



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**



---

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**PROPUESTA DE INTERMUNICIPALIDAD ENTRE LOS MUNICIPIOS DE  
METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE  
UNA PLANTA TRATADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

**PRESENTA**

**LUIS BASTIDA FERNÁNDEZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

**LIC. JULIÁN SALAZAR MEDINA**

**Septiembre 2015.**

## DEDICATORIA.

A mis Padres y Hermana, por su gran ejemplo de superación y valioso apoyo en todo momento.

## AGRADECIMIENTOS.

A la Universidad Autónoma del Estado de México por ser orgullosamente universitario.

A la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales por brindarme todo el apoyo para mi formación académica.

A aquellos catedráticos que contribuyeron en mi formación y compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible la conclusión de esta tesis. En especial agradezco a mi asesor Lic. Julián Salazar Medina por su asesoría siempre dispuesta.

Gracias a mis amigos que tuvieron una palabra de apoyo para mi durante mis estudios.

***Gracias a todos ellos.***

***Luis Bastida Fernández.***

## ÍNDICE.

<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. SERVICIOS PÚBLICOS Y LAS RELACIONES INTERMUNICIPALES.</b> .....	<b>4</b>
1.1. Origen y definición del servicio público. ....	4
1.1.1. Prestación de los servicios públicos. ....	8
1.1.2. Características de los servicios públicos municipales. ....	11
1.1.3. Principios básicos.....	13
1.2. Marco jurídico de los servicios públicos municipales. ....	15
1.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	15
1.2.2. Constitución Política del Estado de México. ....	17
1.2.3. Leyes Orgánicas Municipales.....	17
1.2.4. Bando de Policía y Buen Gobierno Municipal o Bando Municipal.....	18
1.2.5. Reglamentos Municipales. ....	19
1.3. Definición del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. ....	19
1.3.1. Definición de residuos sólidos. ....	23
1.3.2. Generación de residuos sólidos.....	24
1.3.3. Clasificación de los residuos sólidos.....	25
1.4. Conceptos sobre las relaciones intermunicipales.....	26
1.4.1. Relaciones intermunicipales en México. ....	28
1.5. Conceptos sobre desarrollo sustentable. ....	30
1.6. Plantas tratadoras de residuos sólidos. ....	31
<b>CAPITULO II. SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA, RECOLECCIÓN, TRASLADO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS MUNICIPIOS (METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO).</b> .....	<b>34</b>
2.1. Zona metropolitana del Valle de Toluca problemática de los residuos sólidos urbanos.....	39
2.1.2. Caso de los Municipios Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo.....	41

2.2. El Municipio de Metepec. ....	42
2.2.1. Tratamiento de los residuos sólidos.....	43
2.2.2. Disposición final de residuos sólidos.....	44
2.2.3. Plan de desarrollo municipal. ....	44
2.3. El Municipio de Calimaya. ....	45
2.3.1. Tratamiento de los residuos sólidos.....	46
2.3.2. Disposición final de residuos sólidos.....	47
2.3.3. Plan de desarrollo municipal. ....	47
2.4. El Municipio de Mexicaltzingo. ....	48
2.4.1. Tratamiento de los residuos sólidos.....	48
2.4.2. Disposición final de residuos sólidos.....	49
2.4.3. Plan de desarrollo municipal. ....	49

### **CAPITULO III. INTERMUNICIPALIDAD (METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO)**

#### **PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA TRATADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 53**

3.1. Intermunicipalidad como mecanismo para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos.....	53
3.2. Importancia del tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.....	56
3.2.2. Importancia de la recolección de residuos sólidos municipales. ....	57
3.2.3. Control de basureros clandestinos.....	60
3.3. Construcción intermunicipal de una planta tratadora de residuos sólidos integral. ....	61
3.3.1. Localización de la planta tratadora de residuos sólidos.....	64
3.3.2. Aprovechamiento de los residuos orgánicos. ....	67
3.3.3. Productos reciclados como ingreso económico.....	70
3.3.4. Impulso de la industria de fabricación de productos reciclados.....	72
3.4. Composteo de los residuos orgánicos. ....	73
3.4.1. Abono en el sector agropecuario. ....	74
3.4.2. Composta por método de volteo .....	75
3.4.3. Composta por método lombriz californiana. ....	75

3.5. El manejo adecuado de los residuos sólidos para los municipios sustentables. . 77

**CAPITULO IV. ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO INTERMUNICIPAL PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.**

<b>(METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO).....</b>	<b>79</b>
4.1. Convenio de creación del Organismo Público Descentralizado Intermunicipal .....	79
4.2. Convenio de colaboración del Organismo Público Descentralizado Intermunicipal. ....	81
4.3. Reglamento del Organismo Público Descentralizado “Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos.” (RITRES).....	82
4.3.1. Organigrama del RITRES. ....	84
4.3.2. Código de Adquisiciones.....	90
4.3.3. Código de Condiciones de Trabajo. ....	92
4.4. Sistema de Financiamiento del RITRES. ....	94
4.4.2. Presupuesto de la Planta para la Construcción y Operación .....	97
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>106</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>117</b>

## **INTRODUCCIÓN.**

En las últimas décadas México y la mayoría de las metrópolis del mundo han registrado nuevos desafíos derivados del crecimiento poblacional. La puntual y correcta disposición final de los desechos sólidos es uno de estos problemas, los gobiernos que se enfrentan a estos retos tendrán que explorar nuevas e innovadoras formas de trabajar y dar solución a estos problemas que son consecuencia de la actividad humana.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo el análisis de la figura de intermunicipalidad o relaciones intermunicipales, como un mecanismo que ayuda tanto en la planeación como construcción de políticas y proyectos para la adecuada disposición final de los residuos sólidos urbanos, logrando aportar medidas y soluciones al problema sanitario.

El trabajo analizará la factibilidad y necesidad de un convenio intermunicipal entre los municipios de Metepec, Mexicaltzingo y Calimaya para la creación de un Organismo Público Descentralizado Intermunicipal, que en colaboración con las instancias del Gobierno del Estado de México y Gobierno Federal se den acuerdos en materia técnica y económica, para la construcción de una Planta Tratadora de Residuos Sólidos su operación y mantenimiento.

Es importante mencionar que para la Administración Municipal en México, uno de los servicios públicos que mayor dificultad presenta es el de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, tanto por el equipo tecnológico necesario como por los insumos financieros requeridos. Al mismo tiempo es un servicio fundamental en la vida de la comunidad, cuyo funcionamiento es un parámetro para la evaluación de la administración municipal. Este servicio comprende varias actividades, como son la limpia de calles, parques, mercados, plazas públicas, la recolección de residuos de casas habitación y edificios públicos, el transporte de los residuos a las áreas destinadas por el Ayuntamiento, el procesamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos.

Las relaciones intermunicipales representan un modo de coordinar estrategias, unificar esfuerzos y sumar recursos en la solución y/o prestación de un servicio público. Las condiciones y características de cada municipio en su contexto geográfico, social y económico también son importantes para tomar en cuenta dentro de las relaciones intermunicipales, pues en estas características podemos encontrar la justificación del proyecto en la medida que los resultados favorezcan a cada uno.

Los municipios Metepec, Mexicaltzingo y Calimaya cuentan con características distintas respecto a su población, actividades económicas y distribución geográfica de su población. Y son estas diferencias las que hacen que la implementación de una planta tratadora de residuos sólidos sea potencialmente funcional, pues los beneficios generados son ideales para cada uno de los municipios, Metepec en su considerable crecimiento tanto económico como demográfico, se beneficiará al satisfacer de forma más eficaz y eficiente el servicio de tratamiento y disposición final de residuos a los distintos sectores que invierten en su territorio y la población en general, Calimaya al ser de entre los tres municipios el que cuenta con la mayor extensión territorial, será idóneo para la ubicación de la planta tratadora y Mexicaltzingo impulsará su sector económico agropecuario gracias al fertilizante natural generado por el tratamiento de composta.

Una de las mejores medidas que los municipios pueden adoptar para el cumplimiento óptimo de este servicio y con ello el municipio se aproxime a la categoría de sustentable es la implementación de una planta tratadora de residuos sólidos, que procese de una forma integral la separación de los materiales orgánicos para su uso como fertilizante en el sector agropecuario, así como la reutilización y reciclaje de los materiales inorgánicos.

La intermunicipalidad entre Metepec, Mexicaltzingo y Calimaya en materia de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales, pondrán en funcionamiento las medidas necesarias para el apropiado tratamiento de los desechos sólidos, obteniendo de dicho proceso diversos materiales como son, la

composta orgánica para la industria agropecuaria y residuos inorgánicos reciclables (papel, vidrio, plásticos, metales, telas, etc.). Estas medidas de manejo adecuado de residuos sólidos, impulsarán la industria del reciclaje, mejorarán la cobertura y calidad del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, generarán ingresos económicos a la zona, fomentarán el desarrollo sustentable de los municipios, entre otros beneficios que se dan de manera indirecta.

Es importante señalar que el presente estudio comprende el periodo de 2006-2013 en dicho periodo encontramos a los gobiernos municipales en una serie de problemáticas para la prestación de los servicios públicos municipales. En particular en el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos dado que hay un incremento año con año en la cantidad de toneladas de residuos que se generan, esto responde a una serie de factores como el crecimiento de la población, la cultura consumista, el desarrollo económico, el crecimiento de la industria y distintos factores más que son resultado de la actividad diaria de las personas. A lo largo de la siguiente investigación desarrollaremos cada uno de los principales puntos.



## CAPÍTULO I.

### SERVICIOS PÚBLICOS Y LAS RELACIONES INTERMUNICIPALES.

#### 1.1. ORIGEN Y DEFINICIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO.

En todo trabajo de investigación es importante comenzar definiendo y delimitando los conceptos que se tratarán a lo largo del desarrollo del tema, y en este caso no podría faltar, de esa forma comenzaremos identificando el origen de los servicios públicos, pues existen diferentes concepciones y diferentes puntos de vista como lo veremos más adelante.

Antes de comenzar a hablar de los servicios públicos como actualmente los conocemos, es prescindible mencionar los antecedentes y la razón de existir de los mismos.

Con el sedentarismo del ser humano se construyeron nuevas formas de organización, de relaciones y de concentraciones sociales; las actividades humanas empiezan a cambiar y con ello sus necesidades. Los antecedentes más lejanos de estos asentamientos los encontramos en la denominada *“La gens griega, una gran familia, una asociación de individuos emparentados y agrupados en torno al culto y al sacerdote siendo jefe y juez.”* (1)

En la gens griega por primera vez las principales y más fundamentales necesidades del humano se desarrollaron de una manera compleja, con la finalidad de regular las actividades comerciales y principalmente las militares de donde surgirán tras un proceso de acrecentamiento las fratrias, las tribus, las aldeas, las ciudades para finalizar en la aparición del Municipio de occidente. En el cual los servicios públicos eran abastecidos y contruidos por orden del rey; en el caso del agua, gracias al acueducto el agua llegaba a las ciudades y al momento de proveer seguridad corría a cargo de la milicia controlada por el rey.

En Roma derivada de la alta concentración poblacional, los desechos humanos generaron problemas sanitarios que ocasionaron epidemias, provocando la muerte a miles de personas y reduciendo la esperanza de vida

---

1.- Ochoa Campos, Moisés. *Manual de Administración Municipal, México DF: Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos 1968, p 57.*

considerablemente, por estas razones, es ahí donde se construyeron los primeros acueductos de aguas residuales, así como acueductos de agua de consumo para la higiene de la ciudad. En esta etapa de la humanidad la organización del estado estaba enfocada principalmente a la protección, expansión del territorio y militarización social.

Mientras tanto en México, *“El Calpulli era la estructura político social que prevalecía, fue la base de la organización social prehispánica... de alguna forma presenta algunos rasgos del municipio.”* (2) Esta estructura social contaba con mecanismos de control y mecanismos de coordinación para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad: el control de las tierras para la producción agrícola, actividades económicas y de comercio entre pueblos, para la adquisición de productos indispensables (piedras de obsidiana, piedra de cal, animales, plumas de quetzal, pescado etc.) Que era controlado por las autoridades del Calpulli para subsistencia de la sociedad.

Casi la totalidad de las sociedades humanas fueron regidas por organizaciones que administraban el poder para el control de las actividades en la comunidad y teniendo como objetivo, prevalecer en la historia, este control de las actividades y distribución de productos, se consideran los servicios públicos de las antiguas sociedades. Pero, desde cualquier perspectiva el servicio público tiene su origen en las necesidades sociales, mismas que requieren ser atendidas por los gobiernos.

Para comprender los servicios públicos, comenzaremos definiendo su significado etimológico, de tal manera que los vocablos proceden de las raíces latinas:

*“Servitium: Acción y efecto de servir, actividad llevada a cabo por la Administración o, bajo un cierto control y regulación de esta, por una organización, especializada o no, destinada a satisfacer necesidades de la colectividad, organización y personal destinados a cuidar intereses o satisfacer necesidades del público o de alguna entidad oficial o privada.*

*Publicus: Notorio, patente, manifiesto, visto o sabido por todos, se dice de la potestad, jurisdicción y autoridad para hacer algo contrapuesto a privado, perteneciente o relativo a todo el pueblo, Común del pueblo o ciudad.” (3)*

Bajo esta cita podemos abstraer que cuando se habla de servicios públicos en esencia tratamos las actividades que la administración pública o bien el conjunto de personas realiza, destinadas a satisfacer las necesidades en común y cuenta con carácter de generalidad.

Dejando de lado su definición etimológica y adentrándonos a su concepto actual podemos decir, que el servicio público surgió por primera vez tal y como los conocemos en Francia, en el ambiente jurídico pues se estipula la separación de las jurisdicciones administrativas y judiciales. Se elaboró un sistema doctrinal sobre las bases del concepto de servicio público, para que se conocieran las controversias que surgían en relación a la actividad de la administración pública.

El origen del servicio público ha sido conceptualizado de diversas maneras:

*“El origen de los servicios públicos lo encontramos en la impostergable urgencia de satisfacer una necesidad colectiva, que es propia o se da en la sociedad jurídicamente organizada. El estado es evidente que el hombre individualmente considerado, tiene necesidades que satisfacer y que, sumadas estas necesidades y en el cumulo o reunión surgen necesidades colectivas.” (4)*

*“El servicio público tiene su fundamento en las necesidades sociales, mismas que requieren ser atendidas por los gobiernos.” (5)*

Si bien es cierto que el ser humano tiene necesidades primarias naturales individuales y por si solo puede cubrirlas, también nos dice la experiencia que sumadas estas necesidades en una Ciudad o Municipio, se convierten en un factor problemático, el cual tiene que ser cubierto, ya sea por agentes gubernamentales o por el mercado. Los orígenes del servicio públicos son esas actividades derivadas del cumulo de necesidades que no son cubiertas por el mercado y que el estado satisface. Así los servicios públicos constituyen una serie

---

3.- *Diccionario de la Real Academia Española. Vocablos latinos, [internet] <http://www.rae.es/>. , Consulta 14 mayo 2014.*

4.- *Galindo Camacho, Miguel. Derecho Administrativo, México: Porrúa, 1995, p73.*

5.- *Mejía Lira, José. Servicios Públicos Municipales 3ª edición, México: UAEM 2002, p27.*

de ordenanzas, elementos y actividades con el fin de satisfacer una necesidad colectiva.

Por último tenemos que ver que se dice acerca de nuestro motivo de estudio en el ámbito jurista, para ello nos debemos de centrar en el derecho administrativo y analizar los diferentes puntos de vista existentes para lo cual, Montaña nos dice que *“El servicio público constituye una actividad técnica regulada, continua y uniforme del gobierno municipal, que se realiza para satisfacer las necesidades sociales, económicas o culturales”* (6)

Con la cita anterior podemos decir que los servicios públicos abarcan un campo más grande que solo necesidades primarias, sino también incluyen las actividades económicas y las expresiones sociales y el Estado tiene que ser un ente de regulación. También podemos mencionar a Burguit y a Bonnard que relacionan el servicio público con el control del estado:

*“Burguit: Es toda actividad cuyo cumplimiento debe ser asegurado, regulado y controlado por los gobernantes, porque el cumplimiento de esta actividad es indispensable para la realización y desarrollo de la independencia social y es de tal naturaleza que no puede ser realizada completamente sino por intervención de la fuerza gubernamental”*

*“Bonnard:... estructura misma del estado, y que para emplear una comparación organista se puede decir que los servicios públicos son las celdillas componentes del cuerpo que es el Estado.”* (7)

Podríamos seguir mencionando autores que han definido a los servicios públicos, pero no existe una definición única y absoluta de nuestro motivo de estudio, ni de los elementos que tiene que abarcar, por ello es recomendable apearse a las características y realidad de cada sociedad, para hacer del concepto algo más acorde a las circunstancias actuales de cada país.

Sin lugar a dudas podemos identificar cierta similitud que son la esencia de los servicios públicos y también diferencias que aportan un matiz al concepto y que lo enfocan a un elemento más, que abarca los servicios públicos.

---

6.-Montaña, Agustín. *Manual de Administración Municipal*, México: Trillas 1978, p 36.

7.- Sánchez Gómez, Narciso. *Primer Curso de Derecho Administrativo* 6a ed. México: Porrúa, 2012, p 158.

Tomando como respaldo esta variedad de definiciones y reconociendo lo que cada enfoque aporta y da un matiz diferente dependiendo del tema de estudio podemos y tendríamos que concluir esta primera parte con una definición propia de lo que es el servicio público.

“El servicio público es una actividad técnica suministrada por la administración pública de forma directa o indirecta destinada a satisfacer el cumulo de necesidades públicas, con carácter de permanente, general, continuo, uniforme, eficaz y eficiente, sin fines de lucro. Y está sujeto a un régimen especial de derecho público.”

#### 1.1.1. PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.

Existen servicios públicos que son suministrados por organismos gubernamentales estatales o federales, ya que por su complejidad y la necesidad de abarcar a la mayoría de la población del país la federación es la que se encarga de su administración, y comprende los servicios como el de educación prestado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el de salud prestado por la Secretaría de Salud (SS) mediante administraciones descentralizadas como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

Los servicios públicos suministrados por los gobiernos municipales, son a los que estamos enfocados y son aquellas funciones que los municipios tienen la obligación de satisfacer, los podemos definir cómo, la actividad que realiza la administración pública municipal para satisfacer de forma continua, uniforme, regular, y permanente las necesidades colectivas-públicas de la población dentro de la delimitación territorial que le corresponda.

Ahora bien enfocándonos al último párrafo podemos decir, que existen varias formas de prestar los servicios públicos por parte de la administración municipal, para que lleguen a la población. Dentro de estas formas destacan las siguientes:

Directa: El Ayuntamiento se responsabiliza en forma absoluta de todo el proceso de prestación del servicio. Por lo general en México se crean unidades

administrativas para este fin como secretarías o direcciones. Cabe señalar que la seguridad pública solo puede prestarse de forma directa.

Esta es una de las formas de prestación más comunes, principalmente porque bajo esta forma la administración municipal tiene pleno control del proceso, (producción, distribución, operación, recuperación de costos, financiamiento, etc.) Esto exige también contar con una planeación, programación y financiamiento de recursos propios, que se encarguen específicamente de cada servicio público municipal.

La desventaja de esta forma de prestación son los gastos presupuestales, los costos de operación y mantenimiento, y en ocasiones la compra de tecnología y el manejo técnico de procesos. *“Los recursos para operar el servicio se ven condicionados por el presupuesto anual del municipio...” (8)*

Concesión: la administración sede a una persona física o moral, parcial o total, el manejo de la prestación del servicio público municipal mediante el establecimiento de un contrato.

Esta forma de prestación favorece a ambas partes, por un lado el particular puede obtener ganancias y por el otro la administración municipal se adelgaza favoreciendo las cuentas municipales.

La concesión es regulada por la Ley Orgánica Municipal así como la duración del contrato y los lineamientos en que el servicio se tiene que prestar. El Ayuntamiento puede revocar la concesión si se alteran las condiciones del contrato o si se afecta el interés público. La desventaja radica en el nivel de discrecionalidad que exista en el momento de establecer las tarifas de cobro para la población y los afectados pueden ser la población en general.

Convenio: la coordinación de esfuerzos y recursos entre el Ayuntamiento y el Gobierno Estatal, con el propósito de trasladar total o parcial la prestación del servicio público.

---

8.- Mejía. Op. cit., p 37.

Esta forma se presenta cuando el municipio no cuenta con los recursos suficientes para prestar algún servicio, los más regulares son seguridad pública y limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; pues la compra de tecnología, maquinarias y su operación resultan exorbitantes para el presupuesto.

Organismos descentralizados: el establecimiento de un órgano administrativo con la finalidad de desvincularlo del resto de la administración municipal para la prestación del servicio público municipal.

Empresa paramunicipal: consta en la transferencia de la prestación del servicio público a una empresa que cuenta con capital privado, social y del ayuntamiento mismo. Esta cuenta con autonomía jurídica y financiera.

Fideicomiso: la administración municipal determina una cantidad económica a una entidad financiera que se dedica a generar excedentes económicos, los cuales son dirigidos a la prestación de un determinado servicio.

Asociación Municipal: consiste en la unión de dos o más municipios para la prestación de determinado servicio público, coordinando esfuerzos y recursos, sumando estrategias y combinar opciones. Esta forma de prestación también se denomina relaciones intermunicipales.

*“...resulta conveniente la agrupación entre municipios pequeños o conurbados. Incluso pudiéndose asociar entre municipios de dos o más estados, siempre y cuando se cuente con la aprobación de las legislaturas correspondientes tal y como se condiciona en el antepenúltimo párrafo del art. 115, fracción tercera de la constitución general de la república.” (9)*

El propósito de la asociación de dos o más municipios es lograr la suma de esfuerzos y la coordinación para conseguir la eficaz y eficiente prestación de determinado servicio público municipal. Esta forma de prestación también se da cuando los problemas del municipio sobrepasan la capacidad de infraestructura y la económica de la administración.

---

9.- Salazar. Op. cit. p 196.

Colaboración; es una forma de prestación de servicio público en la cual la comunidad y el municipio, se coordinan para la prestación, administración, financiamiento, operación y conservación de determinado servicio público. Esta forma de prestación ha sido poco aprovechada solamente en municipios rurales en la administración de panteones.

Prestación mixta: en esta forma se combinan las diferentes formas vistas, en una o varias de las etapas del servicio público. Esta forma tiene que contemplar la normatividad para su prestación y el uso de esta forma depende mucho de la complejidad del problema y de la innovación de la administración.

En síntesis, el municipio como administración pública local y representante de los intereses locales comunitarios ante la entidad estatal y federal ejerce un rol multifacético. Por un lado está entre sus funciones ser el puente entre la dinámica comunitaria y las orientaciones del régimen político y administrativo, y por otro lado un apartado de toma de decisiones e instrumentador de respuestas a problemas locales.

#### 1.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES

Para que un servicio público pueda ser considerado como tal debe de contar con ciertas características que lo describan como son:

-Constituye una actividad técnica de la administración pública. Es decir su implementación está en mano de especialistas técnico que cuentan con los conocimientos para que el servicio funcione adecuadamente, como son, el alumbrado público, agua potable, seguridad pública, etc.

-Pueden ser realizados en forma directa o indirecta. El municipio en relación a sus recursos puede disponer de la forma en la que prestara el servicio público, con acuerdo en lo visto en el punto anterior.



-Son permanentes, generales, regulares y continuos. Es decir la prestación del servicio no puede suspenderse por ninguna razón, tiene que abarcar a toda persona que lo demande, tiene que mantener la cobertura y su prestación se prolonga durante largo tiempo con la misma intensidad.

-Carece de propósito de lucro. Este punto está ligado con la continuidad y permanencia pues aunque no existan los recursos suficientes el municipio no puede dejar de prestar el servicio, ni puede generar ganancias.

-Su régimen especial lo rige el derecho público. Su funcionamiento se encuentra principalmente estipulado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 115° Constitucional.

-Satisface necesidades colectivas. Un servicio público para ser considerado como tal tiene que atender al cumulo de necesidades publicas colectivas.

-Se presta dentro de la circunscripción geográfica determinada. El servicio solo puede hacerse llegar a las comunidades que estén dentro de los límites del territorio municipal.

-Se basan en normas específicas elaboradas por el sector público. Especialmente por el bando municipal y reglamentos.

*“Identificar y acotar de manera clara que se entiende por servicio público pasa obligadamente por la consideración de las necesidades emanadas de la sociedad y el papel gubernamental para satisfacerlas.” (10)*

Delimitar de forma específica lo que es un servicio público como lo menciona la anterior cita, precisa de las necesidades de la sociedad y su evolución en las ciudades, pero también el papel que los gobiernos juegan en esta, un gran ejemplo es el servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, que por la problemática que resulta los rellenos a cielo abierto se agregó la parte de “disposición final” como medida para un mejor tratamiento de los residuos sólidos.

---

10.- García del Castillo, Rodolfo, *Los Servicios Públicos Municipales, México, D. F: Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C., 1992, p 15.*

También se toman en cuenta los siguientes criterios para la prestación de los servicios públicos:

*“Orgánicos; unidad administrativa del servicio público*

*Materia: recursos financieros y humanos.*

*Jurídicos: obligación constitucional de prestar cierto servicio público y forma de prestarlo.*

*Técnico: recursos técnicos por la especialización del servicio público.” (11)*

Los criterios son reglas o normas conforme a las cuales se establece un juicio o se toma una determinación en cuanto a su prestación.

