



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---



FACULTAD DE ECONOMÍA

**EL MITO DE LOS INCINERADORES  
COMO SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LA  
BASURA. EL CASO DEL MUNICIPIO DE  
TECÁMAC.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADA EN ECONOMÍA

PRESENTA

BERENICE TORRES SÁNCHEZ

ASESORA:

DRA. JUANITA DEL PILAR OCHOA CHI

MÉXICO, D.F.

JUNIO 2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*Este trabajo está dedicado con mucho cariño a toda mi familia.*

*A mi madre Yazmin Sánchez Guzmán por su amor y apoyo incondicional.*

*Por ser mi mayor ejemplo de tenacidad y fuerza, por ser el pilar de mi vida.*

*A mis hermanas Yazmin y Claudia, por ser mis grandes maestras,*

*por su complicidad y amistad.*

*A Tania Hernández por ser la pequeña mujercita que vino a iluminar nuestras vidas.*

*A Isidro Téllez por creer siempre en mí, por apoyarme y alentarme a cada paso*

*y por su amor incondicional.*

Agradecimientos.

Agradezco sinceramente a Juanita Ochoa Chi por todo el apoyo brindado para la realización de la presente investigación. Por compartir en todo momento su conocimiento profesional y su experiencia personal. Por alentarme a seguir superándome y sobre todo por brindarme generosamente su valiosa amistad.

De igual forma agradezco al profesor Octavio Rosaslanda por su valiosa lectura y acertadas observaciones. Por sus importantes clases en la facultad de economía, pero sobre todo por enseñarme con el ejemplo la importancia que tiene trabajar con y por las comunidades que viven y luchan incansablemente contra las diversas injusticias económicas y ambientales.

Al Dr. Andrés Barrera Marín por ser el pilar en mi formación académica y por enseñarme a pensar por mí misma.

A los profesores Verónica Hernández, Naschely Ocampo y Gonzalo Flores, por sus importantes opiniones y sugerencias a esta investigación. Y por ser un gran ejemplo en mi formación académica al realizar investigaciones críticas de los problemas sociales, económicos y ambientales que padecen las comunidades de nuestro país.

Mención especial merecen el Dr. Mateo Martínez Urbina, el señor Ricardo Obando y el compañero Gerson Pineda Martínez, por toda la ayuda que me ofrecieron para hacer posible esta significativa denuncia. Por enseñarme la importancia y el sentido que tiene la indignación y concientización social ante los megaproyectos que se busca imponer en el municipio de Tecámac. Pero sobre todo por el ejemplo de organización y lucha que han llevado incansablemente durante varios años. La presente investigación es una pequeña contribución que pretende visibilizar esta lucha y fortalecer la denuncia.

Agradezco de igual forma a todas las personas que viéndose de una u otra forma, afectadas, violentadas, saqueadas o enfermas por algún megaproyecto, estuvieron en pie de lucha trabajando en los foros de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales y del Tribunal Permanente de los Pueblos, Capítulo México. Gracias infinitas por su emblemático ejemplo de defender el agua, la tierra, el aire, la salud, las injusticias y la vida misma.

De igual forma, quiero agradecer y reconocer la gran amistad que me ha brindado mi amiga Candy López durante ya casi una década. Gracias por esas largas conversaciones donde además de mostrarme tu cariño y confianza, me ayudaste a reconocerte y valorarme. Gracias por animarme a seguir en más de una ocasión y por siempre estar ahí, junto a mí.

A mi querida Laura Figueroa, le agradezco no sólo la confianza y cariño que me ha brindado durante estos años, sino también por ser una gran mujer a la que respeto y admiro no sólo por su inteligencia y compromiso social, sino también por su fortaleza y humildad. Gracias por todas aquellas palabras brindadas en el momento preciso y por la ayuda que me ofreciste de forma incondicional.

Por último, quiero agradecer y dedicar este trabajo a mi Isidro. Gracias por aportar a este trabajo lecturas críticas, observaciones acertadas y valiosas enseñanzas. Gracias por estar siempre a mi lado, por compartir momentos maravillosos y otros difíciles. Por mostrarme con el ejemplo que los obstáculos se pueden superar. Por siempre sacarme una sonrisa y alentarme a seguir. Gracias por creer en mí. Eres mi mayor ejemplo y a donde caminan mis sueños. Este es el segundo peldaño, ahí vamos.

Dónde llevan cada día su carga los basureros nadie se lo pregunta: fuera de la ciudad, claro; pero de año en año la ciudad se expande, y los basurales deben retroceder más lejos; la imponente de los desperdicios aumenta y las pilas se levantan, se estratifica, se despliegan en un perímetro cada vez más vasto. Añádase que cuanto más sobresale Leonia en la fabricación de nuevos materiales, más mejora la sustancia de los detritos, resiste al tiempo, a las intemperies, a fermentaciones y combustiones. Es una fortaleza de desperdicios indestructibles la que circunda Leonia, la domina por todos lados como un reborde montañoso.

Italo Calvino.

*Las Ciudades Invisibles.*

## Índice

<b>Introducción.</b>	<b>I</b>
<b>1. Contexto general de la producción de basura.</b>	<b>1</b>
1.1 Producción de basura en México.	6
1.2 La situación de la basura en el Estado de México.	17
1.3 Viabilidad geográfica de Tecámac como sitio de disposición final de residuos.	26
<b>2. La incineración como propuesta tecnológica al problema de la basura.</b>	<b>32</b>
2.1. La incineración de basura con procesos térmicos.	35
2.2. Descripción de los procesos térmicos en el proceso de conversión de basura a energía.	36
2.3 La incineración de basura con gasificación de arco de plasma.	39
<b>3. El mito de la incineración como solución al problema de la basura en Tecámac, Estado de México.</b>	<b>52</b>
3.1. ¿Por qué desarrollar un incinerador de basura en Tecámac?	52
3.2 El proyecto de incineración en Tecámac y sus objetivos.	69
3.3. Modificación del marco legal y del Plan Municipal de Desarrollo para implementar el proyecto incinerador de basura en Tecámac.	70
3.4 El mito de la incineración como respuesta socioambiental al problema de la disposición final de basura en Tecámac.	79
3.4.1. <i>Inviabilidad ambiental.</i>	79
3.4.2. <i>Incertidumbre y dudas sobre su viabilidad energética.</i>	84
3.4.3 <i>Inviabilidad socioeconómica vs viabilidad económica para las empresas.</i>	89
<b>Conclusiones y comentarios finales.</b>	<b>93</b>
<b>Anexo. Instalaciones reportadas en todo el mundo de plantas de incineración con arco de plasma.</b>	<b>97</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>103</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Generación de residuos sólidos por entidad federativa, 2012	19
Figura 2. Gasificador con arco de plasma	42
Figura 3. Gasificador de plasma de la empresa Westinghouse Plasma Corp.	43
Figura 4. Proceso de una central eléctrica de gasificación por plasma	46
Figura 5. Localización del municipio de Tecámac	56
Figura 6. Subestación eléctrica de Tecámac	58
Figura 7. Torres de conducción eléctrica	66
Figura 8. Báscula industrial	60
Figura 9. Gasolinera y gasera	60
Figura 10. Hospital Regional número 200 del IMSS	69
Figura 11. Localización del incinerador de Tecámac	63

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Incineradores en México, 2006	13
Cuadro 2. Incineradores de residuos biológicos-infecciosos	14
Cuadro 3. Municipios del Estado de México con rellenos sanitarios	20
Cuadro 4. Municipios del Estado de México con basureros a cielo abierto o sitios no controlados	21
Cuadro 5. Municipios del Estado de México con un sitio controlado	22
Cuadro 6. Empresas que ofrecen la tecnología de plasma	49
Cuadro 7. Ficha técnica del proyecto Parque Industrial Ambiental (Complejo Industrializador de Desechos S.A. de C.V.)	71
Cuadro 8. Poder calorífico de diversos materiales	86
Cuadro 9. Estimación de energía eléctrica que generaría el incinerador de Tecámac	86
Cuadro 10. Generación de energía eléctrica por día en diferentes plantas en México	88
Cuadro 11. Empleos generados por planta de incineración	90

## INTRODUCCIÓN.

La generación de residuos ha estado presente a lo largo de la historia humana, sin embargo, no siempre ha sido un problema. En la sociedad capitalista fue adquiriendo características específicas como la generación de cantidades excesivas de basura, el cambio en su contenido material y por tanto en la calidad nociva de la misma, lo que derivó en una crisis de basura ante la dificultad de disponer adecuadamente de los residuos. Esta crisis de basura que se concentra en diversos problemas relacionados con la producción y con los sitios en donde se deposita la basura es resultado del sistema de producción y del consumo capitalista.

En este contexto, México se posiciona en el décimo lugar de los países que más basura producen en el mundo, con aproximadamente 41 millones de toneladas de residuos municipales al año, 20 millones de residuos peligrosos y 180 mil toneladas de basura electrónica. Esta basura ha cambiado en su composición, pues de ser en la década de los cincuenta predominantemente biodegradable, en la actualidad el país genera en su mayoría desechos con materiales inorgánicos o de difícil descomposición, por ejemplo el plástico en sus diferentes variedades. Asimismo, el servicio de recolección y disposición final de la basura que proporcionaba el gobierno municipal se ha convertido en un negocio muy rentable para diversas empresas que han visto en la basura una oportunidad para obtener ganancias económicas en un ámbito relativamente nuevo. Muestra de ello, es que en el país existen 197 empresas dedicadas al negocio del manejo de la basura, de las cuales 12 por ciento son empresas dedicadas a la incineración de residuos.

En este contexto de creciente acumulación de basura y su utilidad para generar negocios, se inserta el proyecto de un incinerador denominado *Complejo Industrializador de Desechos en el municipio de Tecámac*, el cual tiene el objetivo de “solucionar” el problema de disposición final de basura que padece la Ciudad de México y varios municipios del Estado de México. Un proyecto que tiene la ambición de quemar 30 mil toneladas de basura al día, aspiración que en ningún otro país se ha propuesto alcanzar. Además, este incinerador pretende utilizar la tecnología de arco de plasma, la cual ha sido promocionada como la mejor opción para eliminar cualquier tipo de basura de manera “segura y limpia”, aunque hasta el día de hoy no existe en la práctica ninguna compañía que haya utilizado esta tecnología para incinerar tal cantidad de basura de forma exitosa.

Es así que la presente tesis tiene como objetivo principal presentar dicho proyecto y cuestionar la viabilidad ambiental, energética y socioeconómica que representa para Tecámac la instalación de un incinerador de basura con estas características. Para ello, partimos de la siguiente hipótesis: el incinerador de basura en Tecámac no representa una solución ambiental al problema de la basura, sino un negocio de la empresa incineradora que lo promueve.

De esta manera, en el primer capítulo mostraremos cómo es que la producción de basura moderna representa un proceso histórico en el que el capital genera un tipo de basura nociva y en cantidades excesivas que representa para él mismo un problema. Asimismo, describiremos brevemente cuál es el contexto de dicha producción de basura en México, analizando la relación que tiene el incremento exponencial de basura en nuestro país y la modificación en su contenido material, con la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte firmado en 1994. En este sentido, reconoceremos la incineración de basura como mecanismo de disposición final ofrecido comercialmente en México. Analizaremos también la producción de basura en el Estado de México y el grave problema que significa su disposición final, así como las soluciones y propuestas emitidas por el gobierno estatal como la construcción de rellenos sanitarios regionales. Por último, discutiremos el papel que tiene el municipio de Tecámac como sitio “idóneo” para construir proyectos de incineración de basura con el discurso de solucionar definitivamente el problema de la basura no sólo del municipio de Tecámac, sino sobre todo de la Ciudad de México y del Estado de México, misma que se agudizó tras el cierre del relleno sanitario Bordo Poniente en el 2011.

En el segundo capítulo, veremos que los rellenos sanitarios y los incineradores son básicamente las dos opciones tecnológicas que se han implementado el Estado para solucionar el problema de la basura no sólo en México, sino en diferentes países. En particular analizaremos la incineración de residuos por ser la tecnología que se proyecta utilizar en Tecámac. Señalaremos que a pesar de ser una práctica que ha sido rechazada por importantes sectores de la comunidad científica durante los siglos XIX y XX debido a los diversos problemas ambientales y de salud que genera, en la actualidad, aprovechándose de la crisis de basura que padece la sociedad moderna, la industria de la incineración ha buscado la manera de promocionar los incineradores aduciendo nuevos procesos tecnológicos más “seguros” y rentables como la gasificación con arco de plasma. Esta industria sostiene que estas tecnologías, por un lado, pueden eliminar cualquier tipo de residuos de manera segura y sustentable, esto es, sin producir ningún

tipo de contaminación (de ahí que se autodefinan como la “solución verde, sustentable y limpia” al problema de la basura), y por otro lado, que es una tecnología sustentable energéticamente, es decir, que puede convertir la basura en energía eléctrica para el autoconsumo de la planta y también para la venta comercial, al mismo tiempo de producir otros combustibles como el etanol y el biodiesel. Por último, la industria también argumenta que la incineración basada en estas tecnologías es una actividad que generará desarrollo y crecimiento a la población del lugar donde se instale.

Dado la importancia que revisten estos argumentos, para la introducción de este tipo de tecnologías térmicas en nuestro país, describiremos de manera general en qué consisten la incineración, pirolisis y gasificación, para después revisar con más precisión el proceso tecnológico de gasificación con arco de plasma, tomando como ejemplo a una de las empresas que ofrecen esta tecnología a nivel internacional: la empresa Westinghouse. Describiremos el mercado mundial de este tipo de tecnología, qué empresas participan y los proyectos que se pretenden llevar a cabo a nivel internacional.

Una vez descrito los rasgos y el funcionamiento de la tecnología de incineración bajo el proceso de gasificación con arco de plasma, en el tercer capítulo discutiremos por qué el gobierno de Tecámac aceptó construir un incinerador de basura en el municipio. Analizaremos que la posición geográfica de Tecámac, la infraestructura con la que cuenta el municipio y la corrupción política del Estado de México y del municipio de Tecámac, fueron las condiciones que se conjuntaron para hacer viable el proyecto de incineración de basura en este lugar, resaltando que el gobierno municipal es el principal promotor en la construcción del incinerador, pues fue él quien modificó, adecuó y subordinó los programas de desarrollo del municipio bajo una lógica de rentabilidad para la empresa por sobre los intereses del municipio. Bajo esta situación, cerraremos este capítulo cuestionando la viabilidad ambiental, energética y socioeconómica que representa la instalación de un incinerador de basura en Tecámac.

Este breve análisis de la crisis de la basura y de las opciones tecnológicas de incineración que el sistema propone para resolverla, resulta imperante realizar en esta investigación, pues lejos de ser una alternativa confiable que solucione el problema de la basura que afecta actualmente a la sociedad mexicana, lo agudiza y complejiza aún más, llevando al lugar donde se instale –en este caso en municipio de Tecámac–, a correr diversos riesgos ambientales, sociales y de salud, difíciles de dimensionar.

## 1. CONTEXTO GENERAL DE LA PRODUCCIÓN DE BASURA.

La generación y el manejo de basura no son problemas que siempre hayan padecido las sociedades humanas del mundo. La producción de basura, como bien lo señala el historiador Clive Pointing, “ha sido una de las características distintivas de toda sociedad humana”<sup>1</sup> resultado de las actividades económicas orientadas principalmente a satisfacer las necesidades básicas de *alimento, vestido, casa, es decir, de garantizar la supervivencia humana y su reproducción.*

Tenemos entonces que han existido sociedades en donde la basura y su manejo han sido tratados de forma adecuada. Por ejemplo, la ciudad de Tenochtitlán tenía un sistema de limpieza que en nada se parece al de la actual Ciudad de México, pues esta antigua ciudad mexicana organizaba la recogida de basura a través de más de mil personas que la acumulaban en chinampas (las cuales estaban ubicadas en los canales), para después llevarla y usarla como abono. Lo mismo se puede decir de la ciudad de Pekín que, a fines del siglo XVIII, su sistema de organización se basaba en colocar fuera de las casas de la ciudad recipientes donde los habitantes depositaban la basura y después los *limpiadores* la vaciaban y utilizaban como estiércol para los arrozales<sup>2</sup>.

La basura que produce una sociedad sintetiza el modo de producción y de reproducción que tiene éste. Como apunta Veraza<sup>3</sup> “todas las relaciones existentes de una sociedad se sintetizan en la basura; es el espejo invertido de la sociedad, la prueba de que su metabolismo es sano o enfermo”<sup>4</sup>. De tal manera que si la sociedad logra resolver positivamente el ciclo de la basura que incluye la producción, circulación, distribución y consumo (manejo y disposición) ésta gozará de un ambiente limpio y sano. Sin embargo, si la sociedad no logra resolver el problema de la basura ésta se irá acumulando y con ello generará contaminación ambiental y de salud.

Muestra de lo anterior es que durante el proceso de industrialización y el rápido crecimiento de las ciudades que tuvo lugar durante los siglos XVIII y XIX, surgieron diversos problemas de contaminación por basura. El primero de ellos fue deshacerse de las orinas y excretas humanas y al mismo tiempo mantener los suministros de agua libres de estos desechos. La solución que optaron fue la más fácil y también la más peligrosa: los arrojaron a la fuente de agua más cercana que tenían y que utilizaban para beber,

---

<sup>1</sup> *Historia verde del mundo*. España, Ediciones Paidós Ibérica, 1992. Pág. 463

<sup>2</sup> *Ibidem* Pág. 473

<sup>3</sup> “La basura al final del día. Síntesis del modo de producción capitalista”. México, D.F, 2008.

<sup>4</sup> *Ibidem* Pág. 3

trayendo consigo graves problemas de salud<sup>5</sup>. La idea era enviar los residuos producidos en la ciudad lo más lejos posible y así mejorar un poco la salud de los habitantes. El rápido crecimiento de las nuevas ciudades industriales agudizó este problema, es así que en el siglo XIX la mayoría de las ciudades de todo el mundo vivían sobre la basura, pues sus habitantes la tiraban sobre las calles, avenidas y ríos<sup>6</sup>. Fue entonces que “la magnitud de los problemas de las basuras y los residuos sólidos comenzó a aumentar, superando la capacidad de las ciudades para resolverlos”<sup>7</sup>. Estos problemas se redujeron considerablemente a mediados de ese mismo siglo gracias al surgimiento de instalaciones para el tratamiento de aguas residuales, la construcción de un mayor número de instalaciones públicas conectadas con los sistemas de alcantarillado subterráneo, así como a la construcción de más plantas de purificación y tratamiento de agua<sup>8</sup>.

La producción de basura sin embargo, se incrementó considerablemente debido a la aplicación de procesos productivos industriales y manufactureros, así como por el uso de nuevas tecnologías tanto en la industria como en la agricultura. El problema de la basura no sólo se centró en deshacerse de los desechos humanos, sino ahora también de los residuos industriales y químicos, pero con la salvedad de que cuantitativa y cualitativamente estos últimos resultan ser mucho más tóxicos para el ambiente y la salud humana. Nuevamente la capacidad que tenían las ciudades para manejar y tratar la basura se vio sobrepasada, por lo que la solución que encontraron fue enviarla de nuevo fuera de las ciudades, lo más lejos posible, alcanzando la contaminación a las zonas rurales, lagos, ríos e incluso mares.

Es importante mencionar que durante el siglo XIX, los residuos generados particularmente en la industria textil fueron reutilizados como materia prima para nuevos procesos productivos. Esta situación fue señalada por Marx al señalar que:

“Los desechos del algodón son relativamente escasos, pero los del lino son sumamente grandes. Un buen tratamiento en el enriado y en el agramado mecánico puede reducir considerablemente esta desventaja. En Irlanda el lino se peina de manera enormemente vergonzosa, de modo que

---

<sup>5</sup> “Hacia finales del siglo XIX, nuevos conocimientos de las pautas de transmisión del cólera (década de 1850) y la fiebre tifoidea (década de 1880) centraron la atención en la calidad del agua urbana”. John R. McNeill. Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX. España, Alianza Editorial, 2003. Pág. 161

<sup>6</sup> “...la basura que se retiraba de las calles, simplemente se tiraba por encima de las murallas del pueblo para que se descompusiese en una hedionda pila”. Historia verde del mundo. España, Ediciones Paidós Ibérica, 1992. Pág. 470

<sup>7</sup> *Ibidem*. Pág. 347

<sup>8</sup> *Ibidem*. Pág. 475

se pierde un 28-30%, todo lo cual podría evitarse mediante el empleo de mejores máquinas [...] La industria lanera fue más astuta que la del lino. Antiguamente era corriente desacreditar la preparación de desechos y de harapos de lana para una nueva elaboración pero ese prejuicio ha sido abandonado por completo con relación a *shoddy trade* (industria de lana artificial), que se ha convertido en un importante ramo del distrito lanero de Yorkshire, y no cabe duda que también el negocio de los desperdicios de algodón ocupará pronto el mismo lugar, como rama de las actividades que satisface una reconocida necesidad [...] El ejemplo más patente de utilización de desperdicios lo ofrece la industria química. –esta no solo consume sus propios desechos, hallándoles nuevas aplicaciones, sino también los de las industrias más disímiles, transformando, por ejemplo, el gas de alquitrán, anteriormente casi inútil en colores de anilina, rubiacina (alizarina) y últimamente también en medicamentos”<sup>9</sup>.

En este periodo el capital desarrolló nuevas tecnologías que le permitieron reutilizar los desechos en “la medida en que por su magnitud su reempleo disminuía los costos de producción y aumentaba con ello las ganancias del capital industrial”<sup>10</sup>. Esta reutilización de desechos no ocurrió en lo que se refiere a la basura producida en las ciudades, principalmente excretas humanas. La basura urbana no fue utilizada como fertilizante de suelos agrícolas como se acostumbraba, por el contrario era enviada a las afueras de ésta expandiendo la contaminación. El destino que se le dio a la basura doméstica rompió el ciclo natural de reintegrar a la tierra en forma de abono la materia prima que el hombre extrae de la naturaleza y que utiliza para reproducirse y contribuyó a la desertificación de los suelos agrícolas. La producción agrícola dejó de lado los fertilizantes naturales y optó por sobreexplotar la tierra degradándola orgánicamente y recurrió al uso de abonos y fertilizantes sintéticos como mecanismo para acelerar la productividad de la tierra y obtener mayores ganancias<sup>11</sup>.

Los residuos de la industria textil eran reutilizados en la medida en que su reuso implicaba una disminución en los costos de producción y por tanto un aumento en la obtención de ganancias. Los residuos domésticos no fueron aprovechados de la misma forma porque su reuso no significaba ninguna ganancia para el capital.

La reflexión anterior es muy importante porque establece que el capitalismo es un “proceso económico complejo que elige con discreción, técnica y espacialmente, la

---

<sup>9</sup> Karl Marx, *El Capital*, tomo III, vol.6, “Aprovechamiento de las deyecciones de la producción”, Pág. 124. Apud Juanita del Pilar Ochoa Chi. “Los tiraderos de basura y sus impactos en la salud de la población circunvecina. El caso del tiradero de Tetlama en el Estado de Morelos”. Inédita. México. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencia Política y Social orientación en Sociología. Universidad Nacional Autónoma de México. 2013. Pág. 31

<sup>10</sup> *Ibidem*. Pág. 32

<sup>11</sup> *Ibidem*. Pág. 32-33

reutilización en general de las deyecciones para su empleo como materia prima, materia auxiliar y fertilizante de tierra. Se observa entonces como el crecimiento o disminución de los desechos del modo de producción obedece también a la ley general que rige la acumulación de capital y a la obtención de ganancias”<sup>12</sup>.

La relación que existe entre la producción de desechos y la obtención de ganancias por el capital es una constante que se repite durante los siglos XX y XXI en el capitalismo. Aunque el capitalismo desarrolló nuevos mecanismos para extraer mayores ganancias, también generó durante el proceso grandes cantidades de basura tóxica. Sin embargo para llegar a ello, primero tuvo que enfrentar sucesivas crisis económicas expresadas en la caída de la tasa de ganancia y en diversas rebeliones obreras durante el siglo XIX, lo que lo llevó a expandir la explotación del plusvalor de los obreros ya no sólo durante el proceso productivo sino ahora también en el ámbito consuntivo. A este proceso se le conoce como subsunción real del consumo por el capital<sup>13</sup>, el cual se desarrolló a partir del siglo XX, y se fundamenta en la modificación que el capital realiza al contenido material de las mercancías haciéndolas más tóxicas y dañinas, así como en el incremento del consumo productivo y consuntivo de estas mercancías garantizando con ello la producción continua y el consumo masivo de dichas mercancías.

La producción y consumo masivo de valores de uso tóxicos fue condición necesaria para que el capitalismo contemporáneo pudiera seguir acumulando capital y se convirtió en una característica específica de la producción excesiva y nociva de basuras en la época moderna<sup>14</sup>.

El proceso de subsunción del consumo por el capital, nos dice Ochoa, fue determinado por el incremento en la producción de mercancías a principios del siglo XX, con la implementación de la producción en serie a partir del patrón fordista-taylorista, así como la aplicación del principio de obsolescencia programada en los objetos de consumo cuyo objetivo era producir masivamente bienes con una vida útil limitada, que garantizara su consumo ilimitadamente<sup>15</sup>.

El desarrollo del complejo militar durante las guerras mundiales, bajo la hegemonía de los Estados Unidos, es otro hecho trascendental que contribuyó a la producción de mercancías nocivas. El capital perfeccionó el desarrollo de *nuevas y poderosas fuerzas*

---

<sup>12</sup> *Ibidem*. Pág. 33

<sup>13</sup> El concepto de subsunción real del consumo bajo el capital fue creado por Jorge Veraza Urtuzuástegui, para explicar cómo extiende el sometimiento de la producción hasta incluir orgánicamente la esfera de consumo en el capitalismo contemporáneo.

<sup>14</sup> *Ibidem*. Pág. 33-34

<sup>15</sup> *Ibidem*. Págs. 34-35

*productivas técnicas de carácter destructivo* como productoras de bienes de consumo. “El objetivo del capital [...] se centrará ahora no sólo en la ganancia sino en el incremento de ésta a partir de la producción de valores de usos destructivos y/o altamente nocivos”<sup>16</sup>.

El uso del petróleo como recurso natural y como materia prima en la fabricación de nuevos productos, es otro factor que determina el proceso de subsunción del consumo por el capital y la producción de basura no sólo en lo que se refiere a cantidad sino también en calidad, ya que el uso del petróleo produce objetos y desechos tóxicos, entre ellos plásticos como empaques, envases y prácticamente cualquier producto moderno.

En suma, la forma en que se produce y se resuelve el problema de la basura durante los siglos XX y XXI lo determina el sistema de producción capitalista, quien elige qué mercancías va a producir y por tanto qué residuos se generarán a partir de su consumo, en qué cantidad y si serán o no reutilizados, todo ello en función del tipo de tecnología que desarrolle el capital y de la calidad y disponibilidad de la materia prima que utilice, con el objetivo de obtener mayores ganancias.

La producción y consumo de la basura en la modernidad es un proceso histórico que perfeccionó el capital para extraer plusvalor no sólo dentro de la esfera productiva, sino también dentro de la esfera de consumo. Este proceso de subsunción del consumo por el capital, modificó el contenido material de las mercancías e implicó producirlas masivamente y con un tiempo de vida corto, con tecnologías destructivas y con una base material petrolera, mismas que fueron condiciones necesarias para generar ganancias pero también para generar graves problemas ambientales y de salud relacionados con la calidad y cantidad de basura producida dentro de la sociedad.

Como señala acertadamente la doctora Ochoa, “la basura moderna del siglo XX y XXI hay que observarla desde el tipo de valores de uso que se producen, consumen y que finalmente se desechan, cuyo contenido material ha sido realmente modificado siguiendo las disyuntivas cosificadas que marcan la actual acumulación de capital”<sup>17</sup>.

La producción de basura en cantidades desbordantes, la toxicidad que ésta tiene y la dificultad de disponer correctamente de los residuos son características que hemos reconocido en nuestra sociedad, y que veremos en el siguiente apartado.

---

<sup>16</sup> *Ibidem.* Pág. 35

<sup>17</sup> *Ibidem.* Pág. 33

## 1.1 Producción de basura en México.

La producción y manejo de la basura en México –y en del mundo– se ha tornado crítica y reconocemos tres características específicas que dan muestra de ello.

El primer rasgo es la **magnitud** de basura que se genera en el país. Tan solo en cuatro décadas ésta creció nueve veces,<sup>18</sup> por lo que México ocupa el décimo lugar de los países que más basura producen en el mundo<sup>19</sup>. De acuerdo con un estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), titulado *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos*, en México se producen 37.5 millones de toneladas de basura al año, de las cuales el 60 por ciento se deposita en rellenos sanitarios y sitios controlados, el 16 por ciento en tiraderos a cielo abierto y el 2 por ciento restante se desconoce el lugar donde se deposita (calles, barrancas, carreteras, ríos, etcétera)<sup>20</sup>. También señala que la cobertura nacional de recolección es en promedio de 84 por ciento<sup>21</sup> y que en promedio cada mexicano genera al día 852 gramos de basura<sup>22</sup>. Por su parte, el titular de la Semarnat, Juan José Guerra Abud, señala que existe una producción anual de 77 millones de toneladas de basura<sup>23</sup>. Este dato duplica la cantidad de residuos que refiere el estudio mencionado líneas arriba, dejándonos sin una estadística confiable sobre la cantidad de residuos que realmente produce nuestro país. Esta grave incongruencia en los datos emitidos por la Semarnat nos hace dudar sobre la certeza que tiene la recolección y disposición final de basura que ellos mismos refieren.

También existe otro dato aun más revelador, el cual establece que aproximadamente se generan 41 millones de toneladas de residuos municipales al año, 20 millones de toneladas de residuos peligrosos generados al año, y 180 mil toneladas de basura electrónica<sup>24</sup>.

---

<sup>18</sup> Ricardo Blanco Velázquez. “La producción de basura en México creció nueve veces en sólo cuatro décadas.” Industria del reciclado en México. 2 de enero de 2008. Consultado en Internet [2012]: <http://ecolamancha.wordpress.com/2008/01/02/industria-del-reciclado-en-mexico/>

<sup>19</sup> Patricia Venega. “Aumentaron mexiquenses su producción de basura”. *El Sol de Toluca*, 17 de enero de 2012.

<sup>20</sup> Semarnat, México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). *Diagnostico básico para la gestión integral de los residuos, 2012*. Pág. 40 Consultado en Internet (2012): [www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/diagnostico\\_basico\\_extenso\\_2012.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf)

<sup>21</sup> *Ibidem*. Pág. 27

<sup>22</sup> *Ibidem*. Pág. 17

<sup>23</sup> “Titular de Semarnat llama a incrementar reciclaje de basura”. 26 de mayo de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.informador.com.mx/mexico/2013/460333/6/titular-de-semarnat-llama-a-incrementar-reciclaje-de-basura.htm](http://www.informador.com.mx/mexico/2013/460333/6/titular-de-semarnat-llama-a-incrementar-reciclaje-de-basura.htm)

<sup>24</sup> Tribunal Permanente de los Pueblos, Capítulo México. Dictamen audiencia temática *Devastación ambiental y derechos de los pueblos*, Octubre 2013. Pág. 5 Consultado en Internet : [www.tppmexico.org/wp-](http://www.tppmexico.org/wp-)

El acontecimiento que determinó este crecimiento exacerbado de basura –nos explica Ochoa– fue la aplicación de políticas públicas neoliberales y en específico la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte en 1994, junto con la firma de una red de 10 tratados comerciales con 45 países del mundo, hecho que lo coloca en ser el país que más tratados comerciales ha firmado a nivel mundial<sup>25</sup>.

La firma de este acuerdo ha tenido graves impactos económicos, sociales y ambientales en nuestro país. Pero es de nuestro interés resaltar que fue la firma de este convenio comercial lo que determinó el dismantelamiento de la planta industrial, del campo mexicano y en consecuencia la modificación en los procesos productivos y de consumo del país que también fueron determinados por la importación de mercancías de todo el mundo, principalmente de Estados Unidos y Canadá. Hechos que establecieron el crecimiento acelerado de la urbanización y de los centros comerciales durante las últimas décadas, y conformó la base del crecimiento desbordado de basura comercial, industrial y hospitalaria en el país<sup>26</sup>.

Como señala Barreda, los problemas ambientales y de salud generados por la basura, se concentran en la región centro del país, en el corredor maquilador de la frontera norte y en las zonas petroleras del sureste de México. Regiones que se convirtieron en las principales áreas de saqueo de fuerza laboral y recursos naturales a raíz de la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte.<sup>27</sup>

“En la década de los cincuenta, se estimaba que en promedio cada mexicano producía de 300 a 370 gramos diarios de basura (casi completamente biodegradables), [...], en 1989 cada hombre generaba 960 gramos al día, de los cuales el material biodegradable ya alcanzaba el cincuenta por ciento [...], en 1994 la producción salta a 1,150 gramos en su mayoría de materiales inorgánicos. En 2006 [...] el país generaba diariamente cerca de 89, 000 toneladas de basura.”<sup>28</sup> Este crecimiento de basura que se observa tuvo un cambio no sólo en la cantidad sino en el tipo de material de desecho a partir de la firma del TLCAN en 1994, también ocurrió de forma análoga con el crecimiento de los centros comerciales y supermercados en nuestro país. Pues entre los años de 1993 y 1998 se registro un crecimiento de 9 mil a casi 25 mil supermercados y la

---

[content/uploads/2014/01/Dictamen-final-Preaudiencia-Despojo-y-envenenamiento-de-comunidades-por-miner%C3%ADa-y-basura-Basura.pdf](#)

<sup>25</sup> México. Secretaría de Economía. *Tratados y acuerdos firmados por México*. Consultado en Internet (2013): [www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/tlc-acuerdos](http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/tlc-acuerdos).

<sup>26</sup> Juanita del Pilar Ochoa Chi. *Op.cit.*, Pág. 67

<sup>27</sup> Andrés Barreda Marín. “Morelos, zona de desastre e injusticias ambientales”. [Inédito]

<sup>28</sup> *Ibidem*. Pág. 68

construcción de 162 centros comerciales en el mismo periodo, llegando a estimar una cantidad de más de 480 centros comerciales en el año 2011.<sup>29</sup>

El crecimiento de la producción de basura a lo largo y ancho de la República Mexicana es una constante que va acompañada de la búsqueda de sitios donde depositarla (rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto). Esta relación entre la enorme cantidad de basura y la falta de lugares disponibles para depositarla, es lo que lleva a los municipios e incluso a ciudades enteras a entrar en una crisis de lo que respecta a la acumulación de basura.

La ciudad de Cuernavaca es un ejemplo emblemático de esto. Esta ciudad morelense entró en crisis como resultado de una lucha constante, difícil y muy larga que mantuvieron las comunidades de Alpuyecá y Tetlama con el gobierno del estado de Morelos por el cierre del basurero a cielo abierto de Milpillás que comparten ambas comunidades. El basurero acumuló durante 30 años nueve millones de toneladas de basura provenientes de la zona conurbada de Morelos, el Distrito Federal, el Estado de México, Guerrero y otros estados de la república, generando además de una severa crisis ambiental y de salud pública en las comunidades, una crisis de acumulación de basura principalmente para los municipios de Jiutepec, Temixco, Zapata, y Xochitepec que dependían totalmente del tiradero de Milpillás como sitio de disposición final de sus desechos, y por supuesto, para toda la ciudad de Cuernavaca, que tras el cierre del basurero no tuvo dónde depositar sus desechos por lo que se acumuló en calles, campos, ríos, barrancas y bosques de todo el estado. Este suceso colapsó a la ciudad entera durante varios días, ocasionando conflictos políticos, económicos y ambientales entre el gobierno de Cuernavaca y la comunidad morelense, en torno a la basura generada<sup>30</sup>.

El segundo rasgo fundamental de esta problemática es la **calidad** de basura, pues la composición de los desperdicios ha cambiado. De ser en su mayoría orgánicos y de fácil descomposición, ahora se producen desechos que contienen múltiples elementos cuya descomposición es muy lenta, requiere procesos químicos complementarios para ayudar a desintegrarlos, y lo más lamentable es que contaminan y dañan no sólo el medio ambiente, sino también la salud humana.

Un ejemplo claro de lo anterior es la producción de tereftalato de polietileno mejor conocido como PET. Este polímero sintético es utilizado para la fabricación de diversos productos, destacando en México la producción de botellas las cuales se producen desde

---

<sup>29</sup> *Ibidem* Pág. 69

<sup>30</sup> Para más información sobre este interesante caso, consultar tesis Juanita Ochoa Chi. “ El tiradero de Milpillás, Tetlama...” *op. cit*

la década de los 80, y que en la actualidad, se estima se desechan 7 mil 800 millones de botellas de plástico PET al año<sup>31</sup>. Según datos de la UNAM cada mexicano compra en promedio siete kilos de PET, colocándose en el tercer país que mayor consumo realiza de este tipo de productos, sólo detrás de Estados Unidos y China, pero en consumo per cápita ocupa el segundo lugar con el consumo de 225 botellas por habitante<sup>32</sup>. Este tipo de basura es contaminante porque el PET (como el polietileno de alta densidad, HEDP, que se usa en los garrafones) es un plástico compuesto de un enorme volumen de químicos tóxicos como el benceno, el óxido de etileno y el trióxido de antimonio, que [se ha] demostrado dañan al medioambiente y a la salud debido a que estos químicos pueden migrar de las botellas al agua<sup>33</sup>.