### 1.1.3. PRINCIPIOS BÁSICOS.

*“Los gobiernos locales tiene una influencia determinante con sus programas y acciones en la determinación de la calidad de vida de la población. Al regular el uso de suelo para establecer centros industriales, comerciales y habitacionales, así como la presencia de áreas verdes y recreativas, establecen el marco en el cual los habitantes de la comunidad realizaran sus actividades continuas.” (12)*

Los servicios públicos juegan un papel muy importante en las funciones que el ayuntamiento desempeña pues a través de estos se refleja la buena administración y se responde las demandas de la comunidad al igual que mejoran la calidad de vida de la población. Por si fuera poco también es un mecanismo de poder político para su legitimación. Por todo esto es importante para la administración pública municipal cubrir y generar innovación en este rubro, no solo en las cabeceras municipales sino en todas las localidades.

Para que esto se lleve a cabo existe una serie de principios para la prestación:

-Principio de generalidad. Plantea que cualquier ciudadano de la circunscripción geográfica determinada, es sujeto a utilización y goce del servicio.

---

11.- Salazar. *Op. cit.*, p180.

12.- *Ídem.* p180.

-Principio de igualdad. Este principio significa que los servicios públicos deben proporcionarse en igualdad de condiciones, a todos los integrantes de la comunidad sin incurrir en discriminación, favoritismos ni distinciones, siempre buscando el beneficio de la mayoría.

-Principio de continuidad. Previene la interrupción y establece la existencia prolongada, buscando la satisfacción de las necesidades colectivas a través del tiempo.

-Principio de legalidad. La generación y otorgamiento de los servicios públicos se apoyan en un marco de normas constituidas en la ley respectiva.

-Principio de obligatoriedad. Evoca al deber constitucional que la administración pública tiene para con la comunidad, mediante una clara reglamentación y normatividad.

-Principio de persistencia. Se ocupa de satisfacer las necesidades que existen en la mayoría de los habitantes y también en las nuevas necesidades que surgen por el dinamismo de la población.

-Principio de equidad. Si bien los servicios públicos no tienen fines de lucro, tiene gastos de mantenimiento y operación que se tiene que cubrir con la fijación de criterios de carácter financiero de forma equitativa a la población.

-Principio de adaptación. Se debe procurar contar con maquinaria y sistemas correspondientes para la adaptación a los cambios en las necesidades de los habitantes.

-Principio de adecuación. Se refiere a que el servicio público debe responder en calidad y cantidad a las necesidades de los habitantes dentro de los límites territoriales.

Estos principios y algunos más, buscan el establecimiento de valores y normas de acción que deben de seguirse y respetarse por parte de los servidores públicos

municipales, para con ello buscar cubrir al cien por ciento la demanda de los ciudadanos del municipio.

## 1.2. MARCO JURÍDICO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES.

Como bien hemos especificado el municipio tiene a su cargo la prestación de los diferentes servicios públicos derivados de la necesidad social, cuentan con ciertas características y se pueden prestar de diferentes maneras dependiendo de cada municipio. Pero también cuenta con un marco jurídico que los establece, dirige y sanciona.

En este apartado mencionaremos la regulación jurídica de los servicios públicos en el Municipio Mexicano.

### 1.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La constitución política de 1917 contiene las bases jurídico- legales rectoras, entre otros aspectos, de la forma, alcance y características que ha de asumir la intervención estatal sobre las actividades sociales. En el caso específico de los servicios públicos, el artículo 115º, precisa lo siguiente.

*III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:*

*a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.*

*b) Alumbrado público.*

*c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.*

*d) Mercados y centrales de abasto.*

*e) Panteones.*

*f) Rastro.*

g) *Calles, parques y jardines y su equipamiento.*

h) *Seguridad pública, en los términos del artículo 21° de esta Constitución, policía preventiva municipal y tránsito.*

i) *Los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socioeconómicas de los Municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.*

*Los Municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan. (13)*

La constitución política también estipula que los municipios gozarán de personalidad jurídica y administrarán libremente su hacienda, lo cual sujeta sus acciones a derecho, pero de la misma forma le da libertad de decisión y acción para la atención a las necesidades sociales.

*“El régimen legal de prestación de servicios públicos, como responsabilidad de los gobiernos locales, se encuentra establecido en el Art. 115° Constitucional, fracción III... las modificaciones recientes al artículo, aumentan el ámbito de participación de los gobiernos municipales en lo que se refiere a la prestación de los servicios públicos...” (14)*

La serie de servicios públicos que el municipio debe de prestar, puede ser tomada solo como referente, dado que el número de servicios que un municipio pueda impartir puede agregarse o reducirse. Mientras que el municipio rural solo alcanza a prestar los servicios de panteones, agua potable, y mercado, el municipio urbano está obligado a contar con un cuerpo de bomberos y servicios de transporte.

Se podría decir que el número de servicios públicos que el municipio presta está condicionada al cumulo de necesidades y a el papel político-administrativo que el municipio juega en estos.

---

13.- *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1917; México, art: 115°, fracción III.*

14.- *Reynoso Soto, Selene Rosa María, Villafuerte Miguel Ángel, Manual Básico para la Administración Pública Municipal 4ª edición, México: IAPEM 2003, p 137.*

La propuesta de mejora para los municipios rurales y semiurbanos es la prestación de los servicios públicos por coordinación intermunicipal prevista como facultad de asociación.

### 1.2.2. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE MÉXICO.

La constitución local ratifica lo establecido en el artículo 115° constitucional. Así mismo, representa el segundo documento dentro de la jerarquía de las leyes nacionales y por ello se acota a lo contenido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

*“Artículo 122°.- Los ayuntamientos de los municipios tienen las atribuciones que establecen la Constitución Federal, esta Constitución, y demás disposiciones legales aplicables.*

*Los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos que señala la fracción III del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.”*  
(15)

Se otorga la expedición de bando de policía y buen gobierno, reglamentos, disposiciones administrativas de carácter general y la celebración de convenios con el estado para que éste se haga cargo de algunas de las funciones.

### 1.2.3. LEYES ORGÁNICAS MUNICIPALES.

Mejor conocida como “Código Municipal”, son expedidas por cada uno de los congresos estatales para regular explícitamente cuestiones municipales contempladas en las constituciones locales.

*“Esta ley orgánica del municipio libre retoma las disposiciones constitucionales que rigen la prestación de los servicios públicos municipales y especifica las bases normativas de la organización, el funcionamiento y la operación de los mismos.”* (16)

---

15.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1917; México, Título quinto del Poder Público Municipal, art 122, 115.

16.- García. *Op. cit.*, p 31.

Las leyes orgánicas municipales incluyen un apartado que habla de los servicios públicos municipales. En resumen estipulan las facultades del municipio para prestar los servicios públicos, la posibilidad de realizar convenios intermunicipales y la posibilidad de establecer contratos para prestar los servicios de forma indirecta.

En lo que corresponde a la Ley Orgánica Municipal del Estado de México (L.O.M.E.M) contiene las disposiciones que rigen la prestación de los servicios públicos municipales tanto como las bases de la normativa de la organización y operación.

Los principales apartados de la L.O.M.E.M son:

- *La facultad del municipio para hacerse cargo de la prestación de los servicios públicos.*
- *La posibilidad de coordinarse con el Estado o con otros municipios con el propósito de brindar una mejor prestación del servicio.*
- *Establece los servicios susceptibles de ser concesionados, y los no concesionales (Seguridad Pública y Tránsito).*
- *Determina los procedimientos y requisitos de concesión, nulidad y cancelación de la misma. (17)*

#### 1.2.4. BANDO DE POLICÍA Y BUEN GOBIERNO MUNICIPAL O BANDO MUNICIPAL.

El Bando Municipal contiene un conjunto de normas que establecen condiciones y modalidades de concesión, haciendo también referencia a la obra pública, los derechos y las responsabilidades de los usuarios y los encargados de prestarlos. Identifica las disposiciones de funcionamiento, así como las sanciones que se aplicaran en su evasión. Para que el ayuntamiento reglamente debe de tener estrecho conocimiento de la situación particular del municipio en términos de administración y contexto social.

---

17.- Reynoso. Op. cit., p 139.

*“Define e identifica los servicios públicos que le corresponderá prestar el ayuntamiento.*

*Dispone las formas de administración bajo las cuales prestará los servicios públicos.*

*Determina los derechos y responsabilidades tanto de los usuarios como de los órganos administrativos.*

*Reglamenta de manera específica las disposiciones que deberán observarse para el funcionamiento de servicios públicos.” (18)*

### 1.2.5. REGLAMENTOS MUNICIPALES.

Los Reglamentos Municipales son expedidos por los ayuntamientos en materia de servicios públicos, de acuerdo con la complejidad de la administración municipal. Y está fundamentado en la facultad de reglamentaria especificada en la constitución federal y en las constituciones estatales.

Los reglamentos están estructurados en relación con la situación particular del municipio y sus condiciones contextuales (política, economía, socio-culturales, etc.) y su importancia radica en:

*“Identificar el órgano responsable de la operación del servicio público, su forma de prestación, que puede ser directa, por medio de organismos descentralizados, a través de empresas paramunicipales, vía fideicomisos, por la concesión, por convenio estado-municipio, o bien por asociación municipal. Ahí se señalan las condiciones mediante las cuales puede llevarse a cabo el servicio. Establece también las obligaciones y los derechos de los usuarios, las formas de financiamiento y las sanciones e infracciones derivadas del incumplimiento de las disposiciones establecidas en dicho reglamento.”(19)*

### 1.3. DEFINICIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA, RECOLECCIÓN, TRASLADO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Ahora bien después de delimitar en los apartados anteriores todo lo que se tiene que entender por servicio público, desde sus orígenes, etimología, prestación, características y bases jurídicas. Dedicaremos este apartado a estudiar

---

18.- *Manual de Servicios Públicos Municipales, México, Instituto Nacional de Administración Pública: Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, 1987, p 33.*

19.- *Mejía. Op. cit., p 40.*



específicamente el servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, delimitando lo que se tiene que entender como tal y los elementos que se necesitan para su prestación.

Empezaremos a hablar de este punto como lo hicimos anteriormente, dando datos históricos relevantes de la materia y antecedentes del servicio en nuestro país. Comenzaremos haciéndonos preguntas como ¿Qué importancia tenía la limpia en las antiguas culturas de México?, en concreto, ¿Cómo eran las relaciones humanas en cuestión de la higiene, sanidad e imagen de sus comunidades (ciudades)? y ¿Cómo se manejaban los residuos de sus actividades?.

Es evidente que en los primeros siglos de la humanidad los asentamientos de la población eran meramente rurales y se contaba con organizaciones simples, pero a la vez eficientes, eficaces y autosuficientes. En la cultura maya la higiene y sanidad podía significar la diferencia entre una civilización con futuro y una en el fin de sus días.

En la época de los mayas la higiene era de gran importancia dado que una infección o enfermedad, que ahora son comunes, podían causar la muerte ya que no se contaba con los medicamentos actuales, esto generó una cultura de higiene, como se menciona en la siguiente cita.

*“Los servicios urbanos de limpia y recolección de basura estaban mucho mejor organizados que ahora y el suelo no ensuciaba el pie desnudo además de que los habitantes estaban habituados a no tirar nada en la calle.” (20)*

En el siglo XVI con la llegada de conquistadores europeos a territorio americano, trajeron consigo una serie de costumbres y actitudes poco higiénicas como; tirar baldes de orina en las calles, tirar residuos de alimentos por las ventanas o simplemente no mantener una higiene personal constantes. Estas costumbres fueron las que provocaron la peste negra en el continente Europeo en el siglo XIV, causando millones de muertos.

---

20.- Deffis Caso, Armando, *La Basura es la Solución, México: Árbol, 1994, p 16.*

En la actualidad las ciudades han aumentado en población, dado entonces el incremento de residuos está a la par de este crecimiento, y las personas ya no son dueñas de su tiempo, por así decirlo, antes se contaba con una cultura de barrer tu propia calle todos los días y de recoger y depositar la residuos en los pocos carros del ayuntamiento destinados a esa función, ahora dichas funciones fueron totalmente delegadas al municipio.

Derivado de este deslindamiento de responsabilidad por parte de los ciudadanos es cómo surge el servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, el cual lo podemos entender como:

*“Este servicio comprende varias actividades, como son la limpieza de calles, banquetas, plazas, predios, jardines, mercados, y otras áreas públicas; la recolección de basura, desperdicios o residuos provenientes de la vía pública, de las casa habitación, de edificios públicos y otras áreas; el transporte de la basura y desperdicios a los lugares de ubicación destinados por el ayuntamiento, el procedimiento y aprovechamiento posterior de la basura.” (21)*

Este es uno de los servicios públicos municipales que más dificultad presenta, dado que necesita de gran equipo técnico (flotillas de camiones recolectores, depósitos, personal, etc.) insumos financieros y de operación. De la misma forma la operación de este servicio es un parámetro para la evaluación de la administración municipal de parte de los ciudadanos.

Es difícil dimensionar en una sola definición todo lo que conlleva la prestación de este servicio, es por ello que desmenuzaremos sus funciones y las explicaremos de forma independiente para explicar las dimensiones y el trabajo que tiene que hacer el ayuntamiento para cumplir con esta tarea.

*“Limpia: actividad que consiste en barrer y limpiar los lugares públicos, para lo cual es recomendable la elaboración de un mapa que permita identificar las colonias, calles, parques, etc.*

---

21.- Mejía. Op. cit., p 48.

*Recolección: actividad realizada para retirar los residuos desde lugares donde son originados o depositados por su productor hasta su descarga en las plantas de tratamiento o rellenos sanitarios.*

*Traslado: efectuado por camiones recolectores, el cual lleva la basura hacia sitios de disposición final.*

*Tratamiento: transformación que sufren los residuos sólidos, con el fin de aprovechar o, en su caso, eliminar algunos materiales contenidos en ellos. La separación de residuos orgánicos e inorgánicos.*

*Disposición final: la forma más recomendable es el relleno sanitario, en el cual se coloca una capa de basura y posteriormente una de tierra para evitar malos olores, contaminación ambiental y problemas de salud, lugar que posteriormente puede ser convertido en áreas verdes.” (22)*

La cita anterior aporta una explicación muy aproximada a todo el marco de actividades que el municipio lleva a cabo para la prestación del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. Ahora bien, la limpia, aparte de los puntos mencionados, es necesario maquinaria como barredoras, carros recolectores, personal de limpieza y logística en eventos municipales y horarios específicos para realizarlo. La recolección necesita logística para la delimitación de rutas de recolección, camiones recolectores o contenedores e insumos de operación como gasolina y mantenimiento; respecto al traslado existen municipios que no cuentan con lugares apropiados para su disposición final, lo que genera que el traslado se vuelva costoso y desorganizado.

La disposición final de los residuos sólidos enfrenta un gran problema de salubridad y de cuidado al ambiente. Si bien la forma más recomendable para su disposición final, son los rellenos sanitarios, estos son anticuados en su operación y en muchos casos obsoletos para el cuidado del ambiente, pues los lixiviados (líquidos generados por la fermentación de la materia orgánica) se filtran a los mantos freáticos y mantos acuíferos contaminándolos, de igual forma el gas

---

22.- Salazar. Op. cit., p 185.

metano generado por la descomposición de la materia orgánica contamina la atmosfera y todo esto ocasionando un problema de igual o mayor magnitud.

### 1.3.1. DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Comúnmente este servicio público es conocido como basura, pero en realidad los residuos sólidos no son basura, puesto que estos contienen materiales que si bien no se pueden reutilizar de forma directa cuentan con características que los hacen potencialmente útiles. Por ello es importante dedicar un apartado para la comprensión del término.

*“Los residuos sólidos son las porciones que resultan de la descomposición o destrucción de artículos generados en las actividades de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento y cuya condición no permite incluirlo nuevamente en su proceso original en forma directa.” (23)*

Los residuos sólidos se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos, en países desarrollados, en los que cada vez más envases, papeles se utilizan y en los que la cultura de usar y tirar, se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo lo que genera aún más residuos.

Los residuos producidos por los habitantes comprenden residuos de alimentos, muebles y electrodomésticos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, la limpieza de las calles, etc. El grupo más voluminoso es el de los residuos domésticos.

Los residuos sólidos se componen en dos diferentes grupos de materia:

**Materia orgánica:** Son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de alimentos, sobras de comida y los residuos derivados del cuidado de los jardines.

**Materia inorgánica.** Es todo desecho de origen no biológico, es decir, de origen industrial o algún otro proceso no natural, por ejemplo: telas sintéticas, botellas,

---

23.- Instituto Nacional de Administración Pública. Op. cit., p 5.

bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables, metales latas, botes, etc.

### 1.3.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS.

Identificar las causas de los residuos sólidos, sus orígenes y propiedades es indispensable para apuntalar marcos de acción implementados por la administración municipal.

*“La generación de los desechos sólidos, es muy difícil de controlar, debido a que para ello, tendría que modificarse conductas generalizadas de consumo que son reforzadas continuamente por las características de vida de la ciudad.” (24)*

La generación de residuos tiene distintos orígenes, como el crecimiento demográfico en las grandes ciudades, en la medida que cada nuevo habitante desecha una cierta cantidad de materia al satisfacer sus necesidades, también como se menciona en la cita anterior, las características de vida de la población en la ciudad entendidas como la falta de tiempo para comprar productos frescos, la pérdida de la sensibilidad para con la naturaleza y la cultura de todo rápido, generan que los habitantes de la ciudades produzcan más residuos en comparación con los habitantes de zonas rurales.

Los factores culturales también influyen en el consumo. Las familias tradicionalmente jugaban un papel de productores de alimentos, sin embargo, actualmente pasaron a un papel de consumidores principalmente de productos en envoltorios, industrialmente procesados y que no son producidos en la región, pero que están disponibles a un bajo costo por ser producidos en masa. De la misma forma los medios de comunicación refuerzan el consumo, al causar un gran impacto ya que modifican los patrones de consumo de manera general. Esta forma de consumo afecta a los sectores con ingresos más bajos, puesto que se compran alimentos baratos y con un bajo valor nutricional.

---

24.- Deffis. *Op. cit.*, p 82.

*“En 1955 la generación en base al índice Per-Cápita de residuos sólidos en México era de 0.300 kg/hab\*día y para el año 2000 aumento a 0.865 kg/hab\*día, es decir, la generación diaria por persona casi se triplico en menos de 50 años.” (25)*

Para concluir este punto podríamos decir que las conductas de consumo generalizadas en las ciudades, reforzadas por los medios de comunicación incrementan la generación de residuos y las características de los productos disminuyen la calidad de vida de las personas.

### 1.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Después de definir lo que se comprende por residuos sólidos y las causas de su generación podemos continuar ahora con su clasificación. Es importante abordar este punto para identificar los residuos potencialmente más aptos para su reciclaje. Encontramos que la clasificación más adecuada es de acuerdo a su origen.

*“Los residuos sólidos son clasificados de acuerdo a su origen de generación: Domiciliarios: aquellos producidos en el domicilio por una persona, producto de actividades personales (alimentación, vestido, recreación, diversión, etc.)*

*Comerciales: son generados en todo tipo de comercio, desde pequeños establecimientos hasta empresas nacionales y trasnacionales.*

*Industriales: son generadas al momento de la transformación de diversos insumos para la producción y generación de productos.*

*De servicios: generados en actividades destinadas a producir un bien de carácter no material, como son hospitales, panteones, etc.” (26)*

Para aterrizar esta clasificación a nuestro objeto de estudio, que es el municipio, agregaremos otros puntos a esta clasificación como son:

Áreas públicas: Recolección en lugares públicos parques, plazas, calles, etc.

---

25.- SEMARNAT, *Lineamientos para el otorgamiento de apoyos de la SEMARNAT para proyectos de residuos sólidos urbanos y de manejo especial*, México: SEMARNAT, 2013, p 22.

26.- Deffis. *Op. cit.*, p 80.

Administración pública: Aquellos derivados de las oficinas municipales, estatales y federales y las derivadas de escuelas.

Construcción y demolición: Generados como su denominación dice, en la actividad de construcción y demolición (tabique, barrilla, muebles de casa y oficina, cascajo, losetas, madera, cartón, etc.)

#### 1.4. CONCEPTOS SOBRE DE LAS RELACIONES INTERMUNICIPALES.

Para entender de una mejor manera las relaciones intermunicipales es apropiado mencionar primero a las relaciones intergubernamentales (RIGS), estas son relaciones que tiene como finalidad fortalecer y promover mecanismos más ágiles de coordinación entre el Gobierno Federal, los Gobiernos Estatales así como los Municipales.

Los antecedentes directos de las (RIGS) se originaron en Estados Unidos, en los años treinta con la implementación del New Deal (Nuevo Trato), en la administración encabezada por Franklin Delano Roosevelt, con la finalidad de combatir el caos económico y social causado por la Gran Depresión, el programa consistió en una serie de medidas de carácter intervencionista en los diferentes sectores económicos así como reformas estructurales, en este programa se dieron actividades o formas de interacciones entre unidades gubernamentales sin precedentes arrojando resultados interesantes para el estudio de la administración pública lo que derivó en las RIGS.

Deil S. Wright realiza un estudio de las relaciones intergubernamentales en Estados Unidos, desde la perspectiva del gobierno nacional y los gobiernos estatales y locales. Habla de temas legales, estructurales y políticos, y en sus consecuencias sociales y económicas. Con base a esto podemos decir que las relaciones intergubernamentales se definen como:

*“Un importante cuerpo de interacción que ocurren entre la unidades gubernamentales de todos los tipos y ámbitos dentro del sistema federal, los sistemas estatales y*

*municipales, mediante mecanismos de gestión de manera coordinada, con la finalidad de enfrentar futuros problemas con la educación, problemas ambientales, etc.” (27)*

Una vez que hemos mencionado las (RIGS), abordaremos el análisis de las “asociaciones intermunicipales” o “relaciones intermunicipales”, para efectos de nuestro trabajo manejaremos el segundo término. Entendemos por relaciones intermunicipales:

*“La asociación municipal, llamada “intermunicipalidad” se entiende como la unión voluntaria de los ayuntamientos para resolver problemas comunes en materia de servicios públicos y mejorar su función en un territorio coherente y responde a la necesidad de racionalizar los recursos, las acciones administrativas y la gestión de servicios.” (28)*

La intermunicipalidad busca favorecer el desarrollo de las regiones, mediante el cumplimiento de la prestación de los servicios públicos, afrontando los desfases y retrasos entre las demandas y la capacidad de respuesta. También lo podemos entender como un mecanismo de interlocución que potencian los recursos de dos o más municipios, que permite de manera conjunta dar soluciones a problemas y mejorar la prestación de los servicios públicos.

*“Las ventajas de este tipo de prácticas está en la posibilidad de atender de manera organizada la prestación de los servicios públicos reduciendo costos y una mayor capacidad económica para resolver un mismo fin, así como propiciar la unión de los esfuerzos de municipios pequeños.” (29)*

El objetivo principal es que el Municipio pueda formalizar un esfuerzo en conjunto con los municipios vecinos para realizar una obra, mejorar la prestación de uno o varios servicios públicos que por sus costos o magnitud rebasa los recursos de cada municipio.

La intermunicipalidad es y debe ser considerada una herramienta en la que un grupo de municipios bajo una organización y cooperación horizontal, se unen para encontrar y dar solución a uno o varios problemas en común.

---

27.- Deil S. Wright, *Para entender las relaciones intergubernamentales*, EUA: UCOL, 1997, p 256.

28.- Rodríguez Fernández, Adriana, *Metodología para la Formación de Servidores Públicos Municipales, Módulo 3 Intermunicipalidad*, México: Innovación, Evaluación y Estudios Prospectivos, IEEPAC, 2005, p 8.

29.- Instituto Nacional de Administración Pública. *Op. cit.*, p 64.



#### 1.4.1. RELACIONES INTERMUNICIPALES EN MEXICO.

En México la importancia de la intermunicipalidad está plasmada en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En el artículo 115 constitucional, el cual presenta la facultad de asociación del municipio para su desarrollo local y regional en la prestación de servicios y/o para mejorar las obligaciones que le corresponden.

Fracción III, inciso i): *“Los Municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan. En este caso y tratándose de la asociación de municipios de dos o más Estados, deberán contar con la aprobación de las legislaturas de los Estados respectivas.”*(30)

Ahora bien, *“Las relaciones intermunicipales han sido una opción olvidada casi por completo en nuestro país, no obstante que los problemas municipales tiendan a rebasar los límites de estos.”* (31) Una posible explicación a la poca utilización de las relaciones intergubernamentales en el país, es que, como estas gozan de jerarquía horizontal las administraciones públicas no están familiarizadas con relaciones en donde el nivel de jerarquía es equivalente entre sí, lo cual llega a provocar lucha de poderes y mala comunicación en la toma de decisiones. Sin embargo, en México la intermunicipalidad cada vez más se está convirtiendo en una herramienta importante para el desarrollo de los municipios, por ser un elemento de modernización administrativa.

Es importante mencionar que las reglas que rigen las asociaciones intermunicipales son formuladas por cada Congreso Estatal, dando una variación en cada entidad federativa. Por ello es importante consultar los contenidos de la Constitución local al momento de crear una asociación intermunicipal.

Para que las relaciones intermunicipales se lleven a cabo es inherente contar con características como voluntad expresa de los ayuntamientos para la asociación, conocer las ventajas y desventajas de la asociación, acordar las

---

30.- México. *Op. cit.*, art: 115°, fracción III.