Las bolsas de plástico son otra mercancía cuya composición, además de su volumen, dañan y contaminan el medio ambiente. Esta mercancía empezó a producirse en el año de 1957 y su uso se propagó a partir de la década de los 70. En su inicio su fabricación era a base de polietileno, que como ya lo mencionamos contiene sustancias tóxicas que además de ser dañinas, tardan en degradarse entre 400 y mil años, dependiendo su tamaño y peso. En el año 2009 se estimaba que México utilizaba 20 millones de bolsas de plástico al día. A nivel mundial, la Agencia de Protección Ambiental en Estados Unidos informa que cada persona usa 6 bolsas de plástico por semana, 24 al mes y 288 al año. Además, según informa Greenpeace cada persona utiliza una bolsa de plástico en promedio 12 minutos<sup>34</sup>. Por ser una mercancía prácticamente desechable y de lenta descomposición, su uso originó que se acumularan en calles, ríos, rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto, generando un grave problema de contaminación ambiental –se sabe que ha ocasionando graves daños a la vida marítima pues han sido encontradas en el mar Ártico– y de salud pública, principalmente por las inundaciones que provocaron la acumulación de bolsas en el desagüe. Se vio entonces cuestionado el uso y la calidad de las mismas, por lo que a nivel internacional comenzó una tendencia hacia la racionalización y prohibición en la producción, distribución y uso de bolsas de plástico<sup>35</sup>. El primer país en prohibirlas fue Bangladesh, después se extendió la misma práctica en

---

<sup>31</sup> “México, primer lugar en consumo de agua embotellada; la demanda crece 40%”. *La Jornada*. 18 de mayo de 2010.

<sup>32</sup> “Reciclaje de PET en México”. *Expoknews*. Diario de RSE y sustentabilidad. 9 de octubre de 2012. Consultado en Internet: [www.expoknews.com/2012/10/09/reciclaje-de-pet-en-mexico/](http://www.expoknews.com/2012/10/09/reciclaje-de-pet-en-mexico/)

<sup>33</sup> Isidro Téllez Ramírez. “¿Mercantilización o conservación de la biodiversidad? Las áreas de conservación comunitaria en el estado de Oaxaca. 2000-2009”. Inédita. México. Tesis presentada para aspirar al grado de Licenciado en Economía. Facultad de Economía, UNAM. 2012. Pág. 264.

<sup>34</sup> Liliana Alcántara. “Un mal que dura mil años”. *El universal*. 16 de febrero de 2009.

<sup>35</sup> *Ibidem*.

China, Canadá, Francia, España, así como en países de África y América<sup>36</sup>. En la actualidad se producen las bolsas de plástico llamadas oxodegradables (contienen polietileno y un aditivo que hace que la degradación sea más rápida) y biodegradables (hechas a partir de almidón y papa). También existen elaboradas a partir de biopolímeros a base de maíz o remolacha<sup>37</sup>.

En ambos casos (botellas y bolsas de plástico), se han desarrollado investigaciones tecnológicas que pretenden brindar una “solución científica” al problema de la acumulación y toxicidad de esta basura. Científicos del Instituto Politécnico Nacional llevan a cabo un proyecto de investigación que se enfoca en utilizar microorganismos (hongos y bacterias) cultivados en condiciones específicas para degradar envases de PET<sup>38</sup>. Cabe destacar que no han realizado aún pruebas con estos microorganismos para probar su efectividad en la degradación de bolsas de plástico, por lo que la posibilidad de degradar PET es difícil de concretar, sin embargo los estudios al respecto continúan<sup>39</sup>. En el mismo sentido, pero empleando otra tecnología, el Instituto de Biotecnología de la UNAM, trabaja en un proyecto con enzimas llamadas *peroxidasas* para degradar plásticos recalcitrantes como lo son las bolsas de polietileno, que con el tiempo se fragmentan en pedacitos pero no logran degradarse completamente<sup>40</sup>.

Sin embargo, estas tecnologías ecológicas no cuestionan la producción misma de este tipo de mercancías y sus estudios aún marginales no prueban su efectividad o inocuidad.

El tercer rasgo derivado del problema de la acumulación y toxicidad de la basura es su **manejo**, es decir, la recolección y disposición final de la basura. La recolección que en su mayoría es pública y proporcionada por los gobiernos municipales a través de camiones recolectores (también se recolecta a través de carretas jaladas por burros y

---

<sup>36</sup> Jorge Emilio Gonzalez Martínez. “Las bolsas de plástico”. *Zocalo Saltillo*. Consultado en Internet [2012]: [www.zocalo.com.mx/seccion/opinion-articulo/las-bolsas-de-plastico](http://www.zocalo.com.mx/seccion/opinion-articulo/las-bolsas-de-plastico)

<sup>37</sup> *Ibidem*.

<sup>38</sup> Los microorganismos cultivados provienen de una mezcla de estiércol de vaca, borrego y suelo profundo de rellenos sanitarios, los cuales no son patógenos y pueden realizar la degradación de forma continua. Para cultivar los microorganismos se colocan en un reactor y se alimentan con glucosa, sacarosa y ácido tereftálico a fin de propiciar su crecimiento. Paulatinamente se disminuye las concentraciones de glucosa y sacarosa, y se incrementa la del ácido, hasta que después de dos años el ácido tereftálico es su único alimento y solamente ingieren ese compuesto, que es la base para fabricar los envases de PET. Verónica Uriega. “Experimentan con microorganismos para la degradación de plásticos PET”. *Crónica.com.mx*. 30 de Junio de 2008. Consultado en Internet [2012]: [www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=442194](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=442194)

<sup>39</sup> *Ibidem*.

<sup>40</sup> El proyecto se llama “Transformación enzimática de plásticos recalcitrantes”, y será financiado durante tres años por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), a partir de 2013. “Prueban enzimas para degradar plásticos y retirar azufre del petróleo”. Dirección General de Comunicación Social. Cuernavaca, Morelos. 11 de agosto de 2012.

caballos que trabajan de forma independiente), y la disposición final de la basura que se deposita en su mayoría en tiraderos a cielo abierto y en rellenos sanitarios (los cuales han proliferado por ciudades, barrios o localidades), son servicios que paulatina pero constantemente se han ido privatizando, esto es, que han sido concesionados a empresas privadas. Este suceso se ha incrementado notoriamente en los municipios y localidades del país, pues casi cualquier servicio de recolección, almacenamiento, reutilización o aprovechamiento de la basura (industrialización de la basura), es en la actualidad una oportunidad de negocio que autoridades municipales y federales, así como inversionistas extranjeros y nacionales están aprovechando cada vez con mayor auge. Y aunque el objetivo en general es darle una disposición adecuada, en los hechos lo que se persigue es la obtención de ganancias, o sea, el lucro en un ámbito relativamente nuevo como es el manejo de la basura. En este sentido, la investigación realizada por Juanita Ochoa señala “que existen en México 197 empresas dedicadas negocio del manejo la basura, de las cuales el 55% se dedican al manejo de residuos sólidos y peligrosos, 23% a la disposición final de residuos sólidos, 22% a residuos industriales, 16% a residuos hospitalarios, 12% incineradores, 7% químicos para desinfección y esterilización y 2% a Mecanismos de Desarrollo Limpio”<sup>41</sup> También señala que de las 197 empresas solo 15 son las que abarcan del 25 a 100 por ciento de los servicios de residuos y de ellas solo 4 dominan el manejo integral de la basura (80% a 100%). Estas empresas son, en orden de importancia, BECOM, Biotecnologías Ambientales SA de CV, JAVE Soluciones Ambientales y ZOE soluciones SA de CV”.<sup>42</sup>

Los métodos que más se utilizan en México para la disposición final de la basura son los rellenos sanitarios, los sitios controlados y los tiraderos a cielo abierto, sin embargo, es de nuestro interés conocer la incineración como método de disposición final ya que es precisamente el uso de esta tecnología la que se quiere implementar en Tecámac y profundizaremos su discusión en el capítulo tercero.

La incineración de basura en México fue un servicio que se ofreció comercialmente a partir de la década de los noventa y únicamente para el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos. La incineración de residuos sólidos urbanos no fue una actividad que se realizara en ese entonces de manera industrial. Tras la publicación de la NOM-087-ECOL-1995 la cual establece las especificaciones técnicas de los incineradores para

---

<sup>41</sup> Juanita Ochoa Chi. *Op.cit.*, Pág. 73

<sup>42</sup> *Ibidem.*

la quema de este tipo de residuos, las instalaciones crecieron rápidamente<sup>43</sup>. La industria cementera es un ejemplo emblemático de lo anterior, pues a partir de 1996 la incineración de basura en hornos cementeros fue una actividad permitida y avalada por autoridades ambientales mexicanas concediendo la quema de entre un 5 y 30 por ciento de basura considerada como “combustible alternativo”<sup>44</sup>. Los estados en los que se instalaron las principales plantas cementeras a cargo de la empresa Cementos de México (CEMEX) fueron en Ensenada, Baja California, en Hermosillo, Sonora, en Monterrey, Nuevo León, y en Colima. Así como la planta de cemento Apasco y la planta de cemento de Chihuahua, Ciudad Juárez en Samalayuca<sup>45</sup>.

A su vez, la incineración de llantas en plantas cementeras, se convirtió en una actividad rentable y realizada con frecuencia. Las principales razones son que ha sido promocionada como una alternativa sustentable al manejo y disposición final de las llantas en México. Llamada también “co-procesamiento”, la incineración de llantas realizada por la industria cementera ha tenido mucho éxito<sup>46</sup> pues promete disminuir las grandes cantidades de llantas acumuladas en sitios controlados o mejor llamados cementerios llanteros, los principales se encuentran en Tijuana y Mexicali, Baja California, pero también existen en Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Estado de México. Lo anterior sin generar contaminación y sobre todo obteniendo un beneficio económico. La incineración de llantas en México es un ejemplo significativo de lo que representa el negocio de disponer este tipo de residuos, sobre todo porque la producción y acumulación de este desecho es un grave problema ambiental. Aunque no existen datos precisos

---

<sup>43</sup> Anabel Rosas Domínguez. *Evaluación de la incineración de residuos peligrosos*. Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. Consultado en Internet (2013): [www.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/381/anabell.html](http://www.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/381/anabell.html)

<sup>44</sup> Aceites y solventes usados, fondos de columnas de destilación, pinturas, tiners, barnices, hidrocarburos contaminados, grasas y ceras, barros orgánicos y de refinería, recortes de perforación, sólidos contaminados, suelos contaminados, resinas, textiles, cueros, caucho, madera, plásticos, , papel, llantas y conversores catalíticos usados. Mike Ewall y Katy Nicholson. “Incineración de residuos peligrosos y llantas en Estados Unidos. Industria cementera: problemas ambientales y en salud”. *Energy justice network*. Consultado en Internet (2013): [www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.energyjustice.net%2Ffiles%2Fcementkilns%2Fcementkilnes.ppt&ei=IAAuUrr9EYSh2AXPt4CICg&usq=AFOjCNFOZkx1pAMikVVHXQZUmmeSLwvr3A&bvm=bv.51773540,d.b2I](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.energyjustice.net%2Ffiles%2Fcementkilns%2Fcementkilnes.ppt&ei=IAAuUrr9EYSh2AXPt4CICg&usq=AFOjCNFOZkx1pAMikVVHXQZUmmeSLwvr3A&bvm=bv.51773540,d.b2I)

<sup>45</sup> *Ibidem*.

<sup>46</sup> Ecoltec empresa filial de Holcim México ha realizado exitosamente la quema de llantas en 60 municipios de 15 estados del país (Tamaulipas, Nuevo León, Baja California, Quintana Roo, Estado de México, Sonora, Morelos, Jalisco, Coahuila, Guerrero, Colima, Tabasco, Veracruz, y Chiapas y en el Distrito Federal). Las autoridades locales establecen sitios de acopio y la empresa tritura, transporta y coprocesa las llantas en hornos de plantas cementeras. “ El coprocesamiento, alternativa sustentable ante problema del manejo de residuos en México”. 5 de junio de 2013. Consultado en Internet (2013): [http://economia.terra.com.ar/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201306052154\\_AGE\\_82264718](http://economia.terra.com.ar/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201306052154_AGE_82264718)

sobre la producción de llantas en México, sólo una estimación realizada por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) la cual establece que para el año 2010 México generaba 1,011,033 toneladas residuos de llantas<sup>47</sup>, la misma comisión reconoce la existencia de entre 6 y 24 millones de llantas acumuladas sólo en la región fronteriza del país<sup>48</sup>, dejando un vacío en la contabilización de llantas acumuladas en sitios no controlados como baldíos, calles, avenidas etcétera. Otro hecho significativo es que México importa grandes cantidades de llantas provenientes de Estados Unidos, China, Vietnam y Corea<sup>49</sup>. El contexto anterior nos indica que la política de gobierno es utilizar la incineración de llantas como el mejor método para “solucionar” el problema de disposición final de este residuo sumamente tóxico. Esto sin considerar el grave riesgo ambiental y de salud pública que implica para la población.

En el año 2006, la organización internacional Greenpeace México denunció la existencia de alrededor de 53 incineradores de residuos peligrosos<sup>50</sup>.

**Cuadro 1. Incineradores en México, 2006**

Estado	Tipo de incinerador
Aguascalientes	1 horno cementero
Coahuila	2 incineradores de residuos biológico-infecciosos 1 de residuos peligrosos 2 de cemento
Colima	1 de residuos biológico-infecciosos 1 de cemento
Chihuahua	1 de cemento
México	5 de residuos biológico-infecciosos 2 de cemento
Guanajuato	1 de residuos biológico-infecciosos
Guerrero	1 de cemento
Hidalgo	3 de residuos biológico-infecciosos 5 de cemento
Jalisco	2 de cemento
Morelos	1 de cemento
Nuevo León	2 de residuos biológico-infecciosos 1 de cemento

<sup>47</sup> “Como regla general aceptada, la generación de llantas de desecho en países industrializados es aproximadamente de una llanta por automóvil por habitante al año o su equivalente en peso (9kg). Aplicando esta regla a México y considerando la población total reportada por el INEGI en el año 2010, la generación estimada de residuos de llantas para ese año fue de 1,011,033 toneladas.”. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). *Op.cit.*, Pág. 30.

<sup>48</sup> *Ibidem*. Pág. 30

<sup>49</sup> “Fabricantes de llantas en el país acusaron la entrada ilegal a México de más de dos millones de neumáticos prácticamente de desecho”, en “Convierten contrabandistas al país en cementerio... de llantas”. 23 de septiembre de 2012. Consultado en Internet (2013): [www.excelsior.com.mx/2012/09/23/nacional/860525](http://www.excelsior.com.mx/2012/09/23/nacional/860525)

<sup>50</sup> “Operan 53 incineradores de residuos peligrosos en México, denuncia Greenpeace”. 6 de septiembre de 2006. Consultado en Internet (2012): <http://noalaincineracion.org/2006/09/07/operan-53-incineradores-de-residuos-peligrosos-en-mexico-denuncia-greenpeace/>

Oaxaca	1 de cemento
Puebla	2 de residuos biológico-infecciosos 1 de cemento
San Luis Potosí	3 de cemento
Sonora	2 de residuos peligrosos 2 de cemento
Tabasco	1 de residuos biológico-infecciosos 1 de cemento
Tamaulipas	1 de residuos biológico-infecciosos 1 de residuos peligrosos
Tabasco	1 de cemento
Veracruz	1 de residuos peligrosos 1 de cemento
Yucatán	1 de cemento

Fuente: "Operan 53 incineradores de residuos peligrosos en México, denuncia Greenpeace". *Op.cit.*

Por su parte, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales refirió la existencia de 21 plantas de incineración de residuos biológico-infecciosos y 13 plantas de residuos peligrosos-industriales, distribuidas en 15 estados del país, en el año 2009<sup>51</sup>.

**Cuadro 2. Incineradores de residuos biológicos-infecciosos y peligrosos industriales en México, 2009**

Estado	Plantas incineradoras de residuos	
	Biológico Infecciosos	Peligrosos Industriales
Aguascalientes	1	----
Baja California	1	1
Campeche	1	----
Coahuila	1	1
Colima	----	1
Distrito Federal	2	----
Guanajuato	2	----
Jalisco	3	1
México	1	2
Nuevo León	1	1
Puebla	5	1
Quintana Roo	----	1
Tabasco	1	----
Tamaulipas	1	1
Veracruz	1	3
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>13</b>

Fuente: "Estudio de evaluación de tecnologías alternativas o complementarias para el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos". Instituto de Ingeniería UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, Noviembre 2009. pág. 54

<sup>51</sup> María Teresa Orta de Velásquez (responsable). "Estudio de evaluación de tecnologías alternativas o complementarias para el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos". Instituto de Ingeniería UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, Noviembre 2009. Pág. 54 Consultado en Internet (2014): [www.cmic.org/comisiones/Sectoriales/infraestructurahidraulica/publicaciones\\_conagua/RESIDUOS%20PELI GROSOS/EST-EVA2009.pdf](http://www.cmic.org/comisiones/Sectoriales/infraestructurahidraulica/publicaciones_conagua/RESIDUOS%20PELI GROSOS/EST-EVA2009.pdf)

Actualmente no se tienen estadísticas oficiales sobre el número de incineradores operando en México, ni sobre el tipo de basura que incineran. Tampoco se sabe en donde se encuentran localizados ni cuáles son las empresas que realizan esta actividad en México<sup>52</sup>. Lo que no significa que no se realice la incineración de todo tipo de basuras, por lo que identificamos algunas de las plantas incineradoras mencionadas en la prensa local y algunos proyectos próximos a incinerar basura en nuestro país.

- Incinerador de Huichapan, Hidalgo. Incinerador instalado en la comunidad El Maney, funcionó desde la década de los noventa y cerró en el 2012. Quemaba 15 mil toneladas de residuos sólidos urbanos y llantas provenientes del distrito federal, llantas, baterías de autos, desechos electrónicos (monitores y cerebros), cassetes y discos piratas, plástico, desechos biológicos infecciosos, metales pesados y plaguicidas. El gobierno capitalino pagaba a la empresa cementera 300 pesos por cada tonelada de basura quemada en su planta de incineración. Hoy en día las secuelas en la salud que dejó la incineración de basura en los habitantes de la comunidad de Maney, en el municipio de Huichapan, son irreparables: cáncer y enfermedades broncopulmonares<sup>53</sup>.
- Incinerador de Atotonilco, Hidalgo. 2012<sup>54</sup>.
- Incinerador en el municipio de Huejotzingo, Puebla. 2006. Planta de incineración de residuos peligrosos a cargo de la empresa Ecotérmica S.A de C.V<sup>55</sup>.
- Incinerador de residuos peligrosos. Planta Cementera ubicada en el municipio de Tepeaca, Estado de Puebla. Planta que recibía aproximadamente 4 mil toneladas diarias de basura proveniente del relleno sanitario Bordo Poniente<sup>56</sup>.
- Planta cementera Holcim-Asasco ubicada en el municipio de Asasco, Estado de México, a cargo de la empresa Ecoltec. El 21 de marzo de 2013, el gobierno del

---

<sup>52</sup> Resolución Número 219/2012 del Comité de Información de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales derivada de la Solicitud de Información Número 0001600208012. Consultado en Internet (2013): [www.semarnat.gob.mx/transparencia/comite/Documents/Resoluciones%202012/Septiembre%202012/Resoluci%C3%B3n%20No%20219%202012%20%200001600208012.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/transparencia/comite/Documents/Resoluciones%202012/Septiembre%202012/Resoluci%C3%B3n%20No%20219%202012%20%200001600208012.pdf) En este documento la Semarnat por medio del Titular de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, determinó como información reservada para un año, lo referente al número, tipo, ubicación y responsable de incineradores que estén solicitando su autorización para operar en México.

<sup>53</sup> Armando Cruz Sánchez. “Incinerador de Cemex provoca afecciones en 30% de habitantes de Huichapan, Hidalgo”. *La Jornada*. 14 de mayo de 2013.

<sup>54</sup> *Ibidem*.

<sup>55</sup> Consultado en Internet (2012): [www.noticiaspueblatlxcala.com/pages/n2puebla68.php](http://www.noticiaspueblatlxcala.com/pages/n2puebla68.php)

<sup>56</sup> Jorge Tadeo Vargas. “Incineración de Residuos Sólidos Urbanos en Plantas cementeras en México”. 12 de diciembre de 2012. Consultado en internet (2013): <http://www.frontline.lunasexta.org/?p=156>

Estado de México, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y 21 municipios de la entidad, firmaron un acuerdo con la empresa Ecoltec, para que esta quemara en sus hornos cementeros por lo menos 60 mil llantas usadas.<sup>57</sup>

- Cementos Mexicanos (Cemex), en alianza con la firma poblana TireChip, fabricó un concreto ahulado también denominado concreto ecológico, con llantas de desecho. Cemex firmó un contrato con la empresa Audi para fabricar este concreto llamado *Llancreto*. Se plantea proveerle 120 toneladas de llantas de desecho, lo que equivale a 15 mil llantas. La planta incineradora se instalará en Puebla y la estrategia comercial es venderle este material a empresas constructoras en México<sup>58</sup>.
- Proyecto para construir una planta incineradora de residuos en el municipio de Altamira, Tamaulipas<sup>59</sup>.

Como pudimos ver la producción de basura ha crecido hasta convertirse en un verdadero problema a resolver durante los últimos años. También lo ha sido la calidad de la basura producida, pues ahora en su mayoría se trata de basura toxica (proveniente principalmente de la industria petrolera) y de difícil degradación natural. Así mismo el manejo de la basura desde su recolección, tratamiento y disposición ha pasado de ser un servicio brindado por el estado, ha convertirse en un nuevo mercado “ambiental o verde” que vende la idea de brindar soluciones ambientales al problema de la basura, cuando en realidad el único y principal fin que persiguen es la obtención de ganancias que hagan crecer sus negocios.

La cantidad de basura producida y la incapacidad municipal de manejarla es resultado de la lógica de producción capitalista que busca producir mercancías no para la reproducción del sujeto, sino para satisfacer la acumulación de capital. Es decir, se crea un conjunto mercancías que están en constante movimiento y que generan grandes cantidades de desperdicios con un valor contaminante y agresivo para el medio ambiente y para la salud de humana, basura que le permite al sistema capitalista seguir obteniendo su único fin que es la ganancia. La generación de basura dentro del sistema capitalista no

---

<sup>57</sup> “Gobierno de Erúviel aprueba la incineración de llantas a empresa con denuncias por manejo inadecuado de residuos”. 15 de abril de 2013. Consultado en Internet (2013). <http://radioamlo.org/noticias/gobierno-de-eruviel-aprueba-incineracion-de-llantas-a-empresa-con-denuncias-por-manejo-inadecuado-de-residuos/>

<sup>58</sup> “Emplea Cemex llantas para concreto”. 3 de septiembre de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.invdes.com.mx/innovacion-mobil/3284-emplea-cemex-llantas-para-concreto](http://www.invdes.com.mx/innovacion-mobil/3284-emplea-cemex-llantas-para-concreto)

<sup>59</sup> Agustín Peña Cruz. “Planta incineradora: visionario proyecto en zona sur de Tamaulipas”. 1 de octubre de 2011. Consultado en Internet (2013): [www.noticiasdetamaulipas.com/nota.cgi?id=365185](http://www.noticiasdetamaulipas.com/nota.cgi?id=365185)

sólo comprende el consumir mercancías y desecharlas, también implica producirlas. Con esto quiero decir que vivimos en una sociedad que genera desperdicios, –como bien lo señala Kozlik- vivimos en un *capitalismo del desperdicio*: “El capitalismo del desperdicio produce bienes que no son aprovechados, sino destruidos. No satisfacen necesidad alguna, a no ser la necesidad de hacer posible una ganancia a través de su destrucción”<sup>60</sup>. Estamos frente a una etapa del capitalismo que necesita primero producir bienes que dentro de su proceso de producción generan basura, bienes que son basura en sí mismos por su contenido material tóxico, dañino a la salud y al medio ambiente en su consumo; y bienes que al ser ya consumidos se traducen en residuos; todo ello con el fin de sostener la producción y seguir obteniendo ganancias.

A manera de síntesis podemos decir que la crisis actual de basura que vivimos en los últimos años, además de ser concretamente capitalista por la forma y contenido destructivo y contaminante de la producción y del consumo que se ve reflejado en la cantidad, calidad y manejo que se le da a la basura, es también una gran oportunidad de inversiones y negocios “verdes” para capitales nacionales y extranjeros donde su principal fin es obtener de ganancias.

## **1.2 La situación de la basura en el Estado de México.**

El Estado de México es una entidad federativa ubicada en el centro del país, está conformada por 125 municipios, los cuales a su vez están divididos en 16 regiones socioeconómicas. Cuenta con una población de 15.2 millones de habitantes, lo que significa que uno de cada siete mexicanos es mexiquense. Cuenta con el municipio más poblado del país siendo este Ecatepec de Morelos con una población total de 1, 658, 806 de habitantes, en segundo lugar se encuentra Nezahualcóyotl con 1 millón 109 mil 363 habitantes y Naucalpan de Juárez con 833, 782 habitantes.<sup>61</sup>

Es la segunda economía más grande del país después del Distrito Federal, ya que contribuye con 9.5 por ciento del Producto Interno Bruto del país en actividades principalmente manufactureras, de servicios (comercios, hoteles y restaurantes) y en menor medida a actividades financieras e inmobiliarias. Un dato importante es que en la entidad operan el 11 por ciento de las empresas de todo México, reflejo de la importancia que tienen los parques industriales en la actividad económica de la entidad.<sup>62</sup> Dentro del

---

<sup>60</sup> Adolf Kozlik. *El capitalismo del desperdicio*. Siglo XXI, México, 1973. Pág.364.

<sup>61</sup> Lilián Anaya. “Los 20 municipios más poblados de Edomex”. *El Universal*, 10 de diciembre de 2012.

<sup>62</sup> Disponible en Internet: [www.explorandomexico.com.mx/state/14/Estado-de-Mexico/economy/](http://www.explorandomexico.com.mx/state/14/Estado-de-Mexico/economy/)

territorio estatal se encuentran los municipios más industrializados los cuales son: Tlalnepantla, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec y Naucalpan, además de agrupar en la región norte la mayor concentración empresarial de la zona metropolitana del valle de México, reuniendo el 60 por ciento de las unidades económicas del estado.<sup>63</sup>

De manera contradictoria a lo dicho líneas arriba el Estado de México es una de las entidades más desiguales en todo el país, junto con Veracruz, Puebla, Chiapas y Oaxaca, según lo indica un informe publicado en el 2008 por el Programa de Naciones Unidas sobre Desarrollo (PNUD).<sup>64</sup> También es una de las regiones con más violencia, desempleo, pobreza, migración, feminicidios y demás problemas socioeconómicos que aquejan a la sociedad en la actualidad<sup>65</sup>.

Pero lo que queremos destacar es que el Estado de México es la entidad que más basura genera a nivel nacional con 15 mil toneladas de residuos sólidos por día, lo que representa el 16.7 por ciento del total en el país y equivale a la basura que producen tres entidades, por lo que se estima que cada mexiquense genera en promedio un kilogramo diario de residuos sólidos.<sup>66</sup> En segundo lugar se ubica el Distrito Federal el cual produce diariamente 12 mil 500 toneladas de basura, sin embargo, es importante subrayar, la mayoría de estos desechos son depositados en tiraderos del Estado de México.

Según datos del gobierno del Estado de México, en el año 2012, la entidad contaba con:

- 13 municipios con rellenos sanitarios que reciben 9, 822 toneladas de residuos sólidos urbanos (67%).
- 38 municipios con basureros a cielo abierto que reciben 1, 029 toneladas de basura (7%).
- 28 municipios con sitios de disposición controlados que reciben 2, 388 toneladas de basura (16%) y,

---

<sup>63</sup> Dr. Ricardo Acosta Suárez. *Desarrollo de los municipios más industrializados en el Estado de México*. Delegación Federal en el Estado de México. Secretaría de Economía, México, 2003.

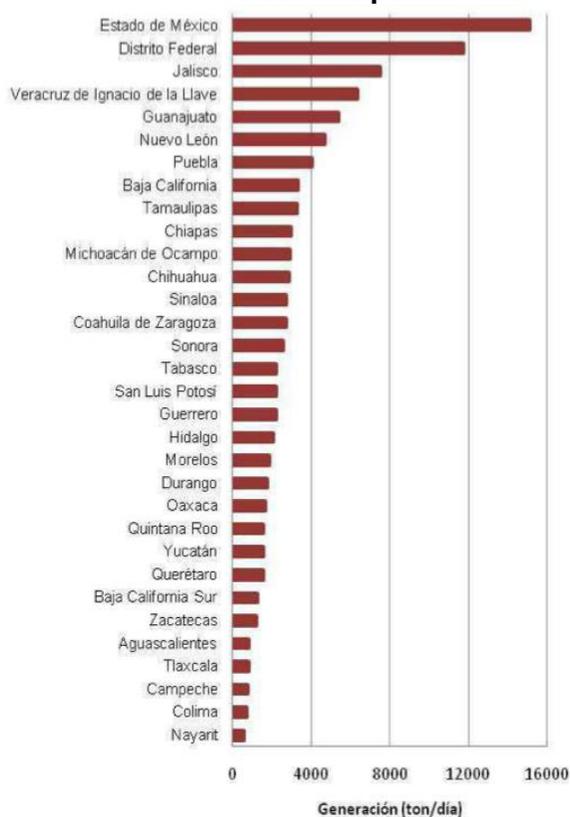
<sup>64</sup> Hanako Taniguchi. “Estado de México: una de las entidades más desiguales del país”. *CNN México*, 12 de Abril de 2012.

<sup>65</sup> “El Estado de México no solamente ocupa los primeros lugares en violencia, pobreza o feminicidios a nivel nacional, también ocupa los primeros lugares en la precarización del salario y desempleo de los trabajadores, así lo revela los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo que elabora el INEGI para el segundo trimestre del año”. Adrián Alvarado. “Edomex: Sumido en el desempleo y salario precarizado”. 26 de Agosto de 2014. Consultado en internet (2014): <http://revoluciontrespuntocero.com/edomex-sumido-en-el-desempleo-y-salario-precarizado/>

<sup>66</sup> Ernesto Sánchez Peña. “Entregó Eruviel equipos recolectores de residuos sólidos a 83 municipios”. *El Sol de Toluca*, 28 de febrero de 2012.

- 2 plantas de tratamiento de basura, las cuales manejan 1, 245 toneladas de basura (8%). Planta de Separación y transferencia operada por el Distrito Federal en el municipio de Chalco y la planta de tratamiento operada por la empresa Biosistemas Sustentables SAPI S.A de C.V en el municipio de Huixquilucan.
- Además, son 46 municipios los que no cuentan con ningún sitio para disponer de su basura.<sup>67</sup>

**Figura 1. Generación de residuos sólidos por entidad federativa, 2012**



Fuente: Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. 2012. Pág. 26

El mismo gobierno estatal en el *Programa de protección civil para basureros 2012*<sup>68</sup>, define la operación del relleno sanitario como una obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de residuos sólidos

<sup>67</sup> Secretaria de Seguridad Ciudadana y Protección Civil Estado de México. *Programa de protección civil para basureros, 2012*. Consultado en Internet [2012]: [http://portal2.edomex.gob.mx/dgproteccion\\_civil/prevencion/prevencion/programas\\_de\\_prevencion/basureros](http://portal2.edomex.gob.mx/dgproteccion_civil/prevencion/prevencion/programas_de_prevencion/basureros%20abierto/groups/public/documents/edomex_archivo/dgproteccion_civil_pdf_pbca12.pdf)

<sup>68</sup> Consultado en Internet [2012]: [www.edomexico.gob.mx/medioambiente/mapa/documentacion/Residuos%20Solidos.pdf](http://www.edomexico.gob.mx/medioambiente/mapa/documentacion/Residuos%20Solidos.pdf)

urbanos y de manejo especial, a fin de controlar a través de la compactación e infraestructura adicional sus impactos ambientales.<sup>69</sup> Por su parte, un sitio controlado es aquel sitio de disposición final que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización ni con las condiciones y requerimientos técnicos de acuerdo a las disposiciones legales y sanitarias.<sup>70</sup> Un sitio no controlado es un tiradero o basurero a cielo abierto en donde se deposita la basura sin ningún control provocando contaminación de agua, aire, tierra y la proliferación de fauna nociva.

A manera de resumen, se presentan la información antes mencionada en tres cuadros. En ellos veremos los municipios que cuentan con rellenos sanitarios, cuáles sólo con basureros a cielo abierto y cuáles con un sitio de disposición controlado. También se menciona la generación y disposición de basura (ton/día) por municipio y la empresa o lugar en el que se disponen los residuos.

**Cuadro 3. Municipios del Estado de México con rellenos sanitarios**

No.	Municipio	Relleno sanitario		Dispone en:
		<i>Generación (ton/día)</i>	<i>Disposición (Ton/día)</i>	
1	Atizapán de Zaragoza	480	480	Relleno sanitario operado por el municipio de Atizapán de Zaragoza.
2	Cuatitlán Izcalli	570	570	Relleno sanitario operado por la Empresa Tecnología Medio ambientales del Golfo SA de CV.
3	Ecatepec	1700	400	Relleno sanitario operado por el Municipio de Ecatepec (operación parcial).
4	Ixtapaluca	550	550	Relleno sanitario operado por la empresa Tecnosilicatos de México SA de CV.
5	Juchitepec	19	19	Relleno sanitario Intermunicipal Juchitepec-Ayapango.
6	Naucalpan	750	750	Relleno sanitario operado por la empresa SETASA.
7	San Antonio la Isla	10	10	San Antonio la Isla - La Estación de San Antonio, S.A. de C.V. - Relleno sanitario.

<sup>69</sup> *Ibidem.*

<sup>70</sup> *Ibidem.*

8	Tecámac	370	370	Relleno sanitario operado por la Empresa Waste Co.México, S.A. de C.V.
9	Tepetzotlán	70	70	Relleno sanitario operado por la empresa Comercializadora Terrestre Tráfico, S.A. de C.V.
10	Tlalnepantla	700	700	Relleno sanitario operado por la Empresa PROACTIVA SA de CV.
11	Xonacatlán	44	44	San Antonio la Isla - Relleno Sanitario "La Estación de San Antonio, S.A. de C.V."
12	Zacazonapan	3	3	Relleno sanitario operado por el Municipio de Zacazonapan.
13	Zinacantepec	150	150	Relleno sanitario operado por la Empresa-Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V.
	Total	5,416	4,116	

Fuente: *Programa de protección civil para basureros 2012. Op.Cit.*

De acuerdo con los datos que nos presenta el cuadro anterior, sobresale el hecho que del total de basura que generan los municipios, todas las toneladas son depositadas en un relleno sanitario, a excepción del municipio de Ecatepec que genera 1700 toneladas por día y que sólo 400 son depositadas al relleno sanitario, por lo que se supone ninguna tonelada de basura queda sin disposición final quedando completamente cubierto este servicio. También es menester subrayar que de los trece municipios que cuentan con rellenos sanitarios, siete de ellos lo administra una empresa privada (Empresa Tecnología Medioambientales del Golfo SA de CV., Tecnosilicatos de México SA de CV., empresa SETASA, empresa Waste Co.México, S.A. de C.V., Comercializadora Terrestre Tráfico, S.A. de C.V., PROACTIVA SA de CV y la empresa Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V.).

**Cuadro 4. Municipios del Estado de México con basureros a cielo abierto o sitios no controlados**

No.	Municipio	Relleno sanitario		No.	Municipio	Relleno Sanitario	
		Generación (ton/día)	Disposición (Ton/día)			Generación (ton/día)	Disposición (Ton/día)
1	Acolman	85	85	20	Polotitlán	11	11

2	Amecameca	46	46	21	Sn. José del Rincon	83	83
3	Atacomulco	74	74	22	Sn. Martín de las Pirámides	20	20
4	Atlautla	20	20	23	San Simón de Guerrero	4	4
5	Axapusco	20	20	24	Santo Tomás	7	7
6	Cocotitlán	11	11	25	Soyaniquilpan	9	9
7	Chapa de Mota	18	18	26	Temamatla	9	9
8	Chimalhuacán		25	27	Temascalapa	32	32
9	Ecatzingo	7	7	28	Temascaltepec	26	26
10	El oro	30	30	29	Tenango del Valle	66	66
11	Isidro Fabela	8	8	30	Tepetlaoxtoc	24	24
12	Ixtapan del Oro	5	5	31	Tepetlixpa	14	14
13	Jaltenco	23	23	32	Tequixquiac	29	29
14	Joquicingo	9	9	33	Tecaxquiltán	13	13
15	Luvianos	23	23	34	Timilpan	12	12
16	Mexicalzingo	9	9	35	Tlalmanalco	40	40
17	Morelos	23	23	36	Tonatico	8	8
18	Nezahualcoyotl		83	37	Villa del Carbón	37	37
19	Ozumba	21	21	38	Xalatlaco	18	18
					Total	894	1002

Fuente: Programa de protección civil para basureros 2012. Op.Cit.

**Cuadro 5. Municipios del Estado de México con un sitio controlado**

No.	Municipio	Sitio controlado		No.	Municipio	Sitio controlado	
		Generación (ton/día)	Disposición (Ton/día)			Generación (ton/día)	Disposición (Ton/día)
1	Acambay	51	51	15	Nopaltepec	7	7
2	Aculco	38	38	16	Otzoloapan	3	3
3	Almoloya del Río	7	7	17	Papalotla	3	3

4	Amatepec	21	21	18	Sn Felipe del Progreso	90	90
5	Apaxco	23	23	19	Tejupilco	55	55
6	Calimaya	37	37	20	Teotihuacán	44	44
7	Coatepec Harinas	25	25	21	Tlatlaya	27	27
8	Chicoloapan	250	250	22	Tultepec	118	118
9	Huehuetoca	73	73	23	Tultitlán	541	541
10	Hueypoxtla	34	34	24	Valle de Bravo	47	47
11	Ixtapan de la Sal	26	26	25	Villa de Allende	39	39
12	Jilotepec	69	69	26	Villa Guerrero	47	47
13	Jiquipilco	59	59	27	Villa Victoria	75	75
14	Jocotitlán	53	53	28	Zacualpan	10	10
					<b>Total</b>	<b>1, 872</b>	<b>1, 872</b>

Fuente: *Programa de protección civil para basureros 2012. Op.Cit.*

Respecto a los dos últimos cuadros, existe una diferencia mínima que distingue la disposición de un sitio a otro, esto es de un basurero a cielo abierto y de lo que ellos llaman sitio controlado, esto es, que el sitio controlado no cuenta con una geomembrana, –una lámina de material sintético que impida la filtración de lixiviados producto de la descomposición química de la basura a la tierra–, aunque en teoría debe contar con todos los requerimientos técnicos y de infraestructura de un relleno sanitario. Por su parte un basurero a cielo abierto, no cuenta con ninguna medida de control que impida la contaminación ya referida.

También hay que referir que existen 46 municipios más que disponen su basura en sitios de otros municipios. La disposición final de su basura la realizan principalmente en municipios que tienen concesionado el servicio de confinamiento de basura a una empresa privada. Estos son:

- Relleno sanitario de Tecámac operado por la empresa Waste Co. México, S.A de C.V.
- Relleno Sanitario La Estación de San Antonio S.A de C.V. ubicado en el municipio de San Antonio la Isla

- El sitio controlado manejado por la empresa Tecnocilicatos de México S.A de C.V ubicado en el municipio de Tultitlán.
- Relleno sanitario manejado por la empresa Tecnología Medioambientales del Golfo S.A de C.V ubicado en el municipio de Cuautitlán Izcalli.
- Relleno sanitario manejado por la empresa Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V ubicado en el municipio de Zinacantepec.
- Relleno sanitario de Ixtapaluca

Es suma, podemos decir que el Estado de México posee suficientes sitios de almacenamiento y manejo de la basura para satisfacer la demanda de la población mexiquense. Espacios que también se caracterizan por tener una presencia importante de empresas privadas que brindan el servicio de manejo de basura, lo que da cuenta de un significativo avance en el negocio de la misma. En otras palabras, existen muchos basureros y buena parte de ellos controlados por empresas privadas. Esta situación por tanto no justifica la instalación del incinerador en Tecámac, más bien muestra que éste proyecto está pensando para importar basura de otros estados e incluso de otros países. Es así que la construcción del incinerador fomenta aún más el negocio del manejo de la basura y deja de lado la solución al problema de disposición.

De igual forma la NOM 083-SEMARNAT-2003 ayuda a desarrollar el negocio ambiental de la basura. Esta norma es la que determina 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, en nuestro país. Y como señala nuevamente la Ochoa<sup>71</sup>, “ha sido empleada por el estado federal para presionar a los municipios hacia la concesión del servicio a particulares y trasnacionales de la basura, debido a la magnitud de capital y altos costos de operación que se requiere para su implementación tecnológica y cabal cumplimiento”. Si se revisa las especificaciones técnicas, así como los análisis y estudios requeridos para su correcta aplicación, podemos suponer que los rellenos sanitarios de los municipios del Estado de México no cumplen completamente los requisitos ahí especificados. Lo que abre la posibilidad de que sean las empresas privadas, quienes cuentan con el capital necesario para cubrir tales requisitos.

Otra propuesta concreta que favorece los negocios de basura en el Estado de México, y que se disfraza con la intención de brindar una solución al problema de disposición, es la que realiza el secretario de Medio Ambiente del Estado de México de

---

<sup>71</sup> Para ver más al respecto consultar la investigación de Juanita del Pilar Ochoa Chi. *Op.Cit.* Pág.211

construir sitios de disposición final de residuos sólidos a nivel regional, mediante la inversión en el manejo de la basura ya sea por los propios ayuntamientos, con coinversión entre los gobiernos municipales y con inversionistas privados o a través de concesiones. Ejemplo de lo propuesto es el relleno sanitario regional ubicado en el municipio de Cuautitlán Izcalli, el cual asegura, beneficia a los municipios de la región como lo son: Nicolás Romero, Tultitlán y el propio Cuautitlán, al tener una capacidad de recepción de mil toneladas de basura diarias.<sup>72</sup> Otro ejemplo que pretende disponer la basura a nivel regional, es la construcción de una mega planta incineradora de residuos en Barrientos, Tlalnepantla Estado de México, lugar donde actualmente está el relleno sanitario de la empresa Proactiva del Medio Ambiente. Se prevé dará servicio a más de tres municipios, dentro de los que se contempla el municipio de Tlalnepantla, Atizapán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán y Cuautitlán México, que se ha dicho pretende además generar energía eléctrica.<sup>73</sup>

De manera complementaria con la propuesta anterior, el estado mexiquense reformó el artículo 126 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, el cual tiene como objetivo principal “ la unión de dos o más municipios de una misma entidad federativa [...] con el propósito de lograr que los ayuntamientos, previo acuerdo de cabildo y con base en las leyes locales, concentren esfuerzos y se coordinen para contar con mejores servicios en centros de población conurbados pero pertenecientes a municipios distintos”<sup>74</sup>.

Como es bien conocido, la prestación de los servicios públicos municipales es obligación que deben cumplir los ayuntamientos sin propósito de lucro y con el único objetivo de satisfacer la necesidad colectiva de limpieza. Este deber constitucional utiliza diversas figuras jurídicas de asociación y coordinación municipal para el cumplimiento del servicio. Las más utilizadas hasta el momento son: el convenio, la coordinación y la asociación. Estas formas según el gobierno estatal han sido insuficientes en la prestación del servicio por motivos de crecimiento poblacional y extensión geográfica, lo cual ha generado conflictos diversos en la comunidad, por lo que ven en la asociación entre municipios para concesionar el servicio público como la solución perfecta que permitirá solucionar el principal conflicto que tienen los municipios y que se refiere a la insuficiencia

---

<sup>72</sup> Hugo Jiménez. “Edomex, el que genera más basura”. *El sol de México*. 29 de enero de 2011.

<sup>73</sup> Juan Manuel Barrera. “Mega planta recicladora de basura operaria en Tlane”. *El Universaledomex*. 21 de agosto de 2012.

<sup>74</sup> Gobierno de Estado de México. Gaceta del Gobierno del Estado de México, núm. 68, Pág. 9

de recursos financieros, técnicos y humanos, y de esa forma sumar esfuerzos y cumplir con el objetivo.

Sin embargo, la reforma al artículo 126 constitucional estatal no establece un cambio profundo por parte de los municipios y su administración en resolver la insuficiencia territorial y técnica en el servicio prestado. Ni mucho menos plantean un cambio en los mecanismos de producción y en los hábitos de consumo que siguen una dinámica lineal de producción-consumo-desperdicios. Por el contrario siguen apostándole a concesionar el servicio de basura a una empresa, sólo que esta vez de manera conjunta entre uno o más municipios, de manera que ahora el contrato establecido entre el gobierno y la empresa, así como las obligaciones y disposiciones correspondientes en dicho contrato y por supuesto el pago por el servicio prestado, es responsabilidad y obligación regional y no municipal.

Este hecho también lo refiere Juanita Ochoa en su tesis y lo denomina como *regionalización*, en donde se busca *construir rellenos sanitarios en espacios intermunicipales para reducir la magnitud de capital invertido y ofrecer al mismo tiempo el servicio a más municipios*, sin embargo nos explica que también *se comparten las ventajas y desventajas de tener un basurero en común*. Otro aspecto muy importante que nos informa es que con este proceso *se pretende diluir la jurisprudencia municipal*, esto quiere decir que al estar ubicado un relleno sanitario en los límites territoriales de dos o más municipios, todos y ninguno serán responsables de los riesgos ambientales y de salud que pudiera ocasionar el basurero.<sup>75</sup>

### **1.3 Viabilidad geográfica de Tecámac como sitio de disposición final de residuos.**

La cantidad de basura que produce el municipio de Tecámac como lo refiere el cuadro No.1 *Municipios que cuentan con relleno sanitario*, es de de 370 toneladas por día. En el Plan Municipal de Desarrollo de Tecámac se menciona que cuenta con un tiradero a cielo abierto ubicado en el norte del municipio, en un predio conocido como *El chivo*. Aunque también comparte junto con el municipio de Ecatepec el relleno sanitario ubicado en el cerro Chiconautla, mismo que fue concesionado a la empresa Waste Co México S.A de C.V por el servicio de confinamiento de residuos sólidos urbanos del municipio de Tecámac.

---

<sup>75</sup> Juanita Ochoa Chi. *Op. Cit.* Pág.

Igualmente se utiliza un depósito de basura industrial en el predio El Zapote, ubicado muy cerca de las colonias Ampliación Ozumbilla, Huicholes y Loma Bonita. En el año 2005, vecinos de Tecámac exigieron a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) y a la Secretaría de Ecología, cerrar definitivamente dicho tiradero por concentrar basura industrial sin ningún control y contaminar con sustancias tóxicas los mantos acuíferos que abastecen a las comunidades ya mencionadas.<sup>76</sup>

Es a partir del cierre del relleno sanitario Bordo Poniente efectuado el día 19 de diciembre de 2011 y de la subsecuente crisis de la basura que padeció la Ciudad de México, cuando el municipio de Tecámac figuró de manera importante como posible solución al confinamiento final de la basura de la Ciudad. Sin embargo, es importante decir que desde el año 2003 el gobierno municipal de Tecámac ya tenía proyectado construir un incinerador de basura que quemara 30 mil toneladas diarias en la entidad. Esta situación posicionó a Tecámac como el lugar más viable para brindar una solución al problema de disposición final de basura que, como veremos enfrentaba en esos momentos la Ciudad de México.

A partir del cierre, la Ciudad de México se vio literalmente cubierta de basura por un par de semanas. A raíz de la falta de lugar en dónde depositar la basura se crearon cientos de tiraderos a cielo abierto en diferentes lugares de la ciudad, lo que provocó problemas sanitarios y ambientales entre la población capitalina. Ante este hecho el gobierno capitalino optó por enviar la basura a diferentes rellenos sanitarios del Estado de México.

El ayuntamiento de Tlalnepantla dijo no poder recibir basura en el relleno sanitario San Pedro Barrientos por tratarse de una situación de coherencia, concordancia y de protección a futuras generaciones, que deben tener dónde disponer de sus desechos<sup>77</sup>. El municipio de Cuautitlán Izcalli también se mostro molesto al recibir 2 mil 500 toneladas diarias de basura del Distrito Federal, sin autorización del gobierno municipal y únicamente avalado por el convenio que realizó el gobierno de la ciudad con la empresa Torsa del Golfo, quien es concesionaria del relleno sanitario de Santa María Tianguis

---

<sup>76</sup> Silvia Sánchez y Rene Ramón. “Vecinos de Tecámac exigen a Profepa clausurar depósito de basura industrial”. *La Jornada*. 10 de julio de 2005.

<sup>77</sup> Silvia Chávez y Javier Salinas. “Cabildo de Tlalnepantla decide hoy si recibe desechos del DF en Barrientos”. *La Jornada*, 13 de enero de 2012.

tengo. Lo que significó que un mes después del cierre llegaron al relleno al menos 9 mil toneladas de basura, saturando con ello una de las celdas del vertedero<sup>78</sup>.

De igual forma, el municipio de Ixtapaluca suspendió, en un primer momento, el ingreso de basura al relleno sanitario Mina El Milagro tras la inconformidad de los vecinos de recibirla. Aunque, después, autorizó el envío de 9 mil 500 toneladas de basura almacenadas en el Bordo, más otras mil 500 toneladas generadas diariamente, a los dos rellenos sanitarios que para tal fin tiene el municipio: La Cañada y Mina El Milagro. A propósito, es importante señalar que los municipios de Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Texcoco y La Paz también depositan sus desechos en el tiradero Mina El Milagro –y el gobierno estatal desembolsa 50 millones de pesos mensuales para tal fin–, lo que significa un incremento significativo de basura almacenada en este relleno y problemas ambientales y salubres muy serios que deberá enfrentar el municipio.

Por su parte las autoridades del Estado de Morelos, en particular de la comunidad de Cuautla, se negaron de igual forma a recibir los residuos sólidos generados diariamente en la Ciudad de México.

El ayuntamiento de Tecámac, por su parte, no ha otorgado permiso alguno para que se deposite basura de la capital del país en el tiradero concesionado a la empresa Waste co, el cual recibe 800 toneladas de desechos diarios provenientes de los municipios de Tecámac y Ecatepec. El basurero tiene una vida útil de seis años, por lo que aceptar basura de la ciudad de México acortaría la vida útil del tiradero.<sup>79</sup>

Pese a los problemas e inconformidad de los gobiernos municipales mexiquenses como de la población, la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México autorizó al gobierno del Distrito Federal confinar sus desechos de manera temporal en cuatro rellenos sanitarios que operan en el poniente, norte y oriente de la entidad, es decir en Ixtapaluca, Tecámac, Cuautitlán Izcalli y Xonacatlán.<sup>80</sup>

Después de depositar la basura de la ciudad de México en rellenos sanitarios del Estado de México y de ver los problemas que esto generaba, el gobierno capitalino decidió implementar un *Plan Integral de Manejo de Residuos de la Zona Metropolitana del Valle de México*. Este plan implica un acuerdo o convenio entre ambos territorios para que de manera conjunta puedan resolver la recolección, traslado, depósito, tratamiento y

---

<sup>78</sup> Silvia Chávez, Javier Salinas y René Ramón. “Una celda del relleno de Cuautitlán ya está saturada: el líder de *boteros* “. *La Jornada*, 12 de enero de 2012.

<sup>79</sup> *Ibidem*.

<sup>80</sup> René Ramón. “Avala Secretaría del Medio Ambiente mexiquense recibir residuos del DF”. *La Jornada*, 15 de enero de 2012.

confinamiento de los desechos que se generen en la región. El convenio metropolitano pretende tratar 20 mil toneladas de basura diarias que incluye la conversión de residuos orgánicos en composta y la instalación de *islas de reciclaje*. También garantiza el funcionamiento de los rellenos sanitarios de Ixtapaluca, Cuautitlán Izcalli y Xonacatlán y la construcción de la planta de composta en el vivero de Nezahualcóyotl. Lo anterior con recursos del Fondo Metropolitano del Valle de México<sup>81</sup>.

Se plantea que la idea es *mover la basura por ferrocarril* para reducir de esa forma los costos de enviar los residuos a su destino final y poder instalar las islas de reciclaje mencionadas. Y aunque el municipio de Ixtapaluca ya accedió recibir basura en las minas La Cañada y El Milagro, únicamente se menciona que los municipios de Tecámac, Chicoloapan e Ixtapaluca serían las mejores alternativas de ser los sitios donde se disponga finalmente la basura, por su cercanía al Distrito Federal.

En este sentido, la crisis de basura que sufrió la ciudad y el proyecto de incineración que el municipio de Tecámac aceptó construir con anterioridad, justifican e impulsan aún más el propósito de llevar a cabo negocios ambientales como la quema de basura en la entidad, disfrazada de una falsa solución a la disposición final de basura de la ciudad, no así del municipio.

Muestra de ello es que el gobierno de Tecámac, en la *Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac*<sup>82</sup>, consideró como características estratégicas la favorable cercanía territorial de Tecámac con la Ciudad de México –y con zonas industriales como los municipios de Ecatepec y Tizayuca–, y la disponibilidad de suelo, para brindar una solución al problema de disposición final de basura y como punto estratégico para el desarrollo económico y urbano del municipio. Así se señala en el documento que el incinerador será “un proyecto estratégico” para impulsar el desarrollo del municipio, que será de alcance regional y que “solucionará” de manera integral la problemática originada por la disposición de desechos sólidos a cielo abierto, además de “generar” un número importante de empleos formales para los habitantes del municipio.<sup>83</sup>

Este proyecto nombrado *Complejo Industrializador de Desechos en el municipio de Tecámac*, forma parte de una serie de modificaciones urbanas trascendentales que dan cuenta de una rápida y creciente urbanización. Por ejemplo, la construcción de miles de

---

<sup>81</sup> *Ibidem*.

<sup>82</sup> Secretaría de Desarrollo Urbano. Ayuntamiento de Tecámac. *Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac*. Septiembre, 2007. Disponible en Internet: [http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf)

<sup>83</sup> *Ibidem*.

casas de interés social en el municipio de Tecámac representó un jugoso negocio para la industria inmobiliaria durante los últimos años. En 1996 Tecámac contaba sólo con 35 mil viviendas. A partir de 1997, en el periodo de gobierno de Aáron Urbina Bedolla (1997-2000) se incrementó de forma alarmante e irracional la construcción de fraccionamientos en el municipio. En este periodo se autorizó la construcción de 127 mil 631 casas de interés social a las empresas inmobiliarias Urbi, Geo y Sadasi.<sup>84</sup> Después, durante su segunda administración (2003-2006) se estima que autorizó la construcción de 75 mil casas más<sup>85</sup>. En el siguiente periodo de gobierno encabezado por Sergio Octavio Germán Olivares<sup>86</sup> (2006-2009) se edificaron 3 mil 800 viviendas más<sup>87</sup>.

Justo en este apogeo inmobiliario se llevó a cabo el proyecto denominado “*Ciudades Bicentenario*”. En el año 2007 el gobierno del Estado de México determinó que en los municipios de Huehuetoca, Zumpango, Almoloya de Juárez, Jilotepec, Atlacomulco y Tecámac se urbanizaran 31 mil 453 hectáreas para uso habitacional, industrial, de equipamiento, vialidades, áreas verdes y espacios públicos.

Este proyecto de urbanización posicionó al municipio de Tecámac como el primer lugar a nivel nacional en la construcción de este tipo de viviendas al permitir la construcción anual de entre 80 mil y 100 mil casas de interés social en la entidad<sup>88</sup>. De igual forma es considerado junto con los municipios de Ecatepec, Ixtapaluca y Coacalco, como los municipios en donde mayores viviendas se han construido y donde ha llegado una gran cantidad de gente nueva a vivir.<sup>89</sup> Además, los municipios de Ixtapaluca y de Tecámac representan de manera alarmante los que mayor crecimiento poblacional han tenido en toda América Latina en la última década.<sup>90</sup>

Dentro de este crecimiento urbano carente de planeación y de sentido social, se posicionan de igual forma los capitales del sector servicios. La construcción de gaseras y

---

<sup>84</sup> Javier Salinas Cesareo. “Ecatepec y Tecámac, paraíso de inmobiliarias”. *La Jornada*. 27 de marzo de 2004.

<sup>85</sup> Javier Salinas Cesareo. “El edil de Tecámac rompe promesa de frenar la construcción de viviendas; autoriza 3, 800 más”. *La Jornada*. 29 de noviembre de 2006.

<sup>86</sup> Es importante señalar que su hermano Félix Ismael Germán Olivares también fue gobernador de Tecámac en el periodo 2000-2003, mismo en el que fue acusado por presunto desvío de recursos del erario público por 10 millones de pesos, detectado por la Contaduría General de Glosa, a través de diversas auditorías. “Interpondrá el Congreso denuncia penal en contra del alcalde de Tecámac”. Comunicado de Prensa. Toluca de Lerdo, México. Noviembre 27 de 2002.

<sup>87</sup> Los fraccionamientos Las Flores (362 viviendas), Rancho la Capilla (mil 892 viviendas), Real del CID (mil 143 viviendas) y Real Castell (324 viviendas). Javier Salinas Cesareo. “El edil de Tecámac rompe promesa de frenar la construcción de viviendas; autoriza 3, 800 más”. *La Jornada*. 29 de noviembre de 2006.

<sup>88</sup> José Huerta. “Las 10 ciudades monstruo dentro del Edomex”. *El Universal Edomex*. 18 de agosto de 2011.

<sup>89</sup> Hanako Taniguchi. “8 de cada 10 personas que salen del DF van a vivir al Estado de México”. *CNNMéxico*. 8 de abril de 2011.

<sup>90</sup> *Ibidem*.

gasolineras, centros y plazas comerciales (Tecámac Power Center), restaurantes, bancos, autopistas y libramientos, así como la circulación miles de automóviles, los cuales forman parte de esta política de urbanización salvaje.

En esta misma lógica se encuentra la privatización del sistema comunitario de agua potable que ha manejado durante años el municipio de Tecámac. Con la creación de la *Ley del Agua para el Estado de México y Municipios*<sup>91</sup>, se desconoce la existencia del Sistema de Agua Potable de Tecámac, Estado de México A.C., como organismo comunitario que por más de 45 años ha tenido la facultad jurídica para brindar el servicio de abastecimiento de agua potable a la localidad, además del derecho para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas de la jurisdicción estatal<sup>92</sup>. Con esta ley se estableció la figura de la concesión como forma primordial para prestar el servicio de agua en el Estado de México, es decir, el gobierno destruyó y despojó a la comunidad del manejo comunitario del agua que históricamente construyó y conservó a través de donaciones y jornadas de trabajo voluntario.

---

<sup>91</sup> Esta ley fue aprobada por el entonces gobernador Enrique Peña Nieto el día 22 de julio de 2011. Ley de Agua para el Estado de México y Municipios. Consultada en internet [2012]: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/ley/vig/leyvig002.pdf>

<sup>92</sup> La Ley del Agua para el Estado de México y Municipios. Privatización del agua y violaciones a los derechos humanos del pueblo de Tecámac de Felipe Villanueva, Municipio de Tecámac Estado de México. El Tribuno Popular. Organización autónoma estudiantil. 29 de enero de 2012.

## 2. LA INCINERACIÓN COMO PROPUESTA TECNOLÓGICA AL PROBLEMA DE LA BASURA.

A raíz de la crisis en el manejo y disposición final de basura que padece nuestra sociedad, “la ciencia ha desarrollado tecnologías altamente riesgosas para eliminar y supuestamente con ello resolver el problema de la basura. Básicamente se ha propuesto la construcción de rellenos sanitarios de diversos tipos y de incineradores de altas y extremas temperaturas”<sup>93</sup>.

El uso de incineradores surgió en Europa en la segunda mitad del siglo XIX. El propósito de destruir la basura mediante la incineración era generar energía a través de la producción de vapor. Sin embargo, los primeros incineradores no obtuvieron los resultados esperados debido a que los residuos que se quemaban tenían demasiada agua y cenizas, lo cual impedía la generación de vapor. Pese a ello, los incineradores fueron populares en países europeos<sup>94</sup>, extendiéndose posteriormente su uso hacia Estados Unidos, donde a partir de la década de los setenta se presentó un auge en su construcción para quemar residuos municipales y hospitalarios, en un contexto de crisis de los rellenos sanitarios, venta garantizada de electricidad y el colapso de la energía nuclear por la oposición social en este país<sup>95</sup>.

Es importante señalar que frente a este último hecho, las empresas dedicadas a la construcción de plantas nucleares cambiaron de giro y se enfocaron en la construcción de incineradores para quemar residuos sólidos urbanos, en gran parte gracias a subsidios gubernamentales. De esta forma, empresas como Westinghouse, General Electric, Babcock & Wilcox y Combustion Engineering pasaron de generar energía nuclear a producir energía eléctrica con la quema de basura<sup>96</sup>. Es importante señalar que este tipo de empresas se dedican a la producción de energía a partir de tecnologías altamente riesgosas. En un primer momento, generaron energía a través de la fisión nuclear o partición del núcleo de un átomo, generalmente del uranio, para después obtener energía de la incineración de basura. Por lo que no sería extraño que estas empresas generaran una propuesta tecnológica en la que coincidieran ambas tecnologías, esto es la incineración de basura y la producción de energía nuclear.

---

<sup>93</sup> Juanita del Pilar Ochoa Chi. *Op.Cit.* Pág. 31.

<sup>94</sup> El primer incinerador se construyó en Paddington, Inglaterra en 1870. GAIA. *Día de acción global contra la basura y la incineración*. Alianza Global para Alternativas a la Incineración y Alianza Global Anti-Incineración. Consultado en Internet (2012): <http://noalaincineracion.org/dagcibi/que-es-la-incineracion.php>

<sup>95</sup> Neil Tangri. *Incineración de residuos: una tecnología que está muriendo*. Alianza Global para Alternativas a la Alianza Global Anti-Incineración (GAIA). 2005. Pág. 72 Consultado en Internet (2012): [www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd37/increstm.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd37/increstm.pdf)

<sup>96</sup> *Ibidem*.

Ahora bien, aunque desde un principio hubo críticas por la contaminación que generaban los incineradores, éstos fueron desplazados por los rellenos sanitarios durante la década de los cincuenta por resultar mucho más baratos.<sup>97</sup> Sin embargo, treinta años después, en la década de los ochenta, cuando los rellenos sanitarios ya no pudieron recibir una producción cada vez mayor de basura, y cuando también su valor energético aumenta, es que la incineración vuelve a plantearse como método de disposición final de la basura<sup>98</sup>.

Con el regreso de la quema de basura, investigaciones científicas empezaron a llamar la atención sobre los contaminantes que emiten los incineradores y los peligros para la salud humana y ambiental. La Agencia de Medio Ambiente de Estados Unidos, por ejemplo, ha realizado estudios sobre la emisión de dioxinas, furanos, metales pesados como el mercurio y el cadmio, y otros contaminantes orgánicos persistentes (COPs), estos últimos “sustancias químicas peligrosas que se generan a partir de la combustión de objetos de plástico y en general provenientes de la industria petroquímica y que se pueden trasladar a través del aire y agua a miles de kilómetros de donde fueron generadas y en la tierra permanecen en el ambiente por cientos de años”<sup>99</sup>. Así mismo, esta agencia estableció los efectos y riesgos en la salud humana, los cuales se relacionan con enfermedades como cáncer, alteraciones en el desarrollo y en la reproducción humana, disminución en el sistema inmunitario y cambios en la regulación hormonal.<sup>100</sup> También diferentes investigaciones confirmaron problemas como deficiencia del coeficiente intelectual, perturbaciones en el desarrollo sexual, malformaciones congénitas, daño del sistema inmunológico, problemas de conducta (hiperactividad) diabetes y cambios en la proporción de sexos.<sup>101</sup>

Pese a esta situación, la industria incineradora ha buscado la manera de recuperar la credibilidad. Aprovechando la crisis de basura que padece la sociedad moderna, ha promocionado nuevamente los incineradores pero ahora como una “solución verde” al problema de la basura mediante el uso de tecnologías como la *gasificación*, *pirolisis* y *arco de plasma*.

Las empresas que promueven estas tecnologías sostienen que pueden convertir cualquier tipo de basura, ya sea urbana, industrial u hospitalaria, en energía eléctrica de

---

<sup>97</sup> *Ibidem*.

<sup>98</sup> Juanita del Pilar Ochoa Chi. *Op.Cit.* Pág. 31

<sup>99</sup> *Ibidem*.

<sup>100</sup> Michelle Allsopp. *Cero Dioxinas. Una estrategia de urgencia para la eliminación progresiva de las dioxinas*. Greenpeace España. Octubre, 1994.

<sup>101</sup> Neil Tangri. *Op.Cit.*

manera segura y fundamentalmente rentable. Muchas otras, sostienen que su tecnología es “verde”, “libre de contaminación” y que produce “energía renovable”.<sup>102</sup> El lema que utilizan es que no contaminan ni emiten emisiones tóxicas al medio ambiente y que, por lo tanto, son seguras para tratar y eliminar los residuos producidos por la sociedad. Este argumento les ha valido para pregonar que pueden transformar de manera segura, económica y sustentable cualquier tipo de residuos y convertirlos en combustibles como el etanol y el biodiesel. Sin embargo, existen pruebas en países de Europa, Asia y en Estados Unidos, que demuestran que estas tecnologías son en realidad “incineradores disfrazados” debido a que tienen los mismos problemas que un incinerador convencional, pues de la misma forma someten al calor los desechos y luego queman los gases residuales y emiten dioxinas y otros contaminantes al aire<sup>103</sup>.

Considerando este contexto, a continuación describiremos cómo se desarrollan las tecnologías térmicas en México. Para ello revisaremos de manera general, en qué consisten las principales tecnologías térmicas de conversión de basura, esto es, la incineración, la pirolisis y la gasificación. Después señalaremos los principales rasgos de la tecnología de gasificación con plasma y cómo funciona el proceso tomando como ejemplo a una de las principales empresas que ofrecen esta tecnología a nivel internacional (*Westinghouse*). Por último, describiremos brevemente el mercado mundial de este tipo de tecnología, qué empresas están participando y de qué países provienen.

---

<sup>102</sup> GAIA. *10 razones por las cuales los incineradores por gasificación, pirolisis y plasma no son “soluciones verdes”*. Alianza Global por Alternativas a la Incineración. Alianza Global Anti-incineración. GAIA. Junio 2009.

<sup>103</sup> GAIA *Incineradores disfrazados. Estudios de caso sobre el funcionamiento de las tecnologías de gasificación, pirolisis y plasma en Europa, Asia y Estados Unidos*. Greenaction for Health and Environmental Justice y Alianza Global para Alternativas a la Incineración. Abril 2006. Consultado en Internet (2012): [www.greenaction.org/incinerators/documents/IncineradoresDisfrazadosEstudiosdeCaso.pdf](http://www.greenaction.org/incinerators/documents/IncineradoresDisfrazadosEstudiosdeCaso.pdf)

## 2.1. La incineración de basura con procesos térmicos.

Las empresas incineradoras de basura, aprovechándose del agotamiento de recursos energéticos no renovables como el carbón, gas y petróleo<sup>104</sup>, han utilizado el argumento de que con la incineración van a generar energía eléctrica, van a resolver el problema de deposición final de la basura y van a generar materiales reaprovechables para la construcción o pavimentación. Incluso tienen la osadía de ofrecer generar agua a partir de la incineración de basura<sup>105</sup>.

Aunque no existen tecnologías que sustituyan el petróleo como materia prima para la producción de diversas mercancías, si se conocen y utilizan tecnologías proveedoras de energías alternativas al petróleo como combustible<sup>106</sup>. Nuestro país presenta un gran avance en el desarrollo de tecnologías sucias (como lo es un incinerador) que se promocionan y venden dentro del marco de los negocios verdes<sup>107</sup>. Según la Secretaría de Energía (Sener)<sup>108</sup>, México produce 16% de la electricidad a través de fuentes hidroeléctricas y 3.4% a partir de fuentes solares, eólicas y geotérmicas. Y tiene como meta generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables de 25% para

---

<sup>104</sup> "...al margen de las diferencias en las proyecciones de agotamiento del recurso, si el actual ritmo de consumo petrolero continúa, las reservas probadas y probables serán suficientes para no mucho más de 50 años". Efraín León y Octavio Rosaslanda. *Geopolítica crítica de la civilización petrolera. Una mirada desde América Latina*. Centro de Análisis Social, Información y Formación Popular, A.C. México. Pág. 56

<sup>105</sup> "La empresa llamada Internacional Power [...] maneja la incineración ofreciendo generación de energía y agua como subproductos residuales aprovechables resultantes de la combustión de residuos sólidos o de otro tipo de residuos". Juanita del Pilar Ochoa Chi. *Op.Cit.* Pág. 26

"Cualquier cualquier vapor (muy poco) de baja presión no usado en el proceso, es condensado o se utiliza para hacer agua destilada en la unidad de MED (Múltiple-Efficient Destillation)" Consultado en internet: <http://www.recoveredenergy.com/literature/preguntas.pdf>

"El gas entonces pasa por un Scrubber donde el ácido clorhídrico (HCL) es removido formando un agua de HCL diluido. El líquido pasa por una serie de membranas donde las partículas y el metal son eliminados ... el agua HCL limpia es concentrada a un 15 ó 20% para su venta comercial". Planta de incineración de residuos, Spittelau (Austria). Consultado en internet (2014) : <http://habitat.aq.upm.es/dubai/96/bp014.html>

<sup>106</sup> Las actuales potencias en generación de energía alternativa al patrón petrolero son: en hidroelectricidad, Canadá, Brasil y China, y en menor medida Estados Unidos (aunque la región que cubre mayor porcentaje de sus requerimientos energéticos con hidroelectricidad es América Latina); en energía nuclear, Estados Unidos produce y consume el 30.1%, por 16.2% de Francia, su más cercano perseguidor, con todo, si se mira a la Unión Europea en su conjunto utiliza el 36.8% de la energía nuclear producida en el mundo, sin contabilizar el potencial de las naciones pertenecientes a la Comunidad de Estados Independientes (BP, 2005)". *Ibidem*. Pág. 65

<sup>107</sup> "Al 30 junio, la CRE tenía registrados 42 permisos para la operación de plantas eólicas; 33 para hidroeléctricas, 19 para generación de energía solar, 18 para biogás y 13 para la generación de energía con bagazo de caña, que son operados por firmas privadas como papeleras, siderúrgicas, mineras, textiles, ingenios azucareros, químicas, cementeras y compañías comerciales, entre otras". "La reforma energética se queda 'verde'. 21 de agosto de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.cnnexpansion.com/negocios/2013/08/16/la-reforma-energetica-se-queda-verde](http://www.cnnexpansion.com/negocios/2013/08/16/la-reforma-energetica-se-queda-verde)

<sup>108</sup> Edgar Sigler. "México necesita 2,000 mdd 'verdes'. 4 de septiembre de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.cnnexpansion.com/negocios/2013/09/03/mexico-necesita-2000-mdd-039verdes039](http://www.cnnexpansion.com/negocios/2013/09/03/mexico-necesita-2000-mdd-039verdes039)

el año 2020 y de 35% para el 2024 (se incluye la generación nuclear e hidroeléctrica convencional).<sup>109</sup>

Por su parte, las empresas incineradoras sostienen que de acuerdo a la composición y cantidad de basura, el potencial energético de ésta resulta aprovechable. Sin embargo, como veremos más adelante, la basura sólida urbana o municipal es considerada una materia prima deficiente en la producción de energía.

Es así que con la idea de ser posibles generadores de energía y de representar la solución “definitiva” al problema de la basura, se introducen los incineradores de basura en México. Asimismo, el proyecto de incineración de basura en Tecámac, ha sido impulsado porque argumentan que la tecnología de gasificación con arco de plasma presenta una alta eficiencia en la destrucción de residuos de todo tipo, que se puede recuperar productos o subproductos comercializables resultado del proceso, y que es “sustentable” energéticamente<sup>110</sup>.

Antes de analizar la realidad de estos supuestos beneficios, primero haremos un esbozo de los procesos térmicos que existen para convertir basura en energía y en específico del proceso conocido como gasificación con arco de plasma.

## **2.2. Descripción de los procesos térmicos en el proceso de conversión de basura a energía<sup>111</sup>.**

Existen dos procesos de conversión de basura en energía, los de tipo biológico y los de tipo térmico. El primer caso se refiere principalmente, a un proceso de digestión anaerobia que ocurre en rellenos sanitarios, donde bacterias descomponen de manera natural la parte orgánica de la basura en ausencia de oxígeno, produciendo una mezcla

---

<sup>109</sup> Según la planeación establecida por la CFEy la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE). *Plan integral para el desarrollo de las energías renovables en México 2013-2018. Propuestas de escenarios y acciones necesarias para su desarrollo*. PwC en colaboración con Climate Works Foundation, Iniciativa Mexicana para las Energías Renovables (IMERE) y el World Wildlife Fund (WWF). Consultado en Internet (2013): [www.wwf.org.mx/wwfmex/archivos/cc/130222-Plan-integral-para-desarrollo-de-energias-renovables.pdf](http://www.wwf.org.mx/wwfmex/archivos/cc/130222-Plan-integral-para-desarrollo-de-energias-renovables.pdf)

<sup>110</sup> Hugo Norberto Ciceri Silvenses. Tecnologías Emergentes para el Tratamiento de los Residuos Urbanos. El caso del Plasma Térmico. Informe de Investigación. Área de Administración Industrial e Innovación Tecnológica. Departamento de Ingeniería Química. UNAM, 2014. Pág. 29

<sup>111</sup> Es pertinente decir que existen otras las tecnologías que son consideradas para el tratamiento de residuos sólidos con el objeto de generar electricidad, y que combinan procesos entre sí. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) y la Unión Europea clasifican este tipo de tecnologías como *incineración por etapas*, en referencia a que se utilizan los procesos tecnológicos de gasificación convencional, pirolisis y gasificación por plasma en múltiples etapas de un mismo proceso. Estas tecnologías son: Reciclado Térmico avanzado, Pirolisis, Pirolisis/Gasificación, Pirolisis/con corriente de vapor, Gasificación convencional/lecho fluidizado y Gasificación convencional/lecho fijo. “Tecnologías emergentes para el tratamiento de los Residuos Urbanos. El caso del Plasma Térmico”. Pág. 21.

de gases mejor conocida como biogás, donde el dióxido de carbono y el metano son los gases más abundantes, con proporciones de 45% y 50%, respectivamente. El biogás tiene un poder calorífico medio aproximadamente de 4,500 Kcal/m<sup>3</sup>. Sin embargo, son los procesos térmicos y en específico la tecnología de gasificación con arco de plasma los que nos interesa estudiar por ser la tecnología empleada en el proyecto de incineración en el municipio de Tecámac.