31.- Moreno Espinosa, Roberto. *Origen y Evolución del Municipio en el Estado de México, Toluca, México: Gobierno del Estado de México 1992, p 145.*

bases de la asociación, organización y funcionamiento, lo cual se estipula en una carta constitutiva con los deberes y obligaciones de cada municipio.

Otra importante característica de la intermunicipalidad es que cada municipio conserva su propia identidad en todas sus facultades ya que nunca se verá rebasado por la asociación intermunicipal. La permanencia voluntaria también es característica de la intermunicipalidad, ya que en cualquier momento cada municipio se puede retirar.

Una vez acordada la asociación entre los presidentes de cada municipio participante y aprobado el presupuesto por los cabildos, así como formado un comité administrativo, que será la figura de mayor jerarquía dentro de la asociación, la intermunicipalidad es ya una figura jurídica y su personalidad jurídica es distinta a la de los municipios miembros.

*“Cuando se agrupan nace un ente jurídico nuevo, persona de derecho público de naturaleza institucional, con sus propios órganos y presupuesto. Los municipios que integran la intermunicipalidad conservan su propia personalidad, sin perjuicio de la transferencia de competencias delegadas al nuevo ente local complejo para el cumplimiento del objeto o fines que motivan la formalización de la asociación entre órganos públicos (municipios).” (32)*

Como figura jurídica la intermunicipalidad cuenta con reglamentos, ordenamientos, personalidad jurídica propia así como órganos internos y presupuestos características que le darán un amplio margen de disposición en la configuración de sus fines.

Para garantizar su continuidad y permanencia en el tiempo la intermunicipalidad cuenta con flexibilidad y adaptación por el número de sus miembros los cuales no necesariamente tienen que ser colindantes o pertenecer a la misma entidad Federativa y también pueden acceder nuevos municipios miembros, previsto en los reglamentos propios.

---

32.- Rodríguez. Op. cit., p 11.

## 1.5. CONCEPTOS SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE

Al hablar de maximización de los residuos sólidos y su reciclaje, es imprescindible mencionar el tema actual del desarrollo sustentable. El cual se define como:

*“Un proceso que busca satisfacer las necesidades humanas, tanto de las generaciones actuales como futuras, sin que ello implique la destrucción de las bases mismas del desarrollo, es decir, los recursos naturales y los procesos ecológicos.” (33)*

El concepto suele utilizarse como sinónimo de sostenible en el ámbito de la ecología. Un proceso sustentable o sostenible es aquel que puede mantenerse en el tiempo por sí mismo, sin ayuda exterior y sin que se produzca la escasez de los recursos existentes.

Para hablar del municipio sustentable primero se tiene que dar una definición, sin embargo, después de nuestra búsqueda no encontramos una concepción adecuada que contara con las características que se adapten al tema de tratamiento de residuos sólidos, es por ello que nos aventuramos a estructurar una definición del Municipio Sustentable en materia de residuos sólidos.

“El municipio sustentable se concibe como un espacio delimitado geográficamente, donde convergen iniciativas locales a través del esfuerzo concertado de los diferentes actores, con el fin de satisfacer las necesidades humanas en materia de limpia, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, tanto de las generaciones actuales como futuras sin que se produzca impacto irreversible del ecosistema ni afectación de flora y fauna endémica de la zona.”

Para lograr el desarrollo sustentable es indispensable plantearse bases que sean piedra angular de las actividades.

-Pensar a futuro sin regirse de preconceptos que pueden volverse absolutos. Es decir tener visión de las necesidades a futuro con flexibilidad de acción.

-Obligación de anticiparse a los cambios y tendencias de mayor envergadura a partir de los datos del presente.

---

33.- Goñi, Ricardo. Marco conceptual para la definición del desarrollo sustentable, Redalyc, Salud Colectiva, 2006 núm. mayo-agosto, p 192.

- Dotarse de un plano de políticas de desarrollo, la necesidad de establecer pactos generacionales que permitan la continuidad en el tiempo de las políticas a largo plazo.

El papel que tiene la administración pública en el desarrollo sustentable es muy amplio, pero las acciones de poco servirían sin el cambio de las conductas y los factores culturales de consumo de la humanidad, pues en estas últimas está el factor del cambio y de las futuras relaciones.

#### 1.6. PLANTAS TRATADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Las plantas de clasificación de residuos y compostaje, son estructuras complejas, que permiten realizar una eficiente selección y clasificación de los residuos sólidos urbanos, tanto orgánicos como inorgánicos, recuperando los materiales reciclables para su comercialización y utilizando los residuos orgánicos seleccionados para un compostaje de alta calidad.

El procesamiento de residuos sólidos urbanos es una labor de vital importancia para las poblaciones en general, pues gracias a ello se logra una disminución de los residuos que serán depositados en rellenos sanitarios. Por otro lado, al recuperar los materiales para su reaprovechamiento contribuye a no tener que recurrir a la búsqueda de materias primas en su fuente natural evitando más el detrimento de la misma. El composteo de buena calidad también resulta favorable para la conservación y recuperación de suelos sin contaminar con productos químicos que acaban en los mantos freáticos.

Las ventajas principales de la Planta, residen en cuatro puntos principales:

Ecológicos: Se elimina el relleno a cielo abierto y con ello el principal foco de contaminación asociado a los residuos generados por la actividad humana. El cuidado del medio ambiente, contribuye a mitigar impactos ambientales negativos. Promueve la utilización racional de los recursos naturales renovables y no renovables mediante el reciclado y reutilización de los residuos.

Sanitarios: Eliminan las patologías asociadas a enfermedades transmitidas por roedores e insectos, respiratorias y el riesgo de consumo de aguas contaminadas.

Sociales: Incorpora mano de obra creando nuevos puestos de trabajo.

Educativos: Mediante programas de capacitación se promueve la incorporación de hábitos culturales que permitan buenas prácticas ambientales desde el ámbito familiar, comenzando con la clasificación domiciliaria de los residuos. De esta manera se obtienen reciclables orgánicos y los inorgánicos comercializables.

El trabajo de una planta tratadora a grandes rasgos es el siguiente:

Recepción y separación: Los camiones recolectores trasladan a la Planta los residuos preclasificados en los hogares, depositándolos en la zona de descarga ubicada en el frente del galpón principal. Mediante una pala mecánica se cargan los residuos a un sistema de cintas transportadoras que los conducen a una plataforma de trabajo. En esta etapa se separa la fracción inorgánica o "no biodegradable" (papel, cartón, plásticos, vidrios, metales) y algunos residuos domésticos peligrosos (baterías, pilas, restos de esmaltes, pinturas, etc.), quedando al final de esta cinta sólo material orgánico o "biodegradable", el cual se carga al sector de molienda previa al compostaje que se realiza fuera de la nave central. Al finalizar la tarea diaria, en los distintos sectores de la planta se realiza la limpieza, lavado y ordenado de cada sector para el óptimo funcionamiento al día siguiente.

Fracción Orgánica: A través del proceso biológico fermentativo del compostaje aeróbico, se convierte la fracción orgánica de los residuos en un material húmico estable y no contaminante, denominado composta. Una parte del compostaje lo puede utilizar el municipio para aplicarlo en la forestación y jardinería de espacios públicos y a la comercialización, mientras que la restante se aplica a la lombricultura, cuyo objetivo es obtener un material de mejor calidad y mayor retorno económico.

Fracción Inorgánica: Una vez realizada la separación de los residuos, se procede al prensado del papel, cartón, trapos, metales y plásticos. Mediante prensas hidráulicas se enfardan los materiales descriptos según las características de peso y volumen requeridas por el mercado. Posteriormente es acopiado en sitios específicamente determinados dentro de la Planta. Papel, cartón y trapos se depositan en tolvas, mientras que metales, plásticos y vidrios en tolvas a la intemperie. Aquellos residuos que no son aptos para su prensado, como chatarra, ramas, y demás residuos inorgánicos, se depositan en una fosa impermeabilizada para evitar escurrimientos, y se instalan sistemas de captación para lixiviados y biogás. Con esto se evitan posibles incendios en los depósitos y se impide que los lixiviados lleguen al subsuelo y contaminen los mantos acuíferos. Dicha fosa se denomina relleno sanitario.

## CAPÍTULO II

### **SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA, RECOLECCIÓN, TRASLADO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS MUNICIPIOS (METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO).**

En función en lo que establece la norma oficial mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. De conformidad con la legislación Federal, Estatal y Municipal, los municipios tienen la obligación legal de prestar los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

La NOM-083-SEMARNAT-2003 establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Señala que los municipios elaborarán y someterán para su autorización un plan de regularización de sus sitios de disposición final actuales que incluya las acciones y medidas necesarias para dar cumplimiento con la norma. Una vez presentado el plan las autoridades correspondientes adoptarán una decisión sobre la cancelación o autorización de continuar la operación del sitio y establecerán un plazo para la implementación de dicho plan.

*“El crecimiento demográfico, la modificación de las actividades productivas y el incremento en la demanda de los servicios, han rebasado la capacidad del ambiente para asimilar la cantidad de residuos que genera la sociedad; por lo que es necesario contar con sistemas de manejo integral de residuos adecuados con la realidad de cada localidad. Por tal motivo y como parte de la política ambiental que promueve el Gobierno Federal, se pretende a través de la presente Norma Oficial Mexicana (NOM).” (34)*

La NOM-083-SEMARNAT-2003 regula la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los sitios destinados a la ubicación de tal infraestructura, así como su diseño, construcción, operación, clausura, monitoreo y obras complementarias; se lleven a cabo de acuerdo a los lineamientos técnicos

---

34.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, México: SEMARNAT, 2004, Introducción, p 2.

que garanticen la protección del ambiente, la preservación del equilibrio ecológico y de los recursos naturales, la minimización de los efectos contaminantes provocados por la inadecuada disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la protección de la salud pública en general.

La Norma Oficial Mexicana considera las definiciones contenidas en la, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

- **Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.
- **Agua subterránea:** Agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.
- **Aprovechamiento de los residuos:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, re manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.
- **Áreas naturales protegidas:** Zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.
- **Clausura:** Sellado del área de un sitio de disposición final después de la suspensión definitiva de la recepción de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- **Cobertura:** Capa de material natural o sintético, utilizada para cubrir los residuos sólidos, con el fin de controlar infiltraciones pluviales y emanaciones de gases y partículas, dispersión de residuos, así como el contacto de fauna nociva con los residuos confinados.



- Cobertura final de clausura: Revestimiento de material natural o sintético, o ambos; que se coloca sobre la superficie del sitio de disposición final, cuando éste ha cumplido su vida útil, abarcando tanto a los taludes como a los planos horizontales.
- Disposición final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- Infiltración: Penetración de un líquido a través de los poros o intersticios de un suelo, subsuelo o cualquier material natural o sintético.
- Lixiviado: Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.
- Material de cobertura final: Material natural o sintético, utilizado para cubrir los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Manual de operación: Documento que describe las diferentes actividades involucradas en la operación del sitio de disposición final.
- Población por servir: la población generadora de los residuos que son depositados en el sitio de disposición final.
- Relleno sanitario: Obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructuras adicionales, los impactos ambientales.
- Sitio de disposición final: Lugar donde se depositan los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en forma definitiva.

- Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.
- Uso final del sitio de disposición final: Actividad a la que se destina el sitio de disposición final, una vez finalizada su vida útil.

La disposición final adecuada de residuos se refiere a su depósito o confinamiento permanente en sitios e instalaciones, como son los rellenos sanitarios y los sitios controlados, cuyas características permiten prevenir su liberación al ambiente y las posibles afectaciones a la salud de la población y de los ecosistemas.

Más aún, aprovechar el vidrio, papel y cartón, los metales, el plástico y otros materiales susceptibles de ser reutilizados se obtendrían ventajas económicas, sociales y ambientales, pero mientras estos sigan viéndose como basura seguirán prevaleciendo y aumentando los problemas que a su alrededor provocan.

La lógica del mercado está muy lejos de resolver el problema de los residuos sólidos, específicamente de los inorgánicos reutilizables, que hoy van directo a los tiraderos o rellenos sanitarios sin uso y beneficio alguno. Ante esta situación, se deben activar mecanismos que permitan recuperar este tipo de materiales para valorar los residuos y sobre todo reducir el consumo de materias primas utilizadas para su elaboración.

La limpieza física y la sanidad municipal son responsabilidad tanto del ayuntamiento, como de los ciudadanos, mismos que tienen la obligación de colaborar en la conservación y mantenimiento del aseo público del municipio.

Los residuos domiciliarios se clasifican en:

*“RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DOMICILIARIOS.- Son los desperdicios de comida, desechos de cocina y del jardín, que tienen un origen biológico: Es decir, desechos de todo aquello que nace, vive, se reproduce y muere, que en algún momento han tenido vida biodegradables porque se pueden someter a tratamientos biológicos que generen otros productos como composta, abonos naturales humus, alimentos para animales, etcétera.*

*RESIDUO SOLIDO INORGANICO.- Desecho generado en casa- habitación, industria o comercio, consistente en metal, papel, cartón, plástico o vidrio.*

*RELLENO SANITARIO.- Obra de ingeniería para la disposición final de residuos sólidos que no sean peligrosos, ni potencialmente peligrosos, que se utiliza para que depositen, esparzan, compacten a su menor volumen práctico posible y se cubran con una capa de tierra al término de las operaciones del día; todo bajo condiciones técnicas debidamente apropiadas.” (35)*

El Reglamento de Servicio Público de Limpia y Sanidad del Estado de México (Edo.Mex) establece las acciones de limpia a cargo del Gobierno Municipal, incluyendo medidas preventivas sobre la materia, a efecto de lograr el aseo y saneamiento del Municipio. Para lograr estos fines, el Ayuntamiento cuenta con las siguientes atribuciones:

- *Realizar la recolección y transporte de los residuos sólidos municipales del Municipio a su destino final*
- *Obtener el aprovechamiento de los residuos sólidos municipales*
- *La práctica de rellenos sanitarios, composteo o industrialización en su caso*
- *Coadyuvar a la preservación del ecosistema*
- *Obtener el aseo y saneamiento del Municipio*
- *Obtener la cooperación ciudadana para la limpieza de la ciudad*
- *Evitar por todos los medios que los residuos y desechos orgánicos e inorgánicos originen focos de infección, peligro o molestias para la ciudad o la propagación de enfermedades. (36)*

De la misma forma establece las bases para la estructura orgánica y funcional de la unidad administrativa municipal de ecología, encargada del cumplimiento del Reglamento de Servicio Público de Limpia y Sanidad del Edo.Mex. Así mismo menciona derechos y las obligaciones en materia de limpieza y sanidad a cargo de las personas físicas, instituciones públicas y privadas. Al igual que proporciona al Gobierno Municipal los medios materiales y legales para ejercer las acciones de limpieza y sanidad, previstos en dicho reglamento.

---

35.-Estado de México, *Reglamento de Servicio Público de Limpia y Sanidad del Edo.Mex, Secretaría de Medio Ambiente EDOMEX 2012, artículo 4°.*

36.- *ibídem, artículo 5°.*

## 2.1. ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

A partir de la década de los cuarenta aparecieron las primeras ciudades sujetas al fenómeno de conurbación y hasta 1976 fue promulgada La Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), la cual dio origen a los primeros instrumentos de regulación del fenómeno de conurbación. Dicha ley define en el artículo segundo a una zona metropolitana como:

*“Zona metropolitana: el espacio territorial de influencia dominante de un centro de población.” (37)*

El Estado de México cuenta con dos principales zonas de asentamientos poblacionales, estamos hablando de la Zona Metropolitana del Valle de México y Zona Metropolitana del Valle de Toluca las cuales generan la mayor parte de la riqueza del Estado y por consecuencia son las que más demandan soluciones a problemas de distinta índole.

*“La Zona Metropolitana del Valle de Toluca es la segunda conurbación en importancia del Estado de México y la quinta a nivel nacional, integrada por 22 municipios, donde viven 2 millones 166 mil 024 habitantes, presenta un aumento en la demanda de servicios públicos, transporte y viviendas, que requieren del suministro de agua y energía, propiciando diversos problemas ambientales.” (38)*

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca se localiza en la parte centro del Estado de México; colinda al Norte con los municipios de San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca, Jiquipilco, Jilotzingo, Naucalpan, Huixquilucan y con el D.F.; al Sur con Ocuilan, Joquicingo, Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec Harinas y al Poniente con Temascaltepec, Amanalco y Villa Victoria.

---

37.- Ley General de Asentamientos Humanos, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014, México: Artículo 2º, fracción xx, p 2.

38.- Programa para mejorar la calidad del aire del Valle de Toluca (2012-2017), México: Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente, Primera Edición, 2012, p 15.

Cuadro 1.: Mapa de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.



Fuente: Programa para Mejorar la Calidad del Aire del Valle de Toluca (2012-2017); Coordinación del Programa Aire Limpio del Valle de Toluca (2012). Gobierno del Estado de México; Secretaría del Medio Ambiente.

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca está considerada como una de las metrópolis más importantes del país, de acuerdo al Sistema Nacional de Ciudades, que la cataloga dentro del rango de grandes ciudades.

*“Con base en las proyecciones del Consejo Estatal de Población (COESPO, 2010) se estima que en el año 2017 la población alcance dos millones 444, mil 743 habitantes, siendo Toluca el municipio más poblado, al rebasar los 900 mil habitantes, seguido de Metepec con más de 200 mil habitantes, Zinacantepec y Lerma con más de 150 mil habitantes.” (39)*

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca ha presentado una transformación paulatina de las actividades económicas, pasando de ser una economía rural a una economía industrial y de servicios.

La base económica de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, tanto en diversidad como en competitividad y tamaño, se puede decir que cuando menos a

mediano plazo mantendrá su nivel y categoría como una de las cinco metrópolis más importantes del país.

Con base en su crecimiento democrático de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, es prescindible pensar y planear formas sustentables y perdurables de tratamiento y reciclaje de residuos sólidos.

#### 2.1.2. CASO DE LOS MUNICIPIOS METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO.

Los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo se encuentran en el centro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, los tres municipios son colindantes pero en contraparte tienen distintas economías, territorios y partidos gobernantes.

Entre los tres municipios cuentan con una población de 272,907 habitantes con base en el censo del 2010, tiene una extensión territorial de 180.18 kilómetros cuadrados y se generan 285.461 toneladas diarias de residuos sólidos.

Los Presidentes Municipales de Metepec y Mexicaltzingo pertenecen al Partido Revolucionario Institucional (PRI) mientras que el Presidente Municipal de Calimaya pertenece al Partido del Trabajo (PT), es importante mencionar esto, porque al momento de gestionar una intermunicipalidad los tintes políticos son de suma importancia en la práctica, de igual forma esta diversidad de tendencias políticas son las generadoras de acuerdos de fondo, apegados al quehacer de los gobiernos municipales. Si bien es cierto que en el mapa político del Estado de México se dan más acuerdos de intermunicipalidad entre gobiernos provenientes de partidos políticos simpatizantes, también es cierto que la intermunicipalidad entre gobiernos de distintos partidos se enfoca como sistema de contrapeso para lograr proyectos compartidos. Es por ello que esta investigación de intermunicipalidad, se considera un paso para generar vías de comunicación entre los gobiernos municipales de diferentes partidos, con la finalidad de inducir el crecimiento municipal.

Las diferencias de territorios, fuentes económicas, condiciones y necesidades de su población hacen de estos municipios un complemento para los beneficios que una planta tratadora de residuos sólidos genera. Es decir, Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo se beneficiarían en igualdad de condiciones con los resultados que emanen de dicha planta tratadora.

## 2.2. EL MUNICIPIO DE METEPEC.

Es importante conocer las regiones desde el origen, es por eso que empezaremos hablando del municipio por su denominación, Metepec en matlatzinca su nombre es "Nepinta-Tuhi" o "habitantes de la tierra del maíz" y hace alusión a lo que fuera una región de lagos y bosques. En náhuatl, significa "en el cerro de los magueyes".

De los tres municipios Metepec cuenta con la mayor población de 214,162 habitantes, en dimensiones territoriales está en el segundo lugar con un área de 67.52 KM<sup>2</sup>, como resultado de su población, de entre los tres municipios, Metepec es el mayor generador de residuos sólidos con 224.013 toneladas diarias de residuos.

El Gobierno de Metepec es del Partido Revolucionario Institucional, entre los años 2013-2015.

En la última década el Municipio de Metepec ha desarrollado su economía, hasta ser hoy en día considerado entre los 10 municipios de México, con mayor índice de desarrollo humano, generando infraestructura de servicios, seguridad y calidad de vida de sus habitantes.

### 2.2.1. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

Son 66 rutas las que tienen los carros recolectores de Metepec para recoger los desechos de sus ciudadanos. A través de la página de internet de este Ayuntamiento incluso se puede ingresar a un mapa en donde se encuentra dividido el municipio en las citadas 66 secciones. Este sistema ha sido reconocido a nivel nacional, ya que permite a los ciudadanos saber con precisión qué días y a qué hora pasará el camión recolector por la cuadra en la que vive.

Por ejemplo, si se selecciona la Ruta 06 en el mapa, correspondiente a San Jerónimo Chicahualco, se informa que el carro recolector de residuos transita los días martes, jueves y sábados por la mañana, en un recorrido que va desde la avenida 27 de septiembre y termina en la calle 5 de febrero.

Esta ruta, cubre las colonias El Virrey, Viandas I, Viandas II, Viandas III, Viandas IV, Puerta del Sol, Villas Campestre, Industria No. 14 E industria No. 16. Así, con cada una de las 66 secciones se detalla el trabajo del servicio de limpia, para que no haya personas que se queden sin el servicio.

Los carros recolectores recogen los residuos por igual. Es labor de los trabajadores, separarla para aprovechar algunos de los residuos y reciclarlos.

No obstante, hay siete rutas específicas que se recorren diariamente en la que trabajan siete camiones dedicados exclusivamente a la recolección de residuos separados. Estas unidades tienen la capacidad de recoger ocho toneladas diariamente, de las cuáles resulta cotidiano que el 70 por ciento sean residuos inorgánicos, y el 30 por ciento orgánicos. De igual forma se mantienen relaciones con empresa de reciclado de materiales, las cuales se encargan de separar los materiales en condiciones de ser reutilizados, estas empresas resultan beneficiadas con la venta de estos materiales.

Cuenta el municipio con 14 unidades de las que cada una realiza cuatro recorridos por día en dos turnos, en los que laboran 125 personas, para dar una



cobertura puntual a 290 localidades, entre delegaciones, unidades habitacionales, barrios, colonias y fraccionamientos.

### 2.2.2. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Actualmente, es el Relleno Sanitario de San Antonio la Isla el que recibe las toneladas de esta entidad en su totalidad, y no hay intención de generar ningún Relleno Sanitario en el municipio de Metepec, porque además el uso de suelo de la mayoría de los terrenos que existen en la entidad es exclusivamente residencial. El Ayuntamiento de Metepec paga diariamente 174 pesos por cada tonelada que se deposita ahí, es decir, 52 mil 200 pesos diarios. En Metepec, salen 6 tráileres del centro de transferencia por cada turno dos turnos diarios y recorren 30 kilómetros para dejar sus desperdicios.

En décadas pasadas, este municipio solía depositar su residuos en el Socavón de Metepec, ubicado al poniente de la demarcación, mismo que fue cerrado a mediados del 2005, se depositaban en este lugar los residuos de rastros y del sistema de desazolve de los municipios de Metepec y Toluca.

Una vez que el relleno sanitario de San Antonio la Isla llegue a su vida útil, tendrán que ser transportados los residuos al relleno de Zinacantepec, lugar más alejado de la demarcación.

### 2.2.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL.

Encontramos en el Plan de Desarrollo Municipal de Metepec, referente a la recolección de residuos algunos datos que se manejan en el servicio público de Limpia y Recolección de Residuos Sólidos.

*“El servicio de recolección de basura a casas habitación tiene una cobertura del 85% y se hace con 69 rutas diarias, de las cuales el 56.52% son realizadas por la mañana y el*

*resto por la tarde-noche; cada ruta es cubierta por lo menos 3 veces a la semana, teniendo un promedio de 24 km. por ruta.*

*Para prestar este servicio se cuenta con 28 unidades de recolección, con capacidad promedio de 14 m3 cada una, de este total el 78.57% son unidades recolectoras; además de contar con dos camionetas y dos camiones, así como una unidad contenedor y una barredora.*

*Las áreas rurales generan entre 0.85 a 1 kilogramo por habitante al día y en las zonas urbanas va desde un kilo trescientos, hasta un kilo quinientos gramos por habitante al día, es decir, se estima que la recolección diaria es de 230 toneladas de basura.” (40)*

El sistema de rutas con el que cuenta el municipio es un mecanismo que permite a los ciudadanos saber de manera rápida y precisa en que momento pasara el camión recolector, de igual forma las instalaciones de Servicios Públicos Municipales se encuentran en condiciones adecuadas y cuentan con mecanismos de control automatizados de entrada y salida de personal.

*“Entre los principales problemas se encuentra la necesidad de incrementar las unidades recolectoras. Actualmente la disposición de desechos sólidos se realiza en San Antonio la Isla. Y se requiere establecer planteamientos de solución regional para la disposición y adecuado manejo de los residuos sólidos del Valle de Toluca.” (41)*

Si bien en el Plan de Desarrollo Municipal de Metepec, no se tiene planeada la construcción de un relleno sanitario o planta tratadora, si se plasman las intenciones de generar canales de solución de manera regional para la prestación de este servicio público.