Dentro del procedimiento térmico se encuentran la incineración, la pirólisis, la gasificación a baja temperatura y la gasificación en arco de plasma<sup>112</sup>. Estos métodos se caracterizan por convertir en energía el carbono contenido en la basura bajo diferentes condiciones de temperatura y aire. La implementación de estas tecnologías tiene un desarrollo diferente, siendo el uso de la incineración el más empleado principalmente en países industrializados. Aunque como ya se mencionó ha tenido un rechazo generalizado por los problemas ambientales y de salud que su uso implica.

#### **a) Incineración.**

En la incineración el carbono es convertido a altas temperaturas en bióxido de carbono para liberar energía en forma de calor, que a su vez puede generar vapor y electricidad en una turbina. Este proceso de combustión con recuperación de energía también es conocido como basura a energía (WTE por sus siglas en inglés), se puede llevar a cabo sin clasificar la basura (Mass burn) o clasificándola (Combustible Derivado de la basura RDF). La incineración en las plantas de *mass burn* se da de manera tradicional, sin ningún procesamiento previo de la basura y sin ningún tipo de control sobre las emisiones generadas. Las cámaras de combustión son muy grandes y la intensidad de la misma es lenta y oscilan en temperaturas entre 900°C<sup>113</sup>. La incineración *Combustible derivado de la basura (RDF)* se refiere a la basura que es clasificada y procesada para incrementar su poder calorífico y quemarse tanto en plantas WTE como en plantas termoeléctricas convencionales. Se separan los materiales inertes como el vidrio y los metales, se reduce en tamaño y se densifican o peletizan los residuos, lo que permite la separación de materiales reciclables y peligrosos<sup>114</sup>. También existen los

---

<sup>112</sup> Los procesos térmicos descritos en este capítulo dan panorama general del funcionamiento de dichas tecnologías, por lo que su análisis más profundo requiere ser consultado por las fuentes en forma directa.

<sup>113</sup>“De 1910 a 1968 existieron solo en Nueva York, aproximadamente 17 mil incineradores de basura doméstica”. José Luis Arvizu Fernández. *Estimación del recurso y prospectiva energética de la basura en México*. Gerencia de Energías no Convencionales. Instituto de investigaciones eléctricas, Cuernavaca, Morelos. 2005. Pág. 4. Consultado en Internet (2013): [www.sener.gob.mx/webSener/res/168/A1\\_Basura.pdf](http://www.sener.gob.mx/webSener/res/168/A1_Basura.pdf)

<sup>114</sup> *Ibidem* Pág. 5

incineradores de *Lecho Fluidizado* los cuales se caracterizan por separar los materiales inertes como el vidrio y los metales, además de reducir la basura a tamaños menores de cinco centímetros. Esta tecnología es usada ampliamente en Japón porque las temperaturas de incineración son más altas recuperando mayor cantidad de energía<sup>115</sup>.

A propósito, es importante apuntar que el uso de incineradores en países desarrollados ha sido una opción recurrente. En el año 2005, existían en el mundo alrededor de 760 plantas de incineración de basura en operación. En 2002, existían 340 plantas incineradoras en Europa<sup>116</sup>. Para el 2009 los países que utilizaban la incineración como método para tratar los residuos eran Suiza, Suecia, Noruega, Luxemburgo, Dinamarca y Alemania<sup>117</sup>.

#### **b) Pirólisis.**

La pirólisis es una etapa intermedia de la incineración. Se define como un proceso termoquímico con poca presencia de oxígeno, donde el material orgánico de la basura se descompone por la acción del calor y se transforma en una mezcla líquida de hidrocarburos (residuos líquidos hidrocarbonados), gases combustibles o gas de síntesis (gases compuestos por hidrógeno, óxidos de carbono e hidrocarburos) y residuos secos de carbón y agua (residuos sólidos carbonosos). La descomposición térmica de la basura bajo este método oscila entre 150 y 900°C<sup>118</sup>.

En general, la pirolisis es un proceso que se utiliza como un tratamiento térmico para reducir el volumen de los residuos y producir combustibles como subproductos.

#### **c) Gasificación.**

El proceso de gasificación se define como la transformación de una sustancia sólida a un gas de síntesis que se denomina limpio, llamado también *syngas* con nula o poca presencia de aire u oxígeno y con aplicación de más calor. La gasificación es la continuación del proceso pirolítico o mejor dicho un proceso pirolítico mejorado para obtener mayores gases combustibles. Se pueden distinguir dos métodos dependiendo de la temperatura en la que opera.

---

<sup>115</sup> José Luis Arvizu Fernández. *Op.Cit.* Pág. 6

<sup>116</sup> José Luis Arvizu Fernández. *Op. Cit.* Pág. 5 y 6

<sup>117</sup> Beatriz Monje Cillero. [Análisis de viabilidad de una planta de tratamiento de residuos tipo III por plasma.](http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf) Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España, 2009. Consultado en Internet (2013): [www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf](http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf), Pág. 10

<sup>118</sup> “Pirolisis y gasificación (alternativas a la incineración convencional)”. Consultado en Internet (2013): [www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/jaimefa/jaimecuevas/clase8.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/jaimefa/jaimecuevas/clase8.pdf)

La gasificación convencional o incompleta se caracteriza por la rápida descomposición térmica de un material por oxidación parcial, agregando cantidades limitadas de aire a temperaturas comprendidas entre 500°C y no más de 1700°C, dando lugar a la creación de subproductos residuales como alquitranes, escorias o cenizas<sup>119</sup>. Esta tecnología apareció a finales del siglo XIX y fue uno de los primeros procesos termoquímicos utilizados a nivel industrial. Se desarrolló durante la industrialización europea principalmente para la producción de aceite y gas a partir del carbón. Y en la década de los setenta y ochenta se comenzó a utilizar para la producción de combustibles sintéticos a partir del carbón o gas natural, así como también en el tratamiento de basura en Estados Unidos, Europa y Japón<sup>120</sup>. En el 2009 existían más de 150 gasificadoras industriales en el mundo utilizadas principalmente para el procesamiento de biomasa y carbón<sup>121</sup>.

Como vimos la diferencia entre estos procesos térmicos radica en el grado de temperatura y cantidad de oxígeno utilizados por cada uno, que aunque los estudios referidos no lo mencionan, supone una destrucción mayor de desechos en razón directa a la temperatura y cantidad de oxígeno empleados. Tampoco se menciona el contenido tóxico de los subproductos que resultan de dichos procesos térmicos y de aquellos que se despiden a la atmósfera en cada uno de los procesos. Esto es muy importante ya que como hemos mencionado son sustancias altamente carcinogénicas y de difícil metabolismo ecológico<sup>122</sup>.

### **2.3 La incineración de basura con gasificación de arco de plasma.**

Antes de que se considerara la tecnología de plasma como mecanismo para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos, se utilizó en diferentes aplicaciones industriales como la soldadura, por la industria petroquímica en la producción de acetileno, la purificación de metales, el corte de metales, entre otras. Tiempo después cuando se perfeccionó las antorchas de plasma en la industria metalúrgica, por ejemplo, se aplicó al procesamiento de metales para la reducción del oro, el cual requería un alto grado de pureza<sup>123</sup>. También fue utilizado para el tratamiento de residuos peligrosos como los desechos nucleares, de armamentos y municiones, debido a que la tecnología provee

---

<sup>119</sup> Beatriz Monje Cillero. *Op. Cit.* Pág. 48

<sup>120</sup> *Ibidem.* Pág. 12

<sup>121</sup> *Ibidem.* Pág. 12-13

<sup>122</sup> Lorenzo Bozada, y Fernando Bejarano, “Los contaminantes orgánicos persistentes en el Istmo mexicano”, en Red de acción sobre plaguicidas y alternativas en México

<sup>123</sup> Hugo Norberto Ciceri Silvenses. *Op. Cit.* Pág. 26

una fuente de calor muy alta que permite procesar residuos orgánicos e inorgánicos, recuperando de los primeros un gas que puede ser utilizado para generar energía, y de los inorgánicos una mezcla fundida<sup>124</sup>. Es en esta área en donde se han desarrollado diversas investigaciones sobre la tecnología de plasma, así como también se han realizado proyectos prototipo para el tratamiento de residuos peligrosos. Un ejemplo es el proyecto avalado por el Departamento de Conservación Ambiental de la Ciudad de Nueva York para el tratamiento de residuos líquidos peligrosos. Otro corresponde al proyecto de vitrificación de residuos peligrosos como aceites, solventes contaminados y residuos médicos, en Muttenz, Suiza, operado por la empresa MGC Plasma y construido por Retech Inc. Y por último, el proyecto de vitrificación de cenizas provenientes de la incineración de residuos sólidos construido por la empresa Plasma Energy Corporation, en Japón<sup>125</sup>.

Resulta extraño que el manejo de una tecnología específica, empleada para los residuos peligrosos se quiera utilizar ahora para el tratamiento de residuos sólidos. Será que los residuos sólidos se han vuelto tan tóxicos que ha sido necesario utilizar tecnologías empleadas anteriormente para procesar residuos peligrosos. O será, que se quiere disfrazar este tipo de tecnologías contaminantes al mostrarlas inofensivas, pues en apariencia los residuos urbanos no son considerados tan contaminantes como los peligrosos. De cualquier manera, es necesario conocer de manera general el proceso de la tecnología de gasificación por arco de plasma.

Esta tecnología consiste en la generación de una antorcha o columna de calor a una temperatura entre 1,600°C y 25,000°C (algunos autores refieren temperaturas entre 5,000 y 10,000°C<sup>126</sup> y otros entre 3,000 y 8,500°C). Para conseguir esas temperaturas se pasa un gas inerte (aire) a través de dos electrodos donde circula una corriente eléctrica con alto voltaje para producir un arco eléctrico. Dicho arco eleva la temperatura del gas transformándolo en lo que se llama el cuarto estado de la materia, es decir, el plasma. El plasma se refiere a la materia que se encuentra en estado fluido parecido al gaseoso pero con la diferencia de que determinada cantidad de sus partículas están ionizadas o mejor dicho cargadas eléctricamente. Así pues, el plasma es sólo energía térmica a muy alta temperatura, rasgo que hace que sea un buen conductor eléctrico, por lo que al introducir la basura en el gasificador de plasma (recipiente sin oxígeno), con la aplicación de calor y

---

<sup>124</sup> *Ibidem*. Pág. 22

<sup>125</sup> *Ibidem*. Pág. 27 y 28

<sup>126</sup> P. Taboada González *et al.* "La Tecnología de plasma y residuos sólidos". *Ingeniería* 13-2, 2009. Págs. 551-56 Consultado en Internet: [www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/tecnologia\\_plasma.pdf](http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/tecnologia_plasma.pdf)

las cargas eléctricas que posee el plasma, las moléculas de la basura orgánica se rompen<sup>127</sup> produciendo un gas de síntesis llamado *syngas* compuesto en su mayoría por monóxido de carbono (CO), hidrogeno (H<sup>2</sup>) y agua (H<sup>2</sup>O), y que tiene bajo poder calorífico. A su vez, este gas de síntesis es quemado en turbinas de gas o de vapor o máquinas de combustión interna para convertirse en electricidad, calor o combustibles líquidos<sup>128</sup>. La basura inorgánica no se convierte en gas, sino en un residuo en forma de lava fundida que al enfriarse se transforma en un “producto vítreo inerte”<sup>129</sup>.

Para que el gas de síntesis se convierta en otras formas de energía como electricidad, calor y vapor, así como en combustibles líquidos, llamados también biocombustibles como el etanol, diesel y nafta, metanol y propanol, necesita someterse previamente a un proceso de limpieza y eliminación de partículas y sustancias tóxicas (metales pesados). Una vez “limpio” el gas de síntesis, podrá someterse nuevamente a diversos procesos tecnológicos para convertirse a su vez en otras formas de energía.

El objetivo de un gasificador de basura con arco de plasma es obtener energía. En ese sentido, el proyecto del incinerador de desechos en Tecámac, representa un posible negocio que pretende hacer rentable la disposición de basura a través de la conversión de ésta a energía eléctrica. Esta característica hace que la planta de gasificación con arco de plasma se pueda considerar como una central de producción eléctrica además de ser un sitio de disposición final. Representa para las empresas que lo promueven, un doble negocio. Por un lado, en la “destrucción total” de la basura, y por el otro, el negocio de obtener energía resultado de la combustión de la misma. Aunque también representa un negocio la venta de los “materiales aprovechables” que no son más que los residuos y escorias que genera la incineración, y que en que en apariencia no provocan ningún daño ambiental.

Sin embargo, como lo veremos en el capítulo tercero, la tecnología de plasma libera al medio ambiente los mismos contaminantes que un incinerador convencional con el mismo riesgo a la salud y ambiente local. Entre las emisiones que libera a la atmosfera se encuentran: Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs), dioxinas y furanos, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, cloruro de hidrógeno, material particulado, compuestos orgánicos volátiles, metales pesados como el cadmio, mercurio, plomo y sulfuro de

---

<sup>127</sup> Este proceso es conocido como disociación molecular. Rodrigo Herrera Vegas. “La transformación de la basura en energía”. 11 de noviembre de 2009. Consultado en Internet (2013): [www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia](http://www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia)

<sup>128</sup> José Luis Arvizu Fernández. *Op. Cit.* Pág. 6

<sup>129</sup> Beatriz Monje Cillero. *Op. Cit.* Pág. 47

hidrógeno. Así como residuos sólidos y líquidos como cenizas y agua residual que se produce durante el proceso de pretratamiento y lavado de gases<sup>130</sup>.

Tenemos entonces, que el proceso de gasificación con plasma es la primera etapa que conlleva el convertir la basura en energía. Nos resta ahora conocer de forma general, los elementos principales del proceso que componen una central eléctrica de gasificación con plasma.



Fuente: Tecnología de gasificación por plasma de Westinghouse. Convirtiendo los residuos del mundo en energía limpia. Westinghouse Plasma Corporation una división de Alter NRG Corp. Agosto de 2013. Pág. 8

<sup>130</sup> Gasificación, Pirólisis y Plasma. Nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos sólidos urbanos: viejos riesgos y ninguna solución. Campaña contra la contaminación, Greenpeace, Agosto 2011. Pág. 19. Consultado en internet (2014): <http://noalaincineracion.org/wp-content/uploads/riesgos-tecnologias-residuos-urbanos.pdf>

**Figura 3. Gasificador de plasma de la empresa Westinghouse Plasma Corp.**



Fuente: Tecnología de gasificación por plasma de Westinghouse. Convirtiendo los residuos del mundo en energía limpia. Westinghouse Plasma Corporation una división de Alter NRG Corp. Agosto de 2013. Pág.

*Proceso de conversión de gas de síntesis en electricidad.*

Esta tecnología de arco de plasma implica también el proceso de conversión de gas en electricidad. Como se verá es un proceso bastante complejo en términos tecnológicos, cuyo funcionamiento implicará una enorme inversión en capital, supervisión y mantenimiento.

En un estudio sobre tratamiento y valorización energética de residuos, se refiere que existen tres plataformas tecnológicas que utiliza el proceso de gasificación para convertir el gas de síntesis en energía<sup>131</sup>:

- *Generación eléctrica a partir de motores de gas.* Consiste en la combustión del gas de síntesis en motores alternativos modificados de acuerdo al gas, el cual deberá estar limpio y enfriado. La obtención de energía eléctrica se produce gracias a los alternadores acoplados a los motores.

<sup>131</sup> Xavier Elías Castells. Tratamiento y valorización energética de residuos. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2012. Pág. 449-450.

- *Generación eléctrica a partir de turbina de gas.* Proceso similar al anterior, pero en este caso se utiliza una turbina de gas modificada según las características del gas de síntesis.
- *Generación eléctrica con ciclo combinado.* En este proceso se genera electricidad en dos etapas. En la primera, una turbina de gas conectada a un alternador se encarga de la producción eléctrica a partir del gas de síntesis, mientras que en la segunda, se aprovechan los gases de escape de la turbina para generar vapor con una caldera, que posteriormente pasará a través de una turbina de vapor con un alternador acoplado.

Una central eléctrica de gasificación integrada de ciclo combinado por plasma (IPGCC) que utiliza los residuos sólidos urbanos como materia prima, ha sido desarrollada por el consorcio *Westinghouse Plasma Corporation*<sup>132</sup>.

Como ya se mencionó, Westinghouse fue pionera en la construcción y uso de plantas de energía nuclear utilizadas en Estados Unidos antes de la década de los setenta. Durante los años ochenta, cuando la demanda de plantas nucleares disminuyó debido al colapso que enfrentó la industria de energía nuclear frente a la oposición pública, pero sobre todo al aumento de sus costos, esta empresa decidió invertir su capital y su tecnología en la construcción de incineradores de basura con un éxito considerable. Sin embargo, este éxito duró poco tiempo. Los daños ambientales y de salud que esta tecnología generaba y los grandes movimientos ambientalistas que se opusieron a su expansión, fueron muy importantes, a tal grado que en cerca de 15 años lograron bloquear una propuesta de más de 300 incineradores. Si bien se logró imponer normas cada vez más estrictas a los incineradores ya existentes, limitando las emisiones al aire y cuestionando severamente su uso, la industria de la incineración en Estados Unidos no fue aniquilada en su totalidad.<sup>133</sup>

Con la generación de una conciencia ambientalista en todo el mundo en contra de los incineradores y los riesgos que estos generan, la empresa Westinghouse se posiciona nuevamente en el mercado ofreciendo nuevas tecnologías que prometen ahora sí “solucionar en definitiva” el problema de la basura.

---

<sup>132</sup> Westinghouse Plasma Corporation. “Tecnología de gasificación por plasma de Westinghouse. Convirtiendo los residuos del mundo en energía limpia”. Westinghouse Plasma Corporation una división de Alter NRG Corp. Agosto de 2013.

<sup>133</sup> Neil Tangri. *Op. Cit.* Pág. 73

Una central eléctrica de gasificación integrada de ciclo combinado por plasma, es el proceso total que esta empresa vende y que actualmente es el más desarrollado en el mercado. Esta consta de seis pasos<sup>134</sup>:

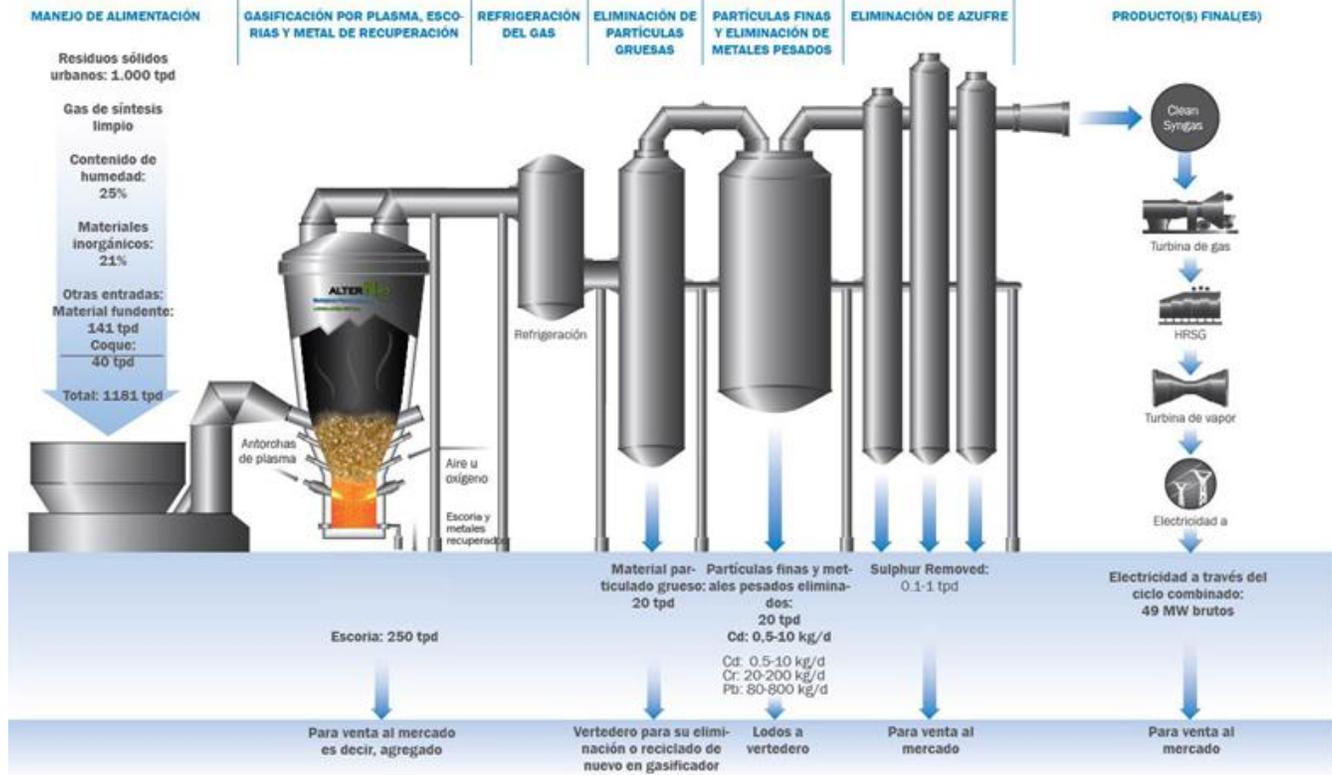
1. Recepción de los residuos sólidos en las instalaciones de la planta con capacidad de almacenamiento de varios días. Se reciben también otros materiales que alimentan al gasificador simultáneamente con los residuos: **coque** (combustible sólido formado por la destilación del carbón) y **fundente** (piedra caliza molida cuyo objetivo es promover el adecuado flujo de escoria dentro del gasificador).
2. El coque, el fundente y los residuos sólidos se dividen en partes iguales para ser enviados a la planta como material para alimentar el gasificador. Los residuos previamente deben triturarse y uniformizarse hasta llegar a un tamaño no mayor de 15 centímetros, para un mejor manejo. También se recomienda el ingreso de la basura a través de una banda lineal que garantice la entrada continua a la planta.
3. Una vez en el gasificador, los residuos sólidos son incinerados junto con los otros dos materiales. La basura orgánica se convierte en gas de síntesis, mismo que es parcialmente refrigerado **con agua atomizada** en la parte superior del gasificador, antes de salir de éste a una temperatura aproximadamente de 850°C. Por su parte la basura inorgánica como los metales, vidrios y el hormigón (concreto), se funden en el interior del reactor y fluyen hacia fuera de la parte inferior. La escoria previamente vitrificada, se refrigera y se granula para después llevarla fuera del gasificador y venderla.
4. El gas de síntesis se enfría a través de un *sistema venturi caústico* de enfriamiento rápido y un depurador, y luego procede a través de un precipitador electrostático húmedo. El propósito principal de estos procesos tecnológicos es eliminar las sustancias tóxicas que se encuentren en el gas. El producto refrigerado y el gas de síntesis libre de partículas continúan a través de una serie de procesos de limpieza para eliminar cloro, azufre, plomo, cadmio, zinc y mercurio. Las etapas de compresión intermedia y enfriamiento eliminan la humedad del gas.
5. El gas de síntesis limpio se comprime y luego se envía por una turbina de gas para producir energía eléctrica. El calor del gas de la turbina de combustión se rescata mediante un generador de vapor, así el resultado procedente de la caldera se combina y se envía por una turbina de vapor para generar energía.

---

<sup>134</sup> *Ibidem*. Págs. 44-46

6. Alternativamente, el gas de síntesis limpio se puede utilizar en motores para generar energía o puede convertirse en combustibles líquidos.

**Figura 4. Proceso de una central eléctrica de gasificación por plasma**



Fuente: Tecnología de gasificación por plasma de Westinghouse. Convirtiendo los residuos del mundo en energía limpia. Westinghouse Plasma Corporation una división de Alter NRG Corp. Agosto de 2013. Pág. 12

De forma general, se puede señalar que el proceso de gasificación con arco de plasma está conformado por la recepción y pretratamiento de la basura para posteriormente ingresar al reactor u horno de plasma, el cual a su vez necesita de aire y energía eléctrica para elevar las temperaturas y así provocar la gasificación y vitrificación de los residuos. El siguiente paso corresponde a la limpieza del gas de síntesis resultado de aquel proceso, así como de las partículas finas y metales pesados. Por último, el procesamiento del gas de síntesis, se dirige a turbinas o motores para la generación de electricidad.

Los procesos más importantes, por lo tanto, corresponden a la gasificación porque es donde se sostiene que hay una destrucción completa de todo tipo de residuos, y la vitrificación porque se arguye que es donde se van a obtener un material reutilizable. Es decir, estos procesos representan la base en la que se erige el discurso de los incineradores como una tecnología sustentable.

Pero además de estos procesos clave, es importante señalar que existen por lo menos tres condiciones específicas para que funcione correctamente un gasificador con arco de plasma:

1. Una fuente eléctrica y un circuito capaz de generar y sostener el plasma “al nivel de poder deseado”.
1. Una fuente estable de gases o gas, tales como el helio, argón o nitrógeno.
2. Un electrodo o también llamado antorcha<sup>135</sup>.

Al respecto, podemos decir que existe un vacío en la información correspondiente a la cantidad de energía que necesita la tecnología para echar a andar el proceso, sólo se establece que se necesita una fuente de energía y un circuito que genere y sostenga el plasma para que pueda funcionar la planta. Por lo que no se sabe si la planta de gasificación tendrá la capacidad de generar energía eléctrica para autosatisfacerse y además para su venta comercial. Es decir, no resulta claro cómo es que la tecnología presume ser auto sustentable energéticamente.

Otro aspecto muy importante que tampoco se especifica con precisión, es el tipo de gas inerte que se utilizará en el proceso, el cual deberá ser suministrado constantemente para poder generar el plasma. El helio, argón y nitrógeno son considerados los mejores gases principalmente porque son buenos conductores de calor y no son flamables<sup>136</sup>. Sin embargo, para el caso del helio, considerado un gas con alta conductividad térmica y por tanto ideal para producir el plasma<sup>137</sup>, se obtiene en altas concentraciones principalmente de yacimientos de gas natural<sup>138</sup>. Por ello, consideramos un contrasentido utilizar un gas que normalmente se lo obtiene de yacimientos fósiles y por tanto no renovables y utilizarlo para producir energía que dicen es alternativa respecto de los combustibles fósiles.

---

<sup>135</sup> Hugo Norberto Ciceri Silvenses. *Op. Cit.* Pág. 23

<sup>136</sup> Gases de protección: propiedades y aplicaciones. Consultado en internet (2014): <http://www.duerosoldadura.es/tema8.php>

<sup>137</sup> *Ibidem.*

<sup>138</sup> Gases industriales. Consultado en internet (2014): [http://www.dirind.com/dim/monografia.php?cla\\_id=26](http://www.dirind.com/dim/monografia.php?cla_id=26)

Por último, “uno de los principales problemas que tienen las antorchas de plasma es el desgaste que sufren los electrodos por erosión debido al alto flujo de corriente y al ataque de tipo térmico”<sup>139</sup>, lo que representa un aspecto importante a considerar dentro del proceso tecnológico.

Asimismo, rescatamos algunas ideas que señala Hugo Norberto Ciceri<sup>140</sup> respecto a la tecnología de gasificación con arco de plasma:

2. Esta tecnología no ha reportado hasta ahora resultados evidentes en el procesamiento de residuos urbanos o municipales, por lo que es considerada un proceso emergente y no confiable.<sup>141</sup>
3. Tampoco se ha confirmado cuanta energía puede producir.
4. Emite residuos sumamente peligrosos que no son debidamente evaluados por instancias medioambientales<sup>142</sup>.

Por lo tanto, cuestionamos la experiencia y “éxito” que dicen las empresas haber alcanzado la tecnología de arco plasma para eliminar la basura urbana. Ya que el proceso no ha sido comprobado pueda funcionar a nivel comercial en el tratamiento de no más de 1,000 toneladas de residuos sólidos urbanos. A pesar de ello, muchas empresas están incursionando en el negocio del manejo de la basura al difundir los supuestos beneficios que se tiene con esta tecnología.

Alrededor del mundo existen múltiples proyectos que ofrecen utilizar esta tecnología para disponer exitosamente de los residuos sólidos urbanos. Así pues, el mercado que ofrece este servicio ha ido creciendo. El cuadro 6 muestra las empresas que ofrecen tecnologías térmicas para este fin. La mayoría de éstas tienen “actividad de

---

<sup>139</sup> *Ibidem*. Pág. 24

<sup>140</sup> *Ibidem*. Pág. 38

<sup>141</sup> “...no se ha detectado experiencia significativa en el procesamiento de residuos sólidos municipales y obtención de energía a partir de ellos”. *Ibidem*. Pág. 30 Las empresas muestran como ejemplo exitoso de incineración con plasma, a las plantas que operan en Japón, una en los municipios de Mihama y Mikata y la otra en Yoshii. Sin embargo, como refiere Hugo Norberto Ciceri, el proceso de vitrificación aplicado en estas plantas procesa a escala comercial únicamente las cenizas de los residuos sólidos previamente incinerados, es decir procesa los residuos de la incineración que no es lo mismo que procesar residuos íntegros, sin incinerar. *Ibidem*. Pág. 39

<sup>142</sup> “Los datos provenientes de pruebas certificadas a escala de demostración indican que estos procesos pueden cumplir con las normas emitidas por la USEPA, [sin embargo] mientras no haya datos de plantas de tamaño comercial para los procesos ofrecidos por los vendedores, no debe ser considerada [la baja emisión de contaminantes y dioxinas] como una ventaja evidente. *Ibidem*. Pág. 40

También es pertinente “destacar el tipo de medición y el indicador elegido [además de] analizar la naturaleza de la medición ya que se realiza sobre instalaciones pequeñas (no comerciales) y sobre residuos que difieren de los residuos sólidos municipales, es decir, cuentan con características diferentes”. *Ibidem*. Págs 40 y 41.

Investigación y Desarrollo Experimental (I&DE) y cuentan con instalaciones de prueba y demostración de sus sistemas, además de patentes propias y/o adquiridas. Son empresas pequeñas, integradas en algunos casos por científicos provenientes de instituciones gubernamentales como la NASA (National Aeronautics and Space Administration) y agencias de protección ambiental. Y cuentan con experiencia en aplicar sus sistemas a residuos peligrosos, sean estos radioactivos, industriales o cenizas provenientes de la incineración, entre otros<sup>143</sup>. En su mayoría son estadounidenses, aunque también existen algunas empresas canadienses, una noruega y otra francesa.

**Cuadro 6. Empresas que ofrecen la tecnología de plasma**

Empresa	País
Arc Technologies, Bio Arc, Vance IDS	EUA
Enersol Technologies, Vanguard Research Inc. (VRI)	EUA
Enviroarc	Noruega
Europlasma	Francia
Geoplasma	EUA
Hawkings Industries Disposal Systems (HDI Disposal)	EUA
Integrated Environmental Technologies (IET)	EUA
Plasma Energy Applied Technology (PEAT)	EUA
Phoenix Solutions Company, Plasma Energy Corporation (PEC)	EUA
Plasco Energy - Resorption Canada Limited (RCL)	Canada
Plasma Environmental Technologies (PET)	Canada
Pyrogenesis	Canada
Retech System	EUA
Solena, Global Plasma Systems Corporation (GPS)	EUA
Startech Environmental	EUA
Westinghouse Plasma Corporation (WPC)	EUA

Fuente: "Tecnologías emergentes para el tratamiento de los Residuos Urbanos. El caso del Plasma Térmico". Pág. 30

En México, al igual que en Tecámac, existen varios proyectos de disposición final de basura con tecnología de plasma, que tanto las empresas y el gobierno mexicano han intentado introducir con la promesa de solucionar el problema de la basura. A continuación mencionamos algunos proyectos que ubicamos en nuestro país.

Taboada señala que "operó de forma experimental un incinerador de plasma en las instalaciones de SIMEPRODE, en Salinas Victoria, Monterrey, N.L., pero esta planta fue desmantelada en su totalidad. Lo divulgado al respecto ha sido limitado, pero [algunas fuentes señalan] que en esta planta se buscó determinar la reducción de volumen y peso en 5 familias de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, así como la caracterización de la

<sup>143</sup> *Ibidem*. Pág. 30

conversión de residuos municipales en combustibles gaseosos y probar la generación de energía eléctrica con diferentes combinaciones de materiales de desecho”<sup>144</sup>.

En 2008 el alcalde de Coatzacoalcos, Veracruz<sup>145</sup>, anuncio la propuesta de convertir la basura en energía eléctrica a través de un arco de plasma. Un año más tarde, el gobierno de la Ciudad de México consideró la opción para “el tratamiento de los residuos sólidos generados en el Distrito Federal, el uso de las tecnologías térmicas conocidas como incineración (oxidación térmica), gasificación, gasificación por plasma, pirolisis, arco de plasma) en los Centros Integrales de Reciclaje y Energía (CIRES) que se pretenden construir”<sup>146</sup>. Lo anterior por supuesto mediante licitación pública a empresas privadas internacionales que ofrecen estas tecnologías.

En San Luis Potosí<sup>147</sup>, el ayuntamiento de Soledad anuncio en 2010 el propósito de buscar implementar junto con el Cerro de San Pedro y San Luis Potosí un proyecto para desintegrar basura con plasma y convertirla en energía.

En el año 2011, se dio a conocer nuevamente la propuesta de generar energía eléctrica a partir de *transformar y desintegrar* la basura, pero ahora en el municipio de Tizayuca, Hidalgo<sup>148</sup>. Un año más tarde, fue presentado en el municipio de Cuautepec de Hinojosa, Hidalgo, el “Ante Proyecto de Manejo Integral de Residuos Sólidos por incineración (MIRSIC)”<sup>149</sup>, documento realizado por la Fundación por un planeta mejor A.C, por el municipio de Cuautepec de Hinojosa y por la empresa española Ingeteam. Este proyecto plantea solucionar de forma integral la disposición de 200 toneladas diarias de basura provenientes del municipio de Tulancingo y de Cuautepec de Hinojosa, utilizando la tecnología de gasificación con plasma. Se contempla la inversión conjunta de

---

<sup>144</sup> P. Taboada González. *et al. Op. Cit.* Pág. 54

<sup>145</sup> “El alcalde Marcos Theurel Cotero anunció que además del proyecto del relleno sanitario, se analiza una segunda propuesta para convertir la basura en energía eléctrica a través de un arco de plasma, técnica que es utilizada en Europa y Estados Unidos”. Irma Santander. “Convertirían basura en energía eléctrica en Coatzacoalcos”. Agencia imagen del Golfo. 28 de abril de 2008. Consultado en Internet (2013): <http://imagedelgolfo.com.mx/resumen.php?id=243024>

<sup>146</sup> CAATA. Carta abierta al Jefe de Gobierno del DF. No a la incineración y tecnologías similares, por una estrategia de Basura Cero. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM) y Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA). 22 de enero de 2009. Consultado en Internet (2013): [www.caata.org/carta\\_abierta\\_al\\_jefe\\_de\\_gobierno\\_del\\_df.html](http://www.caata.org/carta_abierta_al_jefe_de_gobierno_del_df.html)

<sup>147</sup> Rubí Jaime Velázquez. “Proyector Soledad desintegrar la basura con plasma”. *El Sol de San Luis*. 16 de agosto de 2010. Consultado en Internet (2013): [www.oem.com.mx/elsoldesanluis/notas/n1746673.htm](http://www.oem.com.mx/elsoldesanluis/notas/n1746673.htm)

<sup>148</sup> “El alcalde de Tizayuca, Marcelino Rojas Flores, dijo que está por autorizar y firmarse el convenio con la empresa Bioenergy Torre Azul, que se va a encargar de transformar y desintegrar la basura para producir energía eléctrica, con lo que se solucionará el problema de la disposición de residuos sólidos en el municipio”. Joana Reyes. “Empresa convertirá la basura en energía”. *Criterio*. 25 de marzo de 2011. Consultado en Internet (2013): <http://criteriohidalgo.com/notas.asp?id=41770>

<sup>149</sup> Fundación por un planeta mejor. A.C. “Ante Proyecto Manejo Integral de Residuos Sólidos por incineración (MIRSIC) para el Municipio de Cuautepec de Hinojosa”. México, 2012.

los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal), de la iniciativa privada y de empresas transnacionales, para la instalación de una planta de incineración de basura y una planta generadora de energía eléctrica.

Por todo lo anterior, consideramos que tecnológicamente el proceso de gasificación con arco de plasma no es una buena opción en el tratamiento de residuos sólidos ni en la obtención de energía a partir de éstos. Como vimos en el cuadro anterior, la experiencia que tiene las empresas ha sido sólo en el tratamiento de residuos peligrosos e industriales. Las investigaciones realizadas por estas empresas y agencias gubernamentales han resultado en proyectos prototipo y de experimentación, por lo que es considerada una tecnología emergente y por tanto cuestionable.

Si bien existen organizaciones internacionales como GAIA (Global Alliance for Incinerator Alternatives o Global Anti-Incineration Alliance), que denuncian la incineración y las “nuevas tecnologías alternativas” como la gasificación con plasma, debido a los grandes impactos socioambientales y de salud que trae su construcción, la participación y organización informada por parte de la ciudadana resulta fundamental para poder luchar en contra de un proyecto de incineración como el que veremos en el siguiente capítulo, se quiere instalar en Tecámac.

### **3. EL MITO DE LA INCINERACIÓN COMO SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LA BASURA EN TECÁMAC, ESTADO DE MÉXICO.**

El proyecto incinerador de desechos de Tecámac, originalmente se pretendió constituir en el municipio de El Carmen Tequesquitla, en el estado de Tlaxcala. En este sitio que se encuentra justo en el corredor de maquila que va del pueblo de Amozoc a Teziutlán, inversionistas suizos compraron 350 hectáreas de terrenos ejidales y de propiedad privada. Proyectaban instalar una planta industrializadora de desechos, un incinerador de basura y una unidad habitacional donde vivieran los 8 mil trabajadores que se esperaba trabajarían en dicha planta. Todo ello con una inversión de 1,700 millones de pesos. La razón principal por lo cual Tlaxcala fue elegida para instalar este proyecto es que contaba con vías de ferrocarril y una carretera accesible, dos características imprescindibles para transportar la basura e incinerarla.<sup>150</sup>

Sin embargo, tanto el gobierno estatal como la comunidad se opusieron rotundamente al proyecto y lo rechazaron por considerarlo dañino para la salud de la población. Así figura el municipio de El Carmen Tequesquitla como el primer lugar en México donde se intentó construir y echar a andar el Complejo Industrializador de Desechos con características similares a las proyectadas en Tecámac.

De acuerdo con este antecedente, cabe preguntarse por qué Tecámac aceptó construir un incinerador de basura cuando la comunidad de El Carmen Tequesquitla ya lo había rechazado. Por ello, en un primer momento buscaremos responder esta cuestión, para después señalar los objetivos del proyecto y cómo se fueron creando las condiciones legales para su establecimiento. Finalmente, analizaremos por qué el incinerador de Tecámac es inviable tanto en términos ambientales, energéticos y sociales.

#### **3.1. ¿Por qué desarrollar un incinerador de basura en Tecámac?**

A nivel mundial los países que más basura generan la depositan en los que concentran una menor industria. Esta lógica que implica una división entre países productores y países consumidores de basura, se presenta de igual forma a nivel regional. Del mismo modo en que países industrializados envían basura, principalmente tóxica, a países poco desarrollados para su reciclaje, reúso y disposición final, metrópolis como la Ciudad de México mandan su basura a espacios periféricos como son los

---

<sup>150</sup> Información obtenida de la página de Internet [Mayo 2012]: <http://vsppp.8m.com/diagnostico/maquilaentlaxcala.htm>

municipios de Ixtapaluca, Chimalhuacán, Cuautitlán o Tecámac. Espacios concretos “en los cuales inmediatamente el sistema no tiene ningún interés y en los que históricamente también se ha desplazado a las comunidades, campesinos, indígenas, indigentes, etcétera, en los procesos de conquista y colonización”<sup>151</sup>.

Bajo esta lógica es que Tecámac es elegido para la construcción de un incinerador de basura de carácter regional. Así pues, consideramos que el municipio también fue elegido porque a diferencia de otros municipios, posee características específicas que se conjugaron para que se pudiera llevar a cabo este proyecto. Entre ellas, como veremos a continuación, destacan la posición geográfica del municipio, la infraestructura con la que cuenta y la histórica corrupción de las autoridades estatales y municipales que han llevado a modificar, adecuar y subordinar los programas de desarrollo del municipio bajo una lógica de rentabilidad.

### ***Posición geográfica estratégica de Tecámac.***

El municipio de Tecámac se localiza en la región centro del país al nororiente del estado de México, dentro del Valle Cuautitlán-Texcoco, colinda con los municipios de Zumpango, Temascalapa y Tizayuca, Estado de Hidalgo al norte, Acolman, Ecatepec al sur, Temascalapa, Teotihuacán y Acolman al este y Zumpango, Nextlalpan y Tonanitla al oeste.

La localización de Tecámac se considera estratégica por situarse muy cerca de la Ciudad de México y del Estado de Hidalgo, así como de pertenecer al Estado de México. Como ya se mencionó este último representa el mayor productor de basura a nivel nacional, resultado de la gran actividad industrial, comercial y de servicios que existen en la región. Sólo por mencionar un ejemplo, el municipio de Ecatepec es el cuarto municipio más industrializado en todo el país y el primero en producir más basura.

Los problemas por basura en el Estado de México se presentan también en otros municipios. Las diversas denuncias realizadas por los pueblos y comunidades ante el Tribunal Permanente de los Pueblos, capítulo México, el cual se llevó a cabo entre 2011-2014, dan muestra de ello. En la audiencia temática titulada “Devastación ambiental y derechos de los pueblos”, se evidenció el gravísimo problema que enfrentan diversos municipios del Estado de México relacionados con la basura. Entre otros casos, se denunció “la situación del relleno sanitario de Chiconautla, el depósito de residuos

---

<sup>151</sup> Juanita Ochoa Chi. *Op. Cit.* Pág. 42

hospitalarios de San Luis Ayucan, en el municipio de Jilotzingo, el basurero de Coacalco dentro de un Área Natural Protegida, la contaminación por basureros emplazados en tierras pertenecientes a los pueblos indígenas cercanos al río Temoaya-Mayorazgo, a escasos metros del conjunto urbano de Loma de Francisco Tepojaco, en Cuautitlán Izcalli y el panteón radioactivo de Temascalapa”<sup>152</sup>.

También se hizo referencia a las luchas que existen en contra de los problemas por basura. Algunos ejemplos importantes son “la denuncia de la colonia La Providencia en contra el Relleno Sanitario de Tlalnepantla y la lucha de los vecinos de la cabecera de este mismo municipio en contra de la privatización del servicio de recolecta de basura. Las demandas de los pobladores cercanos a los desechos tóxicos arrojados por la empresa Cromatos de México en Tultitlan, y los recientes testimonios de los habitantes de Texcoco que se oponen al relleno de minas de arena del Monte Tláloc por lodos tóxicos provenientes de canales a cielo abierto de la Cd. de México”<sup>153</sup>.

La cercanía de Tecámac con la Ciudad de México (a sólo a 35 kilómetros) también es muy importante porque además de ser el segundo lugar en el país que más basura produce (12 mil toneladas diarias), es donde se encuentra el relleno sanitario Bordo Poniente, sitio que el gobierno capitalino utilizó para depositar durante más de dos décadas la basura generada en la Ciudad y algunos municipios del Estado de México.

El relleno sanitario Bordo Poniente, comenzó a funcionar en 1985 recibiendo más de mil toneladas de residuos sólidos por día en una superficie de 1, 000 hectáreas en lo que fuera el Lago de Texcoco. Sin una cantidad exacta de la basura que se encuentra en el sitio, se calcula que de 1994 a la fecha se depositaron aproximadamente 72 millones de toneladas de desechos, las cuales acumulan 1.5 millones de toneladas de gas metano. Después de dos décadas de funcionar como único lugar de disposición final de basura de la Ciudad de México y de algunos municipios del Estado de México, el Bordo Poniente fue cerrado el 19 de diciembre de 2011, cuando, según la Comisión Nacional de Agua (Conagua), la altura de la montaña de basura alcanzó 20 metros en el centro de la macro celda, comprometiendo la estabilidad de la membrana plástica que hay en el fondo del relleno<sup>154</sup>.

El Bordo Poniente es considerado el tiradero de basura a cielo abierto más grande de América Latina y también el mayor foco de contaminación ambiental y de salud pública

---

<sup>152</sup> Tribunal Permanente de los Pueblos, Capítulo México. *Op.Cit.*, Pág. 10 y 11. .

<sup>153</sup> *Ibidem*.

<sup>154</sup> “El AICM hiede, el relleno sanitario es un vecino incómodo”. *Excélsior*: 27 de noviembre de 2012. Consultado en Internet (2013): [www.serviciosurbanosdf.com/sintesis/?tag=bordo-poniente](http://www.serviciosurbanosdf.com/sintesis/?tag=bordo-poniente)

que existe en el país. Esto debido a la gran cantidad de basura acumulada en el sitio, pero sobre todo a que no se aplicó ninguna medida de protección ambiental en el mismo.

Si bien a partir del 2011 se dejó de depositar basura en el sitio cumpliendo de esta forma con el cierre, no se ha llevado a la fecha un proceso de remediación integral del terreno, que según la Conagua podría tardar hasta 20 años. Es por ello que los problemas que giran en torno al basurero son muy graves. Las afectaciones ambientales son las que principalmente dañan la región, entre ellas se encuentran: los problemas en la infraestructura hidráulica y en la geomembrana por la cantidad de basura acumulada (la cual puede alcanzar una altura de 28 metros, según lo informa el gobierno del distrito federal), lagunas de lixiviados que se fugan y contaminan los mantos acuíferos, un inadecuado manejo del gas metano y del dióxido de carbono, los cuales son liberados a través de tubos pvc, malos olores y fauna nociva, y un inadecuado manejo de las 2 mil toneladas de basura que ingresan a la planta de composta, mismas que sobrepasan la capacidad de procesamiento de la planta<sup>155</sup>.

La importancia del cierre de este sitio radica en que, ya desde el año 2001 el gobierno capitalino estableció la necesidad de buscar alternativas de disposición final de basura ante el inminente cierre del Bordo Poniente, mismo que calculaban sería en el 2004. Desde entonces, una de las opciones planteadas por el gobierno federal fue “entablar pláticas con autoridades de los estados de México, Hidalgo y Tlaxcala para desincorporar un predio de grandes extensiones que sirva como depósito una vez que el Bordo Poniente termine su ciclo”<sup>156</sup>.

Consideramos que el cierre del Bordo Poniente y la subsecuente crisis de acumulación de basura que padeció la ciudad, fueron factores muy importantes que reforzaron la determinada intención de buscar sitios alternativos de disposición final en el Estado de México, y por tanto de la propuesta de construir un incinerador de basura en Tecámac. Con la edificación del incinerador se podría entonces trasladar la basura producida en la Ciudad de México y en el Estado de México, y así “solucionar” la disposición final de la basura de estos sitios, y también garantizar un flujo constante de basura al incinerador para su posible funcionamiento.

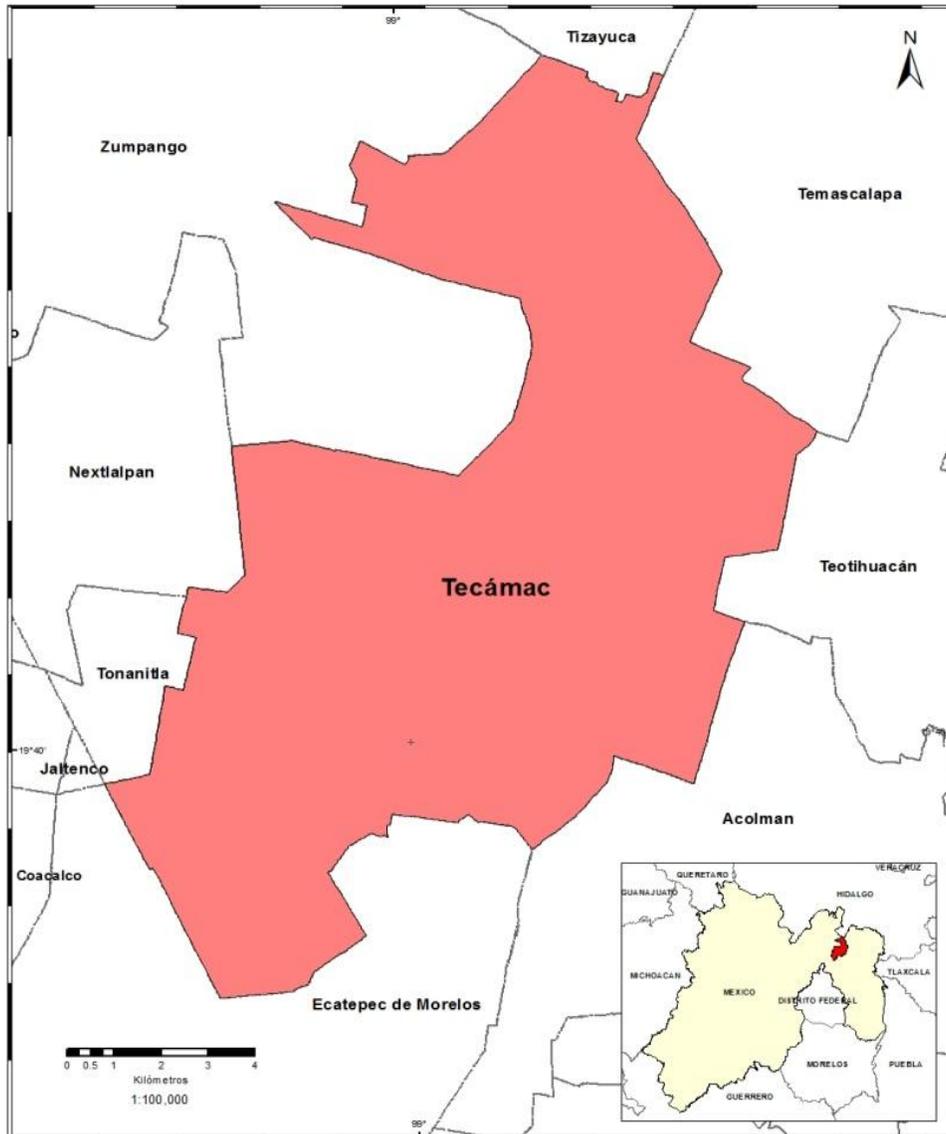
---

<sup>155</sup> Ernesto Méndez. “Bordo Poniente: el hedor domina el oriente del DF”. *Excélsior*. 5 de marzo de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/03/05/887324](http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/03/05/887324)

<sup>156</sup> José Ángel Mora Reyes. *El problema de la basura en la ciudad de México*. Fundación Christlieb Ibarola. Fundación de Estados Urbanos y Metropolitanos. 23 de abril de 2004. Pág. 43. Consultado en internet (2014): [http://www.paot.mx/contenidos/paot\\_docs/pdf/basura\\_df.pdf](http://www.paot.mx/contenidos/paot_docs/pdf/basura_df.pdf)

En suma, consideramos que la cercanía de Tecámac con municipios urbanizados e industrializados como Ecatepec, Tizayuca y Zumpango, así como con la Ciudad de México y el cierre del relleno sanitario Bordo Poniente, son factores determinantes para la propuesta de construcción del incinerador de basura en Tecámac. La cercanía de estos sitios supone enviar continuamente basura industrial, comercial y habitacional producida en estos sitios, magnitud de basura que requiere el incinerador para que pueda funcionar.

**Figura 5. Localización del municipio de Tecámac**



***Infraestructuras que podrán ser aprovechadas por el proyecto incinerador de basura en Tecámac.***

Las siguientes infraestructuras son consideradas por los pobladores de Tecámac como favorables para la construcción y funcionamiento del incinerador en el municipio.

Una característica que consideran van a aprovechar los promotores de la incineración para capitalizar la instalación del proyecto en Tecámac, y que se menciona en la ficha técnica del proyecto, es el traslado de basura en contenedores y su transporte vía ferrocarril. El proyecto podría emplear esta infraestructura para abastecerse de basura de otros lugares. Se observa que otros municipios que fueron igualmente considerados para instalar un incinerador de basura también contaban con esta infraestructura<sup>157</sup>. La construcción de otras vías de comunicación como carreteras, libramientos y accesos al sitio donde pretenden ubicar el proyecto, también suponemos serán aprovechados para el desarrollo de éste.

Otra de las instalaciones requeridas en el caso de llegue a operar el incinerador de basura, es una subestación eléctrica construida durante los años 2004 al 2007, en dos hectáreas localizadas en el ejido de Santa María Ozumbilla, en el municipio de Tecámac. Una vez instalado el incinerador de Tecámac podría servirse de la subestación para suministrar y facilitar la distribución del flujo de energía eléctrica que requiere el proceso de incineración. La subestación eléctrica, por lo tanto, suponemos adquiere una importancia particular porque a pesar de que la planta de incineración se cree generará energía eléctrica, ésta no será suficiente para echar a andar el incinerador, pues requiere una temperatura que oscila entre 4 mil y 5 mil grados centígrados.

---

<sup>157</sup> Se privilegia la instalación de incineradores de basura a los municipios como El Carmen Tequesquiltla y Tultitlán por tener vías de ferrocarril.

**Figura 6. Subestación eléctrica de Tecámac**



Durante el 2004, comenzó de igual forma la construcción de una línea de 27 torres de alta tensión conocida oficialmente como *Línea de Transmisión Eléctrica de 230 KV "Derivación Tecámac"*. Tal obra tiene el objetivo de "transportar o guiar la energía eléctrica desde una fuente de generación a los centros de consumo, buscando que durante dicho proceso se tenga el mínimo de pérdidas de esa energía"<sup>158</sup>. Según un estudio de impacto ambiental realizado en el 2006 por la entonces empresa paraestatal Luz y Fuerza del Centro, "el proyecto se localiza al sureste de la Subestación Tecámac, en el estado de México, de la Torre 59 de la Línea de 230 kV Apasco-Texcoco, fraccionamiento El Potrero II, Autopista México-Pachuca, Ejido San Jerónimo, Ejido San Pedro, Ejido los Reyes Acozac, pequeños propietarios, Ejido La Redonda, Santa Lucia, la base Aérea Militar número uno y el Parque Estatal Sierra Hermosa"<sup>159</sup>. También se indica un periodo de vida de 40 años para esta línea, a partir de la puesta en servicio de la Subestación Eléctrica Tecámac.

El tendido eléctrico tiene como principal objetivo llevar la energía necesaria a la Subestación de Tecámac a través de torres para garantizar las necesidades de suministro y distribución de energía eléctrica a nivel regional. Sin embargo, de acuerdo con el trazo de las torres (figura 7), la población sospecha que esta construcción fue hecha no sólo

---

<sup>158</sup> Jiménez Meza Obed Renato, Vicente Cantú Gutiérrez y Arturo Conde Enríquez. "Líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Nuevo León, México, 2006. Consultado en Internet (2012): <http://gama.fime.uanl.mx/~omeza/pro/LTD/LTD.pdf>

<sup>159</sup> Semarnat. "Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Proyecto de construcción de Línea de Transmisión Eléctrica de 230 kV "Derivación Tecámac". Luz y Fuerza del Centro. México, febrero, 2006. Pág. 5. Consultado en Internet (2012): <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/mex/estudios/2006/15EM2006E0008.pdf>.

para garantizar el suministro de energía eléctrica que requiere cualquier población en crecimiento y desarrollo, sino también para garantizar la energía que requiere el propio incinerador y las actividades industrial, comercial y de vivienda que podrá girar en torno a la construcción del incinerador de basura en Tecámac.

La población del municipio deduce que la instalación de una báscula pesadora de alto tonelaje ubicada en el pueblo de San Jerónimo Xonacahuacan, sitio en donde llegan las torres de alta tensión, igualmente será para pesar la basura que provenga del exterior. Lo mismo se considera que la construcción de la gasera y gasolinera dentro del municipio, fue montada para abastecer de combustible al transporte que circulará en la planta incineradora, esto es camiones y tráileres.

Aunque estas infraestructuras no son considerada como parte del proyecto de incineración, suponemos serán aprovechada por éste para su posible funcionamiento.

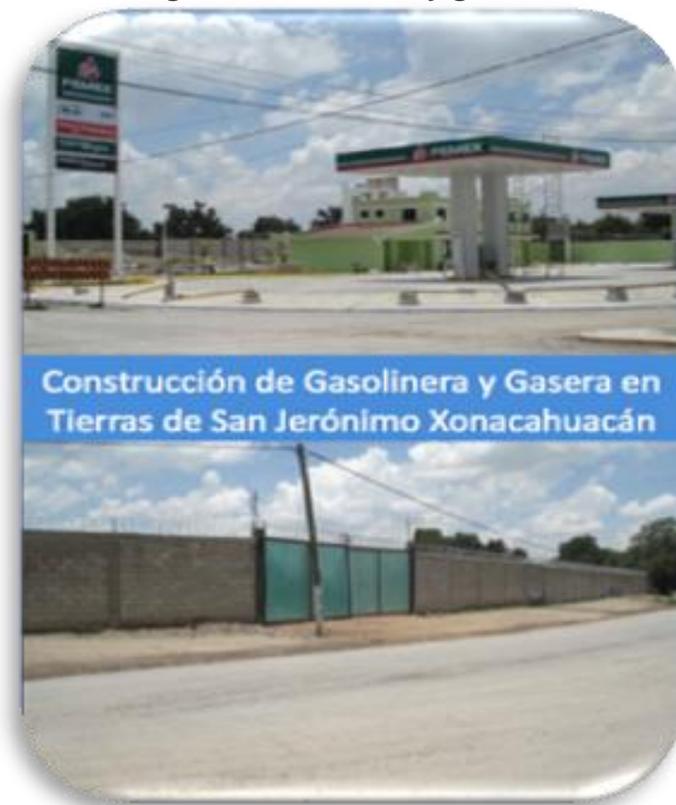
**Figura 7. Torres de conducción eléctrica**



**Figura 8. Báscula industrial**



**Figura 9. Gasolinera y gasera**



De igual forma, comenzó simultáneamente la construcción en el año 2011 del Hospital Regional número 200 del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en el kilómetro 42 de la carretera México-Pachuca, cerca del pueblo San Jerónimo Xonacahuacan y junto a la base área militar número 1, “Santa Lucia”. El objetivo del hospital según la Gaceta de Gobierno con fecha del 22 de noviembre del 2007, era “ampliar la capacidad del hospital regional para brindar un mejor servicio a la población del municipio y de la región”<sup>160</sup>.

En el 2012 el hospital fue inaugurado y hasta entonces conocimos que tuvo una inversión de más de mil millones de pesos para su construcción y equipamiento. Además de que cuenta con diversas especialidades médicas entre las que destacan oncología, alergología, dermatología, oftalmología, otorrinolaringología, gineco-obstetricia, entre otras más.<sup>161</sup> También cuenta con grandes instalaciones (consultorios auxiliares de diagnóstico<sup>162</sup> y de tratamiento<sup>163</sup>), y equipamiento médico de alta tecnología con el fin de realizar tratamientos y diagnósticos oportunos, no sólo a la población de Tecámac sino a derechohabientes de los municipios de Apaxco, Otumba, Zumpango y Ecatepec.<sup>164</sup>

La construcción de un hospital con grandes especialidades y de alta tecnología en el municipio de Tecámac, es algo que sobresale por la cercanía que tiene con el sitio donde se pretende construir el incinerador de basura.

---

<sup>160</sup> En el año 2010 fue inaugurado el Hospital de Alta Especialidad Bicentenario Independencia en Tultitlán, Estado de México. Dicho nosocomio cuenta con 200 camas de hospitalización, 21 especialidades médicas y equipo médico de alta tecnología. Este dato es importante señalar ya que el municipio de Tultitlan también se pretende instalar otro proyecto similar al de Tecámac que pretende quemar basura. De la misma forma es coincidente la construcción de un hospital regional en este municipio. “Inauguran hospital ISSSTE en Tultitlán”. *El Universal*. 4 de marzo de 2010.

<sup>161</sup> “Inauguran Hospital Regional de Tecámac”. 12 de febrero de 2012. *Salud Crónica*. Consultado en la página de Internet: [www.saludcronica.com/nota.php?id\\_notas=1519](http://www.saludcronica.com/nota.php?id_notas=1519)

<sup>162</sup> Electrocardiografía, tomografía, mastografía, prueba de esfuerzo, fluidos corporales, electroencefalografía, endoscopías, estudios de tejidos orgánicos, planigrafía, foto coagulación, potenciales evocados, electromiografía y fofluoroangiografía.

<sup>163</sup> Diálisis y hemodiálisis, cirugía, inhaloterapia, medicina interna, apoyo nutricional, gineco-obstetricia, hidroterapia, mecanoterapia, electroterapia, terapia de lenguaje y terapia ocupacional.

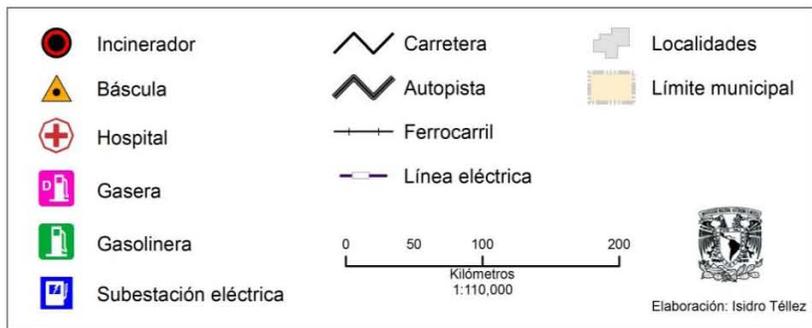
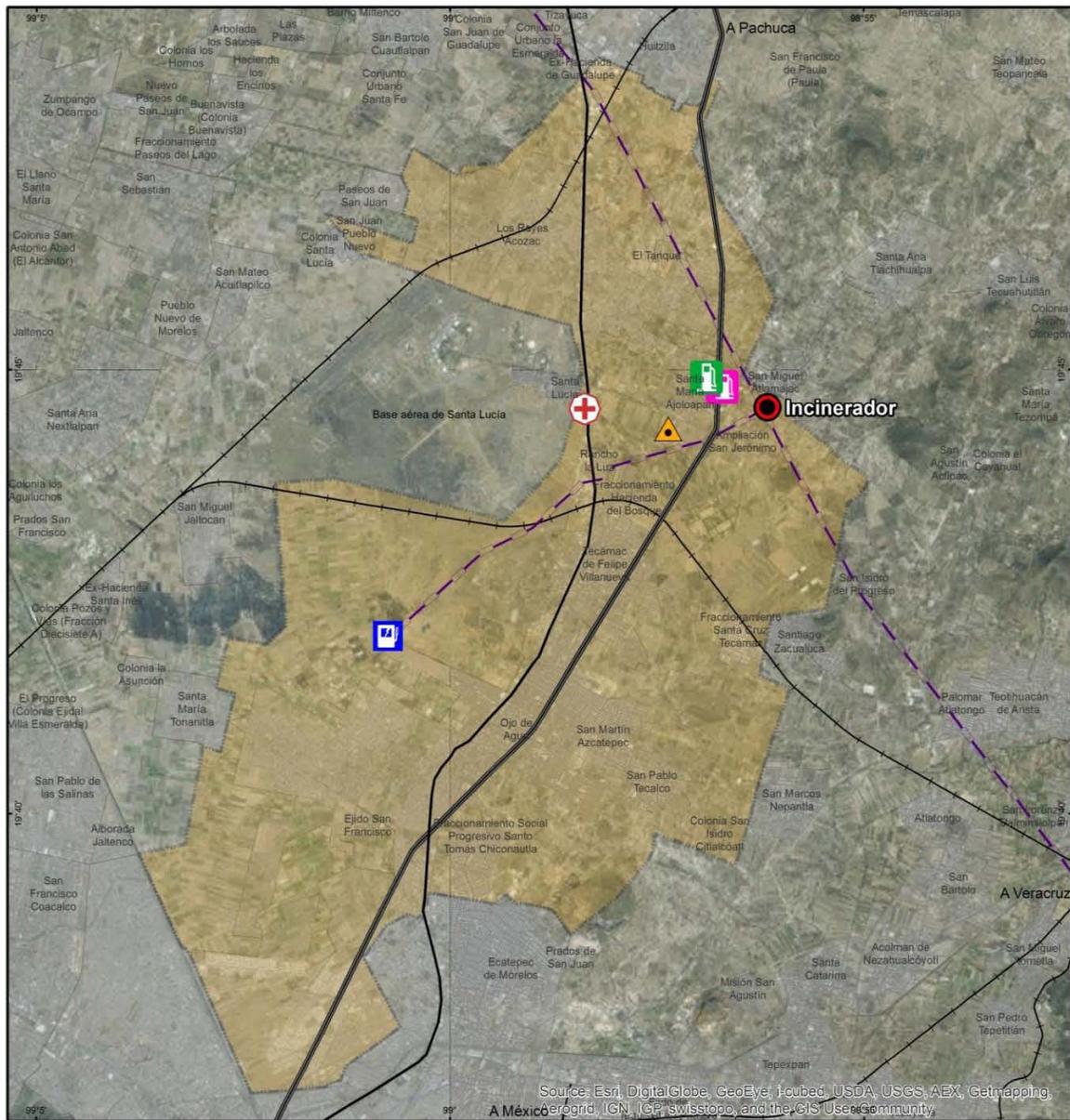
<sup>164</sup> *Ibidem*.

**Figura 10. Hospital Regional número 200 del IMSS**



Como pudimos darnos cuenta, la construcción de las infraestructuras mencionadas forma parte de la urbanización que se ha venido dando en Tecámac, a la vez que posibilitan la construcción y funcionamiento del incinerador en la entidad. Estas edificaciones están adecuando las condiciones en la región para que se pueda llevar a cabo el proyecto de incineración.

**Figura 11. Localización del incinerador de Tecámac**



### ***Corrupción política en el Estado de México y en el municipio de Tecámac.***

Otra de las principales razones por las que se impuso el proyecto incinerador de basura, es que Tecámac pertenece al Estado de México, una entidad cuya historia política ha estado determinada por gestiones corruptas, nepotistas, ilegales, represivas y llenas de abuso de poder en la que predominan los negocios privados al amparo del poder público.

En primer lugar hay que señalar que la historia y situación actual de corrupción de los gobernantes mexiquenses, no se puede entender sin antes hablar del llamado *Grupo Atlacomulco*, mano derecha del Partido Revolucionario Institucional (PRI). Este grupo fue conformado en 1942 por el entonces gobernador Isidro Fabela, personaje que “abrió las puertas mexiquenses a la simulación democrática, afianzó puentes de la imposición familiar y transformó la entidad en una corte real moderna”<sup>165</sup>. Con él se inició un período de gobernantes provenientes del municipio de Atlacomulco, que a pesar de algunos intervalos, se han caracterizado por obtener y mantener el poder político y económico entre el linaje familiar a través de la corrupción y el desvío de poder. Es así, que durante seis décadas, el Estado de México ha sido gobernado por Isidro Fabela, Alfredo del Mazo, Salvador Sánchez Colín, Alfredo del Mazo González, Arturo Montiel Rojas y Enrique Peña Nieto<sup>166</sup>. La importancia de este grupo radica en la forma en que estos personajes han obtenido poder político y económico a través del poder público alcanzado como gobernadores del Estado de México.

El caso de Carlos Hank González, es representativo, porque a pesar de no pertenecer propiamente al grupo Atlacomulco, fue gobernador del Estado de México durante los años de 1969 a 1975. El “profesor” como también se le conocía por iniciar su carrera como maestro rural, se desempeñó en diversos puestos políticos, entre los que destacan presidente municipal de Toluca (1955-1957), regente de la Ciudad de México (1976-1982) y titular de las secretarías de Turismo (1988-1989) y de Agricultura (1990-1994)<sup>167</sup>. El poder político que alcanzó fue muy grande, lo que le permitió intervenir decisivamente en diversos asuntos de la política mexicana, además de aprovechar dicho

---

<sup>165</sup> Francisco Cruz y Jorge Toribio Montiel. “Negocios de familia. Biografía no autorizada de Enrique Peña Nieto y el Grupo Atlacomulco”. Temas de Hoy, México, 2009. Pág. 15

<sup>166</sup> *Ibidem*.

<sup>167</sup> “Carlos Hank González”. *Sociedad y Poder*, 12 de Agosto de 2012. Consultado en Internet (2014): <http://sociedad.wordpress.com/2005/12/11/carlos-hank-gonzalez/> “La muerte de Hank González”. *Proceso*. 12 de Agosto de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.proceso.com.mx/?p=244006](http://www.proceso.com.mx/?p=244006)

poder e iniciar empresas en distintas ramas: banqueras, transportistas, eléctricas, de bienes raíces, financieras, de teléfonos, sitios turísticos, hipódromos y gasolineras, entre otras más. Negocios que fueron forjados al amparo del poder público y que le permitieron crear una fortuna familiar que aún perdura y que según la revista Forbes, ascendió para el 2012 en mil trescientos millones de dólares<sup>168</sup>. Carlos Hank González fue político reconocido por valerse de actos corruptos, desvío de poder y de influencias, para crear lazos políticos regionales y después nacionales y manejarlos a conveniencia de sus intereses privados, convirtiéndose de esta forma en uno de los hombres más poderosos del país.

Por su parte, Emilio Chuayffett Chemor, es un político que se ha mantenido en el poder en diferentes cargos desde 1969. Entre los más destacados se encuentran ser gobernador del Estado de México (1993-1995), secretario de Gobernación (1995) y coordinador de los diputados del PRI en la LIX Legislatura (2003-2005). También fue procurador Federal del Consumidor (1989) y director general del Instituto Federal Electoral (1991). Actualmente está a cargo de la Secretaría de Educación Pública<sup>169</sup>.

A pesar de la gran trayectoria política que tiene, pesa sobre su nombre sospechosas operaciones electorales en el Estado de México y como secretario de Gobernación, polarización política, pero sobre todo de incumplir los Acuerdos de San Andrés Larráinzar referentes a una serie de modificaciones constitucionales en materia indígena, para después ser responsable, por omisión, de la matanza de 45 indígenas tzotziles ocurrida en el poblado de Acteal municipio Chenalhó, Chiapas, el 22 de diciembre de 1997<sup>170</sup>.

Otro ejemplo de corrupción y abuso de poder es caso del gobernador Arturo Montiel Rojas, quien fue acusado de enriquecimiento ilícito, transacciones millonarias, y posesión ilícita de propiedades en México, Estados Unidos, España y Francia. Aunque fue absuelto de esas acusaciones en el año 2005, la revista Forbes lo ubica como uno de los diez hombres más corruptos de México<sup>171</sup>.

---

<sup>168</sup> “La muerte de Hank González”. *Proceso*. 12 de Agosto de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.proceso.com.mx/?p=244006](http://www.proceso.com.mx/?p=244006)

<sup>169</sup> Oscar Bálderas. “Emilio Chuayffett, el 'maestro' de Peña Nieto que va a la SEP”. *ADNPolítico*. Noviembre 30, 2012. Consultado en Internet (2014): [www.adnpolitico.com/2012/2012/11/29/emilio-chuayffett-el-maestro-de-pena-va-al-gabinete](http://www.adnpolitico.com/2012/2012/11/29/emilio-chuayffett-el-maestro-de-pena-va-al-gabinete)

<sup>170</sup> Arturo Rodríguez García. “Los pecados de Chuayffett”. *Proceso*, 18 de diciembre de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.proceso.com.mx/?p=328144](http://www.proceso.com.mx/?p=328144)

<sup>171</sup> “Los diez mexicanos más corruptos del 2013”. Consultado en Internet (2014): [www.forbes.com.mx/los-10-mexicanos-mas-corrup-tos-de-2013/](http://www.forbes.com.mx/los-10-mexicanos-mas-corrup-tos-de-2013/)

Y por último, Enrique Peña Nieto, fue gobernador del Estado de México en el periodo de 2005 a 2011, en la actualidad es presidente de México y representa también uno de los dirigentes más corruptos, nepotistas y represivos que ha tenido la entidad<sup>172</sup>. La forma en que gobernó al Estado de México fue un experimento que está repitiendo con mucho éxito en la presidencia del país, es decir, gobernar para lucrar.

Nacido en el municipio de Atlacomulco, Peña Nieto se afilió al partido priista en la entidad mexiquense desde 1984, sin embargo su carrera política inició hasta 1999 cuando colaboró en el gabinete de su tío Arturo Montiel, gobernador del Estado de México. En 2003 fue elegido diputado al congreso local para la LV Legislatura por el Distrito XIII y entre los años 2003 y 2004 fue coordinador del grupo parlamentario del Partido Revolucionario Institucional en la LV Legislatura en la Cámara de Diputados del Estado de México<sup>173</sup>. Dos años más tarde sucedió a Montiel en el Gobierno del Estado y a partir de entonces gobernó con el mismo esquema de corrupción, nepotismo y represión que ha caracterizado a la entidad.