### 2.3. EL MUNICIPIO DE CALIMAYA.

La denominación de Calimaya significa "lugar en que se construyen casas" o "en donde hay albañiles". Tiene colindancia en la parte norte con Toluca, Metepec, Mexicaltzingo y Chapultepec, en la zona oriente con los municipios de Tianguistenco y San Antonio la Isla, al occidente también colinda con Toluca, al sur con los municipios de Tenango del Valle y Santa María Rayón.

---

40.- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO METEPEC 2013-2015, H, México: Ayuntamiento de Metepec, 2013. p 91.

41.- *ibídem*, p 92.

Calimaya tiene una extensión territorial de 101.19 kilómetros cuadrados. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía informó que los resultados del tercer conteo de población que llevó a cabo en el 2010 en el municipio de Calimaya tiene una población total de 47,033 habitantes.

De los tres municipios, Calimaya cuenta con la mayor extensión territorial, la economía está basada en el sector primario siendo la agricultura y ganadería el principal recurso económico, también cuenta con minas de extracción de materiales para construcción y derivados.

El gobierno de Calimaya está a cargo del Partido del Trabajo (PT), entre los años 2013-2015.

### 2.3.1. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

La población del Municipio de Calimaya genera diariamente 49.197 toneladas de residuos sólidos, en promedio cada habitante genera diariamente 750 gramos de residuos.

Calimaya para la prestación del Servicio Público de Limpia, Recolección, Traslado, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos a la cabecera municipal, 8 delegaciones y a 9 residenciales, cuenta con 6 camiones recolectores de los cuales 3 son modelo reciente, 27 recolectores y operadores, que recorren diariamente rutas establecidas de manera informal por las condiciones de las calles y viviendas.

El tratamiento y separación de los residuos se realiza de manera manual y corre a cargo del personal de operación y en el relleno sanitario por parte de los pepenadores que llegan de manera esporádica sin ningún control.

El municipio en estos momentos no cuenta con programas de sensibilización para el reciclado o separación de los residuos domésticos, así como tampoco cuenta con mecanismos para aprovechamiento de residuos reciclados. Tampoco se

cuenta con una normatividad para la prestación del servicio público de limpia que de una formalidad al servicio.

### 2.3.2. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

A diferencia del Municipio de Metepec, Calimaya cuenta con un relleno sanitario que cubre las necesidades de su población. Dicho relleno tiene en operación cinco años y se planea que su vida útil termine en tres años más.

La disposición final de los residuos sólidos del municipio son confinados a un predio no muy alejado de las zonas habitacionales, el cual cuenta con una extensión de 7 mil metros cuadrados y delimitado con malla ciclónica. El relleno sanitario cuenta con 3 personas de operación que tienen a su cargo para el confinamiento un par de maquinarias, una aplanadora y un trascabo que cumplen con la finalidad de compactar y cubrir con una capa de tierra los residuos.

Las condiciones del relleno son precarias, pero cumplen con la finalidad de controlar el flujo de lixiviados y liberar los gases de la descomposición. Sin embargo las medidas de salud y seguridad son mínimas y en definitiva no cumplirían con estándares mínimos ecología y seguridad.

Toda vez que este relleno sanitario llegue a su vida útil se pretende buscar otro con características similares y hacer el mismo procedimiento.

### 2.3.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL.

En el Plan de Desarrollo Municipal de Calimaya encontramos que se pretende seguir con el mecanismo que se implementa actualmente.

*“Se cuenta con el equipo y con el lugar adecuado para la disposición de los desechos sólidos que se generan en el municipio.*

*Se tiene un programa para la adquisición de equipo moderno de transporte de los*

*Desechos sólidos. Se realizarán estudios para promover un nuevo Relleno Sanitario para el municipio, esto generado por el aumento excesivo de residuos sólidos, debido al aumento de población dentro del municipio. Previendo cadenas de re-uso y reciclaje sustentables.” (42)*

En el existente plan de desarrollo no se plantea la posibilidad de generar mecanismos regionales de solución, al problema de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

## 2.4. EL MUNICIPIO DE MEXICALTZINGO.

Mexicaltzingo significa "el lugar donde habitan los mexicanos distinguidos", "lugar donde están las casas de los mexicanos". Cuenta con una extensión territorial de 11.47 kilómetros cuadrado de los tres es el municipio con menos territorio, Colinda al norte con los pueblos de San Bartolomé Tlatelulco, San Miguel Totocuitlapilco y Colonia Álvaro Obregón pertenecientes al municipio de Metepec; al este y sur con el municipio de Calimaya y, al oeste con San Lorenzo Cuauhtenco y Santa María Nativitas, del municipio de Calimaya. De acuerdo con el censo del 2010 cuenta con 11,712 habitantes. La población se dedica a sectores primarios como agricultura y cría de ganado.

El Gobierno de Mexicaltzingo lo encabeza el Partido Revolucionario Institucional.

### 2.4.1. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

El municipio de Mexicaltzingo cuenta para prestar el servicio con tres camiones recolectores y con 12 personas para su operación. La cantidad de residuos generada por la población del municipio es la menor de entre los tres con, 12.251 toneladas diarias, esto responde a la diferencia de población y territorio. La recolección se da en la cabecera municipal y en las delegaciones dos veces por semana.

---

42.- PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CALIMAYA 2013-2015, México: H. Ayuntamiento de Calimaya 2013, p 64.

Se mantienen convenios con empresas locales de reciclaje y recolección que cumplen la parte de separación de los materiales reciclables, sin embargo los desechos orgánicos no se utilizan en nada.

#### 2.4.2. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El municipio de Mexicaltzingo al igual que Metepec cuentan con convenios con el relleno sanitario de San Antonio la Isla, por lo cual, dos veces al día, en cada cambio de turno, sale un camión del municipio para el confinamiento de los residuos generados.

En el territorio del municipio de Mexicaltzingo se encuentra un basurero que está a cargo del ayuntamiento, el cual está en condiciones deplorables tanto operativas como ecológicas.

Dicha zona del basurero a cargo del municipio se ha convertido en un basurero clandestino con ninguna normatividad, de manera que los lixiviados se escurren de las paredes copeadas de residuos hacia las zonas de cultivos y al camino, generando olores y fauna nociva con altas probabilidades de ser un problema de salud. También mencionar que a pocos metros se encuentra un pozo de agua que da cobertura a los habitantes del municipio.

#### 2.4.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL.

El municipio de Mexicaltzingo en su plan de desarrollo 2013-2015 no se encuentra nada que mencione el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de manera concreta, sin embargo si se tiene conocimiento de la problemática que está ocasionando los basureros clandestinos.

*“Por otra parte, también uno de los grandes contaminantes son los basureros clandestinos, localizados en la zona norte del municipio y en la colonia San Isidro, los cuales dañan la imagen del municipio y además son focos de infecciones, esto sobre*

*todo por la concentración de fauna nociva, siendo riesgoso para todos los habitantes de la zona y del municipio de Mexicaltzingo en general.” (43)*

Si bien el Municipio tiene identificadas las zonas de basureros clandestinos, de poco servirá a la solución si no se toman las acciones y sanciones adecuadas, ya que en gran medida la actividad de tirar residuos sólidos en terrenos no autorizados por parte de los pobladores es gracias al desconocimiento del peligro que fomentan y a la nula sanción del acto. El Bando Municipal de Mexicaltzingo en su artículo 180; establece las sanciones que impone una multa de veinte y hasta ochenta días de salario mínimo a quien arroje residuos sólidos en las alcantarillas, pozos de visita, válvulas y toda instalación de agua potable y drenaje. Es evidente que el problema no es desconocido y que también ya están establecidas las sanciones pertinentes, pero los estudios y las palabras por si solas no resolverán el problema pues se necesita de las acciones del Municipio en conjunto con la ciudadanía.

Continuando con el punto, encontramos en el apartado de “Diagnóstico” punto “Recolección y Disposición de Desechos Sólidos”, mención del basurero que se encuentra a cargo de la administración municipal.

*“En este rubro se cuenta con un relleno sanitario de 2 Ha., y se encuentra localizado al poniente del Centro de Población rodeado de suelo agrícola; y su recolección en todo el municipio es únicamente con dos camiones con capacidad de 6 m3.”(44)*

Es importante mencionar que al momento de realizar una visita a este relleno sanitario no se encontró a ningún encargado del lugar, es evidentes que las necesidades del municipio ya rebasaron la infraestructura destinada ya que se encontraron grandes cantidades de residuos amontonados a las afueras de la zona designada para su clasificación. En general las condiciones del relleno sanitario del Municipio de Mexicaltzingo incurren en varias irregularidades que la NOM-083-SEMARNAT-2003 sanciona.

---

43.- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE MEXICALTZINGO, México: H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo 2013, p 41.

44.- *ibídem*, p 57.

En el apartado de políticas y acciones referente al tratamiento de residuos sólidos se menciona:

*“El ayuntamiento en pleno uso de sus facultades establecerá las políticas de participación en materia económica para proteger su entorno y preservación ecológica, de no ser así, se corre el riesgo de seguir degradando el subsuelo y erosionando el suelo agrícola y pecuario...” (45)*

En dicho apartado no se encuentra ningún punto donde aborde la problemática del relleno sanitario, al igual que tampoco se abordan medidas a corto ni a largo plazo de tratamiento y disposición final de residuos sólidos. Solo se menciona la necesidad de políticas de protección pero no se concreta ninguna acción.

En síntesis la Zona Metropolitana del Valle de Toluca está considerada como una de las metrópolis más importantes del país, no cuenta con una zona para destinar y tratar los residuos sólidos generados por la población que cumpla con estándares que las mismas problemáticas demandan.

El traslado de residuos sólidos a rellenos sanitarios muchas veces improvisados o en condiciones deplorables está generando y en un futuro intensificará problemas de distinta índole principalmente de salud, contaminación ambiental y erosión.

El relleno sanitario de San Antonio la Isla, recibe camiones de distintos municipios del Estado de México (Ixtapan de la Sal, Capulhuac, Chapultepec, Lerma, San Mateo Atenco, Tenango del Valle, Toluca, Zinacantepec, etc.) Los cuales tienen que hacer fila de varios minutos para descargar su contenido, por la demanda que registra dicho relleno sanitario su vida útil se reduce a solo cinco años más.

Dado que estas zonas metropolitanas están conformadas por municipios gobernados por distintos partidos, deriva que no existan canales de comunicación para la solución de problemas en común. Políticas de intermunicipalidad entre municipios conurbados detonaría en la modernización para la prestación de los servicios públicos.

---

45.- H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo. Op. cit., p 95.



La actual problemática de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo, donde no existe una infraestructura para captar los residuos generados está causando distintas problemáticas, costos elevados para prestar el servicio, afectaciones naturales, contaminación ambiental, de mantos acuíferos, erosión de suelo, etc. La solución es la construcción de una planta intermunicipal de tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

En el capítulo tres se analizará el funcionamiento, construcción y viabilidad de una planta tratadora de residuos sólidos como resultado de un acuerdo intermunicipal.

### **CAPITULO III.**

#### **INTERMUNICIPALIDAD (METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO) PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA TRATADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Tomando en cuenta el análisis realizado en el capítulo anterior, planteamos en este capítulo un estudio de las condiciones necesarias para un convenio intermunicipal entre los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo, para coadyuvar en la prestación del servicio público de limpia específicamente en su última etapa, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

Como primer punto a tratar tenemos el reconocimiento de la figura de relaciones intermunicipales como mecanismo para solventar los servicios públicos en áreas metropolitanas así como su promoción e implementación en distintas áreas, como segundo punto abordaremos la problemática de los residuos y su forzoso tratamiento y disposición final de manera ecológica y sustentable en toda la extensión de la palabra, mediante la construcción de la planta tratadora y área de compostaje, y como tercer punto especificaremos cómo es que estas medidas pueden contribuir a la economía regional y a la denotación de municipio sustentable.

#### **3.1. INTERMUNICIPALIDAD COMO MECANISMO PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

La dinámica intermunicipal da cuenta de los límites de la teoría de la gobernabilidad y de la dificultad que implica el formular una agenda pública de gobierno aplicable en una escala metropolitana. En este contexto, como se mencionó en el primer capítulo, el primer paso para llevar a cabo una asociación intermunicipal es la voluntad, ya que en el camino se presentaran cuestiones burocráticas y diferentes posiciones políticas con otros gobiernos municipales que

no pertenecen al mismo partido. Sin embargo habiendo voluntad de por medio los municipios se ayudan activamente para desarrollar las tareas encomendadas.

La intermunicipalidad cuenta con muchos beneficios para quien la implementa por ejemplo, permite mejorar la eficiencia y/o equidad de los servicios proporcionados a los ciudadanos, es una alternativa a la provisión de servicios públicos con recursos limitados, ofrece a los municipios beneficios económicos, tecnológicos y equipamiento, que de otro modo ellos solos no podrían financiar, reduce esfuerzos duplicados y lograr importantes ahorros en costos.

Sin embargo también hay factores que pueden impedir la colaboración entre los municipios, por ejemplo, la simple falta de confianza entre los actores, diferencias personales y/o disputas entre los servidores públicos de los municipios, entre otras como la falta de experiencia y de conocimiento legal, falta de capacitación técnica, y del personal. Así como la diversidad que existe en términos económicos, sociales e institucionales entre los municipios.

Identificar los obstáculos así como incentivos que pueden existir para llevar a cabo una asociación intermunicipal es prescindible para el éxito de esta y de suma importancia en un país como México en donde el Gobierno Municipal está limitado en su economía y en su capacidad para resolver problemas que lo aquejan, sobre todo en servicios públicos que están obligados a prestar por ley.

La intermunicipalidad, según Leticia Santín del Río “*Constituye uno de los medios más adecuados ante la necesidad de racionalizar los recursos, las acciones administrativas y la gestión de servicios.*” (46)

Proponer una intermunicipalidad Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo, para la construcción de una planta tratadora de residuos sólidos, implica un análisis detallado de sus obstáculos e incentivos para su creación. Pero al mismo tiempo es una gran oportunidad para implementar modernos mecanismos y estrategias que ya son sumamente necesarias en la actividad de tratamiento y disposición final de residuos sólidos. Ya que, en México esta actividad municipal sigue operando en su gran totalidad con medidas obsoletas, como son la incineración

---

46.- Santín del Río, Leticia, *Las Intermunicipalidades: práctica de cooperación entre municipios para el fortalecimiento institucional, el desarrollo social y un ordenamiento racional del territorio, en Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL), Perfil y perspectivas de los municipios mexicanos para la construcción de una política social de Estado, México: Secretaría de Desarrollo Social, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 2002, p. 147.* 54

de residuos, la disposición de zonas para entierro de residuos, clasificación y aprovechamiento mínimo e ineficiente.

La humanidad se encuentra viviendo en el siglo XXI y en muchos casos, el tratamiento y disposición final de residuos sólidos no ha cambiado en nada desde hace más de 70 años, estas medidas ya no son eficientes ni eficaces las sociedades debemos aprender a controlar y dar tratamiento adecuado los residuos que se generan por la actividad diaria, con la finalidad de reducir la huella de impacto ambiental en el planeta.

En zonas metropolitanas por su alta concentración poblacional a diario miles de toneladas de residuos sólidos son generadas, y solo un porcentaje mínimo reciben un adecuado tratamiento para su aprovechamiento. Es por esto que los proyectos de tratamiento de residuos sólidos deben de enfocarse en su mayoría a municipios dentro de zonas metropolitanas.

*“Las zonas metropolitanas representan una gran oportunidad para el desarrollo, pero también un desafío, ya que de no plantearse un crecimiento planificado y ordenado, se corre el riesgo de generar problemas sociales como son la desigualdad, segregación social y territorial, inseguridad, escasez de agua, servicios deficientes y de mala calidad, contaminación, congestión vehicular, degradación del ambiente e ingobernabilidad.” (47)*

Políticas conjuntas entre municipios metropolitanos cuyos alcances y beneficios superen las fronteras municipales tienen que ser de particular preocupación para los Planes de Desarrollo.

Ahora bien en nuestro tema particular, Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo contemplan una inherente necesidad de asociación intermunicipal como mecanismo para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos. La asociación se plasmara mediante la Figura Jurídica de Organismo Público Descentralizado Intermunicipal el cual es un órgano de la administración pública con personalidad jurídica, patrimonio y régimen jurídico propios. Para cumplir con el objetivo se propone la creación un sistema intermunicipal de manejo de residuos sólidos.

---

47.- Moreno Pérez, Salvador. *Análisis de los temas relevantes de la agenda nacional para el desarrollo metropolitano, México: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, 2009, p 2.*

La intermunicipalidad en palabras de Leticia Santín: *“Es la asociación de dos o más municipios coordinados mediante un organismo operador para articular acciones financieras, normativas, de administración, supervisión, evaluación, de planeación y ejecución para el manejo integral de residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica y de su manejo y su aceptación social respondiendo a las necesidades y circunstancias específicas del lugar.”*(48)

En los siguientes puntos desglosaremos y analizaremos las partes de un sistema de manejo de residuos sólidos, creado por un convenio intermunicipal y de igual forma en el capítulo cuatro se detallará la propuesta del Organismo Público Descentralizado Intermunicipal Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo.

### 3.2. IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Cuando hablamos de residuos sólidos nos referimos a la basura como cotidianamente se denomina, término mal empleado, dado que la basura tiene poco o ningún potencial de utilidad, caso contrario a los residuos sólidos municipales los cuales cuentan con un potencial inherente de utilidad y reciclaje. Estos residuos sólidos municipales han tomado considerable importancia debido a la contaminación que generan a diario y a la diversidad de su composición. Este problema tiene su origen gracias al incremento desmesurado de la población, la industrialización de productos de consumo, el acelerado crecimiento de sistemas complejos de comunicación y a la ausencia institucionalizada de educación en lo que respecta a temas sanitarios y ecológicos para la población, entre otros.

Sumado a lo anterior, con el inadecuado manejo y la mala disposición de los residuos sólidos domésticos el problema se hace más grave. Según Escamirosa Montalvo en su libro *Manejo de los Residuos Domiciliarios* *“en la mayoría de los países latinoamericanos las basuras son depositadas lejos de los centros de población.”*(49) Caso contrario el nuestro donde los residuos sólidos son

---

48.- Santín del Río. *Op. cit.*, p 134.

49.-. Escamirosa Montalvo, Lorenzo. *Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas.*, México: Plaza y Valdés Editores/Universidad Autónoma de Chiapas, 2006, p 37.

depositados en los accesos principales de los centros poblacionales por ser esta una manera práctica fácil y económica, aumentando los efectos negativos que estos producen al medio ambiente, la salud pública y a la imagen urbana.

Si bien el aporte para el Municipio por parte de los Gobiernos Estatales y Federal últimamente se ha intensificado reforzando acciones, para contener la creciente generación de residuos sólidos de los habitantes y reducir estas malas prácticas de disposición final de residuos, evitando los efectos que estas puedan ocasionar. Dichos esfuerzos no han logrado tener el pleno control del manejo y disposición final de la totalidad de los residuos que se producen día con día.

Ahora bien, los principales objetivos de una planta de selección moderna pueden resumirse en cuatro:

- a) Segregación de flujos con un alto porcentaje de materia orgánica fermentable para su posterior estabilización mediante tratamiento biológico, ya sea del tipo aeróbico (compostaje) o anaeróbico (metanización).
- b) Separación por tipologías de materiales reciclables, principalmente envases ligeros y papel-cartón, para su reciclaje y conversión en nuevas materias primas.
- c) Conversión de las fracciones ligeras de los residuos en Combustible Sólido Recuperado (CSR) para su valorización energética en instalaciones industriales.
- d) Preparación de los rechazos no recuperables para una correcta eliminación en depósito controlado.

### 3.2.2. IMPORTANCIA DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

La gestión de residuos, es la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir los efectos perjudiciales en la salud

y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja no solo para reducir los efectos perjudiciales ocasionados al medio ambiente sino para recuperar los recursos del mismo. La gestión de residuos puede abarcar sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno. Los residuos se pueden clasificar en: domiciliarios, industriales, agropecuarios y hospitalarios, cada uno de estos residuos se manipula de modo distinto. El tratamiento de residuos abarca también la separación de residuos peligrosos.

La gestión de residuos difiere para países desarrollados y en desarrollo, para zonas urbanas y rurales, residenciales, industriales y productores comerciales. La gestión de desechos no peligrosos para zonas residenciales y/o en áreas metropolitanas generalmente es responsabilidad del gobierno local, mientras que para desechos no-peligrosos provenientes de la industria es responsabilidad del propio generador de residuos.

#### Residuos domiciliarios

La eficiencia de tratamiento de este tipo de residuos consiste entre otras acciones, en reducir al mínimo la cantidad de desechos enviados al vertedero. Estos esfuerzos incluyen el reciclaje, convertir los desechos en energía, diseñando productos que usen menos material, y la legislación que confiere por mandato a que los fabricantes se hagan responsables de los gastos de disposición de productos y del embalaje. Por ejemplo en la ecología industrial, donde se estudian los flujos de materiales entre industrias, los subproductos de una industria pueden ser una materia útil a otra, lo que redundará en una disminución de los desechos finales.

Una idea relativamente reciente en la gestión de residuos es tratar el material de desecho como un recurso para ser explotado, en vez de simplemente como un problema que hay que eliminar. Hay diferentes métodos según los recursos que pueden ser extraídos de los residuos: los materiales pueden ser extraídos y reciclados, o el contenido calorífico de los residuos puede ser convertido en electricidad.

La gestión de los residuos urbanos, industriales y comerciales tradicionalmente han consistido en la recolección, seguido por la disposición. Dependiendo del tipo de residuo y el área, el proceso puede continuar con un tratamiento específico. Este tratamiento puede consistir en reducir su peligrosidad, recuperar material para el reciclaje, producir energía, o reducir su volumen para una disposición más eficiente.

Los métodos de recolección varían ampliamente entre diferentes países y regiones, y sería imposible describir todos ellos. Por ejemplo, en España existen desde el típico cubo de plástico que es recogido diariamente por un camión hasta un sistema de recolección neumática que aspira los desechos a una velocidad de 100 km/h hasta un centro de transferencia donde es recogida por los medios de transporte convencionales. Muchas áreas, sobre todo aquellas menos desarrolladas, no tienen un sistema de recolección formal en el lugar.

Los métodos de disposición también varían extensamente. En Australia, el método más común de disposición de residuos es en vertederos, por ser un país grande con una densidad de población baja. Por contraste, en Japón es más común la incineración, al ser un país pequeño y con escaso terreno libre.

En los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo la disposición final de los residuos se realiza mediante el traslado de los mismos a rellenos sanitarios dentro de los municipios, en el caso de Calimaya y Mexicaltzingo, mientras que Metepec los traslada al Municipio de San Antonio la Isla un municipio colindante, para lo cual se tiene que pagar una cuota anual a este.

A pesar de los costos económicos que este tipo de acciones representan, no podemos omitir el impacto al ambiente, dado que el relleno sanitario no cuenta con las normas correctas para la protección del suelo o la salubridad de la región.



### 3.2.3. CONTROL DE BASUREROS CLANDESTINOS

Aunque las leyes establecen sanciones para quienes depositan los desechos en basureros considerados como clandestinos, desafortunadamente no se pueden aplicar porque no se sabe quién fue o, a quien se persigue por cometer este ilícito.

En la actualidad debido al problema del incorrecto manejo de los desechos sólidos en Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo, puede afirmarse que este es uno de los principales motivos de la contaminación progresiva en el país, que ha generado un impacto específico sobre los recursos naturales y los ecosistemas, mostrando una grave degradación en el ambiente. Y es que es claramente visible que en cualquier lugar de nuestro país podemos observar comúnmente desechos tirados en diversas áreas sin ningún tipo de autorización, control o vigilancia por parte de las autoridades a los cuales llamamos basureros clandestinos. Lo cual nos hace pensar cuál es la razón por la cual se sigue dando la contaminación desmedida, tanto visual como ambiental.

Por lo que podemos decir que esta contaminación por desechos sólidos, está muy relacionada con la falta de cultura sobre el manejo adecuado de los mismos en nuestro estilo de vida, adicionando a una legislación inadecuada e ineficiente para el manejo apropiado de los mismos, de igual manera podemos observar la ausencia de coordinación interinstitucional. Esto se convierten en indicadores de efectos que surgen por la falta de políticas estatales de planificación sobre el tema, que incluya fuentes económicas regulares y estables, una legislación eficaz y eficiente, una cultura y concientización sobre el tema y que el manejo adecuado y planificado se considere como una prioridad.

El no contar con una planificación económica financiera para solucionar este problema, en el mediano y largo plazo, influirá en la falta de recursos humanos capacitados y en la ineficiencia de recursos financieros para la creación de proyectos específicos para el manejo apropiado de los desechos sólidos; a la vez

que esto no incentiva al sector empresarial privado de la población para interesarse en el tema.

Esto no solo es un problema de salud sino que afecta indirectamente varios sectores de los municipios, como son la imagen urbana, la economía al no fomentar la inversión privada y en algunas situaciones crea focos de inseguridad. Todo esto sin mencionar los problemas naturales que generan, contamina ríos, afecta la flora y la fauna de la región, genera crianza de fauna nociva como ratas, moscas, mosquitos etc., Los cuales son portadores de distintas enfermedades que a largo plazo pueden representar un problema de salud en la región.