Ya como gobernador, Enrique Peña Nieto repartió puestos públicos entre diversos familiares, violando de esta forma la Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos del Estado de México. A su primo Alfredo del Mazo Mata le dio la Secretaría de Turismo; a su tía Marcela Velasco González la nombró titular de Desarrollo Urbano; a su prima Carolina Monroy del Mazo la hizo encargada de Radio y Televisión Mexiquense y después la nombró secretaria de Desarrollo Económico; a su primo Gustavo Cárdenas Monroy lo designó secretario del Medio Ambiente; a su tío Alfredo del Mazo González lo hizo presidente del Consejo Mexiquense de Infraestructura, y a su primo Ernesto Monroy Yurrieta lo puso al frente de la subsecretaría de Educación<sup>174</sup>.

Ha favorecido diversos grupos empresariales y de poder otorgándoles contratos multimillonarios para grandes obras públicas. Entre los que destacan los empresarios Juan Armando Hinojosa Cantú, Carlos Hank Rhon, Carlos Slim, Olegario Vázquez Raña, la Familia Azcárraga y la empresa española OHL. Diversos son los negocios que ha engarzado con estos empresarios. Por sólo citar un ejemplo, favoreció concesiones multimillonarias al Grupo Higa para la construcción de hospitales, carreteras, puentes y

---

<sup>172</sup> Para ver más sobre la historia política y familiar de Enrique Peña Nieto y el Grupo Atlacomulco, consultar: Francisco Cruz y Jorge Toribio Montiel. *Negocios de familia. Biografía no autorizada de Enrique Peña Nieto y el Grupo Atlacomulco*. Temas de Hoy, México, 2009.

<sup>173</sup> ¿Quién es Enrique Peña Nieto? Diciembre de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/12/121201\\_quien\\_es\\_enrique\\_pena\\_nieto\\_pri\\_mexico\\_presidente\\_an](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/12/121201_quien_es_enrique_pena_nieto_pri_mexico_presidente_an)

<sup>174</sup> Rodrigo Vera, “El lastre del peñismo: nepotismo y voracidad”. *Proceso*, 8 de diciembre de 2012. Consultado en Internet (2014): <http://www.proceso.com.mx/?p=327368>

otras obras más. Al empresario Olegario Vázquez le concedió la construcción de la avenida Las Torres, a su compañía Prodemex, con un costo de 250 millones de pesos anuales durante un periodo de 20 años. Por último, la empresa española OHL es un consorcio al que ha favoreció en varias ocasiones. Entre las obras que le otorgó destacan el Circuito Exterior Mexiquense, el Aeropuerto Internacional de Toluca y el Viaducto Bicentenario, o mejor conocido como el segundo piso de un tramo del Periférico que corre de Cuatro Caminos a Cuautitlán<sup>175</sup>.

Otro hecho que determinó el gobierno de Peña en el Estado de México, fue la represión que ejerció en contra del pueblo de San Salvador Atenco el día 4 de mayo del 2006. Tres mil policías federales, estatales y municipales entraron al pueblo con el claro objetivo de allanar domicilios, golpear, abatir y arrestar a la comunidad, sin órdenes de aprehensión. El resultado fue dos jóvenes murieron por proyectiles de la fuerza pública, centenares de heridos, más de 300 detenidos y todas las mujeres que fueron capturadas, sufrieron tortura sexual por los policías durante el trayecto de Texcoco al penal de Almoloyita<sup>176</sup>.

La represión que vivió el pueblo de Atenco fue una respuesta clara del gobierno en contra del pueblo por oponerse y arruinar el mayor proyecto de inversión pública y privada de los gobiernos de Vicente Fox y Arturo Montiel en el 2001. Esto es, la construcción del segundo aeropuerto de la Ciudad de México, el cual fue echado atrás un año después gracias a la lucha y organización de la comunidad atenguense que se opuso enérgicamente en contra de un proyecto que pretendía expropiar 5,391 hectáreas, afectando a más de cuatro mil familias<sup>177</sup>.

Por último, tenemos que decir, que fue el gobierno de Peña Nieto quien sentó las bases legales para que se pudiera incinerar residuos dentro del Estado de México. Pues aprobó el proyecto de Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-010-SMA-RS-2008, la cual tiene como objetivo principal regular la instalación, operación y mantenimiento de la infraestructura (centros de acopio, estaciones de transferencia, plantas de separación y tratamiento) que se encargue de manejar y disponer en su totalidad los residuos sólidos y

---

<sup>175</sup> Para una consulta más a fondo revisar: Rodrigo, Vera. “Corrupción: el edomex, ejemplo a seguir”. *Proceso*, 26 de octubre de 2012. Págs. 3-5 Consultado en Internet (2014): [www.clicnoticias.mx/especiales/12185-corrupcion-el-edomex-ejemplo-a-seguir.pdf](http://www.clicnoticias.mx/especiales/12185-corrupcion-el-edomex-ejemplo-a-seguir.pdf)

<sup>176</sup> Petrich Blanche. “En San Salvador Atenco, la lucha por la tierra es de siempre”. *La Jornada*. 3 de mayo de 2009. Consultado en Internet (2014): [www.jornada.unam.mx/2009/05/03/sociedad/033n1soc](http://www.jornada.unam.mx/2009/05/03/sociedad/033n1soc)

<sup>177</sup> Emilio Ruiz Parra. “Peña: del jueves negro de Atenco al viernes negro en la Ibero”. *ADNPolítico*. 13 de Mayo de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.adnpolitico.com/opinion/2012/05/13/6-anos-del-dia-mas-negro-de-atenco-al-dia-mas-negro-de-pena](http://www.adnpolitico.com/opinion/2012/05/13/6-anos-del-dia-mas-negro-de-atenco-al-dia-mas-negro-de-pena)

de manejo especial que se encuentren en el Estado de México. Entre algunas de las especificaciones técnicas se encuentran: realizar un estudio previo de la manifestación de impacto ambiental; contar con los usos de suelo acordes con la actividad a realizar que se encuentre establecido dentro del Plan Municipal de Desarrollo urbano vigente; así como contar con dispositivos que garanticen el cumplimiento de los límites máximos permitidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, descarga de aguas residuales, ruido y vibraciones<sup>178</sup>.

La aprobación de Norma 010 en el Estado de México representa una acción legal contundente respecto a la instalación de proyectos relacionados con el manejo y disposición final de la basura, como lo es la construcción y operación del incinerador en Tecámac.

Por su parte, el gobierno de Tecámac no es ajeno en la forma corrupta e ineficiente de gobernar que hemos venido refiriendo se tiene en el Estado de México.

El presidente municipal Aarón Urbina Bedolla fue determinante en que se aceptará construir el incinerador de basura en el municipio. La historia política de este señor está llena de irregularidades, corrupción y abuso de poder a lo largo de las tres administraciones en las que fungió como gobernador de Tecámac (1996-2000, 2003-2006 y 2009-2012). Donaciones económicas personales otorgadas a la comunicad tecamaquense para ganarse así su voto; autorizaciones realizadas a diversas empresas constructoras como Urbí, Geo y Sadasi para la construcción de conjuntos habitacionales; compensaciones, gratificaciones o bonos de desempeño a diversas áreas del sector público; son algunas pruebas que demuestran lo anterior<sup>179</sup>.

La participación del presidente municipal Aarón Urbina Bedolla fue fundamental en la Modificación al Plan Municipal de Desarrollo de Tecámac para favorecer la construcción del proyecto. Ya que en este documento se consideró como una ventaja competitiva la “vocación potencial de suelo” del municipio –pendientes bajas, lotes y suelos baldíos– para construir diversos proyectos en nombre del “desarrollo”.

La política de desarrollo de Tecámac se ha fundamentado en considerar al municipio como una región para el desarrollo de proyectos “estratégicos” de integración y desarrollo regional, como la construcción de infraestructura urbana, equipamiento y

---

<sup>178</sup> Gaceta de Gobierno Estado de México. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Toluca de Lerdo, México. 21 de Mayo de 2009. No. 91. Consultado en Internet (2012): [www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2009/may211.PDF](http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2009/may211.PDF)

<sup>179</sup>Javier Salinas Cesareo. “Aarón Urbina, de Santaclós de Tecámac a edil rechazado por la gente”. *La Jornada*, 22 de julio de 2005.

servicios públicos, conjuntos habitacionales con miles de casas de interés social, centros y plazas comerciales, gasolineras, autopistas y libramientos carreteros, entre otros<sup>180</sup>.

En este sentido, la construcción del proyecto incinerador de basura responde a la lógica de integrar al municipio de Tecámac como el basurero regional de la Ciudad de México y otros municipios cercanos. Así se menciona en la Modificación al Plan Municipal de Desarrollo, que “la necesidad de una planta procesadora de basura de alcance regional, que permita solucionar de manera integral la problemática originada por la disposición de desechos sólidos a cielo abierto, además de generar un número importante de empleos formales para los habitantes del municipio”, será una de los proyectos que impulsará el desarrollo en Tecámac.<sup>181</sup>

Esta política económica implementada en Tecámac nos permite entender por qué los gobiernos estatal y municipal en contubernio, favorecieron legalmente la construcción del proyecto de incineración de desechos en Tecámac. La corrupción y el desvío de poder que se ejerció en el ámbito estatal y municipal fue clave para la imposición del proyecto en Tecámac. Si bien, existió una gran oposición y resistencia social ante el proyecto, en sus inicios y aún ahora, ya que el plazo para la construcción del proyecto todavía no concluye, la imposición del proyecto fue ejercida a través de una serie de irregularidades dentro de los procesos de concesión y de cambio de uso de suelo de agrícola a industrial, ejercidas por el gobierno de Tecámac.

### **3.2 El proyecto de incineración en Tecámac y sus objetivos.**

De acuerdo con la información de la empresa suiza Concept Management, el Parque Industrial Ambiental es un proyecto planteado a largo plazo en el municipio de Tecámac. El incinerador de basura, oficialmente llamado Complejo Industrializador de Desechos<sup>182</sup>, constituye la principal infraestructura a construir dentro de este parque industrial, más no es la única, ya que se plantea, entre otras obras, construir 25 plantas recicladoras de diferentes tipos de basura, ocho mil viviendas para los trabajadores, así

---

<sup>180</sup> Secretaria de Desarrollo Urbano. Ayuntamiento de Tecámac. *Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac*. Septiembre, 2007. Pág. 36 Disponible en Internet: [http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf)

<sup>181</sup> *Ibidem*.

<sup>182</sup> Tenemos que decir que existen oficialmente dos documentos en los que se refiere al proyecto incinerador de basura con dos nombres diferentes. La ficha técnica lo denomina *Parque Industrial Ambiental (Complejo Industrializador de Desechos)*, y en la licencia de construcción se hace referencia al *Complejo Industrializador de Desechos y al Parque Residencial Ambienta Nuevo Milenio*. Nosotros tomamos el primer nombre por considerar que se adecua más a las características que describen al proyecto de incineración de basura.

como otras obras que se relacionan con el funcionamiento y desarrollo del proyecto, aunque no se encuentren explícitamente consideradas como parte del mismo.

El Proyecto Complejo Industrializador de Desechos, según lo establece la ficha técnica elaborada en noviembre de 2003 por la Dirección de Obras Públicas, Planeación y Desarrollo Urbano de Tecámac, tiene como objetivo *contribuir con México en asuntos medioambientales, en particular en el manejo de los desechos con tecnología de punta de plasma para su destrucción final*.<sup>183</sup> Este proyecto pretende quemar 30 mil toneladas de basura diarias mediante un incinerador con tecnología de arco de plasma y así obtener energía eléctrica. También propone reciclar todo tipo de material a través de la construcción de 25 plantas, generar 8 mil empleos para los habitantes de Tecámac y proporcionar viviendas a los trabajadores para su desarrollo y crecimiento social. La construcción de este complejo industrializador de basura se pretende realizar durante un lapso de 16 años (de 2004 a 2020).

El objetivo en la descripción general del proyecto es muy ambicioso, pues se presenta como la solución al problema de acumulación de basura y a la vez como un negocio sumamente rentable a partir de la producción y venta de energía eléctrica. Lo que no se menciona es como se va a llevar a cabo.

### **3.3. Modificación del marco legal y del Plan Municipal de Desarrollo para implementar el proyecto incinerador de basura en Tecámac<sup>184</sup>.**

El primer indicio de quemar basura en Tecámac se dio el 11 de noviembre de 2003, cuando el diputado Valentín González Bautista dirige un documento al presidente municipal, el licenciado Aarón Urbina Bedolla en el cual le informa de manera general que el “Mega Proyecto Complejo Industrializador de Desechos” será un proyecto ejecutado por la empresa suiza denominada Concept Management, A.G. En dicho documento también se describen las características generales del complejo, el compromiso por parte de los dueños de las tierras ejidales de venderlas y que los permisos para realizar el

---

<sup>183</sup> Ficha técnica del Proyecto Parque Industrial Ambiental (Complejo Industrializador de Desechos S.A. de C.V). Noviembre 2003. Consultado en línea en [www.ecotecamac.org.mx](http://www.ecotecamac.org.mx)

<sup>184</sup> El recuento histórico de este proceso fue posible gracias al trabajo de recopilación documental (gacetas de gobierno, fichas técnicas, cartas, oficios, denuncias, etcétera), realizado por La Comisión de Ecología del Frente Mexicano Pro Derechos Humanos (FMPDH) de Tecámac. Esta comisión trabaja como una organización no gubernamental. Entre sus objetivos se encuentran educar y formar a grupos de la sociedad civil y autoridades, formular propuestas y alternativas enfocadas a resolver problemas ambientales y orientar y acompañar las luchas sociales y civiles. Consultado en la página de Internet: [www.ecotecamac.org.mx/](http://www.ecotecamac.org.mx/)

proyecto serán expedidos por el Gobierno Municipal de Tecámac. Las características mencionadas son las siguientes:

- Una planta procesadora de desechos, de tecnología de punta-plasma.
- 22 plantas recicladoras.
- Traspotación de desechos por ferrocarril en contenedores cerrados.
- Aproximadamente 8 mil puestos de trabajo.
- Unidad Habitacional para los trabajadores.
- Inversión de 2 mil millones de dólares.

El segundo paso en la imposición del proyecto, fue cuando en el mismo mes de noviembre, la Dirección de Obras Públicas, Planeación y Desarrollo Urbano, a través del Arquitecto Rolando Velázquez Badillo, elabora la *Ficha Técnica del Proyecto Parque Industrial Ambiental (Complejo Industrializador de Desechos S.A de C.V)*. Este documento es importante porque es el único emitido oficialmente por el gobierno municipal en donde se describen las características generales del proyecto.

**Cuadro 7. Ficha técnica del proyecto Parque Industrial Ambiental (Complejo Industrializador de Desechos S.A. de C.V.)**

Nombre de la empresa Matriz	Concept Management A.G
País de Origen	Suiza
Filial en México	Complejo Industrializador de Desechos S.A de C.V
Coordinador de proyecto	Dr. Arnold Andreas Kuenzler
Características del proyecto:	
a) Ubicación	Parte nororiente del municipio de Tecámac
b) Criterios de uso de suelo	Zonas destinadas para vivienda, equipamiento, protección ecológica, producción agrícola e industria
c) Número de plantas	25 plantas recicladoras
d) Inversión	7 (siete) mil millones de dólares (US)

e) Objetivo	Contribuir con México en asuntos medioambientales, en particular el manejo de los desechos con tecnología de punta de plasma para su destrucción final.
f) Concepto de Parque Industrial Ambiental	Megaproyecto para tratar los desechos con 25 plantas diferentes de reciclaje y una planta de incineración con alta tecnología de punta
g) Fabricas	Serán importadas en su totalidad directamente de varios países. Cada una procesara un material diferente, su capacidad se ajustara al acopio de materia prima que reciban, adquirirán la energía eléctrica de la planta "HERISAU-MEX PLP 2001"
h) Número de empleos	8, 000 empleos
i) Número de viviendas y equipamiento	8, 000 viviendas y equipamiento para educación, cultura, salud, recreación
j) Programa de Inversión	2, 000 millones de dólares los primeros cinco años 5, 000 millones de dólares conforme se consolide
k) Recuperación de inversiones	Primeros ingresos en un periodo estimado de cuatro años
l) Capacidad de procesamiento de residuos	30, 000 toneladas diarias
m) Incinerador de plasma	No permite la contaminación y no genera desechos para los rellenos sanitarios. La planta "HERISAU-MEX PLP 2001" opera con un calor de 4, 000-5, 000° Celsius. Produce energía eléctrica entre 500-800 Mw diarios.
n) Captación de desechos	Extrae basura de rellenos sanitarios, tiraderos a cielo abierto y tiraderos clandestinos. Concentra los desechos en unidades de transferencia y se transportan en contenedores de ferrocarril sellados.

Fuente: Consultado en la página de internet [www.ecotecamac.org.mx/](http://www.ecotecamac.org.mx/)

En la ficha técnica vemos la dimensión y trascendencia que tiene el proyecto, ya que por un lado, se pretende quemar 30,000 toneladas de basura diaria, misma que no genera Tecámac, por lo que presumimos será traída y transportada vía ferrocarril de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto de la ciudad de México y de otros municipios a la planta incineradora. Por otro lado, también es importante la tecnología que utilizarán, ya que en el país no existe ninguna planta que pretenda “destruir” la basura a nivel comercial. En este sentido consideramos que la intención con este proyecto de incineración es hacer de Tecámac un basurero regional, y también un gran negocio con la basura. La intención de ser un proyecto que impulse el desarrollo y crecimiento en la población es un aspecto que no queda muy claro, ya que los empleos que ofrecen a la población de Tecámac requieren de conocimientos especializados para el manejo de un incinerador de plasma y de las diferentes plantas, cuando las actividades que desarrolla la población del municipio son en su mayoría agrícolas, ganaderas y de servicios. También cuestionamos la construcción de 8 mil viviendas para el uso de los trabajadores, pues fomenta la ya existente urbanización no planificada y caótica que ha venido sufriendo el municipio durante los últimos años.

El tercer paso ocurre el 18 de noviembre de 2003, cuando el presidente municipal Aarón Urbina Bedolla solicita al arquitecto Francisco Covarrubias Gaitán el Dictamen de Congruencia<sup>185</sup> necesario para la aprobación del Plan de Desarrollo Urbano de Tecámac (PDUT). Es importante señalar que el Dictamen de congruencia requiere la revisión o validación del Plan de Desarrollo Municipal, esto es la evaluación de factibilidad de uso de suelo en materia de ordenamiento territorial, sea este ecológico, industrial o de vivienda, un proceso de consulta ciudadana con el objetivo de recabar opiniones y comentarios de la población sobre los objetivos, políticas y estrategias del Plan a elaborar. También requiere que sea congruente y factible con la normatividad vigente y con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo Urbano, entre los aspectos más relevantes.

El día 19 de noviembre de 2003 fue emitido el dictamen de congruencia, tan sólo un día después de haber sido solicitado. Este consideramos es el cuarto paso. El quinto sucede cuando el día 3 de diciembre de 2003, el alcalde Aarón Urbina Bedolla, mediante el oficio PM/040/2003 a nombre del Ayuntamiento Municipal de Tecámac, otorga la licencia de construcción del Complejo Industrializador de Desechos y del Parque

---

<sup>185</sup> El Dictamen de Congruencia determina que los elementos de Desarrollo Urbano en los Planes Estatales, Regionales y Municipales deben mantener una congruencia entre sí.

Residencial Ambiental Nuevo Milenio<sup>186</sup>, al ingeniero Arnold Andreas Kuenzler en tierras de los ejidos de San Jerónimo Xonacahuacán y su barrio San Pedro Pozohuacán, Santa María Ajoloapan y San Pablo Tecalco<sup>187</sup>. Es menester destacar que este personaje no sólo es reconocido como un mercenario y traficante de armas a nivel internacional, sino que además tiene antecedentes de tráfico de residuos peligrosos. Por lo que la intención de traer basura de Europa principalmente y de construir incineradores en territorio mexicano es no es nueva, pues data desde la década de los noventa.<sup>188</sup>

El sexto paso se da cuando en la Gaceta de Gobierno con fecha del 10 de diciembre de 2003, se difunde que el Plan de Desarrollo Urbano de Tecámac fue sometido en su elaboración a un “amplio proceso de discusión y consulta por intermedio de la Comisión de Planeación para el Desarrollo del Municipio y aprobado en sesión de Cabildo por el H. Ayuntamiento de Tecámac en día 16 de noviembre de 2003”. Así mismo, es publicado el *Catálogo de proyectos, obras y acciones* que se pretende realizar durante el periodo de gobierno, en donde se propone explícitamente como objetivo a cumplir, la *eliminación y reindustrialización de residuos a través de incineración con plasma y la producción industrial teniendo como materia prima la basura*, proyecto que se planea construir en un periodo que va del año 2004 a 2020, con la inversión del gobierno federal, gobierno del Estado de México, del ayuntamiento y de la iniciativa privada.<sup>189</sup>

En resumen podemos concluir que el día 16 de noviembre de 2003 fue aprobado el Plan de Desarrollo Urbano, el 18 de noviembre de 2003 se solicitó el dictamen de congruencia de dicho plan y el 19 de noviembre de 2003 se emitió tal dictamen. La incongruencia en las fechas establecidas por el gobierno municipal, la prontitud con la que se emitió el dictamen de congruencia y la falta de una consulta ciudadana correspondiente y de estudios de cambio de impacto ambiental, hace que todo este proceso carezca de legalidad y transparencia, más aún cuando dentro del Plan aprobado se acepte la construcción de un proyecto incinerador de basura dentro del municipio y la

---

<sup>186</sup> El Parque Residencial Ambiental Nuevo Milenio, es otro proyecto relacionado con la construcción de 120 mil viviendas en el municipio. Si bien es importante porque el presidente municipal otorga la licencia de construcción a ambos proyectos, es importante hacer la aclaración de que se trata de dos proyectos diferentes.

<sup>187</sup> Consultado en internet (2014): [www.ecotecamac.org.mx/](http://www.ecotecamac.org.mx/)

<sup>188</sup> Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y Nucleares en la Región del Gran Caribe - Llamado para un Instrumento Legal dentro del Convenio de Cartagena*. Editado por Jim Puckett y Segio López Ayllón. Informe Técnico del PAC No. 7. Program Ambiental del Caribe del PNUMA, Kingston, Jamaica, 1991. Consultado en Internet (2013): [www.cep.unep.org/pubs/Techreports/tr07es/content.html](http://www.cep.unep.org/pubs/Techreports/tr07es/content.html)

<sup>189</sup> Consultado en Internet (2014): [www.ecotecamac.org.mx/](http://www.ecotecamac.org.mx/)

construcción de 120 mil viviendas, misma presumimos corresponderán al Proyecto Residencial Ambiental Nuevo Milenio. Lo anterior, implica el cambio de uso de suelo de agrícola a urbano y la sobreexplotación de los mantos freáticos, en un municipio reconocido federalmente con veda hidráulica.<sup>190</sup> La comunidad de Tecámac manifestó su inconformidad y molestia ante esta evidente falta de legalidad en el proceso e hizo hacer escuchar su voz ante instancias legales dentro del municipio y en el Estado de México.

La respuesta de la comunidad estuvo marcada por tres acontecimientos. El primero de ellos fue la instalación de una carpa informativa frente al Palacio Municipal, con el objetivo de conformar la Comisión de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEMUN), carente en el proceso antes descrito, y de esta forma llevar a cabo la consulta ciudadana para la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac. A través de firmas, foros y marchas, los ciudadanos se hacen escuchar y obtienen la siguiente respuesta del presidente municipal en sesión de cabildo con fecha del 17 de marzo de 2004, manifestando lo siguiente:

"...que siempre ha hecho su trabajo con mucha responsabilidad y que sabe muy bien, que no puede pasar por alto a su cabildo, pero también no puede cerrarse a las propuestas de darle trámite a las peticiones de algunos empresarios, así como hace la aclaración que hubo un error en el texto del escrito que anda circulando por las comunidades, el cual dice "otorga" y debe decir "otorgará" , así mismo manifiesta que se le tendrá que dar elementos a todo el cabildo para en su caso dado su decisión no se puede cerrar a ningún proyecto de traer empleos al municipio"<sup>191</sup>.

Posteriormente, el segundo acontecimiento de organización comunitaria se da en abril de 2004, cuando los vecinos del municipio de Tecámac solicitan al Contralor del Poder Legislativo, Victoriano Barrios Dávalos, un Procedimiento Administrativo Disciplinario en contra de Aarón Urbina Bedolla, Presidente Municipal de Tecámac, conforme a la Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos para el Estado de México. Esto gracias a las irregularidades vistas en torno a la pronta aprobación del Plan Municipal de Desarrollo de Tecámac y respecto a la licencia de construcción emitida para realizar un Complejo industrializador de Desechos. La comunidad argumenta las irregularidades en los siguientes términos:

---

<sup>190</sup> En el documento Gaceta Parlamentaria con fecha 10 de Junio de 2004, se expone que el municipio cuenta con dos terceras partes de su territorio como agrícola y que una limitante para el desarrollo municipal es la falta de agua, pues la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos del Gobierno Federal colocó al municipio de Tecámac, desde 1954 con veda para la explotación de mantos acuíferos.

<sup>191</sup> Documento de Certificación SA/C/1008/2008. Consultado en Internet (2014): [www.ecotecamac.org.mx/](http://www.ecotecamac.org.mx/)

- Según el Código Administrativo Local en su artículo 5.28, es incongruente e imposible validar y revisar técnicamente un Plan que necesita varios meses de trabajo para realizar cambios de uso de suelo, su impacto en materia de población, protección al ambiente, vialidad y otros servicios públicos (agua potable, alcantarillado, servicios de recolección y disposición de residuos), desarrollo agropecuario y económico, conservación de patrimonio histórico y en general todos los aspectos que permitan un desarrollo urbano sustentable e integral del municipio.<sup>192</sup>
- La falta de una Comisión de Planeación para el Desarrollo Municipal que según la Ley Orgánica Municipal establece que el Ayuntamiento debe proponer los mecanismos, instrumentos o acciones para formular, controlar y evaluar el Plan de Desarrollo Municipal, así como debe realizar las consultas para la creación de nuevos asentamientos urbanos.
- Manifiestan que la decisión de autorizar la construcción del Complejo Industrializador de Desechos y del parque residencial ambiental *Nuevo Milenio*, fue unilateral, ya que la construcción del complejo y la aprobación de cambio de uso de suelo de agrícola a urbano para la construcción de 120 mil viviendas que conformaran el parque residencial en Tecámac, requiere imperantemente la evaluación de un estudio de Impacto Ambiental, sobre todo cuando la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) del gobierno federal ubicó a Tecámac desde los años cincuenta, como un municipio en veda para la explotación de mantos acuíferos, lo que se hizo mediante decreto y fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de julio de 1954.  
De esta forma, los ciudadanos inconformes solicitaron al contralor se investigaran los hechos denunciados y se sancionara al presidente municipal conforme a la ley.

Una tercera acción ocurre el mes siguiente, en mayo de 2004, cuando la comunidad realiza otro intento para hacer escuchar sus demandas y dirige una carta al entonces Vocal de la *Gran Comisión de la LV Legislatura y Coordinador del Grupo Parlamentario del Partido Revolucionario Institucional*, el Licenciado Enrique Peña Nieto con el objeto de presentar “las irregularidades observadas en el Dictamen de Congruencia emitido por la Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda, del Plan de Desarrollo Urbano

---

<sup>192</sup> *Ibidem*.

del Municipio de Tecámac, dado a conocer por la Gaceta de Gobierno de fecha 10 de diciembre de 2010”.

El día 10 de junio de 2004, en la Gaceta Parlamentaria se publica la creación de una comisión especial con motivo de la problemática de desarrollo urbano y ecología del municipio de Tecámac. Esta comisión presentada como un Punto de Acuerdo por la diputada Elena García Martínez, instruye la formación de una Comisión Plural de legisladores a efecto de que realicen una investigación integral respecto de la legalidad de la aprobación del Plan de Desarrollo Municipal de Tecámac, que considera la autorización para construir más de 120 mil viviendas y la aprobación para la construcción en territorio municipal de plantas incineradoras de alta emisión tóxica, sin previo estudio de impacto ambiental y sin aprobación del Cabildo, poniendo en riesgo la salud y la vida de los habitantes de Tecámac y de los municipios vecinos.<sup>193</sup>

Finalmente, el 30 de noviembre del mismo 2004, el Poder Legislativo del Estado de México resuelve la *inexistencia de responsabilidades administrativas disciplinarias atribuidas al C. Aarón Urbina Bedolla en su carácter de Presidente Municipal del Ayuntamiento de Tecámac*<sup>194</sup>, en respuesta a la solicitud del proceso administrativo disciplinario emitido por la comunidad de Tecámac.

Hasta este punto podemos suponer que el apresurado e ilegal proceso en el que se aprobó el Plan de Desarrollo Urbano de Tecámac obedeció al interés gubernamental de aprobar urgentemente el parque industrial ambiental que tiene como eje central la construcción del complejo incinerador de basura, de tal forma que quedara como un objetivo, política y proyecto estratégico dentro del citado Plan. Sin embargo, como se menciona en la gaceta de Gobierno del 10 de junio de 2010, la aprobación del Plan de Desarrollo Urbano Municipal se hizo *en lo general* por lo que fue hasta el 2007 cuando se da a conocer a través de la Gaceta de Gobierno con fecha del 22 de noviembre de 2007, “que el Ayuntamiento de Tecámac [...] llevó a cabo las audiencias públicas correspondientes para recabar la opinión y comentarios de la población de ese municipio, respecto del proyecto de modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac” aprobado el 16 de noviembre de 2003 y que corresponde al entonces denominado *Proyecto Estratégico Nueva Tecámac*.

---

<sup>193</sup> Gaceta Parlamentaria, 10 de junio de 2004. Consultado en Internet (2014): [www.ecotecamac.org.mx/](http://www.ecotecamac.org.mx/)

<sup>194</sup> *Ibidem*.

Es así que la Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac es el documento oficial que contiene las disposiciones jurídicas para planear y regular el ordenamiento de cualquier asentamiento humano en el territorio municipal.

En este sentido, es importante decir que los Planes Municipales de Desarrollo de los municipios del Estado de México, están regidos en función y acorde al Plan de Desarrollo del Estado de México. Existe por tanto prioridades que en éste último se consideran para lograr el *fortalecimiento productivo en la región ante la globalización*<sup>195</sup>, y que fundamentalmente son: incentivar y promover la inversión nacional y extranjera (principalmente en la industria, el comercio, el turismo y la minería) y desregular la actividad empresarial. Así mismo, el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano son considerados también como temas de seguridad económica para la región, por tal motivo, imprescindibles para lograr “la integración de las regiones y municipios mediante una planeación que vincule la construcción de infraestructura y los planes de desarrollo urbano con una visión de mediano y largo plazos”.<sup>196</sup>

La planeación urbana establecida a nivel estatal es por tanto la base en la que se rige la Modificación al PMD en Tecámac, por lo que el objetivo por el cual se da tal modificación es muy claro, esto es, tiene como propósito “reestructurar los usos del suelo previos y plantear una estructura vial intermunicipal e intramunicipal, acorde a la política estatal asignada, y al papel que tendrá el municipio en el sistema de ciudades de la región considerando el Proyecto de Ciudades Bicentenarias”<sup>197</sup>

Se menciona por un lado, que la razón principal por la cual se modifica el PMD es el crecimiento urbano desmedido que ha tenido Tecámac durante los últimos 10 años, el cual se ha caracterizado por la irregularidad de proyectos habitacionales que han rebasado la capacidad ambiental (servicios públicos de agua, drenaje, luz, seguridad social), social (problemas de inseguridad, falta de espacios recreativos, culturales, educativos) y económica (falta de empleo en el municipio, de apoyo a las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como industriales) del municipio. Y por otro lado, se promueve al municipio como estratégico a nivel regional por tener características que lo hacen contar “con potencialidad para la integración y desarrollo regional” necesarias para “generar actividad económica a través de la producción de bienes y de la prestación de

---

<sup>195</sup> Secretaría de Desarrollo Urbano. Ayuntamiento de Tecámac. Op. Cit. Pág. 20

<sup>196</sup> *Ibidem*.

<sup>197</sup> *Ibidem*. Pág. 89.

servicios especializados que pueden ser distribuidos eficientemente en su área de influencia”.<sup>198</sup>

La Modificación al Plan Municipal de desarrollo nos muestra la intención de seguir al pie de la letra los objetivos planteados a nivel estatal, que como lo hemos referido obedecen a propiciar e impulsar el desarrollo de negocios principalmente de servicios, como lo son la industria inmobiliaria y de servicios urbanos como lo es la construcción del incinerador de basura.

### **3.4 El mito de la incineración como respuesta socioambiental al problema de la disposición final de basura en Tecámac.**

El proyecto de incineración de basura en Tecámac, como ya lo referimos, está planeado para funcionar como un sitio de disposición final al tiempo que ofrece funcionar como generador de energía eléctrica. Uno de los objetivos centrales del proyecto será generar electricidad con la basura que procedería de distintos municipios del país y sobre todo del Estado de México. Una planta de incineración que podría no generar la energía necesaria para ser sustentable, sino que por el contrario dada las características de la tecnología de gasificación con arco de plasma, consumiría una cantidad mayor de energía que la que proyecta producir. Al tratarse de un proyecto que consumiría poco capital variable, consideramos además que el impacto sobre el empleo y el desarrollo económico local no serían significativos –como lo presume la empresa–, contrario a las afectaciones ambientales y de salud que tendría para la población circundante en caso de su posible emplazamiento.

#### **3.4.1. Inviabilidad ambiental.**

Uno de los principales argumentos que han utilizado el gobierno y la empresa y que proponen al incinerador de basura en Tecámac, es que la tecnología empleada ofrece destruir cualquier tipo de residuo “solucionando definitivamente” el problema de su disposición final.

Aunque aparentemente la tecnología de gasificación con arco de plasma ofrece “desaparecer” la basura, tiene graves repercusiones sobre el medio ambiente y alienta al mismo tiempo el incremento de basura al requerir constantemente de miles de toneladas diarias para su funcionamiento y rentabilidad económica. Por tanto, desincentiva los

---

<sup>198</sup> *Ibidem*. Pág. 129

esfuerzos que se dirigen en implementar programas de separación, reutilización y reciclaje necesarios para enfrentar seriamente el problema.

La tecnología de incineración, fundamentalmente no cuestiona el verdadero origen de los residuos. No considera la responsabilidad del empresario quien es el que produce procesos contaminantes y objetos de consumo también tóxicos de manera sistemática y masiva, como condición necesaria para explotar más plusvalor a la clase obrera (subsunción real del consumo bajo el capital), y contrariamente, culpabiliza el consumo individual como responsable único de la generación de residuos.

Otro importante argumento que sostienen los promotores del proyecto de incineración, es que el gasificador destruye completamente cualquier tipo de residuo, – incluyendo los líquidos y exceptuando los nucleares–, sin generar contaminantes tóxicos que dañan el medio ambiente, debido a que utilizan altas temperaturas y poco oxígeno durante el proceso.

Sin embargo, esta afirmación es cuestionable, pues para poder “desintegrar” los desechos se tiene que generar y garantizar por un tiempo prolongado las altas temperaturas que requiere el arco de plasma (hasta 14,000 °C). En caso de que no llegará a generar y mantener la temperatura extrema, no se produciría la disociación molecular de la basura orgánica, que es la que garantiza la producción de gas de síntesis.

Por otro lado, técnicamente la cantidad de energía que requiere el proceso de incineración con plasma varía de acuerdo al tipo de desecho que ingresa al reactor para ser procesado, impactando en la cantidad de energía que se obtenga de este residuo<sup>199</sup>. Además de que “para que el plasma pueda gasificar los residuos orgánicos a moléculas elementales, tiene que estar garantizado la transferencia de calor que se produce en el reactor, y esta condición esta a su vez determinada por el diseño que tenga el reactor”<sup>200</sup>. Es muy importante garantizar las altas temperaturas del reactor de plasma porque de lo contrario, “pueden existir moléculas no completamente disociadas, una parte de las cuales se encontraran en las cenizas, mientras que la otra parte se volatizará en forma de compuestos orgánicos volátiles y/o semivolátiles.”<sup>201</sup>

Por lo que consideramos que este tipo de tecnologías no desaparecen los desechos, sino se convierten en residuos gaseosos, sólidos o líquidos. Este tipo de

---

<sup>199</sup> Consultado en internet (2015): <http://www.recoverenergy.com/literature/brochure.pdf>

<sup>200</sup> Hugo Norberto Ciceri Silvenses. *Op. Cit.* Pág. 40

<sup>201</sup> Proceso de gasificación y vitrificación de residuos por plasma con optimización de la producción eléctrica. *Transformando los residuos en energía.* Consultado en internet (2014): <http://www.fundacionenergia.es/pdfs/Biomada%2006/J.Hidalgo.pdf>

tecnologías capturan y concentran los contaminantes tóxicos pero no los eliminan, sólo los transforma.