Una planta tratadora de residuos sólidos impactaría de manera positiva al problema de basureros clandestinos porque al existir una cobertura rápida y eficiente en el manejo y disposición final de los residuos sólidos se dejaría de desechar los residuos de forma inadecuada.

### 3.3. CONSTRUCCIÓN INTERMUNICIPAL DE UNA PLANTA TRATADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS INTEGRAL.

Los residuos representan una pérdida de recursos, tanto materiales como energéticos. La producción excesiva de residuos es un síntoma de la ineficiencia de los procesos productivos, de la escasa durabilidad de los productos y de hábitos de consumo insostenibles. La cantidad de residuos generados es un indicador del grado de ineficiencia con que la sociedad utiliza las materias y los productos. Además los residuos generados por actividades industriales y domésticas también originan otro tipo de residuos a consecuencia de los intentos de sanear medios contaminados, por ejemplo, los lodos procedentes del tratamiento de las aguas residuales, los suelos contaminados, etc.

Los costos destinados al tratamiento de los residuos sólidos de los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo representan una parte considerable de recursos del erario público municipal para cada una de estas administraciones,

sin mencionar que estos desechos son una potencial fuente de recurso económico y materia para reutilizar por ejemplo en artesanías y productos funcionales.

A continuación se muestra un desglose de una planta tratadora de residuos sólidos.

Objetivo.

- Obtener la separación de Componentes Reciclables (papel, vidrio, aluminio y plástico), de los Residuos Peligrosos Domiciliarios (patogénicos, latas de pintura, pilas, solventes).
- Reciclar la materia orgánica como lombricompost para utilizar en forma de Fertilizante Orgánico en horticultura y/o forestación.
- Gestionar la comercialización de Componentes Reciclables y Fertilizantes Orgánicos.
- Enviar Residuos Peligrosos Domiciliarios a disposición final en un adecuado Relleno Sanitario.

Ventajas.

- Disminución importante de costos por uso menor de Relleno Sanitario, debido a la disminución de volumen de materia orgánica por reciclado.
- Creación de conciencia ambiental en la población ya que se propicia la separación previa en el domicilio de orgánicos e inorgánicos.
- Impacto positivo en la opinión pública.
- Rápida puesta en marcha de la planta.
- Recuperación de papel, vidrio, aluminio y plástico.
- Desarrollo de Fertilizante Orgánico para ser comercializado con calidad diferenciada para cultivos hortícolas orgánicos.
- Creación de nuevos y mejores empleos.

### Desventajas.

- Implementación de la separación en el domicilio lenta debido a que se necesita un cambio cultural de la población (Proceso de Capacitación).
- Necesidad de inversión en logística de recolección domiciliaria y de planta, para mantener las bandas de clasificación en operación constante y fluida.

### Operación.

- En el Sector Inorgánico, se efectúa en la cinta transportadora la separación manual de los distintos materiales secos. Estos pasan luego al área de selección por color/calidad/tipo y se envía al área de prensado/armado de fardos. Los fardos se almacenan hasta su comercialización a empresas de reciclado.
- En el Sector Orgánicos, se selecciona sobre la cinta transportadora las bolsas, retirando material inorgánico/no degradable. El material a granel es enviado al área de compostaje donde se realizan las pilas de residuo. Estas se van rotando diariamente (controlando temperatura y humedad), produciéndose la biodegradación. De aquí pasan al área lombricompuesto, donde se arman “camas” en las que se ubican las lombrices californianas responsables de transformar proteínas en nutrientes. El producto final es embolsado y almacenado para su comercialización.
- Los residuos no recuperados son enviados a un Relleno Sanitario debidamente construido.

### Residuos Recuperados.

- Material seco (materia inorgánica) con características reciclables.

### Residuos Reciclados.

- Materia orgánica para uso como fertilizante orgánico.

### Necesidades Mínimas de Terreno.

- Se recomiendan 2 hectáreas, alejadas zona habitacional.

Necesidades Mínimas de Personal.

- Se recomiendan 16 operadores / 50 toneladas.

### 3.3.1. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA TRATADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Es evidente que las instalaciones de la planta tienen que estar ubicadas en un predio alejado de la zona habitacional en lo que respecta a los tres municipios, por razones de salud y de calidad de vida de los ciudadanos.

Calimaya por ser el municipio con mayor extensión territorial, en comparación con Metepec y Mexicaltzingo, tiene mayores probabilidades de contar con una área con las condiciones necesarias para la construcción y operación de la planta tratadora de residuos sólidos.

Para la construcción de la planta tratadora, el predio a utilizar tiene que contar con ciertas normas mínimas que estipula en la NOM-083-SEMARNAT-2003 son:

*“Estudios y análisis previos para la selección del sitio.*

*Estudios geológicos.*

*Deberá determinar el marco geológico regional con el fin de obtener su descripción estratigráfica, así como su geometría y distribución, considerando también la identificación de discontinuidades, tales como fallas y fracturas. Asimismo, se debe incluir todo tipo de información existente que ayude a un mejor conocimiento de las condiciones del sitio; esta información puede ser de cortes litológicos de pozos perforados en la zona e informes realizados por alguna institución particular u oficial.*

*Estudios hidrológicos.*

*Definir la ubicación de las evidencias de agua subterránea, tales como manantiales, pozos y norias, en la zona de influencia, para conocer el gradiente hidráulico. Asimismo, se debe determinar el volumen de extracción, tendencias de la explotación y planes de desarrollo en la zona de estudio.*

*Estudios topográficos.*

*Se debe realizar un estudio topográfico incluyendo planimetría y altimetría a detalle del sitio seleccionado para el sitio de disposición final.*

#### *Estudios geotécnicos*

*Se deberá realizar para obtener los elementos de diseño necesarios y garantizar la protección del suelo, subsuelo, agua superficial y subterránea, la estabilidad de las obras civiles y del sitio de disposición final a construirse.” (50)*

Además de dichos estudios, se tienen que considerar también los siguientes factores:

Vías de comunicación: para el transporte de los residuos por medio de los camiones recolectores, vías de rápido acceso para evitar el incremento de gastos de traslado.

Dimensiones adecuadas: la extensión territorial de la planta, tiene que responder a un incremento de la demanda dado el incremento poblacional en un futuro próximo.

Con base a estos parámetros, y a reserva de los estudios pertinentes, la investigación dio como resultado, que el área más adecuada para la ubicación de la planta se encontraba al norte del municipio de Calimaya en las colindancias con el Municipio de Mexicaltzingo esa área no se encuentran zonas habitacionales y está a pocos kilómetros de la carretera Toluca-Tenango de Aristas, la cual es una vía rápida facilitando el acceso y costos económicos. Dicha área se encuentra rodeada por terreno agrícola y no se encuentran pozos o bombas de agua potable.

Es importante mencionar que la distancia que existe entre el relleno sanitario de Calimaya y el basurero de Mexicaltzingo es de 3 kilómetros, mientras que la distancia que los camiones del Municipio de Metepec recorren, es de una distancia de más de 25 kilómetros hasta el Municipio de San Antonio La Isla.

El área investigada en donde se ubicaría la planta está a 9 kilómetros del centro de Metepec, a 8 kilómetros del centro de Mexicaltzingo y a 8 kilómetros del

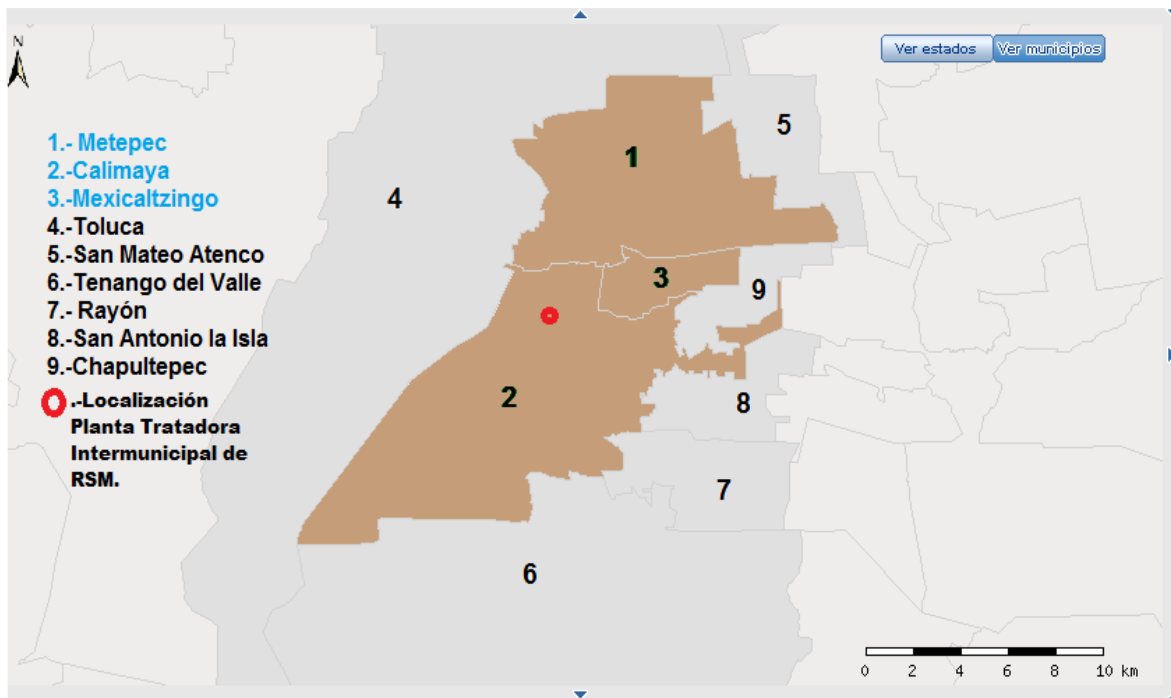
---

50.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Op. cit., p.5.

centro de Calimaya. Lo que representa una zona adecuada para los tres municipios.

En la siguiente imagen ubicamos la zona investigada para la construcción de la planta tratadora de residuos sólidos.

Cuadro. 2: Localización geográfica de la planta.



Fuente: Elaboración propia en base a la división municipal del Estado de México,

Las dimensiones y capacidades de la planta tratadora están dadas por la cantidad de toneladas que genera la población de los tres municipios, en la investigación de campo realizada, las dependencias de cada municipio nos proporcionaron la cantidad de toneladas de residuos generados diariamente, las cuales con mínimo margen de diferencia, coinciden con las que nos indica La Guía para la Implementación de Proyectos de Separación de Residuos Sólidos Urbanos Dirigida a los Municipios de Guerrero, México y Quintana Roo Asesor Principal del Programa Gestión Ambiental Urbana e Industrial.

Cuadro. 3. Toneladas de residuos de cada Municipio por día.

	Metepéc	Mexicaltzingo	Calimaya	Total
Inorgánico (ton/día) Total	85.775	4.691	18.837	109.303
Reciclable	31.429	1.719	6.902	40.05
Orgánico (ton/día) Total	138.239	7.56	30.359	176.158
Tratable	107.795	5.895	23.673	137.363
Generación RSU (ton/día)	224.013	12.251	49.197	285.461

Fuente: Datos tomados de; Guía para la Implementación de Proyectos de Separación de Residuos Sólidos Urbanos Dirigida a los municipios de Guerrero, México y Quintana Roo 2012. Asesor Principal del Programa Gestión Ambiental Urbana e Industrial, Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ). Página 73.

El total de residuos generados por los tres municipios es de 285.461 toneladas diarias de las cuales 40.05 toneladas son inorgánicas reciclables y 137.363 toneladas son orgánicas tratables. Del total de residuos diarios generados 177.413 toneladas son residuos que cuentan con propiedades que les dan valor, esto representa que el 62.14 % de los residuos que se genera entre los municipios de Metepéc, Calimaya y Mexicaltzingo son reciclables o tratable estos son número relevantes para tomar medidas ecológicas y sustentables. Este porcentaje de residuos con potencial económico es lo que da sustento a la construcción de una planta tratadora de residuos sólidos en dicha zona.

### 3.3.2. APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS.

Residuos Aprovechables son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial.

El aprovechamiento de los residuos generados y en consecuencia la disminución de la basura, contribuye a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir sus costos, así como a reducir la contaminación ambiental al disminuir la cantidad



de residuos que van a los sitios de disposición final o que simplemente son dispuestos en cualquier sitio inadecuado contaminando la zona.

El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente.

Algunas formas en las cuales se pueden aprovechar los residuos orgánicos son:

#### Compostaje

Una gran parte de los materiales presentes en los residuos sólidos urbanos pueden ser considerados para compostaje. Aquellos materiales que se escapan de esta cualidad son los plásticos, metales, vidrios y cueros. Pero respecto a su representación en peso, los materiales para compostaje (restos de alimentos, papeles y cartones y restos de jardinería) son considerables.

El compostaje es un proceso de descomposición aerobia micro bacteriana de materiales orgánicos hasta alcanzar la estabilidad. El compost resultante, es un producto estabilizado y sonetizado, de alto contenido de sustancias húmicas que puede aplicarse al suelo para mejorar sus características, sin causar daños al medio ambiente. Contiene importantes contenidos de materia orgánica y nutrientes fundamentales para las plantas.

#### Lombricultivo

La lombricultura es la técnica de criar lombrices en cautiverio, logrando obtener una rápida y masiva producción y crecimiento en espacios reducidos, utilizando para su alimentación materiales biodegradables de origen agrícola, pecuario, industrial y casero, produciendo como resultado la transformación de los desechos en biomasa y humus (abono orgánico) de alta calidad.

#### Biocombustibles

Se deriva de la biomasa, materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

## Bocashi

Bocashi es una palabra japonesa, que significa materia orgánica fermentada. En buenas condiciones de humedad y temperatura, los microorganismos comienzan a descomponer la fracción más simple del material orgánico, como son los azúcares, almidones y proteínas, liberando sus nutrientes.

Mediante la cual aprovechan los residuos orgánicos de una forma similar al compostaje, el producto final se denomina también abono orgánico, la técnica es a través de volteos frecuentes y temperaturas controladas.

## Biofertilizantes

Productos a base de microorganismos benéficos (Bacterias y Hongos), que viven asociados o en simbiosis con las plantas y ayudan a su proceso natural de nutrición, además de ser regeneradores de suelo. Estos microorganismos se encuentran de forma natural en suelos que no han sido afectados por el uso excesivo de fertilizantes químicos, que disminuyen o eliminan dicha población.

El funcionamiento de un ecosistema depende en gran medida de la actividad microbiana del suelo, dado que los microorganismos protagonizan diversas acciones que producen beneficios para las plantas a las que se asocian.

- Fijadores de nitrógeno del medio ambiente para la alimentación de la planta.
- Protectores de la planta ante microorganismos patógenos del suelo.
- Estimulan el crecimiento del sistema de raíces de la planta.
- Mejoradores y regeneradores del Suelo.
- Un menor costo, ya que el costo de Biofertilizar representa aproximadamente un 55% del costo equivalente con fertilizantes químicos.
- Menor costo de distribución y aplicación.
- Mejoramiento de la biología del suelo, contrario a la salinidad del suelo que provocan los fertilizantes químicos.

## Biofermentos

Los biofermentos son fertilizantes en su mayoría para flores, se preparan a partir de la fermentación de materiales orgánicos. Son de uso común los biofermentos a base de excretas de ganado vacuno, o biofermentos de frutas.

### 3.3.3. PRODUCTOS RECICLADOS COMO INGRESO ECONÓMICO.

Papel, vidrio, plástico, pet, aluminio, cartón son desechos cotidianos en el entorno diario sea en el hogar, la oficina, en el sitio de recreo o de trabajo su correcta separación constituye parte de una cultura de protección al ambiente aunque, para muchos, es fuente de ingresos que complementa o constituye la base de su economía.

Contribuir a la conservación del medio ambiente, recuperar materia prima, producir nuevos artículos, generar empleos, ingresos económicos e incluso energía eléctrica, son algunos de los beneficios que conllevan el adecuado manejo de los residuos y la cultura del reciclaje.

El reciclaje además de ser un proceso amigable con el medio ambiente es sustentable. La industria del reciclaje es fuente importante de ingresos para una extensa cadena productiva, desde aquellas personas que realizan el acopio hasta las empresas que venden la materia prima derivada de los productos reciclables.

Por cada tonelada de papel que se recicla se salvan 17 árboles, se ahorran 28 mil litros de agua, sin contar la energía que se gasta para su producción, de acuerdo con la página electrónica [biodegradable.com.mx](http://biodegradable.com.mx). Por tanto, reciclar se refleja en ahorros energéticos, de agua, de materias primas, tiempo, dinero y cuidado ambiental que se reflejará en el futuro.

Cada familia mexicana genera en promedio un metro cúbico de residuos al mes, entre papel, cartón, vidrio, metal, plásticos y materia orgánica; si separa los

residuos en forma adecuada será posible reducir hasta 80 por ciento el espacio, además de que obtendría ingresos económicos adicionales.

En el caso del vidrio, reciclar un frasco significa ahorrar energía suficiente para alimentar un foco de 100 watts por cuatro horas.

Producir latas con aluminio reciclado reduciría en 95 por ciento la contaminación del aire ocasionada por su producción, de acuerdo con la misma fuente. El aluminio es el metal más ligero y tiene miles de usos industriales, médicos y en la construcción, y por su maleabilidad y características es apto para envasar bebidas y alimentos.

Estos productos solo son un ejemplo de muchos susceptibles de reciclaje. Cartón, PET, plástico, latas (de comida o refresco), libros, chatarra, papel, metales, pilas, celulares, aparatos electrónicos, madera, son otros más que pueden alargar su vida útil transformarlos en materias primas para nuevos productos.

La transformación de residuos implica la alteración física, química o biológica de los residuos. Típicamente, las transformaciones físicas, químicas y biológicas que pueden ser aplicadas a los residuos sólidos urbanos son utilizadas para mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos.

Para los residuos que no puedan ser aprovechados, se utilizarán sistemas de tratamiento para disminuir su peligrosidad y/o cantidad.

Uno de estos sistemas es la “disposición final controlada” es una forma de tratamiento de los residuos que no tienen ningún uso adicional, la materia residual que queda después de la separación de residuos sólidos en las actividades de recuperación de materiales y la materia residual restante después de la recuperación de productos de conversión o energía; para lo cual se debe garantizar una disposición final controlada, además se debe poseer una capacidad adecuada en los sitios de disposición final y planes para la clausura.

El reciclaje es sustentable, es cultura, es negocio, es educación. La “basura” es una opción de crecimiento, de ingresos económicos, de desarrollo, y su correcto manejo genera un beneficio para el entorno ambiental.

#### 3.3.4. IMPULSO DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS RECICLADOS.

En este punto se aborda el tema de la fabricación de artesanías, partiendo de los residuos como materia prima en su elaboración.

Hemos visto en los últimos años, en todo el país, que el ingenio de muchas personas para construir objetos, a partir de productos reciclados ha venido creciendo, multiplicándose y generando una nueva economía.

Con materias primas como bolsas de frituras, botellas de vidrio, chatarrería de metales, botellas de plástico, metales, electrónicos, cartón etc. Ha surgido una nueva forma desarrollar artesanías así como emprendedores artesanos en los altos niveles de producción.

Los residuos sólidos tienen mucho potencial como materia prima tal y como se encuentran, sin transformaciones químicas o sin necesidad de procesarlos ahorrando combustible y energía.

La intención de este apartado es dar una opción más para la reutilización de los residuos sólidos urbanos.

Dentro de los municipios que hemos venido mencionando se cuenta con figuras artísticas y artesanas que pueden dar nueva utilidad a artículos encontrados en los residuos urbanos. La implementación de políticas municipales para la capacitación y fomento de la innovación y creación de artículos a partir de los residuos representa una fuente de empleo y un distintivo artesanal para la región.

### 3.4. COMPOSTEO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS.

Entendemos el compostaje como:

*“El compostaje es un proceso natural y biooxidativo, en el que intervienen numerosos y variados microorganismos aerobios que requieren una humedad adecuada y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, implica el paso por una etapa termófila dando al final como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura como abono acondicionador de suelos sin que cause fenómenos adversos.” (51)*

Es importante cuando se habla de estos temas mencionar la parte técnica del proyecto, ya que esta parte es la más importante para que todo el proyecto funcione.

Proceso de compostaje.

- *Mesófila: es la primera fase y se caracteriza por la presencia de bacterias y hongos, siendo las primeras quienes inician al proceso por su gran tamaño; ellas se multiplican y consumen los carbohidratos más fácilmente degradables, produciendo un aumento en la temperatura desde la del ambiente a más o menos 40 grados centígrados.*
- *Termófila: en ésta fase la temperatura sube de 40 a 60 grados centígrados, desaparecen los organismos mesofilos, mueren las malas hierbas, e inician la degradación los organismos termófilos. En ésta etapa se degradan ceras, proteínas y hemicelulosas y, escasamente la lignina y la celulosa; también se desarrollan en éstas condiciones numerosas bacterias formadoras de esporas y actinomicetos.*
- *Enfriamiento: la temperatura disminuye desde la más alta alcanzada durante el proceso hasta llegar a la del ambiente, se va consumiendo el material fácilmente degradable, desaparecen los hongos termófilos y el proceso continúa gracias a los organismos esporulados y actinomicetos. Cuando se inicia la etapa de enfriamiento, los hongos termófilos que resistieron en las zonas menos calientes del proceso realizan la degradación de la celulosa.*

---

51.- Arroyave S., M.; Vahos M., D. *Evaluación del Proceso de Compostaje Producido en un Tanque Birreactor piloto por medio de Bioaumentación. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1999. s.p.*

- *Maduración: la maduración puede considerarse como complemento final de las fases que ocurren durante el proceso de fermentación disminuyendo la actividad metabólica. El producto permanece más o menos 20 días en ésta fase. (52)*

En el proceso de compostaje, son los microorganismos los responsables de la transformación del sustrato, por lo tanto, todos aquellos factores que puedan inhibir su crecimiento y desarrollo, afectarán también sobre la transformación. Los factores más importantes que intervienen en este proceso biológico son: temperatura, humedad, pH, oxígeno, relación composta biodegradable, nutrientes y población microbiana.

#### 3.4.1. ABONO EN EL SECTOR AGROPECUARIO.

Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo son municipios que cuentan con producciones agropecuarias tanto agrícolas como ganaderas y que la gran mayoría de sus habitantes dependen de esta forma de vida.

En lo que respecta a los municipios Calimaya y Mexicaltzingo, los habitantes que dependen del sector agropecuario son mayoritarios, de aquí parte la importancia de fomentar la innovación y el crecimiento en la producción de insumos derivados.

Partiendo de los residuos orgánicos que ingresan a la planta tratadora se derivan productos comportados los cuales representaran un incentivo y apoyo al sector de la población que depende del cultivo de alimentos y la cría de ganado.

Por lo tanto estamos hablando de toda una cadena de sectores que pueden resultar beneficiados con los productos derivados del tratamiento de los residuos sólidos que genera toda la población de estos tres municipios.

En el sector ganadero para la alimentación de ganado los residuos orgánicos tienen un alto contenido en humedad lo que implica dificultades para el almacenamiento, el consumo debe ser rápido con el fin de evitar problemas de fermentación o descomposición del mismo. Para incorporar el producto orgánico como complemento importante en la alimentación animal, es necesaria una

---

52.- Jaramillo, Marisol. *Primer simposio sobre Biofábricas: Biología y aplicaciones de la célula cultivada.*, Medellín, Colombia: Marzo, 2005, pp. 3,7.

correcta planificación en la que se tenga en cuenta: de qué productos se dispone, en qué cantidades y en que periodos de tiempo.

En el sector agrícola, los abonos químicos representan un fuerte gasto para el productor al igual que afectan el suelo y en un futuro ocasionaría un suelo no apto para el cultivo. Es por eso que la implementación de abonos naturales son más recomendable y con idénticas propiedades.

#### 3.4.2. COMPOSTA POR MÉTODO DE VOLTEO.

Esta técnica consiste en procesar el material orgánico mediante trituración y cribado hasta obtener un tamaño de partícula aproximadamente de 2,5 a 7,5 cm y un contenido de humedad entre 50 a 60%, y se disponen en hileras. El ancho y alto de las hileras depende del tipo de equipamiento que se va a utilizar para voltear los residuos fermentados. Un sistema rápido de compostaje por método de volteo emplea normalmente de 2 a 2,30 m de altura y 4.5 a 5 m de ancho por cada hilera, el material se voltea hasta dos veces por semana mientras la temperatura se mantiene aproximadamente a 55 grados centígrados; la fermentación completa puede obtenerse en tres o cuatro semanas, después del periodo de volteo, se deja el compost para curarse durante tres o cuatro semanas más sin volteo.

#### 3.4.3. COMPOSTA POR MÉTODO LOMBRIZ CALIFORNIANA.

Es una biotecnología en la cual se utiliza a la lombriz californiana, como una herramienta de trabajo que recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus de lombriz.

Se trata de una interesante actividad zootécnica que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola. La lombricultura es un negocio de expansión



y en un futuro será el medio más rápido y eficiente para la recuperación de suelos en las zonas rurales.

*“La lombricultura es la técnica de criar lombrices en cautiverio, logrando obtener una rápida y masiva producción y crecimiento en espacios reducidos, utilizando para su alimentación materiales biodegradables de origen agrícola, pecuario, industrial y casero, produciendo como resultado la transformación de los desechos en biomasa y humus (abono orgánico) de alta calidad.” (53)*

La lombricultura no sólo produce el lombricompost; también se tiene una producción importante de lombrices con el 60% de proteínas en peso seco aproximadamente. Esto también plantea un recurso para la economía, la cual tiene que sustituir progresivamente la compra de concentrados para nutrición animal en razón de sus costos.

*“Las heces de la lombriz (humus) son ricas en nutrientes, ya que contienen cinco veces más nitratos que el suelo, 11 veces más potasio y, lo que es más importante, 7 veces más fósforo intercambiable y 3 veces más magnesio intercambiable, lo que favorece notablemente la asimilación de los nutrientes por las plantas.” (54)*

Las lombrices requieren condiciones ambientales óptimas para su buen desarrollo, uno de estos factores es la humedad, dado que la lombriz requiere de un buen nivel para la alimentación y la respiración, las humedades superiores al 80% les generaría la muerte. En la misma medida se encuentra la temperatura, la cual presenta un rango muy limitado entre 20 y 33 grados centígrados.

La lombriz roja de california, habita en los primeros 50 cm. de suelo y es muy susceptible a cambios climáticos (no tolera los excesos de frío-calor-humedad)

Cuando la lombriz roja de california cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie del terreno a expulsar el sobrante del material ingerido.

---

53.- UNICEF –Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios et al. Instalación, manejo y comercialización de la lombricultura y el compostaje. Colombia: 2006. 1 CD-ROM.

54.-Rodríguez, Teresa. Biología de las lombrices de tierra, Técnicas de manejo para la producción de humus. España: 2003, p 2.

Razones de su elección:

- En muchos países del mundo se ha experimentado con la lombriz roja de california, en diferentes condiciones de clima y altitud, es posible lograr que vivan en cautiverio aunque claro está que debe de tener condiciones favorables ya que tiende a escapar del sistema de cría si las condiciones ambientales se hacen desfavorables o existe una población con excesivo número de individuos.
- La lombriz roja de california es muy prolífica, madurando sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida. Y su longevidad está próxima a los 16 años.
- Su capacidad reproductiva es muy elevada, la población puede duplicarse cada 45-60 días (adultos y lombrices jóvenes).
- En líneas generales teniendo en cuenta que la lombriz roja de california asimila el 40% de lo que come y excreta el 60% del material ingerido.
- Se alimenta con mucha voracidad, consumiendo todo tipo de desechos agropecuarios (estiércoles, residuos agrícolas, etc.) y desechos orgánicos de la industria.

### 3.5. EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LOS MUNICIPIOS SUSTENTABLES.

El “ambiente urbano” se ha considerado como una cuestión central de política económica y social en el modelo de ciudad sustentable discutido recientemente en La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). Hasta ahora, las áreas urbanas se han visto como concentraciones en las que se sufre una degradación ambiental, con elevada contaminación atmosférica, ruido y congestión vial que afecta la salud y el bienestar de sus habitantes. Sin embargo, en el caso europeo, ideas como la ciudad verde, ecológica, viable, ambiental, etc. Son signo del optimismo sobre el futuro de la ciudad.

La historia europea y de otras regiones del mundo prueban la posibilidad de que en las ciudades se puede ofrecer y alcanzar un bienestar económico y social para los ciudadanos y para los habitantes de las regiones vecinas.

Lo anterior no quiere decir que no exista ó no haya que enfrentar problemas de “desarrollo urbano sustentable”. Podemos definir a la sustentabilidad urbana, como señalan Peter Nijkamp, reconocido economista holandés que aborda temas como la planificación y la sustentabilidad. Define a la Sustentabilidad: *“alcanzar cualitativamente un nivel socioeconómico, demográfico y tecnológico que permita mantener el funcionamiento de la ciudad en el largo plazo.”* (55)

La propuesta europea de “ciudad sustentable” debe matizarse para el caso de las ciudades en los países pobres o subdesarrollados.

Toda política orientada a la sustentabilidad urbana no sólo debería atender aspectos demográficos y económicos; tendría que orientarse también a modificar las características físicas de la estructura urbana, lo que a su vez afecta las decisiones económicas y espaciales de la población. En este sentido habría que pensar en medidas como las siguientes:

- Minimizar la movilidad espacial en el ámbito urbano (reducir en tiempo–distancia los viajes al trabajo, de consumo y familiares).
- Minimizar el uso de transporte privado (fomentar modos públicos de transporte o traslados en modos no motorizados).
- Minimizar residuos en general y favorecer el reciclado de residuos orgánicos y otros bienes de consumo final o doméstico, pero también los que se deriven de procesos industriales, etc.
- Minimizar el uso de energía (elevar la eficiencia energética en los sectores manufacturero, transporte, construcción, servicios públicos, etc.).

Ello deberá ser posible conforme, los Gobiernos Municipales asemejen que su triunfo dependa del éxito que tengan en elevar el nivel de calidad de vida de los ciudadanos, y no en los resultados de las urnas.

---

55.- Nijkamp, Peter. *Cambio Social y Transporte Sostenible*, Indiana University Press Holanda 2002, p 72.

## **CAPITULO IV.**

### **ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO INTERMUNICIPAL PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES. (METEPEC, CALIMAYA Y MEXICALTZINGO).**

#### **4.1. CONVENIO DE CREACIÓN DEL ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO INTERMUNICIPAL.**

En este último capítulo se presenta la creación de un Organismo Público Descentralizado (OPD) conformado por los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo en igualdad de condiciones de acuerdo en lo enunciado por el artículo 115° de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos, el cual acuerdan los respectivos Presidentes Municipales.

Con la finalidad de establecer una asociación intermunicipal con el carácter de Organismo Público Descentralizado para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos, dicho (OPD) contará con Personalidad Jurídica Propia, Patrimonio Propio y Autonomía Técnica y Financiera. La primera es indispensable para que el (OPD) tenga capacidad para actuar como sujetos de derecho, esto es, capacidad para adquirir y poseer bienes de toda clase, para contraer obligaciones y ejercitar acciones judiciales en caso de ser necesario.

El segundo se refiere a que tiene recursos propios sin necesidad de estar vinculado a otro organismo, el patrimonio se integra con las aportaciones de los Gobiernos Municipales y los ingresos que obtenga de las operaciones que realice en el cumplimiento de su objeto.

Y la autonomía técnica y financiera dotara de libertad de organización y dará flexibilidad al (OPD) para el cumplimiento de sus obligaciones, así como agilizar la toma de decisiones.

El convenio de asociación intermunicipal puede modificarse, adicionarse, abrogarse y derogarse en acuerdo por escrito de los municipios que lo firman y estas modificaciones serán publicadas en las Gacetas municipales de cada uno.

Se declara que:

Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo son gobiernos municipales autónomos, con personalidad jurídica y patrimonio propio dentro de sus jurisdicciones territoriales.

Que el Organismo Público Descentralizado (OPD) que crearon “los municipios” ofrecerá, la oportunidad a través de la asociación intermunicipal de diseñar e implementar políticas públicas para la gestión integral de los residuos sólidos, así como la continuidad de esta con el paso del tiempo y consiguientes administraciones municipales.

Que el documento firmado por los Presidentes Municipales es una garantía de la disposición que hay para dar soluciones al tratamiento de los residuos sólidos generados por sus municipios, a través del esquema de colaboración intermunicipal.

Que todos los que comparecen están de acuerdo en firmar con el propósito de cumplir y hacer cumplir los objetivos por lo cual fue conformado en bienestar de la población de cada uno de los municipios.

Que los municipios se obligan a aportar los recursos económicos necesarios en igualdad de condiciones, por concepto de inversión inicial y para el fortalecimiento del organismo público descentralizado.

El Organismo Público Descentralizado que se creara de manera Intermunicipal podrá ser nombrado de acuerdo a sus características, pero para fines de la investigación se nos hace adecuado denominarlo “Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos.” (RITRES).

#### 4.2. CONVENIO DE COLABORACIÓN DEL ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO INTERMUNICIPAL

La firma de un convenio de colaboración compromete a El Organismo Público Descentralizado “Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos.” (RITRES) a que asuma y ejecute compromisos de cumplimiento ambiental previstos en la normatividad ambiental aplicables, mientras que por otra parte estipula el seguimiento, evaluación y supervisión de los municipios sin que esto afecte o influya en sus actividades.

Con el objetivo de definir las medidas de prevención para la protección del medio ambiente de la zona en donde se localizara la planta tratadora, se realizarán auditorías ambientales conformadas por exámenes de operación y de ingeniería aplicable, respecto a la contaminación y el riesgo potencial que genera.

Se fomentará la colaboración con comercios, cámaras industriales y de otras ramas productivas así como instituciones científicas y tecnológicas con carácter de retroalimentación para el enriquecimiento de los procesos y técnicas de tratamientos de los residuos, al igual, como una forma de autorregulación a través de la cual mejore su desempeño ambiental.

Se promoverá modelos ambientales de protección y restauración ecológicos propuestos por instituciones de investigación científica y tecnológica, a fin de compartir los beneficios ya sea de ahorros, eficiencia, productividad, etc.

El RITRES se comprometerá en cumplir cabalmente los lineamientos y procedimientos establecidos en el convenio, así como los demás documentos que del mismo se deriven, en mantener disponible y proporcionar la información la cual podrá ser solicitada por las autoridades correspondientes, cuando se considere pertinente y las que se requiera en las auditorias.

Se realizarán las acciones, estudios, proyectos, obras, planes o procedimientos que sean necesarios para alcanzar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente de competencia Municipal inclusive Estatal y Federal.

En el caso que en el proceso de auditoria se presenten irregularidades en materia de cumplimiento de la legislación ambiental el RITRES deberá incluir las medidas técnicas necesarias para subsanarlas y se notificara a la autoridad pertinente para su respectiva validación.

En el convenio se especificara que no existe dolo, lesiones, errores, enriquecimiento ilícito o ningún vicio que pueda afectar. Toda modificación o adición que se efectuó al convenio tendrá que ser por escrito.

El convenio podrá darse por terminando por escrito y con sesenta días de anticipación al notificar, siempre y cuando exista una causa justificada para ello, y se tendrán que tomar las medidas necesarias para evitar perjuicios que se pudieran causar entre sí o a terceras personas.

#### 4.3. REGLAMENTO DEL ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO “RÉGIMEN INTERMUNICIPAL DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.” (RITRES).

El objeto de dicho reglamento interno es regular el servicio de tratamiento y disposición final de residuos sólidos, a través del RITRES así como decretar la estructura organizacional (organigrama), los fines, metas y el funcionamiento del organismo.

Dicho reglamento será aplicado y vigilado en primera instancia por el director del organismo público descentralizado y en una segunda instancia por un consejo administrativo que estará conformado por integrantes de cada uno de los municipios que conforman la asociación intermunicipal.

Para que el RITRES pueda cumplir con su objetivo, deberá contar con las siguientes facultades y obligaciones:

- Construir, administrar, operar y mantener las instalaciones en donde se realicen los trabajos de recepción, separación, reciclaje, aprovechamiento, procesamiento, almacenaje y disposición final de los residuos sólidos.
- Realizar y coordinar directamente las acciones necesarias para la recepción, separación, reciclaje, aprovechamiento, procesamiento, almacenaje y disposición final de los residuos sólidos.
- Realizar toda clase de contratos o convenios para el cumplimiento de aprovechamiento, y comercialización de los recursos obtenidos.
- Gestionar y promover en las instituciones públicas o privadas, las acciones necesarias para la consumación los fines del RITRES.
- Planear en conjunto con las autoridades municipales las acciones para el mejoramiento del tratamiento de los residuos de la región.
- Aplicar en cooperación con las autoridades municipales acciones para la gestión integral de los residuos urbanos, encaminadas a la reducción, reutilización, valoración y aprovechamientos de subproductos.
- Establecer y dirigir las oficinas e instalaciones operadas por el RITRES que se requieran en los municipios integrantes de la intermunicipalidad, para el cumplimiento de los fines del organismo.
- Administración el presupuesto del RITRES.
- Las demás que señalen las normas aplicables.

En palabras del Grupo de Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRES) que es integrante de la Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos (REMEXMAR).

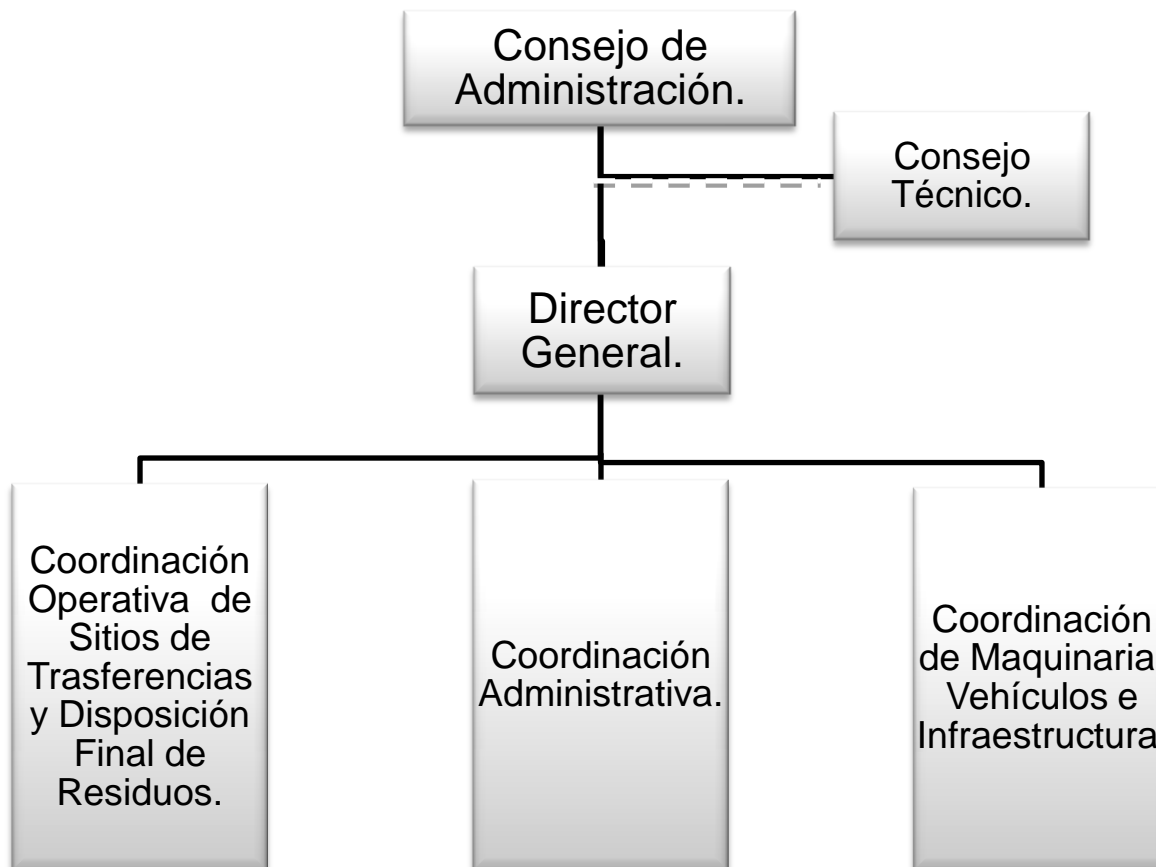
*“Promover el manejo integral de los residuos sólidos municipales de manera que sea ambientalmente adecuado, técnicamente viable, socialmente aceptable y económicamente factible a fin de contribuir, mediante un enfoque intersectorial, al diseño de políticas y programas que puedan ser aplicados localmente para el manejo integral de los residuos sólidos municipales.” (56)*

---

56.- Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales*. México: SEMARNAT 2001, p 5.



#### 4.3.1. ORGANIGRAMA DEL RITRES.



La organización estará conformada por:

- I. El Consejo de Administración.
  - Consejo Técnico.
- II. Director General.
- III. Coordinaciones.

El Consejo de Administración se integra por representantes de cada municipio, en este caso por los presidentes municipales que celebraron el acuerdo intermunicipal y por el Director General del RITRES el cual solo tendrá voz pero no votó en las reuniones del consejo.

El Consejo de Administración es la máxima autoridad administrativa, y sus atribuciones son:

- Determinar las normas y criterios de administración que orienten las actividades del (OPD).
- Revisar y aprobar los programas de trabajo anual.
- Nombrar la designación o remoción del Director General del RITRES y sus bienes.
- Autorizar los créditos para la operación, actualización y mantenimiento que sean requeridos.
- Aprobar a propuesta del Director General los reglamentos internos de adquisiciones y de condiciones de trabajo.
- Aprobar a propuesta del Director General los manuales de operación, organización y modificaciones.
- La revisión y aprobación de los estados financieros y los balances generales anuales.
- Revisar y aprobar los convenios celebrados con instituciones públicas o privadas.
- Fijar los salarios de los empleados del RITRES.

Para efectos del buen funcionamiento del RITRES el Consejo Administrativo se reunirá al menos una vez cada dos meses, para tratar asuntos relacionados con la operación del Organismo Público Descentralizado RITRES. Se notificará a cada uno por escrito y se les extenderá la orden del día así como la fecha y hora de la sesión

EL RITRES contará con el apoyo de un Consejo Técnico con la finalidad de asesorar al Consejo Administrativo en la toma de decisiones.

El Consejo Técnico tendrá la tarea de:

- Investigar propuestas en pro de los objetivos de la asociación así como analizar su aplicabilidad y viabilidad.
- Evaluar las medidas ya aplicadas por el RITRES, así como emitir opiniones sobre las medidas para su mejora.
- Las demás que el Consejo Administrativo considere.

Dicho Consejo Técnico será integrado por especialistas en la materia, representantes de organizaciones privadas, públicas y la sociedad en general que demuestren interés por el proyecto y que cuenten con experiencia y capacitación para aportar conocimientos al proyecto, los integrantes serán nombrados por el Consejo Administrativo.

El consejo sesionará al menos una vez cada dos meses y de manera extraordinaria las veces que se requiera, siendo la notificación de la misma forma que el Consejo Administrativo.

El Director General es el representante del RITRE, tiene como facultades la ejecución de los acuerdos tomados por el Consejo Administrativo, es el superior jerárquico de dicho organismo, y será designado por el Consejo Administrativo.

Las funciones del Director General serán las siguientes:

- Atender los compromisos de carácter administrativo y laboral que se presenten en el ejercicio de su función.
- Representar al RITRE ante cualquier institución pública o privada.
- Presentar al Consejo Administrativo cada año el informe financiero del ejercicio anterior, así como el presupuesto para el próximo año.
- Asistir a las sesiones del Consejo Administrativo.
- Evaluar y proponer operaciones de crédito para el cumplimiento de los objetivos del RITRE.
- Elaborar en conjunto con las coordinaciones, las normas técnicas y el reglamento interno que deberán aplicarse.
- Dirigir los estudios necesarios de investigación para el cumplimiento de los fines del RITRE.
- Administrar la infraestructura y los bienes muebles para el cumplimiento de los fines del RITRE
- Las demás que se le confieran dentro del marco de sus facultades.

Para el apropiado funcionamiento operativo del RITRE, la Dirección General contara como mínimo las siguientes coordinaciones:

- Coordinación Administrativa.
- Coordinación Operativa de Sitios de Trasferencias y Disposición Final de Residuos.
- Coordinación de Maquinaria, Vehículos e Infraestructura.

Y las demás áreas que se contemplen con necesarias.

Para el desarrollo y operación de la planta, las Coordinaciones detentarán las siguientes funciones generales:

- Planear, programar, organizar, dirigir, supervisar y controlar el adecuado funcionamiento del área a su adscripción, siempre apegado a lo establecido en las disposiciones aplicables.
- Mantener en pleno orden y actualizados sus archivos así como vehículos y equipo a su cargo.
- Mantener en adecuadas condiciones de operación y limpieza los equipos, maquinaria, herramientas y vehículos a su cargo, para garantizar la seguridad del personal.
- Evaluar el desempeño y promover la capacitación del personal a su cargo.
- Proponer al Director General medidas de simplificación administrativa y técnica así como la modernización del área a su responsabilidad.
- Establecer coordinación de trabajo con las diferentes áreas.
- Elaborar los estudios y proyectos del área a su cargo.
- Acordar con el Director General los asuntos de su competencia.
- Las demás que confiera el Director General del RITRES.

La Coordinación Administrativa establecerá las actuaciones y recursos del organismo para lo cual contará con las siguientes funciones:

- Integrar la información financiera y de contabilidad del RITRES
- Promover y apoyar el uso del presupuesto anual de manera eficiente.
- Proponer programas de mejoramiento operativo.
- La elaboración de las bases para el reglamento de adquisiciones del RITRES.

- Presentar al Director General los estados financieros así como informes para facilitar la toma de decisiones.
- Realizar los pagos de los servicios y bienes con los que cuenta el Organismo para su funcionamiento.
- Ratificar que todas las áreas cuenten con los recursos humanos y de equipo de manera oportuna para su buen funcionamiento.
- Administrar los recursos humanos así, como la integración y actualización de los expedientes del personal que labora en el RITRES.
- Integrar y resguardar la documentación en relación a los bienes y servicios contratados, así, como los proyectos y programas.
- Gestionar la adquisición de los bienes y servicios necesarios para la operación del RITRES.
- Atender las auditorías realizadas.
- Dar seguimiento a las capacitaciones.
- Las demás que confiera el Director General del RITRES.

La Coordinación Operativa de Sitios de Tránsferencias y Disposición Final de Residuos como su nombre lo indica está encargada de la operación de la planta, para el tratamiento, separación y disposición final de los residuos municipales, con apego al reglamento interno y a las normas de medioambiente aplicables. Para cumplir con su objetivo contará con las siguientes funciones:

- Capacitación del personal para el manejo integral de los residuos sólidos municipales.
- Formular un historial clínico del personal (vacunas, lesiones, enfermedades) derivado del riesgo de salud al que están expuestos.
- Ejecutar y coordinar los procesos para la operación de la planta tratadora, en las áreas de recepción, clasificación, limpieza y almacenamiento.
- La administración de la venta de materiales de la planta de clasificación, apegados a la normatividad de ventas establecidas.
- Autorizar la solicitud de usuarios para la recepción de residuos.

- Ejecutar la operación del área de composteo así como la comercialización de la composta.
- Dar seguimiento a los indicadores y metas de las operaciones.
- Proponer los programas de mejoramiento operacional.
- Proponer e implementar acciones para garantizar y elevar la productividad de las operaciones de tratamiento, separación y disposición final.
- Las demás que confiera el Director General del RITRE.

La Coordinación de Maquinaria, Vehículos e Infraestructura está encargada de efectuar, vigilar y organizar el mantenimiento de la Planta. Para cumplir con su objetivo contará con las siguientes funciones:

- Ejecutar el mantenimiento de la maquinaria y equipo de las instalaciones del RITRES.
- Controlar el acceso y salida de los vehículos y demás bienes propiedad de la planta.
- Controlar el registro de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, maquinaria, edificios y demás instrumentos indispensables para los procesos de operación de la planta.
- Implementar las acciones necesarias derivadas de las auditorias de los sistemas de calidad con los que la planta opera.
- Coordinar y contribuir con las autoridades municipales y estatales para el mantenimiento de los caminos de ingreso a la Planta Tratadora Intermunicipal.
- Presentar al Director General mensualmente un informe de las condiciones generales de operación de la maquinaria, vehículos e infraestructura de la planta.
- Las demás que confiera el Director General del RITRES.

La propuesta que se presenta para la organización jerárquica del Organismo Público Descentralizado Intermunicipal denominado “Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos.” (RITRES) es resultado de la investigación

realizada en función de proponer una estructura de organización con alta comunicación, transparente, eficiente y eficaz. Que tiene como objetivo el tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, creado a raíz de la colaboración entre tres municipios metropolitanos.

#### 4.3.2. CÓDIGO DE ADQUISICIONES.

La razón del Código es regir la adquisición de bienes, contratación de servicios, la realización de proyectos y estudios del Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos.

La aplicación del Código de Adquisiciones estará a cargo del Director General y del Consejo Administrativo del RITRES.

El código definirá las políticas, procedimientos y normas que regulen las operaciones de compra, convenio, licitación o concurso de bienes y servicios.

El Consejo Administrativo también estará sujeto a conseguir las mejores condiciones de calidad así como de precio y tiempos de entrega. Se procurara que los proveedores sean de la región para fomentar la economía de la población.

En sesión del Consejo Administrativo se votará para decidir las adquisiciones, en caso de empate el presidente del consejo contara con el voto de calidad.

Para dar seguimiento y orden a las adquisiciones se integrarán comisiones especiales a las que se les encomendará el trabajo de investigar las mejores propuestas y presentaran un informe al consejo administrativo. Dichas comisiones serán integradas por miembros del consejo admirativo y se disolverán cumplido el objetivo.

Se integrara un patrón de proveedores y compradores para proporcionar la información exacta de las personas con la capacidad de proporcionar bienes y servicios, al igual que la adquisición de los subproductos recuperados del proceso

de tratamiento de los residuos. Para inscribirse en este patrón se tendrá que llenar el formato establecido y ser aprobado por el Consejo Administrativo.

Las licitaciones públicas, será la forma en que el RITRES contratara y adquirirá bienes, servicios y proyectos, las licitaciones se publicaran en la gaceta mediante una convocatoria abierta con previa inscripción en el padrón de proveedores.

Las adquisiciones del RITRES podrán ser de dos tipos, las que están contempladas en el Presupuesto de Egresos presentado ante el Consejo Administrativo y de orden extraordinario, estas son aquellas que no están previamente contempladas pero que por alguna razón surge la necesidad de autorizar la adquisición de este bien o servicio para el funcionamiento del Organismo.