Entre los principales contaminantes que van a la atmósfera se encuentran: gases ácidos, compuestos orgánicos volátiles (COVs), óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, cloruro de hidrógeno, material particulado, metales pesados como el cadmio, el mercurio, el plomo y sulfuro de hidrógeno, entre otros. Los residuos sólidos son las cenizas, escoria y material vitrificado, y los residuos líquidos son el agua residual que se origina de lavar los residuos en el proceso de pre-tratamiento y en el lavado de gases<sup>202</sup>.

### **Contaminantes gaseosos.**

Dentro del mismo proceso de incineración se forman nuevos compuestos como lo son: divenzodioxinas y divenzofurano policlorados, mejor conocidos como dioxinas y furanos, bifenilos policlorados (PCBs) y hexaclorobenceno. Estas sustancias forman parte de los llamados Compuestos orgánicos persistentes (COPs), sustancias que poseen características químicas específicas, como ser tóxicas, persistentes, es decir que tardan mucho tiempo en degradarse, se trasladan a grandes distancias y se acumulan en las grasas de los organismos, concentrándose de esta forma en la cadena alimentaria de los humanos.<sup>203</sup>

Las dioxinas son consideradas una de las sustancias más tóxicas que ha producido la ciencia química y una de las más estudiadas científicamente por los efectos nocivos que tienen sobre la salud. Los incineradores de residuos son considerados como la principal fuente de su emisión y se sabe que generan diversos problemas a la salud incluyendo cáncer, perturbaciones en el desarrollo sexual, malformaciones congénitas, deficiencia del coeficiente intelectual, desarrollo anormal del feto, alteraciones en el sistema inmunológico y en el sistema hormonal, desórdenes en el comportamiento, aumento en la incidencia de diabetes y retraso en el desarrollo.<sup>204</sup>

---

<sup>202</sup> Greenpeace. *Gasificación, pirolisis y plasma. Nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos urbanos: viejos riesgos y ninguna solución*. Campaña contra la incineración. Greenpeace. Agosto 2011. Consultado en línea (2013), Pág. 22.

<sup>203</sup> *Ibidem*. Pág. 2

<sup>204</sup> Norberto I. Schinitman. "Prevenir la Exposición a PCBs, Dioxinas y Furanos". 21 de mayo de 2004. Consultado en internet: [www.ecoportel.net/Temas\\_Especiales/Educacion\\_Ambiental/Prevenir\\_la\\_Exposicion\\_a\\_PCBs\\_Dioxinas\\_y\\_Furanos](http://www.ecoportel.net/Temas_Especiales/Educacion_Ambiental/Prevenir_la_Exposicion_a_PCBs_Dioxinas_y_Furanos)

Se presupone que las dioxinas están presentes en el cuerpo humano de todas las personas del mundo. Esto gracias a que se han encontrado estas sustancias en sistemas naturales de casi todo el planeta, incluyendo áreas alejadas a fuentes de emisiones industriales. Aproximadamente, entre 90 y 95 por ciento de la exposición humana a las dioxinas proviene de los alimentos, especialmente de carnes y lácteos, aunque la fuente original son los procesos industriales como la incineración. Las dioxinas se acumulan en grasas y aceites, que se encuentran predominantemente en organismos vivos, y son persistentes porque se descomponen muy poco en el tejido animal y humano y en el medio ambiente. Se estima que la vida media de las dioxinas en el cuerpo humano es de siete años<sup>205</sup>. Lo más alarmante es que todavía no se han identificado todas las sustancias que emiten los incineradores, por lo que los riesgos a la salud humana y ambiental también son impredecibles.<sup>206</sup>

Y aunque en teoría, una planta incineradora debe contar con dispositivos que capturan y concentra los contaminantes tóxicos y con un monitoreo de los mismos, en la práctica, sólo se captura algunos de estos tóxicos, pero no todos. Además de que el monitoreo de los gases tóxicos solo controla algunas emisiones más no todos aquellos nuevos compuestos que pueden formarse durante el proceso<sup>207</sup>.

### ***Contaminantes sólidos y líquidos.***

Aunque existe una mayor preocupación por los residuos que van a la atmósfera, los residuos líquidos y sólidos también son un riesgo potencial que se debe considerar. Como ya referimos las cenizas son el principal residuo sólido de la incineración. Existen dos tipos de cenizas, las de fondo y las volátiles. Las primeras son las que se forman durante el proceso y que se quedan al fondo del gasificador, y las volátiles son partículas finas y ultra finas que difícilmente quedan atrapadas por los equipos de depuración y control de contaminación, por lo que son consideradas mucho más tóxicas al trasladarse a largas distancias del incinerador y ocasionar graves problemas de salud, pues por ser tan pequeñas penetran profundamente los pulmones y transportan al cerebro metales

---

<sup>205</sup> GAIA. *Incineración de residuos. Una tecnología muriendo*. Alianza Global para Alternativas a la Incineración Alianza Global Anti-Incineración (GAIA). GAIA en español, Buenos Aires Argentina, 2005. Pág. 20

<sup>206</sup> GAIA. *Incinerando el futuro. La incineración de residuos destruye nuestra salud y el ambiente*. Alianza Global para Alternativas a la Incineración y Alianza global Anti-incineración.. Pág. 3

<sup>207</sup> Greenpeace. *Gasificación, pirolisis y plasma*. Op. cit. Pág. 20-21

neurotóxicos<sup>208</sup>. “Librados de los materiales a los que estaban previamente unidos, reducidos a formas elementales o a compuestos más simples, se vuelven más móviles y más disponibles biológicamente. Esto aumenta sus probabilidades de penetrar en el suelo y en los suministros de agua superficiales, entrar en la cadena alimentaria y afectar a los humanos”<sup>209</sup>. Las principales enfermedades que causan este tipo de cenizas son cáncer, ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares, asma y enfermedades pulmonares, entre otras<sup>210</sup>.

Otra gran interrogante que surge en torno a la disposición final de las cenizas, es que las empresas proponen vitrificarlas, es decir, se funden hasta que se transforman en pequeñas piedras parecidas al vidrio. Sostienen que una vez sometidas a este proceso las partículas tóxicas se encuentran en matrices rígidas, reduciendo significativamente su disponibilidad biológica y el índice según el cual pueden reingresar al medio ambiente. De esta forma argumentan que pueden ser vendidas comercialmente por ser considerados inertes y por tanto sin riesgo alguno. Sin embargo, existe una gran incertidumbre sobre los impactos que pueda traer este material a largo plazo, en sectores como la construcción o la pavimentación. También un problema con este proceso es la energía que conlleva, pues la vitrificación de las cenizas resultantes de la combustión de residuos urbanos consume más energía de la que se genera quemando los desechos, por tal motivo este procedimiento es muy costoso y difícilmente utilizado por las empresas. Es importante resaltar, entonces, que estos contaminantes deben ser confinados y tratados adecuadamente como residuos tóxicos y no ser considerados como material recuperado<sup>211</sup>.

Haciendo una comparación con el incinerador de la empresa Westinghouse citado en el capítulo anterior, cuyos incineradores queman únicamente 1,000 toneladas diarias de residuos, podemos resaltar que de mil toneladas de basura procesadas se estarían generando un promedio de 30% de residuos en forma de ceniza o bien 290 toneladas de residuos (250 de escoria, 20 de material particulado grueso y 20 de partículas finas y metales pesados). Por lo que si se aplicara esta misma tecnología a las 30,000 toneladas de basura presupuestas para Tecámac, se generarían 8,700 toneladas de escoria y residuos al día y al año sumaría la cantidad de 3, 175,500 toneladas de residuos potencialmente tóxicos.

---

<sup>208</sup> GAIA. *Una industria que vende humo...* Pág. 16

<sup>209</sup> *Ibidem*. Pág. 30

<sup>210</sup> *Ibidem*. Pág. 16

<sup>211</sup> *Ibidem*. Pág. 31

Finalmente es importante considerar que la planta de incineración requiere de un suministro de agua permanente que, por un lado, enfríe el syngas a través de un sistema de espray, y por otro, enfríe el arco de plasma para evitar un sobrecalentamiento del incinerador<sup>212</sup>.

Al respecto podemos decir que no existe información acerca de la cantidad de agua que requiere ocupar una planta de incineración. Aunque, dada la dimensión del proyecto se adivina que podría utilizar miles de litros durante el proceso. En ese sentido, tiene una importancia significativa, la lucha que la comunidad de Tecámac ha mantenido desde el 2006 en control del gobierno municipal por recuperar el control de cinco pozos de agua que administraban mediante un sistema independiente desde hace 32 años<sup>213</sup>. Ya que si se llegara a instalar el incinerador de basura en el municipio, el gobierno concesionaria el agua a la empresa incineradora para que pudiera suministrar de agua potable de manera constante al incinerador. La disputa que el pueblo de Tecámac ha mantenido es entonces en contra de la urbanización salvaje, de la privatización del agua y de la posible construcción del incinerador de basura en su comunidad.

#### **3.4.2. Incertidumbre y dudas sobre su viabilidad energética.**

La auto-sustentabilidad energética, es otra de las supuestas ventajas que consideran ofrecen este tipo de tecnologías de incineración de basura. Se refiere a la producción de energía para el auto-consumo de la planta de incineración y además para la venta comercial. Al mismo tiempo que asumen que la energía que se produce es energía renovable, sustentable y compatible con el medio ambiente. Esta característica de sustentabilidad energética y por tanto de compatibilidad ambiental, es sostenida sólo porque consideran que la basura urbana se genera en cantidades suficientes y con el contenido energético necesario para su conversión en energía.<sup>214</sup> Sin embargo nada de estas afirmaciones han sido demostradas.

Por un lado, una planta de gasificación con arco de plasma presenta un importante problema técnico cuando se trata de incinerar grandes cantidades de basura, como lo sería para el proyecto de Tecámac. “La variación y el tipo de composición, así como también el tamaño de los residuos puede afectar la operación y el diseño de la planta. La

---

<sup>212</sup> Beatriz Monje Cillero. *Op. Cit.* Pág. 94

<sup>213</sup> [www.clacso.org.ar/documentos\\_osal/descargar.php?link=814](http://www.clacso.org.ar/documentos_osal/descargar.php?link=814)

<sup>214</sup> José Luis Arvizu Fernández. “La basura como recurso energético. Situación actual y perspectiva en México”. Artículo publicado originalmente en la revista de Ingeniería Civil, edición 496, agosto 2010. Consultado en Internet (2012): <http://www.iie.org.mx/boletin012011/inves.pdf>

experiencia que se conoce son consideradas [sic] a escalas pequeñas, donde el tiempo de residencia y la transferencia de calor no son críticas, como si lo son en procesos continuos necesarios para procesar largos volúmenes de residuos sólidos municipales. El tamaño de los residuos es importante ya que la transferencia de calor determina el grado de volatilización de los sólidos y la composición de los gases<sup>215</sup>.

El incinerador de Tecámac tendría serias dificultades en quemar 30 mil toneladas de basura diariamente, la cual es diversa en composición, humedad y tamaño, lo que complejiza los procesos de pretratamiento de la basura que incluye minimizarlos y homogeneizarlos. También representa un obstáculo importante en el funcionamiento de la planta, ya que “procesar residuos con bajos poderes caloríficos consumen más energía y tienen impacto sobre la economía de la planta”<sup>216</sup>. La energía producida está en relación directa con el poder calorífico de la basura que alimenta la planta de gasificación. La cual no debe ser inerte (como la roca, bloque de granito o desechos de construcciones) y muy húmeda (como lo es en su mayoría la basura orgánica), pues la humedad en la basura hace que se consuma más energía dentro del proceso.

El contenido energético de la basura se puede definir como la cantidad de calor que puede entregar un cuerpo y se mide en unidades de energía por masa en kilocaloría (Kcal/kg) o en kilojulios (kj/kg)<sup>217</sup>. El poder calorífico de la basura típico oscila entre 4.2 y 21.2 kJ/Kg dependiendo del contenido de humedad que contenga. Aunque como vemos en el siguiente cuadro los residuos municipales o urbanos poseen un bajo contenido o valor energético respecto a los residuos no mezclados.

---

<sup>215</sup> Hugo Norberto Ciceri Silvenses. *Op. Cit.* Pág. 53

<sup>216</sup> Hugo Norberto Ciceri Silvenses. *Op. Cit.* Pág. 53

<sup>217</sup> El julio es la unidad que mide la energía. El equivalente a 3600 Joules de energía es lo que conocemos como un Kio-Watt-hora (KWh).

**Cuadro 8. Poder calorífico de diversos materiales**

Combustible	Poder Calorífico (kj/kg)
Basura (RSM)	5,800
Biomasa mezclada	15,100
Papel y cartón	17,400
Textiles	18,600
Carbón (bituminoso)	26,200
Carbón (antracita)	28,000
Neumáticos	31,400
Petróleo crudo	39,500

Fuente: Mario Yarto, INE, *Aprovechamiento energético de los residuos*. Taller práctico sobre bioenergía. Monterrey, N.L, México. 3 de agosto de 2006.

Por otro lado, si nuevamente recuperamos el ejemplo de la empresa Westinghouse, la cual genera 49 MW de energía eléctrica por la incineración de 1,000 toneladas de basura al día, se podría estimar que el incinerador de Tecámac generaría 1,470 MW diarios. Si consideramos que el consumo promedio de una vivienda es de 1.8 MW diarios<sup>218</sup>, tenemos que las 1, 470 MW de energía eléctrica que el incinerador pudiese generar en un día se podría abastecer el consumo energético de 817 hogares.

**Cuadro 9. Estimación de energía eléctrica que generaría el incinerador de Tecámac**

	Toneladas por día	Generación bruta de electricidad	
		KW por día	MW por día
Empresa Westinghouse	1,000	49,000	49
Proyecto Tecámac	30,000	1,470,000	1,470

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Tecnología de gasificación por plasma de Westinghouse. *Op. Cit.*

<sup>218</sup> De acuerdo con la Comisión Federal de Electricidad, el consumo básico de energía eléctrica por hogar tiene como límite máximo 1.8 MW diarios. Energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda. Consultado en internet (2014): [http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifa/tarifas\\_casa.asp?Tarifa=DACTARI&Anio=2015&mes=&imprime=](http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifa/tarifas_casa.asp?Tarifa=DACTARI&Anio=2015&mes=&imprime=)

Teniendo en cuenta que el proyecto de Tecámac contempla la construcción de 8 mil viviendas para los trabajadores que emplearía la planta, esta estimación de energía que puede llegar a producir el incinerador de Tecámac, sólo sería suficiente para el 10% de la población que proyectan trabajar y vivirá en la planta.

Por otro lado, no encontramos datos precisos que den cuenta de la cantidad de energía que requiere una planta de incineración con tecnología de plasma para iniciar el proceso. La información que se puede utilizar para darnos una idea, la podemos derivar de los datos de una planta de incineración convencional, no de plasma, ubicada en Spittelau, Austria. Esta planta recibe 265,000 toneladas anuales de residuos urbanos y produce 5.2 MW de energía. La planta necesita 3.5MW para satisfacer la demanda energética de la misma y el resto se envía a la red pública. Lo que quiere decir que la planta genera energía para su funcionamiento y el 30% se envía para abastecer a la red eléctrica local. Sin embargo, refiere también que “solamente en el caso de que las dos grandes calderas de agua caliente estén en funcionamiento, o de que la turbina esté en revisión, es preciso aportar energía” externa<sup>219</sup>. En el mejor de los casos la planta puede autoabastecerse de energía y sólo en casos de que tenga un funcionamiento óptimo puede aportar energía a la red pública.

En el supuesto de que no se llegase a obtener energía de los mismos residuos, ya sea por fallas tecnológicas o por escasez en el suministro de residuos, se tendrá que suministrar energía externa de otras fuentes. Como ya se mencionó, generar y mantener las altas temperaturas requeridas para generar el plasma es una condición fundamental para que funcione la planta. De esta forma se deduce la necesidad ya programada de instalar la central eléctrica y las torres de alta tensión muy cerca del territorio donde se planea construir el incinerador (como lo referimos en el capítulo anterior).

Por otra parte, el siguiente cuadro muestra claramente que todas las tecnologías empleadas en México para generar energía considerada alternativa (aunque también sumamente nociva y peligrosa), el incinerador de Tecámac sería la tecnología más precaria de todas.

---

<sup>219</sup> Planta de incineración de residuos, Spittelau (Austria). Consultado en internet (2014) : <http://habitat.aq.upm.es/dubai/96/bp014.html>

**Cuadro 10. Generación de energía eléctrica por día en diferentes plantas en México**

Nombre	Entidad	Generación eléctrica (MW)
Termoeléctrica Tula	Hidalgo	10,941
Central Nuclear Laguna Verde	Veracruz	8,770
Hidroeléctrica Chicoasen	Chiapas	6,818
Geotermoeléctrica Cerro Prieto	Baja California	3,982
Incinerador Tecámac	Estado de México	1.5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Comisión Federal de Electricidad. Datos técnicos de las principales centrales de CFE en operación en 2012. México, CFE, 2013.

Por último, la energía generada con la basura no se puede considerar como una energía sustentable o renovable porque la composición de la mayoría de los residuos que la sociedad desecha, deriva de combustibles fósiles como el carbón, petróleo, madera, hierro, etcétera, materiales que al ser incinerados emiten sustancias sumamente tóxicas. Además es un contrasentido incinerar materiales con alto valor energético, como lo son el plástico, porque implica destruir materiales cuya extracción y procesamiento requirió un consumo enorme de energía, la cual puede ser ahorrada a través del reciclaje y la reutilización de los materiales a incinerar. Reciclar ahorra de tres a cinco veces la cantidad de energía que se genera en las plantas de incineración<sup>220</sup>. La energía que se genera con la incineración es menor comparada con la energía que se ahorra reciclando y reduciendo la generación de los mismos materiales.

Además, los residuos y basuras requieren un tratamiento previo de trituración, secado y homogenización para que puedan ingresar a la planta y ser quemados, por ser considerados como un combustible extremadamente ineficiente. Por lo que implica un consumo importante de energía. En este sentido, afirmar que las plantas generarán energía para su funcionamiento y además para su venta, es un proceso cuestionable. Por ejemplo, un incinerador por gasificación ubicado en Alemania, consumió 17 millones de metros cúbicos de gas natural para quemar basura sin que llegase a generar energía eléctrica como para abastecer la red eléctrica local, por lo que dos años después fue cerrado<sup>221</sup>.

<sup>220</sup> GAIA. *Una industria que vende humo....* Pág. 25

<sup>221</sup> *Ibidem.* Pág. 27

### **3.4.3 Inviabilidad socioeconómica vs viabilidad económica para las empresas.**

En primer lugar, es importante decir que una planta de incineración de basura con tecnología de arco de plasma es una actividad que no requiere una gran cantidad de mano de obra. El requerir trabajadores durante la construcción de la planta, así como para caminos y otra infraestructura, crea la ilusión de empleo en el municipio. Sin embargo, en esta primera etapa, esos puestos de trabajo son temporales, mientras que los empleos referentes a la recolección, traslado y separación de los residuos son informales. Los puestos directos y permanentes en la planta son especializados y generalmente ocupados por personal que viene de otros lugares, pues este tipo de instalaciones son muy complejas y requieren de maquinaria especializada para que se lleven a cabo diversos procesos, entre los que destacan el tratamiento previo de la basura para homogeneizarla (secado, triturado, compactado) y que pueda entrar al gasificador, la generación, limpieza y enfriamiento del syngas y el procesamiento de éste en las turbinas de vapor o gas para que genere electricidad. De acuerdo con un estudio realizado en España sobre la viabilidad de un proyecto de incineración de una planta que pretende quemar 200 toneladas de residuos sólidos urbanos al día, a cargo de la empresa Westinghouse, los puestos de trabajo permanentes que genera una planta incineradora son aproximadamente 42<sup>222</sup>. Este dato nos sirve para deducir que este tipo de instalaciones son totalmente automatizadas con una composición orgánica alta y con consecuentemente con un bajo número de empleos.

---

<sup>222</sup> Beatriz Monje Cillero. Análisis de viabilidad de una planta de tratamiento de residuos tipo III por plasma. Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España, 2009. Pág. 106. Consultado en Internet (2013): [www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf](http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf)

**Cuadro 11. Empleos generados por planta de incineración**

Cargo	Número de empleados
Jefe de planta	1
Responsable de comercialización	1
Jefe de mantenimiento	1
Capataz	4
Administrativo	4
Operario	25
Seguridad	2
Limpieza	4

Fuente: Monje Cillero, Beatriz. "Análisis de viabilidad de una planta de tratamiento de residuos tipo III por plasma". Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España, 2009

Un incinerador de basura, además, impone el tipo de empleos que tendrá la población en donde se instale, destacándose aquellos relacionados a la recuperación, recogida, separación y compra-venta de residuos urbanos.

Es importante matizar la idea del proyecto de incineración en Tecámac como generador de desarrollo y crecimiento económico local, pues si bien creará empleos indirectos resultado de la demanda de bienes y servicios (empresas constructoras, inmobiliarias y tiendas de conveniencia, entre otras), los bienes de capital serán importados de otros países, por lo que la gran cantidad de dinero invertido en el proyecto beneficiará a una pequeña elite de consultores, ingenieros, empresas de la construcción, fabricantes de incineradores y de turbinas<sup>223</sup>, etcétera, los cuales en su mayoría provienen de empresas multinacionales entre las que se encuentran: Westinghouse Plasma (del grupo Alter NRG), Plasco Energy Group, Europlasma e InEnTec (del grupo Waste Management Inc.)<sup>224</sup>. En ese sentido, el grueso de los empleos se generará en países como Estados Unidos, Australia y Japón, ya que en México no existe ninguna empresa que produzca este tipo de maquinas y equipos<sup>225</sup>.

Hay que considerar también que la construcción de un incinerador es inmensamente costosa. Para el caso de Tecámac, se tiene pensado invertir en su totalidad 7 mil millones de dólares en un periodo de 16 años. Aunque hay que añadir los

<sup>223</sup> David Harvey. El nuevo imperialismo. Ediciones Akal, Madrid, España, 2007.

<sup>224</sup> Monje Cillero, Beatriz. *Op. Cit.* Pág. 78

<sup>225</sup> Neil Tangri. *Op. Cit.* Pág. 34

costos de operación, equipamiento y mantenimiento también son altos<sup>226</sup>. La construcción de una planta de incineración de basura en Santiago de Chile, con capacidad de procesar 1, 200 toneladas de basura al día, costó 80 millones de dólares, más 3 millones en costos de operación<sup>227</sup>.

En la medida en que los procesos tecnológicos de incineración de basura sean más complejos, también serán más costosos, por lo que construir y operar un incinerador significa tomar un gran riesgo económico.

Generalmente existen tres formas de financiar un incinerador: 1) subsidios directos del municipio, 2) pagos por tonelada de basura que el municipio debe garantizar a la empresa incineradora, o bien por contrato a largo plazo en donde el municipio se compromete a proporcionar una cantidad mínima de residuos, y 3) por la venta de energía generada a partir de la incineración de basura<sup>228</sup>.

Los contratos a largo plazo son la mejor opción para las empresas incineradoras, pues les permite garantizar sus ganancias incinerando los residuos. Con estos contratos las empresas obligan a los municipios a llevar una cantidad fija de basura a la planta de incineración, garantizando así el flujo continuo que requiere el incinerador para operar. También condicionan el pago por cada tonelada de basura a incinerar. Sólo por poner un ejemplo, después del cierre del relleno sanitario Bordo Poniente en 2011, el Gobierno del Distrito Federal realizó un contrato con la empresa CEMEX (Cementos Mexicanos) para incinerar 3 mil toneladas de residuos sólidos urbanos en los hornos de dos de sus plantas productoras de cemento ubicadas en Tepeaca y Huichapan, Hidalgo. El contrato establecía que CEMEX cobraría 140 pesos por cada tonelada recibida para su incineración, más otros 160 pesos por su transporte, sumando un total de 300 pesos por tonelada. Así el gobierno de la ciudad, pagó de 2012 a 2013 un total de 900 mil pesos diarios por la incineración de 3,000 toneladas<sup>229</sup>. Si tomamos como parámetro la tarifa de

---

<sup>226</sup> Neil Tangri. *Op. Cit.* Pág. 33.

<sup>227</sup> Mario Yarte. *Aprovechamiento energético de los residuos. Instituto Nacional de Ecología.* Monterrey, México, Agosto 2006. Consultado en Internet (2014): [www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/bioenergia\\_8\\_yarto.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/bioenergia_8_yarto.pdf)

<sup>228</sup> GAIA. *Una industria que vende humo. 10 razones por las cuales los incineradores por gasificación, pirólisis y plasma no son "soluciones verdes"*. Alianza Global por alternativas a la incineración. Alianza Global Anti-incineración. Junio 2009. Pág. 23

<sup>229</sup> Año en que el gobierno de Hidalgo reconoció que el contrato firmado no sería válido, obligando a CEMEX y a otras fabricas de cemento del Estado a cerrar sus instalaciones para la incineración de residuos, así como prohibiendo la incineración de residuos dentro de las fronteras del Estado". Jorge Tadeo Vargas. "Del Bordo Poniente a CEMEX: el apoyo del MDL a la incineración de residuos en cementeras". *Revuelta Verde*, México. Alianza Global para Alternativas a la incineración, Enero 2013. Pág. 4 y 7

300 pesos diarios, con las 30,000 toneladas diarias que pretenden incinerar en Tecámac, el municipio pagaría 9 millones de pesos diarios por basura a incinerar.

De esta forma, el gobierno municipal se compromete a destinar cierta cantidad de basura y a pagar por la disposición de ésta en la planta de incineración. En caso de no cubrir con la cuota de basura, los municipios se verían obligados a importarla de otros municipios o incluso países para responder a la demanda de la planta incineradora. Y en caso de incumplir con lo establecido, las empresas multarían a los municipios mismos que se verían envueltos en deudas enormes, que normalmente serán cubiertas con presupuesto público<sup>230</sup>.

La incineración de basura es una actividad rentable para las compañías incineradoras pues no pierden ni corren ningún riesgo económico, ya que garantizan el flujo constante de residuos y además reciben un pago económico por estos, independientemente de que la cantidad de energía producida pueda venderse o no. Además, en el supuesto de que la planta llegase a producir un plus de energía, la cual no es mucha, los costos son muy altos. Si consideramos el contrato que realizan las empresas con los municipios, el cual los obliga a pagar por tonelada de basura a incinerar, así como los ya referidos efectos ambientales que traerá a la salud de la comunidad. Por lo tanto, el proyecto de incineración de basura en Tecámac sería un espacio rentable para la empresa incineradora, mientras que el gobierno municipal y la población serán los que en última instancia terminen pagando los costos económicos, sociales y ambientales que implicaría incinerar basura.

En suma, consideramos que el proyecto de incineración de basura en Tecámac no es un recurso viable para solucionar el problema de la producción de desechos urbanos. Como lo vimos en este apartado, la incineración con plasma es un proceso tecnológico sumamente riesgoso, por la cantidad de energía que necesita para su funcionamiento y por la incertidumbre que existe en cuanto a la cantidad que se podría generar a partir de los residuos. En el supuesto de que llegase a producir un extra de energía, el costo ambiental es muy alto, ya que generará contaminantes sumamente tóxicos que dañarán la salud de la comunidad en donde se pretenda instalar. En términos socioeconómicos, es muy costosa y arriesgada. Por lo que consideramos que la posible construcción del proyecto de incineración de basura es un negocio ambiental que finalmente representará una carga energética, económica y ambiental para cualquier municipio en el que se llegase a instalar.

---

<sup>230</sup> Neil Tangri. *Op. Cit.* Pág. 35

## **CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES.**

Una de las principales ideas que queremos subrayar es que la producción de basura en la sociedad actual y los problemas que de ella derivan, son resultado del proceso de subsunción real del consumo por el capital. Este proceso consiste en la modificación del contenido material de las mercancías, en la producción masiva y con un tiempo de vida corto, con tecnologías destructivas y con una base material petrolera. Estas características fueron las condiciones necesarias para que el capital pudiese seguir generando ganancias, sin embargo, al mismo tiempo, también generó enormes cantidades de basura sumamente contaminante y dañina para la salud y medio ambiente.

El incremento de basura en México con su nueva composición química y sintética, se potencializó tras la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte. A raíz de este tratado el país sufrió el desmantelamiento en su planta industrial, la aniquilación del campo mexicano y por tanto de la soberanía alimentaria, así como la importación de diversas mercancías provenientes de Estados Unidos y Canadá. Estos hechos determinaron la producción y consumo de mercancías dañinas y a su vez la generación de residuos igualmente contaminantes.

Ante el incremento en la producción de basura cada vez más tóxica, su disposición final que en su mayoría se realiza en tiraderos a cielo abierto y en rellenos sanitarios, es un servicio que se concesiona con más frecuencia a empresas privadas.

Esta crisis ambiental es aprovechada por nuevas empresas trasnacionales dedicadas al manejo tecnológico de desechos, para supuestamente resolver el problema. Así, la incineración de basura en nuestro país, se inserta como un negocio ambiental, a pesar de que el uso de ésta tecnología provocó durante el siglo XIX serias críticas respecto a los contaminantes sumamente tóxicos que emitían y los peligros que generaba en la salud humana y ambiental.

La industria de la incineración de basura en su afán de recuperar la credibilidad como mecanismo de disposición final, desarrolló nuevas tecnologías como la pirolisis y la gasificación con arco de plasma promocionadas ahora como una “solución verde”, segura y alternativa al problema de la basura.

Las empresas en contubernio con los gobiernos en sus tres niveles, aprovechándose de que existe un agotamiento de los recursos energéticos, han utilizado un argumento que disfraza su naturaleza altamente contaminante de las incineradoras, mismo que sostiene que a partir de la incineración de basura se puede generar energía

eléctrica, resolver el problema de su disposición final al tiempo que recuperar del proceso productos comercializables para la construcción y pavimentación.

Este argumento es falaz debido a que la generación de energía a partir de la basura es un proceso que técnicamente no se ha comprobado su viabilidad. Por otra parte, la tecnología de incineración requiere cada vez más basura para que pueda funcionar. Los materiales recuperables son tóxicos y no hay garantía de que no generen efectos dañinos a la salud. El agua que pretende generar en absoluto será agua limpia.

A nivel nacional e internacional muchas empresas están desarrollando diversos proyectos que ofrecen utilizar la tecnología de arco de plasma y alcanzar dichos objetivos. Algunas de las más conocidas son Westinghouse Plasma Corporation, Europlasma, Geoplasma, Startech Environmental y Solena.

En México el proyecto de incineración del municipio de Tecámac, Estado de México, es un ejemplo significativo no sólo porque sostiene que puede llegar a cumplir las promesas ya planteadas, sino por la inmensa cantidad de basura que pretende incinerar (30 mil toneladas diarias), por la tecnología que se pretende utilizar, la cual nunca antes ha sido puesta en operación en ningún lugar del planeta, (gasificador con arco de plasma, y 25 plantas de reciclaje) y porque asegura poder destruir eficientemente cualquier tipo de residuos, vendiendo de esta forma la ilusión de ser la respuesta definitiva al problema de la basura.

Sin embargo, como analizamos en esta investigación, el proceso tecnológico de gasificación con arco de plasma, no puede considerarse como una solución ambiental viable por las diversas inconsistencias ambientales, energéticas y sociales que representa su operación.

Estudios científicos dan cuenta que ésta tecnología es un proceso que únicamente ha tenido experiencia comercial en el tratamiento de residuos peligrosos e industriales, y en el tratamiento de cenizas de residuos sólidos, y sólo se han desarrollado proyectos prototipo y de experimentación para pocas toneladas de residuos urbanos o municipales, por lo que es considerada una tecnología emergente, aún por evaluar.

No representa una solución real al problema de basura, en primer lugar debido a que su posible funcionamiento alentaría el incremento de la misma, pues requiere constantemente de miles de toneladas diarias para su funcionamiento y rentabilidad económica. No cuestiona el verdadero origen de los residuos ni la responsabilidad del empresario al producir procesos contaminantes y objetos igualmente tóxicos. No destruye la basura sino que transforma los residuos a compuestos sólidos, líquidos y gaseosos

potencialmente tóxicos y nocivos para la salud y medio ambiente local. Las dioxinas y los furanos son los principales compuestos que emiten los incineradores y generan diversos problemas de salud, entre ellos cáncer, malformaciones congénitas, desórdenes hormonales, entre otras. Aunque todavía no se han identificado todas las sustancias que emiten los incineradores y por tanto los efectos a la salud que puedan generar, las sustancias tóxicas que se conocen sí emiten los incineradores, no son debidamente evaluadas por las instancias ambientales correspondientes. El costo ambiental y de salud pública que conllevaría su instalación sería muy alto y se pagaría lamentablemente con la salud y la vida aun sana de la población del municipio.

Por otro lado, muchos de los datos que serían necesarios para evidenciar su viabilidad o su inviabilidad energética son de manejo confidencial y a ciencia cierta no se sabe cuánta energía consumiría dicha planta y cuanta podría generar. Sólo se establece que se debe garantizar y sostener las altas temperaturas que permitan generar el plasma y gasificar los residuos.

Asimismo existen serias dificultades en quemar 30 mil toneladas diarias de basura y a la vez generar energía eléctrica de forma confiable, pues la cantidad de basura, la diversidad en composición, humedad y tamaño, afectan el funcionamiento de la planta, ya que hacen que disminuya el poder calorífico de la basura y por tanto que consuma más energía para generar el gas de síntesis que es el que determina a su vez la generación de la misma.

En este sentido, incinerar residuos desperdicia energía que se utilizó y consumió en la fabricación de objetos que previamente se consumieron y desecharon. Además la experiencia en generación de electricidad a partir de basura es hasta ahora en incineradores convencionales en cuyo caso de funcionar óptimamente, se puede enviar un 30% de la energía que produce a la red local. Sin embargo, se tiene que aportar energía externa en caso de que existan fallas en la turbina o que las calderas de agua caliente estén funcionando. Por tanto deducimos que para poder generar electricidad en incineradores con arco de plasma, se debe entonces garantizar y mantener el suministro de energía en forma constante durante el tiempo de residencia de los residuos dentro del gasificador. En caso de que no se llegue a mantener la temperatura se corre el riesgo de no poder quemar tanta basura, no gasificar los residuos y generar contaminantes potencialmente tóxicos. Por lo que energéticamente no se garantiza que pueda generar energía para su autoconsumo y un extra, y existe la posibilidad de que contrariamente se tenga que suministrar energía externa para su funcionamiento.

Además, la producción de energía a través de la quema de basura no puede considerarse como energía renovable o limpia, porque la basura proviene en su mayoría de combustibles fósiles como el petróleo y el plástico como un derivado.

La idea de crecimiento y desarrollo que supone la instalación de este tipo de proyectos “estratégicos” en el municipio, es un engaño. Porque la planta de incineración es un proceso que no requiere mucha mano de obra para su puesta en marcha y los trabajadores que podría emplear serían para obras de construcción, de caminos y de infraestructuras, siendo estos solo empleos temporales. También podría generar empleos informales para la recolección, traslado y separación de la basura. Los puestos de trabajo que podría requerir la planta serían especializados y generalmente ocupados por gente externa a la población del municipio.

El proyecto es muy costoso en términos económicos, dada las dimensiones y el proceso tecnológico a utilizar. Para garantizar la rentabilidad a las empresas incineradoras se requiere establecer una legalidad ad-hoc y un proyecto a largo plazo con el gobierno municipal que le obligue a llevar una cantidad fija de basura para alimentar el incinerador y cumplir con un pago constante por cada tonelada de basura a incinerar. En caso de no cumplir la cuota el gobierno municipal lógicamente se vería forzado a importar basura de otros sitios so pena de ser multados por las empresas incineradoras. Además de verse involucrado en una demanda millonaria que podría establecer la empresa inversionista contra el municipio, por incumplir las condiciones que protegen la inversión privada que otorgan los tratados de libre comercio.

Por todo lo anterior, consideramos absolutamente inviable el proyecto de incinerador de basura en Tecámac porque representa un proyecto monstruoso sin ningún precedente en todo el mundo por la inmensa cantidad de basura que planea incinerar y por la tecnología riesgosa que pretende utilizar. Si se llegara a instalar haría del municipio una *ciudad basura*, la cual se construiría y funcionaría en torno a la misma.

Finalmente este trabajo fue posible gracias a la valiosa denuncia y la lucha constante que los activistas ambientales del municipio de Tecámac han mantenido de forma incansable en contra del incinerador y de otros proyectos de urbanización que van en contra de la salud, bienestar y tranquilidad de sus pueblos y comunidades. Su voz se ha hecho escuchar en los foros de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, en el Tribunal Latinoamericano del Agua y en el Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México.