Para la adquisición se consideraran los siguientes puntos.

- Presentar una justificación de la compra en función a los objetivos del RITRES.
- Las posibilidades de la compra en función de los recursos financieros disponibles.
- Condiciones del mercado y el tiempo de entrega.

Una vez autorizada la compra por el Consejo Administrativo se mandará la orden a la Coordinación Administrativa el RITRES para su ejecución.

El pago a los proveedores estará respaldado por comprobantes que reúnan los requerimientos fiscales.

La Metodología para la Formación de Servidores Públicos Municipales que diseñó Innovación, Evaluación y Estudios Prospectivos, (IEEPAC) y que actualizó la Red de Investigadores en Gobiernos Locales Mexicanos A. C., (IGLOM). Nos indica:

*“La asociación intermunicipal debe reunir una serie de características, contar con principios, estructura, sistemas de financiamiento, estatutos, reglamento interior y órganos de gestión y decisión.” (57)*

---

57.-Rodríguez. Op. cit., p. 5.



Dichas características mencionadas, fungen como base, de la presente propuesta de intermunicipalidad.

#### 4.3.3. CÓDIGO DE CONDICIONES DE TRABAJO.

Están obligados al Código de Condiciones de Trabajo los trabajadores del Organismo Público Descentralizado denominado Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos (RITRES), el cual, establece las condiciones generales de trabajo, dicho código está en conformidad con lo establecido en la Ley Federal del Trabajo y demás legislaciones aplicables.

Las Condiciones de Trabajo son fijadas por el Consejo de Administración del RITRES, que buscan el desarrollo del trabajo, eficaz, eficiente y seguro que realizan los trabajadores incorporados al Organismo.

Para cumplir con los objetivos, el Código de Condiciones de Trabajo contemplará los siguientes puntos:

- De las órdenes del Director General del RITRES, las cuales comunicará con claridad y firmeza en pro de la calidad del trabajo.
- De la jerarquía de las Coordinaciones y de las distintas personas que por la naturaleza de su puesto tengan a su cargo personal subalterno, la cual se conducirán con las observaciones de este código.
- De los requisitos para trabajar en el RITRES, los cuales serán estipulados y acreditados, por el Consejo de Administración y por el Director General.
- Los distintos tipos de relaciones laborales,
- Los nombramientos y contratos laborales.
- De los derechos y obligaciones de los trabajadores, para el cumplimiento de su trabajo con el más alto profesionalismo que demanda el cargo otorgado.
- La causas de suspensión o terminación de las relaciones laborales,
- La obligación del RITRES en la relación laboral para con sus trabajadores.

- Sueldos por el servicio prestado al RITRES por parte de los trabajadores.
- Casos en los que podrán hacer retención o deducciones de sueldo.
- Pago de horas extra.
- De las asistencias al trabajo, horarios y los casos en que el trabajador pueda faltar.
- De la calidad del trabajo
- La capacitación y adiestramiento. El RITRES está comprometido a impartir cursos de formación a sus trabajadores.
- La seguridad social de los trabajadores.
- La seguridad y riesgos en el trabajo.
- El uso de las herramientas del trabajo.
- El mantenimiento de las áreas de trabajo.

La NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, respecto al punto especifica que cualquier sitio de disposición de residuos contará con un manual de operaciones:

*“7.10 El sitio de disposición final deberá contar con:*

*a) Un manual de operación que contenga:*

- *Dispositivos de control de accesos de personal, vehículos y materiales, prohibiendo el ingreso de residuos peligrosos, radiactivos o inaceptables.*
- *Método de registro de tipo y cantidad de residuos ingresados.*
- *Cronogramas de operación.*
- *Programas específicos de control de calidad, mantenimiento y monitoreo ambiental de biogás, lixiviados y acuíferos.*
- *Dispositivos de seguridad y planes de contingencia para: incendios, explosiones, sismos, fenómenos meteorológicos y manejo de lixiviados, sustancias reactivas, explosivas e inflamables.*
- *Procedimientos de operación.*
- *Perfil de puestos.*
- *Reglamento Interno.*

*b) Un Control de Registro:*

- *Ingreso de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, materiales, vehículos, personal y visitantes.*
- *Secuencia de llenado del sitio de disposición final.*
- *Generación y manejo de lixiviados y biogás.*
- *Contingencias.” (58)*

Gracias al código de condiciones de trabajo y a los manuales, se garantiza la adecuada operación de la planta tratadora, en base a la medición y control de los impactos ambientales, además del programa de monitoreo ambiental de dichos sitios y conservar y mantener los parámetro de calidad en las operaciones correspondientes.

#### 4.4. SISTEMA DE FINANCIAMIENTO DEL RITRES.

En este apartado detallaremos el presupuesto para la construcción, operación, mantenimiento y crecimiento de la Planta Intermunicipal Tratadora de Residuos Sólidos, analizaremos medios para gestionar recursos aplicables al cumplimiento de las metas del RITRES y su crecimiento.

En nuestro país ya se encuentran casos de éxito de intermunicipalidad que fueron creadas para cubrir el Servicio Público de Limpia, Recolección, Traslado, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos. A continuación señalaremos algunos de estos casos, con la finalidad de delimitar un rango de recursos necesarios para la operación del RITRES.

- Planta Piloto Facultad de Química de la UNAM.

La Facultad de Química en el 2013 desarrolló una Planta Piloto de Tratamiento de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales la cual contribuye al conocimiento que se tiene sobre la digestión anaerobia de los residuos, con el objetivo de la captación de biogás para producir energía eléctrica.

El Dr. Alfonso Durán Moreno, académico de la Facultad de Química y responsable técnico del estudio menciona.

*“Con este proyecto, apoyado con recursos del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT), se busca llevar a tratamiento una tonelada diaria de RSOM producidos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y las áreas conurbadas de Cuernavaca, Morelos, y del Valle de Toluca, en el Estado de México.” (59)*

---

59.- Durán Moreno, Alfonso. *Impulsan creación de planta piloto para tratar residuos sólidos orgánicos, Facultad de Química UNAM. México 2013. Consulta 10 de enero 2015. Disponible en: [http://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=12&id\\_article=3388&color=526C11](http://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=12&id_article=3388&color=526C11)*

El proyecto cuenta con un presupuesto inicial de 30 millones de pesos. Además en la presentación del proyecto mencionó que:

*“La iniciativa es importante no sólo por los resultados que se pretenden alcanzar, sino también en cuestiones de infraestructura, pues se podrán adquirir equipos nuevos asociados a la investigación experimental en temas ambientales.” (60)*

Dicho proyecto también contó con la participación de alumnos a través de estancias académicas y de tesis, así como, becas para estudiantes de maestría y doctorado.

El Dr. Alfonso Durán Moreno concluyó la presentación diciendo:

*“La población adquiere cada vez mayor conciencia sobre los temas ambientales, lo cual plantea expectativas prometedoras sobre este tipo de iniciativas, las cuales son viables. Si se visualiza que instituciones como la UNAM están uniendo esfuerzos con los políticos, seguramente va a haber un eco en la población y esto tomará cada vez más fuerza y tendrá éxito.” (61)*

Este proyecto está actualmente en funciones dando frutos y generando tecnología.

- SIMAR Sureste.

El Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Sureste se encuentra en el Estado de Jalisco, fue creado en el año 2007 por convenio intermunicipal entre diez municipios Mazamitla, Malle de Juárez, Quitupan, Manzanilla de la Paz, Concepción de Buenos Aires, Marcos Castellanos, Tuxcueca, Tizapán el Alto, Santa María del Oro del Estado de Jalisco y el Municipio Marcos Mastellanos del Estado de Michoacán, para operar del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

En el año 2013 fue inaugurada la planta tratadora de residuos sólidos en el Municipio de Mazamitla la cual contó con una inversión inicial de 25 millones de pesos.

---

60.- Durán. Op. cit., p 1.

61.- ídem.

El Gobernador Aristóteles Sandoval Díaz afirmó *“Esta planta va a ayudar a disminuir los costos sociales por la contaminación que asedia nuestros bosques (...) tendrá la capacidad de recibir más de 50 toneladas diarias de residuos; de éstos, se van a seleccionar los que se puedan aprovechar para compactarlos y comercializarlos bajo un modelo de cooperativa de pepenadores que trabajen en condiciones dignas.”* (62)

Este modelo ha tenido tal impacto que se replicó en el sur-sureste del Estado de Jalisco.

- SIMAR SUR-SURESTE.

El Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Sur-Sureste lo integran los Municipios de Zapotiltic, Jilotlán, Tonila, Tecalitlán, Pihuamo, Tamazula y Tuxpan.

*“Con una inversión de 7’804,000.00 para la construcción de la primera etapa que comprende una caseta de vigilancia para control de ingreso, báscula de 70 toneladas, celda de confinamientos de más de 20 mil metros cuadrados, fosa de lixiviados y sistema de bombeo. En coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social y aprovechando la denominación del Municipio de Tuxpan, Jalisco al Programa Federal HABITAT se gestionó en la modalidad de asociación de Municipios, el equipamiento de maquinaria del Relleno Sanitario Intermunicipal con la adquisición de una retroexcavadora tipo estándar y un camión materialista de 14 metros cúbicos, con aportaciones federales del 50% y Municipales del resto, con un valor total de Proyecto de \$ 2’050,000.00. Se gestionaron recursos Federales de SEMARNAT a través de SEMADES para la adquisición de un Tractor de Cadenas Tipo Bulldozer, para completar el equipamiento mínimo necesario del Relleno Sanitario Intermunicipal y garantizar con esto su correcto funcionamiento, por un valor total de \$4’200,000.00.”* (63)

El modelo que están implementando los Municipios del Estado Jalisco, son el mejor ejemplo de que la intermunicipalidad permite el desarrollo y fortalecimiento de sus asociados, constituyendo uno de los mecanismos operativos más adecuados para enfrentar la necesidad de maximizar recursos, resolver problemas comunes en forma conjunta y solucionar las demandas y necesidades de la población.

---

62.- Medina, Roberto. Inauguran planta de tratamiento de residuos sólidos, EL INFORMADOR, Jalisco, 04/JUN/2013, consultado 5 de diciembre 2014. Disponible en: <http://www.informador.com.mx/jalisco/2013/462430/6/inauguran-planta-de-tratamiento-de-residuos-solidos.htm>.

63.- Inauguran Relleno Sanitario del SIMAR SUR-SURESTE, Informativo del Sur de Jalisco, Tuxpan, Jalisco, 15/Mzo/2012, consultado 10 de diciembre 2014. Disponible en: 96 [http://www.periodicoelsur.com/noticias\\_tuxpan.aspx?idnoticia=68768](http://www.periodicoelsur.com/noticias_tuxpan.aspx?idnoticia=68768)

#### 4.4.2. PRESUPUESTO DE LA PLANTA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.

Derivado de la investigación realizada y visitas efectuadas a centros de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos. Podemos establecer un presupuesto confiable para la construcción y operación inicial del RITRES.

El presupuesto será de \$35, 000,000.00 (Treinta y Cinco Millones de Pesos). Comparando los presupuestos de los casos de plantas tratadoras de RSU investigadas, al igual que, solicitando presupuestos a empresas de los costos de mobiliario, maquinaria e infraestructura mínima necesaria para operar. Fue como se valoró y designó el presupuesto inicial del RITRES.

El presupuesto tiene como objetivo concluir la construcción de La Planta Tratadora Intermunicipal de Residuos Sólidos del RITRE hasta alcanzar un nivel operable y funcionamiento en un cien por ciento, captando y procesando los residuos de la población de los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo.

Derivado de la investigación se delimitó que para el inicio de operaciones La Planta Tratadora Intermunicipal de Residuos Sólidos del RITRE tendrá que contar como mínimo con la siguiente infraestructura, maquinaria e insumos:

Cuatro: Infraestructura, Maquinaria e Insumos del RITRES.

SECTOR	CANTIDAD	NOMBRE
EDIFICIOS, ÁREAS Y GALPONES.	1	Edificios de oficinas administrativas y dirección.
	1	Edificio de generador eléctrico.
	1	Edificios de control de acceso.
	1	Área de compost.
	1	Área de relleno sanitario de residuos no aprovechables.
	1	Área de estacionamiento y descarga.
	1	Galpón de planta de separación.

	1	Galpón bodega material reciclado.
	1	Galpón estacionamiento de maquinaria y bodega de herramientas.
	1	Área de delimitación de la planta.
MAQUINARIA Y EQUIPO.	1	Retroexcavadora cargadora Caterpillar.
	2	Mini cargador.
	1	Cargadores de cadenas.
	2	Montacargas, Clase 1.
	2	Movedores de tarima.
	2	Camión International city star r.
	2	Contenedor para camion 10m3.
	1	Horquillas para mini cargador.
	2	Prensa modelo k-5-D.
	1	Generador eléctrico Caterpillar 830 ekW.
	1	Básculas para camiones.
	2	Bascula Industrial 500 Kg.
	3	Tolvas, contenedor abierto de 23m3.
	Necesarios	Bandas Transportadoras y Clasificadoras.
	1	Molino de plásticos.
	1	Equipo de Descontaminación (lavadora de plásticos).
	1	Rompe bolsas
	6	Tolvas auto vaciables.
	1	Compactadora de chatarra c4180
	EQUIPO DE CÓMPUTO	6
3		Impresora, marca kyocera, multifuncional.
10		Reguladores 1200 watts.
2		Cámara digital sami profesional.
1		Fax, marca kyocera.

	1	Equipo de cámaras de seguridad.
	1	Amplificador de red.
EQUIPO DE OFICINA	8	Escritorio tipo oficina.
	8	Librero.
	8	Anaqueles.
	4	Mesas de trabajo.
	8	Archiveros.
	5	Sillas ejecutivo.
	10	Sillas oficina.
	3	Pizarrón de trabajo.
	2	Mesa de oficina de juntas.
	2	Pantallas de tv.
	s/n	Productos varios de oficina.
	COCINA	1
1		Estufa.
1		Horno de Microondas.
1		Comedor con 6 sillas.
1		Refrigerador.
HERRAMIENTAS	3	Desbrozadora a gas.
	2	Motosierra a gas.
	3	Taladros eléctricos.
	1	Hidrolabadora a gas.
	5	Lámparas alógeno.
	2	Equipo de herramientas completo.
	2	Gatos hidráulicos.
	Necesarios	Equipo de seguridad (botas, trajes, cascos, lentes, tapones de oídos, máscaras, guantes)

*Cuadro: Elaboración Propia, en base a investigación realizada e inventario de inmobiliario SIMARSURESTE 2014.*



La adquisición de la maquinaria, herramientas, sistema de cómputo y el equipo de oficina, se efectuará en su mayoría a fabricantes y proveedores nacionales, ya que, en algunos casos la maquinaria no se manufactura en nuestro país.

La investigación arrojó propuestas de empresas, que cuentan con años de experiencia en la fabricación de maquinaria y equipo de reciclaje de residuos urbanos, como son:

Tecnología Sustentable TECNOREC. Es una empresa Mexicana con sede en Guadalajara, desarrolla tecnología para plantas de reciclado de plástico. Tiene 24 años fabricando equipos para contribuir a disminuir la contaminación. Sus principales productos son. Bandas transportadoras y clasificadoras, Prensas fijas y móviles, Sistemas de molienda de plásticos, Equipos de descontaminación y Sistema integrales para la descontaminación del Tereftalato de Polietileno (PET).

Industrias Metálicas de Monclova IMMSA. Es una empresa con sede en Coahuila, está dedicada a la fabricación de estructuras metálicas, equipos de recolección, reciclaje y transporte de residuos. Sus equipos hidráulicos son, Prensas hidráulicas compactadoras, que forman pacas de cartón corrugado de 150, 180 400kg. Contenedores abiertos en acero estructural de 15, 23 y 30 M3. Tolvas auto vaciables para el manejo de los residuos, chatarra y escombros así como. Compactadora de chatarra en pacas de 150 kg.

Empresa MATCO. Es una empresa de distribución de equipos Caterpillar como excavadoras, bulldozers, cargadores de llantas, compactadores de suelos, retroexcavadoras, tractores, plantas de luz, montacargas, entre otros.

La razón de este listado de empresas responde a manera de representar la disponibilidad de maquinaria, tecnología e insumos que se requieren para el equipamiento de la Planta Tratadora, ya que todo proveedor del Estado tiene que con anterioridad estar inscrito en el padrón de proveedores, la maquinaria e insumos no necesariamente tienen que ser adquiridos a dichas empresas mencionadas.

Toda vez que los Municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo celebren el Convenio de Creación del Organismo Público Descentralizado Intermunicipal denominado Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos (RITRES), se emitirán las convocatorias del concurso mercantil para construcción y equipamiento de la Planta Intermunicipal Tratadora de Residuos Sólidos Urbanos.

Como un Organismo Público Descentralizado creado bajo cooperación Intermunicipal el Régimen Intermunicipal de Tratamiento de Residuos Sólidos (RITRES) podrá gestionar recursos para el financiamiento que permitan el cumplimiento de los objetivos definidos a Organizaciones Gubernamentales. Dichas Organizaciones Gubernamentales otorgan apoyos técnicos y financiamientos para actividades vinculadas al desarrollo regional y al fortalecimiento de los Gobiernos Municipales así como apoyos económicos recuperables y no recuperables para el desarrollo de la infraestructura del país.

El RITRES se apoyará en instituciones como son:

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es un organismo público descentralizado del Gobierno Federal creado en 1970 con el objetivo de Impulsar y fortalecer las actividades de investigación científica, tecnológica y la innovación que contribuyan a que la sociedad mexicana enfrente con pertinencia sus principales retos y eleve su calidad de vida. Al igual que brindar asesoría al Ejecutivo Federal en esas materias.

El Fondo institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT), forma parte de los Fondos Mixtos del CONACYT, creados como instrumentos de desarrollo nacional, estatal y regional.

*“El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) determina estrategias para el desarrollo regional, sólo se contaba con el Fondo Mixto como instrumento para propiciar el desarrollo en los estados y municipios; el reto era el de ampliar la perspectiva de fomento al desarrollo y el impulso a la ciencia, la tecnología y la innovación, buscando la integración y colaboración entre diversas entidades para superar*

*los desequilibrios y asimetrías regionales. En ese contexto se origina en 2009 el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT). Al día de hoy ambos instrumentos, FOMIX y FORDECyT, se complementan para promover el desarrollo regional y la descentralización de la ciencia, la tecnología y la innovación.” (64)*

El FORDECyT tiene como tarea responder a las problemáticas compartidas por más de una región. Es por ello indispensable la participación del RITRES en el mismo, como medio de financiamiento, difusión de conocimiento, la capacitación del personal y para compartir los beneficios del Organismo.

*La convocatoria del FORDECyT es emitida dos veces al año, “Cuyo objeto es otorgar apoyos y financiamientos para actividades directamente vinculadas al desarrollo de las acciones científicas, tecnológicas y de innovación de alto impacto y apoyar la formación de recursos humanos especializados que contribuyan al desarrollo regional, a la colaboración e integración de las regiones del país y al fortalecimiento de los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación.” (65)*

Desde su creación, el FORDECyT ha promovido acciones científicas, tecnológicas de alto valor estratégico, así como apoyar el desarrollo armónico, sustentable y equilibrado de las diversas comunidades, con proyectos integrales e interinstitucionales, que responden a problemáticas compartidas por Municipios, Regiones y Estados. Entre el año 2009 y el 2012 el FORDECyT otorgo a 65 proyectos aprobados en todo el país, más de 900 mdp.

Así mismo, El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS) como empresa pública y con carácter de banca para el desarrollo, financia a municipios en proyectos de inversión pública o privada en infraestructura y servicios públicos, mediante:

- *Programas de financiamiento que amplíen la cobertura de los servicios públicos y generen la infraestructura productiva necesaria para impulsar el desarrollo regional.*
- *Asistencia técnica y financiera para la mejor utilización de los recursos crediticios y el fortalecimiento de las administraciones locales.*

---

64.- Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) Integración Regional para el Surgimiento de Territorios Innovadores, México: CONACYT, 2012, p 6.

65.- Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), Bases de la Convocatoria 2015-01, México: CONACYT, p 1. 102

- *Financiamiento para el desarrollo de los sectores de comunicaciones y transportes.*
- *Acciones conjuntas de financiamiento y asistencia con otras instituciones de crédito, fondos de fomento, fideicomisos, organizaciones auxiliares del crédito y con los sectores social y privado. (66)*

A través del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS) de BANOBRAS se otorgará al Municipio un financiamiento hasta por el 25% del monto total de la inversión, a una tasa de interés fija y un plazo hasta por tres años.

BANOBRAS también apoya a asociaciones públicas y privadas que desarrollen proyectos relacionados con servicios públicos e infraestructura, adaptando los financiamientos a las condiciones y características específicas de cada proyecto. A través del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIS) el cual fue creado en 2008, teniendo como objetivo el otorgamiento de apoyos recuperables y no recuperables que mejoren la capacidad de los proyectos para atraer financiamiento.

El FONADIS dentro de sus programas sectoriales crea el Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL) el cual consiste en otorgar apoyos financieros no recuperables a los Gobiernos Municipales y Estatales, en proyectos de inversión, dirigidos a residuos sólidos como es el servicio limpia, recolección, separación, aprovechamiento y reciclaje, así como disposición final. El Programa consta de:

*“El PRORESOL otorga Apoyos de hasta el 50% del costo total, correspondiente a la inversión en proyectos de manejo de RSU que puede incluir: barrido, recolección, transporte, estación(es) de transferencia, centros de aprovechamiento de RSU, disposición final, clausura de tiraderos, y en su caso, el tratamiento de los RSU.” (67)*

El PRORESOL apoya proyectos mayores a 20mdp, en los cuales se tiene que realizar estudios de factibilidad. También apoya proyectos menores a 20mdp en los cuales realizará una justificación económica por etapas o módulos del manejo de RSU. Los módulos que apoyan son:

---

66.- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México. Consultado 16 de enero 2015. Disponible en: <http://www.banobras.gob.mx/aquienapoyamos/Municipios/Paginas/Inicio.aspx>

67.-Fondo Nacional de Infraestructura, Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL), Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), México. Consultado 13 de enero 2015. Disponible en: <http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/proresol> 103

- Saneamiento y clausura de tiraderos a cielo abierto.
- Construcción de relleno sanitario.
- Centro de acopio.
- Unidad de transferencia.
- Servicio de recolección.
- Servicio de barrido mecánico.
- Equipamiento de relleno sanitario.
- Planta tratadora de RSU.

Por su parte la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), cuenta con apoyos y subsidios que destinan recursos económicos para el combate a la pobreza, obras públicas, en materia de vivienda, salud, educación, etc. El Programa de Prevención y Gestión integral de Residuos que tiene a su cargo la SEMARNAT, tiene por objetivo:

*“Fomentar la gestión integral de los RSU y ME en el país, a través del financiamiento de estudios o programas para la prevención y gestión integral de los residuos, así como el desarrollo de infraestructura de los sistemas de recolección, transporte y disposición final, y el aprovechamiento material o energético de residuos, a través del acceso a recursos económicos del Programa Presupuestal de la SEMARNAT.” (68)*

El programa de Prevención y Gestión integral de Residuos está dirigido a los Estados, Municipios y Delegaciones del Distrito Federal, que tengan propuestas de proyectos, y que cumplan con los requisitos y condiciones que estipulan los lineamientos de la SEMARNAT para proyectos enfocados a RSU.

El apoyo consta de:

*“En proyectos de construcción de infraestructura, la SEMARNAT aportará el 90% del monto total del apoyo solicitado, y las Entidades Federativas, Municipios y Delegaciones Políticas del Distrito Federal, según sea el caso, podrá aportar hasta el 10% del monto total del proyecto, además del predio.” (69)*

En los lineamientos no especifican un monto máximo de apoyo, pero esto dependerá del presupuesto asignado al programa en ese ejercicio fiscal y de los estudios de evaluación realizados.

---

68.- Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental, Lineamientos para el otorgamiento de apoyos de la SEMARNAT para proyectos de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. México, SEMARNAT, 2013. p 5.

69.- *ibídem.* p 9.

Es evidente que el RITRES tiene mucho de donde echar mano en su financiamiento para la construcción y equipamiento, de igual forma también es evidente que no se trata de un proyecto en pequeña escala, pues el crecimiento de la población demandará más capacidad cada día. Por esta razón se tiene que pensar a largo plazo sin que afecten los cambios de administraciones Municipales, dotando al Organismo Público Descentralizado denominado RITRES de la mayor capacidad de infraestructura, maquinaria y equipo posible.

Para cumplir con el total del presupuesto inicial de 35 millones de pesos, Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo deberán cumplir una aportación igualitaria, con la cual se cubrirá el 75% del total necesario, es decir cada municipio aportará un 25% el cual representa 8, 750,000.00 MN. Un 20% (7, 000,000.00. M.N), del capital será aportado por el Gobierno Federal mediante los programas que mencionamos en apoyo al desarrollo municipal. Mientras que el 5% (1, 750,000.00. M.N), correrá a cargo de las industrias y sector empresarial que operan en cada uno de los municipios, ya que la planta recibirá y tratará los residuos que la industria y comercio genera, consideramos adecuado la colaboración de estos como una forma de participación activa de los empresarios en el desarrollo del Municipio.

De esta manera se cumplirá con el 100% del presupuesto inicial para él la construcción de la Planta Tratadora y operaciones del RITRES, el mantenimiento y gastos de operación serán responsabilidad del organismo y de los Municipios que conforman la intermunicipalidad.

## CONCLUSIONES.

Las conclusiones que se derivan del trabajo de investigación se obtuvieron como resultado de delimitar, distinguir y analizar de manera ordenada a cada uno de los objetos de estudio, se exponen a continuación.

- ❖ Como se ha venido presentado a lo largo del trabajo, ahora podemos afirmar, que en base a la investigación, las Relaciones Intermunicipales conforman una herramienta indispensable y de gran utilidad para la coordinación de esfuerzos entre los municipios de zonas conurbadas para resolver problemáticas en común. Se demostró que los municipios de Metepec, Mexicaltzingo y Calimaya de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, tienen la necesidad de implementar acuerdos de intermunicipalidad para la solución de problemas en común y la prestación de servicios públicos en especial la disposición final de los residuos sólidos.
- ❖ Gracias a la investigación podemos decretar que, una intermunicipalidad entre los municipios de Metepec, Mexicaltzingo y Calimaya para la creación de un Organismo Público Descentralizado Intermunicipal que trabaje en el tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, es totalmente viable y necesaria ya que se cuenta con las condiciones sociales, geográficas y económicas para su construcción y operación. Y la problemática de los residuos sólidos municipales de la zona lo requiere.
- ❖ El incremento de la población en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, implica una toma de decisiones para el control y cobertura de los servicios por parte de los municipios, partiendo de la idea, de que nuestra ciudad está creciendo y desarrollándose hacia una metrópoli en donde dos o más municipios comparten problemas en común, es indispensable establecer mecanismos y procesos de planeación de corto y largo plazo que los atiendan. La propuesta de intermunicipalidad (Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo) es ejemplo de estas medidas, que atiende el tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

- ❖ En la introducción se mencionó y ahora ya demostramos que la intermunicipalidad es una herramienta fundamental para el vínculo entre diferentes instancias municipales, generando la articulación y cooperación entre los gobiernos municipales, Estatal y Federal. Esta articulación de esfuerzos implica una gestión de manera coordinada, de ahí que se rescate que es importante la realización de acciones de manera conjunta.
- ❖ A lo largo de la investigación realizada para el presente trabajo se evidenciaron deficiencias en el manejo de los residuos, que provocan mala prestación del servicio y deplorables medidas de disposición final de los residuos sólidos municipales que potencialmente generarán problemas sanitarios y ecológicos de alto impacto.
- ❖ La principal problemática en la que se encuentran los municipios para la prestación del servicio público de limpia, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, está en que no se cuentan con áreas debidamente acondicionadas para la disposición final de los residuos sólidos, es prescindible contar con una reglamentación debidamente especificada para el acondicionamiento y operación de rellenos sanitarios municipales.
- ❖ De igual forma los municipios tienen que dar a conocer y en otros casos crear un reglamento para el uso y prestación del servicio público de limpia, ya que como en el caso el Municipio de Mexicaltzingo no se cubre con los requisitos mínimos que deben cumplir los sitios de disposición final de residuos sólidos ni la reglamentación de operación de rellenos sanitarios que la NOM-083-SEMARNAT-2003 dispone. De igual forma en el caso del Municipio de Calimaya el tratamiento se lleva a cabo de forma empírica y sin responder a una problemática a futuro.
- ❖ Respecto al tratamiento de los residuos han surgido empresas y en muchos casos grupos familiares que llevan a cabo este trabajo de recuperación de materiales con potencial valor económico, esto está bien, el problema surge cuando las operaciones se llevan a cabo sin medidas de seguridad, higiene y en lugares que afectan la imagen urbana del municipio. Dentro de una planta tratadora ubicada en una zona alejada del casco urbano de los municipios, la



operación y beneficios derivados de esta se magnifican, en tanto que los riesgos de salud, ambientales y humanos se minimizan y controlan.

- ❖ Cabe resaltar que si bien la planta integral de tratamiento de residuos sólidos responde a una operación automatizada sin necesidad de una previa clasificación de residuos (no es necesario un proceso casero de separación de residuos). La clasificación de residuos es una actividad que se tiene que fomentar e implementar. Pero ya que por su naturaleza, estas medidas son complejas de implementar y necesitan un análisis de conductas sociales es menester de un análisis independiente.
- ❖ La construcción de la planta tratadora de residuos sólidos se puede considerar un proyecto complejo, por lo tanto, los Gobiernos Municipales tienen que adoptar una perspectiva de políticas a largo plazo, para solucionar los problemas con un esfuerzo en conjunto.
- ❖ El manejo adecuado de residuos sólidos, le permitirá al ayuntamiento lograr los siguientes beneficios:
  - Ambientales: Se clausuran vertederos a cielo abierto y con ello el principal foco de contaminación asociado a los residuos generados por la actividad humana. Promueve la utilización racional de los recursos naturales renovables y no renovables mediante el reciclado y reutilización de los residuos.
  - Políticos: La implementación de plantas tratadoras de residuos sólidos vitales para hacer al municipio sustentable, aceptación de la ciudadanía, fomenta acuerdos para la cooperación con el Estado y/o la Federación.
  - Económicos: se abaten costos, se optimiza el uso de los recursos y equipos existentes, además de los ingresos obtenidos por el reciclaje de los subproductos.
  - Sociales: Organizar y asistir a los pepenadores. Generar empleos derivado aprovechamiento de los recursos reciclados en diferentes industrias.

- ❖ En esta tesis se demuestra que el apoyo a municipios por parte de los gobiernos estatales y federales para la implementación de plantas tratadoras de residuos son indispensable para el cumplimiento de este servicio público

Quiero concluir el trabajo comentado que es necesario seguir generando elementos de reflexión que concienticen a la sociedad, de que los efectos de la contaminación son para siempre. Este es el momento de impulsar una nueva revolución, tenemos que generar la revolución del siglo veintiuno, que es la revolución de la sustentabilidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar Rivero, Margarita Y Salas Vidal, Héctor. La Basura: Manual para el Reciclamiento Urbano, México, Ed. Trillas, 1988.
- Aguilar Rivero, Margot. Reciclamiento de Basura: Una Opción Ambiental Comunitaria, Ed. Trillas, México, 1999.
- Añorve Baños, Manuel Servicios Públicos Municipales, México, D.F, Porrúa, 2010, 242 p.
- Cabrero, Enrique, Innovación en Gobiernos Locales: Un Panorama de Experiencias Municipales en México. México, Centro de Investigaciones y Docencia Económica, 2002.
- Deffis Caso, Armando, La Basura es la Solución, México: Árbol, 1994, 277 P.
- Deil S. Wright, Para entender las relaciones intergubernamentales, EUA. UCOL, 1997, 704 p.
- Enkerlin, Ernesto. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible, México, ed. internacional Thomson, 1997.
- Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT). Integración Regional para el Surgimiento de Territorios Innovadores, CONACYT, México 2012, 256 p
- García del Castillo, Rodolfo, Los Servicios Públicos Municipales, México, DF.: Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C., 1992, 55 p.
- Galindo Camacho Miguel, Derecho Administrativo, México: Porrúa, 1995, 301 p.
- Jaramillo, Marisol, Primer simposio sobre biofábricas: Biología y aplicaciones de la célula cultivada. Colombia Medellín, Marzo, 2005.
- Escamirosa Montalvo, Lorenzo. Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas., Plaza y Valdés Editores/Universidad Autónoma de Chiapas, México, D.F. 2006, 129 p.

- Mejía Lira, José, Problemática y desarrollo municipal, México, Universidad Iberoamericana, 1994.
- Mejía Lira, José. Servicios Públicos Municipales 3ª edición, México: UAEM, IAPEM 2002, 171 p.
- Moreno Pérez, Salvador, Análisis de los temas relevantes de la agenda nacional para el desarrollo metropolitano, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, México 2009, 32 p.
- Montaña, Agustín. Manual de Administración Municipal, México: Trillas 1978. 196 P
- Moreno Espinosa, Roberto, Origen y Evolución del Municipio en el Estado de México, Toluca, México: Gobierno del Estado de México 1992.
- Nijkamp, Peter, Cambio Social y Transporte Sostenible, Indiana University Press Holanda 2002,
- Ochoa Campos, Moisés, Manual de Administración Municipal, México DF: Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (1979).
- Reynoso Soto, Selene Rosa María, Villafuerte Miguel Ángel, Manual Básico para la Administración Pública Municipal 4ª edición, México: IAPEM 2003, 276 p.
- Rodríguez Fernández, Adriana, Metodología para la Formación de Servidores Públicos Municipales, Módulo 3 Intermunicipalidad, México: Innovación, Evaluación y Estudios Prospectivos, IEEPAC, 2005, 35 p.
- Rodríguez, Teresa. Biología de las lombrices de tierra, Técnicas de manejo para la producción de humus. España, 2003, 57 p.
- Salazar Medina, Julián, Elementos Básicos de la Administración Municipal. 3ª ed UAEM, Instituto de Administración Pública del Estado de México, 2009, 330 p.
- Sánchez Gómez, Narciso. Primer Curso de Derecho Administrativo 6a ed. México: Porrúa, 2012. 517 p.
- Santín del Río, Leticia. Las Intermunicipalidades: práctica de cooperación entre municipios para el fortalecimiento institucional, el desarrollo social y un ordenamiento racional del territorio, en Instituto Nacional de Desarrollo

Social (INDESOL), Perfil y perspectivas de los municipios mexicanos para la construcción de una política social de Estado. Secretaría de Desarrollo Social, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México, 2002

- Tyler Miller, Ciencia Ambiental: Desarrollo Sostenible, un Enfoque Integral, México, Ed. Thomson, 2007.
- UNICEF –Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios et al. Instalación, manejo y comercialización de la lombricultura y el compostaje. Colombia: 2006, CD-ROM.

#### MANUALES.

- Manual Básico para la Administración Pública Municipal. IAPEM. 2009. 256 P.
- Manual de Servicios Públicos Municipales, Instituto Nacional de Administración Pública: Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, 1987, México, 159 p.
- Guía para la Implementación de Proyectos de Separación de Residuos Sólidos Urbanos. Dirigida a los Municipios de Guerrero, México y Quintana Roo Asesor Principal del Programa Gestión Ambiental Urbana e Industrial Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ)
- Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. México: SEMARNAT 2001. 201 p.

#### PLANES.

- Plan de Desarrollo Municipal Calimaya 2013-2015
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Mexicaltzingo 2013-2015.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano Metepec 2013-2015
- Programa para Mejorar la Calidad del Aire del Valle de Toluca (2012-2017), Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente, Primera Edición, Noviembre de 2012.

## REGLAMENTOS.

- Reglamento de Servicio Público de Limpia y Sanidad del Estado de México, edición 2010.
- Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental, Dirección General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico. Lineamientos para el otorgamiento de apoyos de la SEMARNAT para proyectos de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. SEMARNAT México, 32 p.

## LEYES.

- México, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1917.
- México, Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México 2004, 16 p.
- México, Ley General de Asentamientos Humanos, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014.

## CONSULTAS ELECTRÓNICAS

- Arroyave S., M.; Vahos M., D. Evaluación del Proceso de Compostaje Producido en un Tanque Birreactor Piloto por Medio de Bioaugmentación. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1999. Consultado 29 de noviembre 2014.
- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras), Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México. Disponible en: <http://www.banobras.gob.mx/aquienapoyamos/Municipios/Paginas/Inicio.aspx>. Consultado 16 de enero 2015.
- Durán Moreno, Alfonso. Impulsan creación de planta piloto para tratar residuos sólidos orgánicos, Facultad de Química UNAM. México 2013. Disponible en: [http://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=12&id\\_article=3388&color=526C11](http://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=12&id_article=3388&color=526C11). Consultado 10 de enero 2015
- Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), Bases de la Convocatoria 2015-01, CONACYT México, 6p. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fordecyt/convocatorias-abiertas-fordecyt/2015-01-2/6504-bases-de-la-convocatoria-110/file>. Consulta 12 de febrero 2015.

- Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) Integración Regional para el Surgimiento de Territorios Innovadores, México: CONACYT, 2012. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fordecyt/convocatorias-abiertas-fordecyt/2015-01-2/6504-bases-de-la-convocatoria-110/file>. Consulta 12 de febrero 2015.
- Fondo Nacional de Infraestructura, Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL), Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), México. Disponible en: <http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/proresol>. Consultado 13 de enero 2015.
- Goñi, Ricardo, Marco conceptual para la definición del desarrollo sustentable". *Salud Colectiva*, núm. mayo-agosto2006, p 198. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73120207>. Fecha de consulta: 30 de enero de 2015.
- Inauguran Relleno Sanitario del SIMAR SUR-SURESTE, Informativo del Sur de Jalisco, Tuxpan, Jalisco, 15/marzo/2012, Disponible en: [http://www.periodicoelsur.com/noticias\\_tuxpan.aspx?idnoticia=68768](http://www.periodicoelsur.com/noticias_tuxpan.aspx?idnoticia=68768). Consultado 10 de diciembre 2014.
- Medina, Roberto. Inauguran planta de tratamiento de residuos sólidos, EL INFORMADOR, Jalisco, 04/JUN/2013. Disponible en: <http://www.informador.com.mx/jalisco/2013/462430/6/inauguran-planta-de-tratamiento-de-residuos-solidos.htm>. Consultado 5 de diciembre 2014.
- (<http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/resultados.jsp?w=56&Backidhecho=198&Backconstem=197&constembd=199>) consultado 13 de agosto 2013, 12:36 am horas.
- <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/resultados.jsp?w=92&Backidhecho=471&Backconstem=470&constembd=174> consultado 13 de agosto 2013, 12:30 am horas.
- <http://www.snim.rami.gob.mx/> consultado 13 de agosto 2013, 12:40 am horas

- <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/resultados.jsp?w=41&Backidhecho=198&Backconstem=197&constembd=199> consultado 13 de agosto 2013, 12:48 am horas.
- <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/resultados.jsp?w=33&Backidhecho=471&Backconstem=470&constembd=174> consultado 13 de agosto 2013, 12:50 am horas.
- <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/resultados.jsp?w=99&Backidhecho=198&Backconstem=197&constembd=199> consultado 13 de agosto 2013, 12:20 am horas.
- <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/resultados.jsp?w=76&Backidhecho=471&Backconstem=470&constembd=174> consultado 13 de agosto 2013, 12:00 am horas
- <https://www.youtube.com/watch?v=DnAu5szd9VQ> Consultado 20 febrero 2015, 14:30 horas.
- [http://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=12&id\\_article=3388&color=526C11](http://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=12&id_article=3388&color=526C11) Consultado 20 febrero 2015, 15:30 horas.
- <http://www.informador.com.mx/jalisco/2013/462430/6/inauguran-planta-de-tratamiento-de-residuos-solidos.htm> Consultado 21 febrero 2015, 11:30 horas.
- [http://www.periodicoelsur.com/noticias\\_tuxpan.aspx?idnoticia=68768](http://www.periodicoelsur.com/noticias_tuxpan.aspx?idnoticia=68768) Consultado 21 febrero 2015, 11:00 horas.
- <http://www.jalisco.gob.mx/es/noticias-referencias/simar-sureste> Consultado 21 febrero 2015, 12:30 horas.
- <http://www.enfoquenoticias.com.mx/noticias/estado-de-mexico/ejercicio-metepec-inversion-historica-en-obra-publica> Consultado 21 febrero 2015, 14:30 horas.
- <http://www.immsa.com/sitio/esp/prensas-compactadoras.htm> Consultado 22 febrero 2015, 10:30 horas.
- <http://www.impsa-ambiental.com.ar/servicios.htm> Consultado 22 febrero 2015, 11:00 horas.



- <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondo-institucional-de-fomento-regional-para-el-desarrollo-cientifico-tecnologico-y-de-innovacion-fordecyt> Consultado 22 febrero 2015, 11:30 horas.
- <http://www.banobras.gob.mx/productosyservicios/Paginas/ProductosyServicios.aspx> Consultado 22 febrero 2015, 1:30 horas.
- <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos/fondos-mixtos> Consultado 22 febrero 2015, 2:20 horas.
- <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos/fondos-institucionales> Consultado 22 febrero 2015, 3:30 horas.
- <http://www.conacyt.mx/index.php/fondo-institucional-de-fomento-regional-para-el-desarrollo-cientifico-tecnologico-y-de-innovacion-fordecyt> Consultado 23 febrero 2015, 11:015 horas.
- <http://www.conacyt.mx/index.php/fondo-para-el-fomento-y-apoyo-a-la-investigacion-cientifica-y-tecnologica-en-bioseguridad-y-biotecnologia-fondo-cibiogem> Consultado 23 febrero 2015, 12:30 horas.
- <http://www.banobras.gob.mx/aquienapoyamos/Municipios/Paginas/Inicio.aspx> Consultado 23 febrero 2015, 12:40 horas.
- <http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/proresol> Consultado 23 febrero 2015, 3:30 horas.
- [http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/hay\\_que\\_invertir\\_mucho\\_para\\_cosechar\\_manana\\_\\_](http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/hay_que_invertir_mucho_para_cosechar_manana__) Consultado 23 febrero 2015, 4:10 horas.
- <http://www.semarnat.gob.mx/apoyos-y-subsidios/residuos> Consultado 24 febrero 2015, 1:30 horas.
- <http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/apoyosysubsidios/residuos/lineamientos-residuos-2015.pdf> Consultado 24 febrero 2015, 2:00 horas.

# **ANEXOS.**

- Relleno Sanitario de Calimaya.



En estas imágenes se muestra la entrada principal del relleno sanitario y la bodega de maquinaria así como tubos para captación de lixiviados lo cuales se colocan cada tanto de residuos.



En esta imagen se aprecia la entrada superior donde entran los camiones para dispersar los residuos uniformemente, igual forma se ve que el terreno está totalmente cercado como se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. En la segunda foto en la parte inferior derecha se aprecia los canales de lixiviados.



La extensión de relleno sanitario es adecuada, pero colinda con terrenos agrícolas lo que afecta a la flora de la zona.



Se cuenta con una maquinaria que consta de una aplanadora y un trascabo, el cual se encontraba descompuesto al momento de la visita.



La operación del relleno está a cargo de 3 personas y se permite la entrada a pepenadores no importando el riesgo que corren por la falta de equipo adecuado.

- Relleno sanitario de Mexicaltzingo.



En las imágenes se muestra la entrada principal de relleno sanitario, puntos a resaltar no cuenta con puerta para evitar el acceso, los residuos rebasan la altura de las bardas y hay presencia en exceso de fauna nociva



En las imágenes se muestra la parte de atrás del relleno sanitario donde las bardas ya se derrumbaron y los residuos ya están amontonados en un predio vecino, se encuentran pepenadores sin ninguna medida de sanidad ni seguridad.



En la primera imagen en la parte inferior izquierda un derrame de lixiviados que llega hasta el camino principal y a terrenos agrícolas vecinos. En la segunda imagen se muestran residuos a las afueras del relleno. Mencionar que al momento de la visita al relleno sanitario de Mexicaltzingo no se encontró a ninguna persona a cargo.



"2013, AÑO DEL BICENTENARIO DE LOS SENTIMIENTOS DE LA NACIÓN"

Mexicaltzingo, Estado de México a 27 de Noviembre de 2013

**DEPENDENCIA: DIRECCIÓN DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE**  
**No. OFICIO: PMM/DEYMA/242/2013**  
**ASUNTO: ENTREGA DE INFORMES**

**MTRA. NADIA NANCY HERNÁNDEZ PICHARDO**  
**COORDINADORA DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS POLÍTICAS**  
**Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

**PRESENTE**

Por medio de la presente me dirijo a usted enviándole un cordial saludo y al mismo tiempo le hago entrega de la información solicitada a esta dirección, cabe mencionar que si requiere información más específica habrá que solicitarla nuevamente.

Sin más por el momento, agradezco de antemano la atención a la presente reiterándole mis más distinguidas consideraciones.

**ATENTAMENTE**

**ING. TEC. AMB. CHRISTIAN IRIS TRANQUILINO FRANCISCO**  
**DIRECTORA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE**  
**DEL H. AYUNTAMIENTO DE MEXICALTZINGO**

C.c.p Archivo

Independencia Pte. 100 Col. Centro, Villa San Mateo Mexicaltzingo Edo. Mex. CP: 52180 Tel: (01.722) 2 63.09.07 - 2.63.11.39

[www.mexicaltzingo.org](http://www.mexicaltzingo.org)

Respuesta del Municipio de Mexicaltzingo al documento de solicitud de datos del Servicio Público de Limpia.



En el municipio de Mexicaltzingo se generan:

Ton/ Día	12
Ton/Mes	336
Ton/Año	4,032



Las cuales son recolectadas por medio de un parque vehicular conformado por:

1	International 14
2	International 13
3	Mini- Compactador
4	Compactador

#### Tratamiento y disposición final

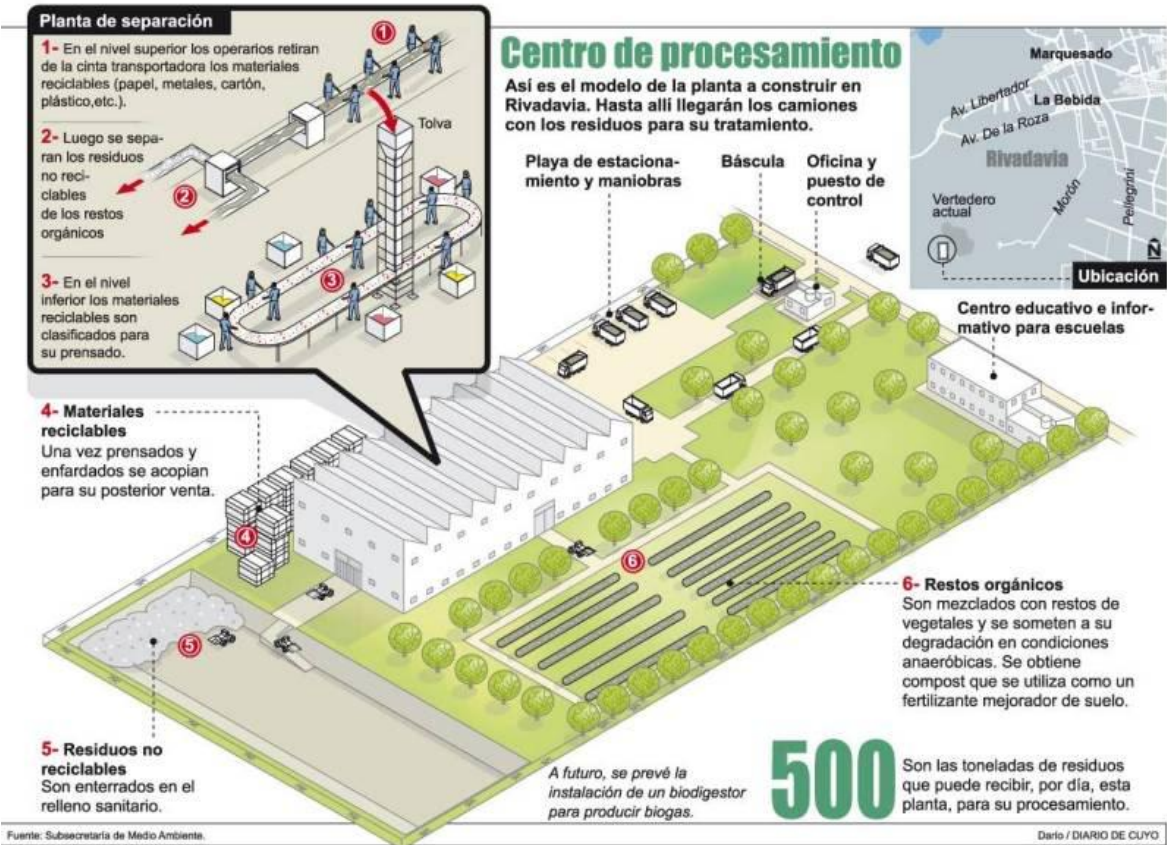
Surge desde la concientización de cada una de las personas llevando a cabo la separación, con los métodos de recolección acera por parte de los contenedores, lo cual ellos mismos llevan separación de materiales como lo marca la "Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos Sólidos urbanos", Los principales materiales recuperados son: Aluminio traste, macizo, chatarra, perfil, bote aluminio, bote ferroso, fierro, lámina metálica, cobre, alambre, botellas de refresco y cerveza, vidrio ámbar, transparente y verde, cartón, todo tipo de papel, periódico, PVC, PET, plástico rígido o nylon y vinil, entre otros. Llevando a cabo una segunda selección teniendo una mayor separación de Materia Orgánica en conjunto con la empresa "Procesos Ecológicos Integrales para Reciclado de Basura S.A. de C.V."

Siendo así este tratamiento durante su proceso el Residuos Final obtenido se llevar al "Relleno Sanitario las Zinchaz" el cual por depositar dicho residuo resultante se genera un gasto económico el cual es 160. 00 M/N por toneladas, en cuanto al costo de operación por semana del servicio público son \$ 550.00 M/N por uso de diesel.

El plan a futuro al tiradero a cielo abierto del Municipio de Mexicaltzingo es el Saneamiento del mismo y la creación nuevas celdas para Relleno Sanitario como lo marca la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Respuesta del Municipio de Mexicaltzingo al documento de solicitud de datos del Servicio Público de Limpia.





Planta de tratamiento, Secretaría de Medio Ambiente. Un esquema de las áreas que se requieren en una planta tratadora de residuos sólidos.