**ANEXO. INSTALACIONES REPORTADAS EN TODO EL MUNDO DE PLANTAS DE INCINERACIÓN CON ARCO DE PLASMA.**

Número	Instalaciones de plasma reportadas								
	País	Localización	Licenciador	Empresa	Capacidad (TPD)	Materia a Procesar	Producto obtenido	Inversión	Observaciones
1	USA	Toms River NJ	Startech Environmental Corp.	Fuel frontiers INC	100	Llantas	Etanol	NR	En construcción
2	USA	Pennsylvania	Startech Environmental Corp.	Fuel frontiers INC	100	Llantas	Etanol	NR	En proyecto, la anterior y esta propiedad de Feul Frontiers, Inc. Antes Future Fuels INC. Subsidiaria de Nuclear solutions Inc.
3	USA	Nueva York	Startech Environmental Corp.	NR	2,500	RSM	Electricidad	NR	En proyecto 10 plantas
4	Japón	Kobe	Startech Environmental Corp.	NR	10	Cenizas		NR	Menciona que se encuentran en operación
5	Japón	Himeji	Startech Environmental Corp.	NR	5	PCB's		NR	Menciona que se encuentran en operación
6	Australia	Sydney	Startech Environmental Corp.	NR	10	Desechos tóxicos		NR	En proyecto
7	Italia	NR	Startech Environmental Corp.	Ercole Marelli	10	E-waste	Hidrógeno Puro	NR	En construcción
8	Antártida	MCMurdo	Startech	NR	5	RSM		NR	En proyecto

			Environmental Corp.						
9	China	NR	Startech Environmental Corp.	NR	2,000	Desechos industriales y PCB's		NR	En proyecto 30 unidades
10	Polonia	Skierbrzeszow	Startech Environmental Corp.	NR	300	RSM	Electricidad	NR	En proyecto
11	Polonia	Karlino	Startech Environmental Corp.	NR	300	RSM	Electricidad	NR	En proyecto
12	Polonia	NR	Startech Environmental Corp.	Chempol	10	Residuos industriales		NR	En proyecto
13	Polonia	NR	Startech Environmental Corp.	Ekología	100	Desechos tóxicos y peligrosos	CO e hidrogeno	NR	En proyecto
14	Polonia	NR	Startech Environmental Corp.	EkoPlazma	400	RSM	Electricidad	NR	En proyecto
15	México	Tizayuca	Startech Environmental Corp.	NR	2,000	Estiércol		NR	En proyecto
16	México	D:F	Startech Environmental Corp.	Grupo GEN	500	RSM		NR	En proyecto
17	Canadá	Otawa y Ontario	Plasco	NR	NR	RSM	Gas de síntesis	NR	Menciona que se está utilizando
18	Holanda	Hofors	Scanarc Plasma Technologies		NR	Material de desecho no identificado	Electricidad	NR	100 KW a 10 MW en proceso
19	USA	Atlanta	Geoplasma, LLC	Geoplasma, LLC	NR	Material de desecho no identificado		NR	
20	USA	Washington. D.C	Global Plasma System	Global Plasma System	NR	Variedad de desechos		NR	Servicios de manejo de desechos. Se

			Corporation	Corporation					menciona que se está utilizando
21	USA	Washington	Integrated Environmental Technologies	Integrated Environmental Technologies	NR	Variedad de desechos		NR	Se menciona que se está utilizando
22	USA	Pensilvania	Westinghouse Plasma Corporatios	Westinghouse Plasma Corporatios	NR	Desechos peligrosos	Electricidad	NR	Diferentes usos. Se menciona que se está utilizando
23	España	Bilbao	SOLENA	Ecotek	17 MW	Desechos Industriales	Electricidad	NR	En proceso de obtener licencia de operación
24	España	Monovar	SOLENA	GPV	45 MW	RSM		NR	Licenciado y financiado
25	España	Madrid	SOLENA	Ciudad de Madrid	1,500	RSM	Electricidad	NR	En proceso de concesión de contrato
26	Rp. Checa	Pilsen	SOLENA	Pilsen. Teplarensk	40 MW			NR	Licenciado
27	Malasia	Melaka	SOLENA	MWtE	NR	RSM	Electricidad	NR	Suministro e ingeniería
28	Puerto Rico	PREC	SOLENA	AGMUS	NR	NR	NR	NR	Ingeniería y construcción
29	Japón	NR	SOLENA	Kawasaki Steel Company-TEPCO	NR	La eliminación de cenizas tóxicas	NR	NR	NR
30	Japón	NR	SOLENA	Ebara-Infilco (1993)	NR	La eliminación de cenizas tóxicas	NR	NR	NR
31	Japón	NR	SOLENA	Ebara-Infilco (1994)	NR	La eliminación de cenizas tóxicas	NR	NR	NR
32	Francia	NR	SOLENA	Inertam-Bordeaux/ED	NR	La eliminación de materiales que	NR	NR	NR

				F		contienen asbesto			
33	USA	NR	SOLENA	Port Clinton, Ohio-Defense Logistics Agency	NR	La eliminación de fibras de asbesto	NR	NR	NR
34	USA	NR	SOLENA	Ravenswood-ALCOA	NR	Eliminación/valorización de residuos de aluminio	NR	NR	NR
35	Canadá	NR	SOLENA	Lova Canal, Niagara Falls	NR	Eliminación de cenizas tóxicas	NR	NR	NR
36	USA	NR	SOLENA	BNL/EPA/CO E	NR	Descontaminación de sedimentos	NR	NR	NR
37	USA	NR	SOLENA	Geneva Steel	NR	Plasma disparó-cúpula- chatarra de acero	NR	NR	NR
38	USA	NR	SOLENA	Westinghouse Hanford	NR	Bajo nivel de vitrificación de residuos radioactivos	NR	NR	
39	Canadá	NR	SOLENA	Philip Environmental	NR	La recuperación de zinc a partir de polvo de EAF			
40	India	NR	SOLENA	ESSAR steel (India)	NR	Fabricación de hierro plasma	NR	NR	NR
41	USA	NR	SOLENA	NIST	NR	Producción de películas de diamante	NR	NR	NR
42	Canadá	NR	SOLENA	ALCAN (Canada)	NR	Producción de películas de diamante	NR	NR	NR
43	Japón	NR	SOLENA	IHI (Japan)	NR	Eliminación de RSU y ASH	NR	NR	NR
44	USA	NR	SOLENA	Westinghouse Hanford	NR	Alto nivel radioactive calcinación de residuos	NR	NR	NR
45	USA	NR	SOLENA	USTDP	NR	Esponja de fusión del hierro	NR	NR	NR
46		NR	SOLENA	Private	NR	Producción nanophase material	NR	NR	NR
47	USA	NR	SOLENA	Sandia Natl Laboratory	NR	Plasma haluro nuclear procesamiento	NR	NR	NR
48	USA	NR	SOLENA	General Motors	NR	De fusión del hierro cúpula plasma	NR	NR	NR

49	USA	NR	SOLENA	Rockwell International	NR	Álcali Nitrato de descomposición	NR	NR	NR
50	USA	NR	SOLENA	Babcock and Wilcox	NR	Encendido de la caldera	NR	NR	NR
51	USA	NR	SOLENA	Westinghouse /PSI	NR	La eliminación en vertederos contaminados	NR	NR	NR
52	USA	NR	SOLENA	Plasma Mesabi Metals	NR	Fabricación de hierro plasma	NR	NR	NR
53	USA	NR	SOLENA	EPRI	NR	Plasma disparó desarrollo cúpula	NR	NR	NR
54	Suecia	NR	SOLENA	Studsvik Energy (Sweden)	NR	Reactor de metal vaporización	NR	NR	NR
55	Japón	NR	SOLENA	NKK Steel (Japan)	NR	Explosiva piloto del horno	NR	NR	NR
56	Suecia	NR	SOLENA	SKF (Sweden)	NR	Fabricación de hierro plasma	NR	NR	NR
57	Bélgica	NR	SOLENA	Cockerill Steel	NR	Despido de altos hornos	NR	NR	NR
58	Suecia	NR	SOLENA	SKF Steel (Sweden)	NR	Ferromanganeso plasma	NR	NR	NR
59	USA	NR	SOLENA	Jet propulsion Laboratory	NR	Procesamiento de silicio de alta pureza	NR	NR	NR
60	USA	NR	SOLENA	International Minerals & Chemicals	NR	Fosforo desfluoración	NR	NR	NR
61	USA	NR	SOLENA	Dow Chemical	NR	Craqueo de hidrocarburos	NR	NR	NR
62	USA	NR	SOLENA	DOE (OTD). (at Ukiah)	NR	Eliminación de plasma de los residuos radiactivos	NR	NR	NR
63	Inglaterra	NR	SOLENA	British Nuclear Fuels (at Ukiah)	NR	Destrucción de plasma de los residuos radioactivos	NR	NR	NR
64	USA	NR	SOLENA	DOE/Argonne	NR	Pruebas de residuos	NR	NR	NR

				Natl. Laboratory, INEL		radioactivos, eliminación			
65	USA	NR	SOLENA	US Naval Surface Warfare Center, Carderock	NR	Plasma el diseño del sistema de residuos a bordo	NR	NR	NR
66	USA	NR	SOLENA	DOE/USN/Private clients (at Idaho Falls)	NR	La eliminación de residuos varias pruebas	NR	NR	NR
67	USA	NR	SOLENA	DOE/Private (at Pittsburgh plasma center)	NR	La eliminación de residuos varias pruebas	NR	NR	NR
68	USA	NR	SOLENA	New York city harbor (at Pittsburgh center)	NR	Nueva York disposición de lodos puerto	NR	NR	NR
69	USA	NR	SOLENA	New York city harbor (at Pittsburgh center)	NR	Nueva York disposición de lodos puerto	NR	NR	NR
70	Canadá	NR	SOLENA	Canadian Environment Agency (at Raleigh)	NR	Eliminación de RSU/ y de demostración	NR	NR	NR
71	Francia	NR	SOLENA	Bordeaux city council (at Raleigh)	NR	La eliminación de cenizas tóxicas y demostración	NR	NR	NR

Fuente: Hugo Norberto Ciceri Silvenses. Tecnologías Emergentes para el Tratamiento de los Residuos Urbanos. El caso del Plasma Térmico. Informe de Investigación. Área de Administración Industrial e Innovación Tecnológica. Departamento de Ingeniería Química. UNAM, 2014.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Barreda, Andrés (coord.) "Evaluación de los impactos de los residuos sólidos bajo el Cambio Climático de la ZMVM", en Coordinación de la Investigación Científica, México, UNAM, 2009.  
----- "Crisis de urbanización no sustentable en la corona de ciudades, pueblos y municipios que rodean a la ciudad de México". Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, México, 2009. Consultado en internet: [http://www.uccs.mx/article.php?story=crisis-de-urbanizacion-no-sustentable-en-la-corona-de-ciudades-pueblos-y-municipios-que-rodean\\_es](http://www.uccs.mx/article.php?story=crisis-de-urbanizacion-no-sustentable-en-la-corona-de-ciudades-pueblos-y-municipios-que-rodean_es)
- "Morelos, zona de desastre e injusticias ambientales". [Inédito] Bernache, Gerardo. *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), México, 2009.
- Castells, Xavier Elías. Tratamiento y valorización energética de residuos. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2012. Pág. 449-450. Consultado en Internet (2014): <http://books.google.com.mx/books?id=qYmL8Q10TYcC&pg=PA450&lpg=PA450&dq=planta+de+ciclo+combinado+o+motor+alternativo+para+el+manejo+de+basura&source=bl&ots=F9bG4-jZtK&sig=A0laLMt3l30g9Mkv1q16BB9k8TU&hl=es-419&sa=X&ei=hRFQU7bYKsuzyAT1joD4Dw&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=planta%20de%20ciclo%20combinado%20o%20motor%20alternativo%20para%20el%20manejo%20de%20basura&f=false>
- Ciceri Silvenses, Hugo Norberto. Tecnologías Emergentes para el Tratamiento de los Residuos Urbanos. El caso del Plasma Térmico. Informe de Investigación. Área de Administración Industrial e Innovación Tecnológica. Departamento de Ingeniería Química. UNAM, 2014. Pág. 29
- Cruz, Francisco y Jorge Toribio Montiel. *Negocios de familia. Biografía no autorizada de Enrique Peña Nieto y el Grupo Atlacomulco*. Temas de Hoy, México, 2009.
- Harvey, David. El nuevo imperialismo. Ediciones Akal, Madrid, España, 2007.
- Kozlik, Adolf. El capitalismo del desperdicio. Siglo XXI, México, 1973. Pág.364.
- León, Efraín y Octavio Rosaslanda. *Geopolítica crítica de la civilización petrolera. Una mirada desde América Latina*. Centro de Análisis Social, Información y Formación Popular, A.C. México. Pág. 56
- McNeill, John R. Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX. España, Alianza Editorial, 2003.
- Monje Cillero, Beatriz. Análisis de viabilidad de una planta de tratamiento de residuos tipo III por plasma. Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España, 2009. Consultado en Internet (2013): [www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf](http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf). Pág. 10
- Monje Cillero, Beatriz. Análisis de viabilidad de una planta de tratamiento de residuos tipo III por plasma. Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España, 2009. Pág. 106. Consultado en Internet (2013): [www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf](http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4fc5e7a807b17.pdf).
- Ochoa Chi, Juanita del Pilar. "Los tiraderos de basura y sus impactos en la salud de la población circunvecina. El caso del tiradero de Tetlama en el Estado de Morelos". Inédita. México. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencia Política y Social orientación en Sociología. Universidad Nacional Autónoma de México. 2013.

- Orta de Velásquez, María Teresa (responsable). “Estudio de evaluación de tecnologías alternativas o complementarias para el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos”. Instituto de Ingeniería UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, Noviembre 2009. Pág. 54 Consultado en Internet (2014): [www.cmic.org/comisiones/Sectoriales/infraestructurahidraulica/publicaciones\\_conagua/RESIDUOS%20PELIGROSOS/EST-EVA2009.pdf](http://www.cmic.org/comisiones/Sectoriales/infraestructurahidraulica/publicaciones_conagua/RESIDUOS%20PELIGROSOS/EST-EVA2009.pdf)
- Pointing, Clive. Historia verde del mundo. España, Ediciones Paidós Ibérica, 1992. Pág. 463
- Téllez Ramírez, Isidro. “¿Mercantilización o conservación de la biodiversidad? Las áreas de conservación comunitaria en el estado de Oaxaca. 2000-2009”. Inédita. México. Tesis presentada para aspirar al grado de Licenciado en Economía. Facultad de Economía, UNAM. 2012.
- Tribunal Permanente de los Pueblos, Capítulo México. Dictamen audiencia temática *Devastación ambiental y derechos de los pueblos*, Octubre 2013. Pág. 5 Consultado en Internet : [www.tppmexico.org/wp-content/uploads/2014/01/Dictamen-final-Preaudiencia-Despojo-y-envenenamiento-de-comunidades-por-miner%C3%ADa-y-basura-Basura.pdf](http://www.tppmexico.org/wp-content/uploads/2014/01/Dictamen-final-Preaudiencia-Despojo-y-envenenamiento-de-comunidades-por-miner%C3%ADa-y-basura-Basura.pdf)
- Veraza Urtuzuástegui, Jorge. “La basura al final del día. Síntesis del modo de producción capitalista”. México, D.F, 2008.
- Yarte, Mario. *Aprovechamiento energético de los residuos*. Instituto Nacional de Ecología. Monterrey, México, Agosto 2006. Consultado en Internet (2014): [www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/bioenergia\\_8\\_yarto.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/bioenergia_8_yarto.pdf)

#### Documentos

- “La Ley del Agua para el Estado de México y Municipios. Privatización del agua y violaciones a los derechos humanos del pueblo de Tecámac de Felipe Villanueva, Municipio de Tecámac Estado de México”. El Tribuno Popular. Organización autónoma estudiantil. 29 de enero de 2012.
- “Prueban enzimas para degradar plásticos y retirar azufre del petróleo”. Dirección General de Comunicación Social. Cuernavaca, Morelos. 11 de agosto de 2012.
- Acosta Suárez, Ricardo. *Desarrollo de los municipios más industrializados en el Estado de México*. Delegación Federal en el Estado de México. Secretaría de Economía, México, 2003.
- Allsopp, Michelle. *Cero Dioxinas. Una estrategia de urgencia para la eliminación progresiva de las dioxinas*. Greenpeace España. Octubre, 1994.
- Arvizu Fernández, José Luis. “La basura como recurso energético. Situación actual y perspectiva en México”. Artículo publicado originalmente en la revista de Ingeniería Civil, edición 496, agosto 2010. Consultado en Internet (2012): <http://www.iie.org.mx/boletin012011/inves.pdf>
- Arvizu Fernández, José Luis. *Estimación del recurso y prospectiva energética de la basura en México*. Gerencia de Energías no Convencionales. Instituto de investigaciones eléctricas, Cuernavaca, Morelos. 2005. Pág. 4. Consultado en Internet (2013): [www.sener.gob.mx/webSener/res/168/A1\\_Basura.pdf](http://www.sener.gob.mx/webSener/res/168/A1_Basura.pdf)
- CAATA. Carta abierta al Jefe de Gobierno del DF. No a la incineración y tecnologías similares, por una estrategia de Basura Cero. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM) y Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA). 22 de enero de 2009. Consultado en Internet (2013): [www.caata.org/carta\\_abierta\\_al\\_jefe\\_de\\_gobierno\\_del\\_df.html](http://www.caata.org/carta_abierta_al_jefe_de_gobierno_del_df.html)

- DOF. Norma Oficial Mexicana NOM 083 SEMARNAT 2003, 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.
- Fundación por un planeta mejor. A.C. “Ante Proyecto Manejo Integral de Residuos Sólidos por incineración (MIRSIC) para el Municipio de Cuautepec de Hinojosa”. México, 2012.
- Gaceta de Gobierno Estado de México. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Toluca de Lerdo, México. 21 de Mayo de 2009. No. 91. Consultado en Internet (2012): [www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2009/may211.PDF](http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2009/may211.PDF)
- GAIA *Incineradores disfrazados. Estudios de caso sobre el funcionamiento de las tecnologías de gasificación, pirólisis y plasma en Europa, Asia y Estados Unidos.* Greenaction for Health and Environmental Justice y Alianza Global para Alternativas a la Incineración. Abril 2006. Consultado en Internet (2012): [www.greenaction.org/incinerators/documents/IncineradoresDisfrazadosEstudiosdeCaso.pdf](http://www.greenaction.org/incinerators/documents/IncineradoresDisfrazadosEstudiosdeCaso.pdf)
- GAIA. *10 razones por las cuales los incineradores por gasificación, pirólisis y plasma no son “soluciones verdes”.* Alianza Global por Alternativas a la Incineración. Alianza Global Anti-incineración. GAIA. Junio 2009.
- GAIA. *Día de acción global contra la basura y la incineración.* Alianza Global para Alternativas a la Incineración y Alianza Global Anti-Incineración. Consultado en Internet (2012): <http://noalaincineracion.org/dagcbi/que-es-la-incineracion.php>
- GAIA. *Incineración de residuos. Una tecnología muriendo.* Alianza Global para Alternativas a la Incineración Alianza Global Anti-Incineración (GAIA). GAIA en español, Buenos Aires Argentina, 2005. Pág. 20
- GAIA. *Incinerando el futuro. La incineración de residuos destruye nuestra salud y el ambiente.* Alianza Global para Alternativas a la Incineración y Alianza global Anti-incineración. Pág. 3
- GAIA. *Una industria que vende humo. 10 razones por las cuales los incineradores por gasificación, pirólisis y plasma no son “soluciones verdes”.* Alianza Global por alternativas a la incineración. Alianza Global Anti-incineración. Junio 2009. Pág. 23
- Gobierno de Estado de México. Gaceta del Gobierno del Estado de México, núm. 68, Pág. 9
- Greenpeace. *Gasificación, pirólisis y plasma. Nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos urbanos: viejos riesgos y ninguna solución.* Campaña contra la incineración. Greenpeace. Agosto 2011. Consultado en línea (2013), Pág. 22.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). *Diagnostico básico para la gestión integral de los residuos, 2012.* Pág. 40 Consultado en Internet (2012): [www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/diagnostico\\_basico\\_extenso\\_2012.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf)
- Jiménez Meza, Obed Renato, Vicente Cantú Gutiérrez y Arturo Conde Enríquez. “Líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Nuevo León, México, 2006. Consultado en Internet (2012): <http://gama.fime.uanl.mx/~omeza/pro/LTD/LTD.pdf>
- *Plan integral para el desarrollo de las energías renovables en México 2013-2018. Propuestas de escenarios y acciones necesarias para su desarrollo.* PwC en colaboración con Climate Works Foundation, Iniciativa Mexicana para las Energías Renovables (IMERE) y el World Wildlife Fund (WWF). Consultado en Internet

- (2013): [www.wwf.org.mx/wwfmex/archivos/cc/130222-Plan-integral-para-desarrollo-de-energias-renovables.pdf](http://www.wwf.org.mx/wwfmex/archivos/cc/130222-Plan-integral-para-desarrollo-de-energias-renovables.pdf)
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y Nucleares en la Región del Gran Caribe - Llamado para un Instrumento Legal dentro del Convenio de Cartagena*. Editado por Jim Puckett y Segio López Ayllón. Informe Técnico del PAC No. 7. Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, Kingston, Jamaica, 1991. Consultado en Internet (2013): [www.cep.unep.org/pubs/Techreports/tr07es/content.html](http://www.cep.unep.org/pubs/Techreports/tr07es/content.html)
  - Rosas Domínguez, Anabel. *Evaluación de la incineración de residuos peligrosos*. Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. Consultado en Internet (2013): [www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/381/anabell.html](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/381/anabell.html)
  - Schinitman, Norberto I. "Prevenir la Exposición a PCBs, Dioxinas y Furanos". 21 de mayo de 2004. Consultado en internet: [www.ecoportal.net/Temas\\_Especiales/Educacion\\_Ambiental/Prevenir\\_la\\_Exposicion\\_a\\_PCBs\\_Dioxinas\\_y\\_Furanos](http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Educacion_Ambiental/Prevenir_la_Exposicion_a_PCBs_Dioxinas_y_Furanos)
  - Secretaría de Desarrollo Urbano. Ayuntamiento de Tecámac. *Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac*. Septiembre, 2007. Disponible en Internet: [http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf)
  - Secretaría de Desarrollo Urbano. Ayuntamiento de Tecámac. *Modificación al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac*. Septiembre, 2007. Pág. 36 Disponible en Internet: [http://seduv.edomexico.gob.mx/planes\\_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/tecamac/Doc-Tecamac.pdf)
  - Secretaría de Economía. *Tratados y acuerdos firmados por México*. Consultado en Internet (2013): [www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/tlc-acuerdos](http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/tlc-acuerdos).
  - Secretaría de Seguridad Ciudadana y Protección Civil Estado de México. *Programa de protección civil para basureros, 2012*. Consultado en Internet [2012]: [http://portal2.edomex.gob.mx/dgproteccion\\_civil/prevencion/prevencion/programas\\_de\\_prevencion/basurerosacieloabierto/groups/public/documents/edomex\\_archivo/dgproteccion\\_civil\\_pdf\\_pbca12.pdf](http://portal2.edomex.gob.mx/dgproteccion_civil/prevencion/prevencion/programas_de_prevencion/basurerosacieloabierto/groups/public/documents/edomex_archivo/dgproteccion_civil_pdf_pbca12.pdf)
  - Semarnat. "Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Proyecto de construcción de Línea de Transmisión Eléctrica de 230 kV "Derivación Tecámac". Luz y Fuerza del Centro. México, febrero, 2006. Pág. 5. Consultado en Internet (2012): <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/mex/estudios/2006/15EM2006E0008.pdf>
  - Tangri, Neil. *Incineración de residuos: una tecnología que está muriendo*. Alianza Global para Alternativas a la Alianza Global Anti-Incineración (GAIA). 2005. Pág. 72 Consultado en Internet (2012): [www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd37/increstm.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd37/increstm.pdf)
  - Vargas, Jorge Tadeo. "Del Bordo Poniente a CEMEX: el apoyo del MDL a la incineración de residuos en cementeras". *Revuelta Verde*, México. Alianza Global para Alternativas a la incineración, Enero 2013. Pág. 4 y 7
  - Westinghouse Plasma Corporation. "Tecnología de gasificación por plasma de Westinghouse. Convirtiendo los residuos del mundo en energía limpia". Westinghouse Plasma Corporation una división de Alter NRG Corp. Agosto de 2013.

*Periódicos y revistas*

- “Carlos Hank González”. *Sociedad y Poder*, 12 de Agosto de 2012. Consultado en Internet (2014): <http://sociedad.wordpress.com/2005/12/11/carlos-hank-gonzalez/>
- “Convierten contrabandistas al país en cementerio de llantas”. 23 de septiembre de 2012. Consultado en Internet (2013): [www.excelsior.com.mx/2012/09/23/nacional/860525](http://www.excelsior.com.mx/2012/09/23/nacional/860525)
- “El AICM hiede, el relleno sanitario es un vecino incómodo”. *Excélsior*. 27 de noviembre de 2012. Consultado en Internet (2013): [www.serviciosurbanosdf.com/sintesis/?tag=bordo-poniente](http://www.serviciosurbanosdf.com/sintesis/?tag=bordo-poniente)
- “Inauguran hospital ISSTE en Tultitlán”. *El Universal*. 4 de marzo de 2010.
- “La muerte de Hank González”. *Proceso*. 12 de Agosto de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.proceso.com.mx/?p=244006](http://www.proceso.com.mx/?p=244006)
- “La muerte de Hank González”. *Proceso*. 12 de Agosto de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.proceso.com.mx/?p=244006](http://www.proceso.com.mx/?p=244006)
- Alcántara, Liliana. “Un mal que dura mil años”. *El universal*. 16 de febrero de 2009
- Anaya, Lilián. “Los 20 municipios más poblados de Edomex”. *El Universal*, 10 de diciembre de 2012
- Barrera, Juan Manuel. “Mega planta recicladora de basura operaria en Tlane”. *El Universaledomex*. 21 de agosto de 2012.
- Blanche, Petrich. “En San Salvador Atenco, la lucha por la tierra es de siempre”. *La Jornada*. 3 de mayo de 2009. Consultado en Internet (2014): [www.jornada.unam.mx/2009/05/03/sociedad/033n1soc](http://www.jornada.unam.mx/2009/05/03/sociedad/033n1soc)
- Chávez González, Silvia. “Cerrarán basurero de Tultitlán”. *La Jornada*. 14 de julio de 2011.
- Chávez, Silvia y Javier Salinas. “Cabildo de Tlalnepantla decide hoy si recibe desechos del DF en Barrientos”. *La Jornada*, 13 de enero de 2012.
- Chávez, Silvia, Javier Salinas y René Ramón. “Una celda del relleno de Cuautitlán ya está saturada: el líder de *boteros* “. *La Jornada*, 12 de enero de 2012.
- Cruz Sánchez, Armando. “Incinerador de Cemex provoca afecciones en 30% de habitantes de Huichapan, Hidalgo”. *La Jornada*. 14 de mayo de 2013
- González Martínez, Jorge Emilio. “Las bolsas de plástico”. *Zócalo Saltillo*. Consultado en Internet [2012]: [www.zocalo.com.mx/seccion/opinion-articulo/las-bolsas-de-plastico](http://www.zocalo.com.mx/seccion/opinion-articulo/las-bolsas-de-plastico)
- Jiménez, Hugo. “Edomex, el que genera más basura”. *El sol de México*. 29 de enero de 2011.
- Méndez, Ernesto. “Bordo Poniente: el hedor domina el oriente del DF”. *Excélsior*. 5 de marzo de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/03/05/887324](http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/03/05/887324)
- Peña Nieto, Enrique. “Cinco transformaciones para un desarrollo sustentable”. *El Universal*. 8 de noviembre de 2010. Consultado en Internet (2013): [www.eluniversal.com.mx/editoriales/50535.html](http://www.eluniversal.com.mx/editoriales/50535.html)
- Ramón, René. “Avala Secretaría del Medio Ambiente mexiquense recibir residuos del DF”. *La Jornada*, 15 de enero de 2012.
- Reyes, Joana. “Empresa convertirá la basura en energía”. *Criterio*. 25 de marzo de 2011. Consultado en Internet (2013): <http://criteriohidalgo.com/notas.asp?id=41770>
- Robles, Johana. “Convertirá GDF basura en energía”. *El Universal*. 17 de septiembre de 2013. Consultado en internet (2014): [www.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2013/impreso/convertira-gdf-basura-en-energia-118837.html](http://www.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2013/impreso/convertira-gdf-basura-en-energia-118837.html)
- Rodríguez García, Arturo. “Los pecados de Chuayffet”. *Proceso*, 18 de diciembre de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.proceso.com.mx/?p=328144](http://www.proceso.com.mx/?p=328144)

- Salinas Cesáreo, Javier. "Aarón Urbina, de Santaclós de Tecámac a edil rechazado por la gente". *La Jornada*, 22 de julio de 2005.
- Sánchez, Peña Ernesto. "Entregó Eruviel equipos recolectores de residuos sólidos a 83 municipios". *El Sol de Toluca*, 28 de febrero de 2012.
- Sánchez, Silvia y René Ramón. "Vecinos de Tecámac exigen a Profepa clausurar depósito de basura industrial". *La Jornada*. 10 de julio de 2005.
- Taboada González, P. et al. "La Tecnología de plasma y residuos sólidos". *Ingeniería* 13-2, 2009. Págs. 551-56 Consultado en Internet: [www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/tecnologia\\_plasma.pdf](http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/tecnologia_plasma.pdf)
- Taniguchi, Hanako. "Estado de México: una de las entidades más desiguales del país". *CNN México*, 12 de Abril de 2012.
- Uriega, Verónica. "Experimentan con microorganismos para la degradación de plásticos PET". *Crónica.com.mx*. 30 de Junio de 2008. Consultado en Internet [2012]: [www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=442194](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=442194).
- Velázquez Rubí, Jaime. "Proyecta Soledad desintegrar la basura con plasma". *El Sol de San Luis*. 16 de agosto de 2010. Consultado en Internet (2013): [www.oem.com.mx/elsoldesanluis/notas/n1746673.htm](http://www.oem.com.mx/elsoldesanluis/notas/n1746673.htm)
- Venega, Patricia. "Aumentaron mexiquenses su producción de basura". *El Sol de Toluca*, 17 de enero de 2012.
- Vera, Rodrigo. "Corrupción: el edomex, ejemplo a seguir". *Proceso*, 26 de octubre de 2012. Págs. 3-5 Consultado en Internet (2014): [www.clicnoticias.mx/especiales/12185-corrupcion-el-edomex-ejemplo-a-seguir.pdf](http://www.clicnoticias.mx/especiales/12185-corrupcion-el-edomex-ejemplo-a-seguir.pdf)
- Vera, Rodrigo. "El lastre del peñismo: nepotismo y voracidad". *Proceso*, 8 de diciembre de 2012. Consultado en Internet (2014): <http://www.proceso.com.mx/?p=327368>

*Páginas de internet.*

- ¿Quién es Enrique Peña Nieto? Diciembre de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/12/121201\\_quien\\_es\\_enrique\\_pena\\_nieto\\_pr\\_i\\_mexico\\_presidente\\_an](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/12/121201_quien_es_enrique_pena_nieto_pr_i_mexico_presidente_an)
- "Convertirían basura en energía eléctrica en Coatzacoalcos". Agencia imagen del Golfo. 28 de abril de 2008. Consultado en Internet (2013): <http://imagedelgolfo.com.mx/resumen.php?id=243024>
- "El coprocesamiento, alternativa sustentable ante problema del manejo de residuos en México". 5 de junio de 2013. Consultado en Internet (2013): [http://economia.terra.com.ar/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201306052154\\_AGE\\_82264718](http://economia.terra.com.ar/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201306052154_AGE_82264718)
- "Emplea Cemex llantas para concreto". 3 de septiembre de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.invdes.com.mx/innovacion-mobil/3284-emplea-cemex-llantas-para-concreto](http://www.invdes.com.mx/innovacion-mobil/3284-emplea-cemex-llantas-para-concreto)
- "Gobierno de Eruviel aprueba la incineración de llantas a empresa con denuncias por manejo inadecuado de residuos". 15 de abril de 2013. Consultado en Internet (2013). <http://radioamlo.org/noticias/gobierno-de-eruviel-aprueba-incineracion-de-llantas-a-empresa-con-denuncias-por-manejo-inadecuado-de-residuos/>
- "Inauguran Hospital Regional de Tecámac". 12 de febrero de 2012. *Salud Crónica*. Consultado en la página de Internet: [www.saludcronica.com/nota.php?id\\_notas=1519](http://www.saludcronica.com/nota.php?id_notas=1519)

- “La reforma energética se queda ‘verde’. 21 de agosto de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.cnnexpansion.com/negocios/2013/08/16/la-reforma-energetica-se-queda-verde](http://www.cnnexpansion.com/negocios/2013/08/16/la-reforma-energetica-se-queda-verde)
- “Los diez mexicanos más corruptos del 2013”. Consultado en Internet (2014): [www.forbes.com.mx/los-10-mexicanos-mas-corruptos-de-2013/](http://www.forbes.com.mx/los-10-mexicanos-mas-corruptos-de-2013/)
- “Operan 53 incineradores de residuos peligrosos en México, denuncia Greenpeace”. 6 de septiembre de 2006. Consultado en Internet (2012): <http://noalaincineracion.org/2006/09/07/operan-53-incineradores-de-residuos-peligrosos-en-mexico-denuncia-greenpeace/>
- “Pirolisis y gasificación (alternativas a la incineración convencional)”. Consultado en Internet (2013): [www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/jaimefa/jaimecuevas/clase8.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/jaimefa/jaimecuevas/clase8.pdf)
- “Reciclaje de PET en México”. *Expoknews*. Diario de RSE y sustentabilidad. 9 de octubre de 2012. Consultado en Internet: [www.expoknews.com/2012/10/09/reciclaje-de-pet-en-mexico/](http://www.expoknews.com/2012/10/09/reciclaje-de-pet-en-mexico/)
- “Titular de Semarnat llama a incrementar reciclaje de basura”. 26 de mayo de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.informador.com.mx/mexico/2013/460333/6/titular-de-semarnat-llama-a-incrementar-reciclaje-de-basura.htm](http://www.informador.com.mx/mexico/2013/460333/6/titular-de-semarnat-llama-a-incrementar-reciclaje-de-basura.htm)
- Bálderás, Oscar. “Emilio Chuayffet, el 'maestro' de Peña Nieto que va a la SEP”. *ADNPolítico*. Noviembre 30, 2012. Consultado en Internet (2014): [www.adnpolitico.com/2012/2012/11/29/emilio-chuayffet-el-maestro-de-pena-va-al-gabinete](http://www.adnpolitico.com/2012/2012/11/29/emilio-chuayffet-el-maestro-de-pena-va-al-gabinete)
- Blanco Velázquez, Ricardo. “La producción de basura en México creció nueve veces en sólo cuatro décadas.” *Industria del reciclado en México*. 2 de enero de 2008. Consultado en Internet [2012]: <http://ecolamancha.wordpress.com/2008/01/02/industria-del-reciclado-en-mexico/>
- Ewall, Mike y Katy Nicholson. “Incineración de residuos peligrosos y llantas en Estados Unidos. Industria cementera: problemas ambientales y en salud”. *Energy justice network*. Consultado en Internet (2013): [www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.energyjustice.net%2Ffiles%2Fcementkilns%2Fcementkiln-es.ppt&ei=IAAuUrr9EYSh2AXPt4CICg&usq=AFQjCNFOZkx1pAMIkVVHXQZUmm eSLwvr3A&bvm=bv.51773540,d.b2I](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.energyjustice.net%2Ffiles%2Fcementkilns%2Fcementkiln-es.ppt&ei=IAAuUrr9EYSh2AXPt4CICg&usq=AFQjCNFOZkx1pAMIkVVHXQZUmm eSLwvr3A&bvm=bv.51773540,d.b2I)
- Herrera Vegas, Rodrigo. “La transformación de la basura en energía”. 11 de noviembre de 2009. Consultado en Internet (2013): [www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia](http://www.lanacion.com.ar/1197889-la-transformacion-de-la-basura-en-energia)
- Peña Cruz, Agustín. “Planta incineradora: visionario proyecto en zona sur de Tamaulipas”. 1 de octubre de 2011. Consultado en Internet (2013): [www.noticiasdetamaulipas.com/nota.cgi?id=365185](http://www.noticiasdetamaulipas.com/nota.cgi?id=365185)
- Ruiz Parra, Emilio. “Peña: del jueves negro de Atenco al viernes negro en la Ibero”. *ADNPolítico*. 13 de Mayo de 2012. Consultado en Internet (2014): [www.adnpolitico.com/opinion/2012/05/13/6-anos-del-dia-mas-negro-de-atenco-al-dia-mas-negro-de-pena](http://www.adnpolitico.com/opinion/2012/05/13/6-anos-del-dia-mas-negro-de-atenco-al-dia-mas-negro-de-pena)
- Sigler, Edgar. “México necesita 2,000 mdd ‘verdes’”. 4 de septiembre de 2013. Consultado en Internet (2013): [www.cnnexpansion.com/negocios/2013/09/03/mexico-necesita-2000-mdd-039verdes039C](http://www.cnnexpansion.com/negocios/2013/09/03/mexico-necesita-2000-mdd-039verdes039C)

- Tadeo Vargas, Jorge. “Incineración de Residuos Sólidos Urbanos en Plantas cementeras en México”. 12 de diciembre de 2012. Consultado en internet (2013): <http://www.frontline.lunasexta.org/?p=156>
- [www.ecotecamac.org.mx/](http://www.ecotecamac.org.mx/)