



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN GEOGRAFÍA**

**LOS ESPACIOS DE INCINERACIÓN DE BASURA GENERADA EN LA CIUDAD
DE MÉXICO. SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS**

**TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN GEOGRAFÍA**

**PRESENTA:
BERENICE TORRES SÁNCHEZ**

**TUTORA:
DRA. MARÍA VERÓNICA IBARRA GARCÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS, UNAM**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., MARZO DE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi directora de tesis, la Dra. Verónica Ibarra por el apoyo, paciencia, lectura y comentarios hechos a mi trabajo, así como por su arduo y significativo trabajo de investigación, el cual ha sido ejemplo a seguir.

A mis sinodales los doctores Juanita Ochoa, Edgar Talledos, Guillermo Castillo y Héctor Ávila por el apoyo y la lectura cuidadosa que realizaron a mi trabajo, pero sobre todo por los comentarios, sugerencias y críticas que contribuyeron enormemente a la reflexión y corrección de la investigación.

Quiero agradecer a mi familia por el amor y el sostén brindados a pesar de la distancia que nos separa.

A Isidro Téllez por sus comentarios y sugerencias que contribuyeron a mejorar mi trabajo. También por el amor infinito que me impulsan siempre a mejorar. ¡Muchas gracias!

Este trabajo se lo dedico a los pueblos y comunidades afectadas por incineradores de basura que se encuentran en resistencia desde distintos frentes. La intención es que este pequeño esfuerzo contribuya con su lucha.

Nature makes no waste: it is a human invention. Now we humans have to copy nature and reinvent an industrial world where we do not waste. [...] The message that the community needs to send to industry is very simple and stark: "If we can't reuse it, recycle it, or compost it, you shouldn't be making it. We need better industrial design for the twenty-first century" [La naturaleza no desperdicia: es un invento humano. Ahora los humanos tenemos que copiar la naturaleza y reinventar un mundo industrial donde no desperdiciemos. [...] El mensaje que la comunidad necesita enviar a la industria es muy simple y claro: "Si no podemos reutilizarlo, reciclarlo o compostarlo, no debería hacerlo. Necesitamos un mejor diseño industrial para el siglo XXI "].

Paul Connett

Debemos plantearnos revoluciones cortas para rectificar un sistema impreso en el mundo material, en el modo de producir.

Armando Bartra

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. EL PROBLEMA DE LA BASURA Y SU INCINERACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO. EL ESTADO DEL ARTE EN LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA GEOGRAFÍA	11
1.1 El problema de la basura y las propuestas tecnológicas de incineración. Un enfoque visto desde las ciencias sociales.....	12
1.2 El abordaje teórico desde la geografía.....	20
1.2.1 El análisis instrumental de la geografía.....	20
1.2.2 Las aportaciones desde la geografía crítica.....	24
1.3 La incineración de basura: el problema de una solución.....	26
1.4 La incineración vista desde la categoría de espacio social.....	29
2. LA CRISIS DE LA BASURA EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y LA INCINERACIÓN EN PLANTAS CEMENTERAS	34
2.1 Situación actual de la generación y distribución de la basura de la Ciudad de México.....	38
2.2 La incineración de basura en plantas cementeras como mecanismo de valorización energética.....	44
2.3 Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) ¿el “sello de confianza” de la incineración en plantas cementeras?.....	48
2.4 Resistencia social en contra de la incineración de basura en plantas cementeras.....	50
3. LA NUEVA TENDENCIA DE LOS ESPACIOS DE INCINERACIÓN EN MÉXICO	59
3.1 Crítica de las experiencias en que se sustenta el discurso pro-incineración de basura	59

3.2 La tendencia a la incineración de basura urbana en México.....	71
3.3 Producción de proyectos de incineración de basura en México.....	91
4. LA PRODUCCIÓN DE ESPACIOS DE INCINERACIÓN DE BASURA GENERADA EN LA CIUDAD DE MÉXICO	100
4.1 La planta de eliminación de Residuos Sólidos Urbanos y Generación de Energía Eléctrica en el municipio de Tizayuca, Hidalgo.....	100
4.2 La planta de incineración de basura de Huehuetoca, Estado de México.....	109
4.3 El proyecto de Termovalorización de residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México, “El Sarape”.....	116
CONCLUSIONES.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	139
ANEXOS	151

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tecnologías térmicas y biológico/químicas para el procesamiento de los residuos sólidos municipales.....	20
Cuadro 2. Residuos incinerados en plantas cementeras.....	47
Cuadro 3. Plantas cementeras que incineran basura, 2017.....	52
Cuadro 4. Proyectos de incineración de basura urbana en México, 1990-2017.....	88
Cuadro 5. Actividades económicas del Grupo Abuín.....	106
Cuadro 6. Procesos que integrarán la planta de incineración de residuos en el municipio de Huehuetoca.....	112
Cuadro 7. Espacio públicos identificados en la zona urbana cercana al proyecto de incineración de la Ciudad de México.....	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tecnologías <i>Waste to Energy</i>	60
Figura 2. Número de incineraciones comerciales de basura que operan en Estados Unidos.....	67
Figura 3. Evolución de los proyectos de incineración de basura urbana en México, 1990 y 2017.....	91
Figura 4. Características principales de la incineración y la gasificación de residuos sólidos urbanos.....	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones de transferencia de la Ciudad de México (2014).....	40
Tabla 2. Toneladas diarias de residuos transportados de las estaciones de transferencia hacia diferentes destinos (2014).....	40
Tabla 3. Clasificación de subproductos identificados de RSU.....	41
Tabla 4. Residuos ingresados, recuperados y no aprovechados en las plantas de selección en 2014.....	42
Tabla 5. Residuos ingresados a proceso y composta producida en la planta de composta de Bordo Poniente.....	42

Tabla 6. Características de las plantas de composta de las demarcaciones territoriales, 2014.....	43
Tabla 7. Residuos de la Ciudad de México enviados a disposición final en 2014.....	43
Tabla 8. Valor calorífico de algunos residuos.....	96

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Plantas cementeras que incineran Residuos Sólidos en la región centro este de México.....	57
Mapa 2. Proyectos de incineración de basura urbana ubicados en el periodo de 1990 a 2018 en México.....	90
Mapa 3. Proyectos de incineración de basura en la región centro este del país.....	127

INTRODUCCIÓN

El tiradero Bordo Poniente fue clausurado el 19 de diciembre de 2011, después de recibir durante 26 años miles de toneladas de basura generadas en la Ciudad de México y en algunos municipios del Estado de México. Con esta decisión, el gobierno de la ciudad enfrentó una severa crisis en el manejo y disposición final de la basura urbana al no contar con otro espacio y una estrategia para disponer las cerca de 13 mil toneladas de residuos que se generan en la ciudad diariamente.

Ante esta situación el gobierno optó por enviar la basura a diversos tiraderos e incinerarla en plantas cementeras de las entidades federativas vecinas. Esta respuesta fue una medida precipitada y costosa que evidenció la magnitud del problema y la incapacidad del gobierno para resolver lo que los analistas consideran uno de los seis grandes retos que enfrenta la Ciudad de México (Arteaga, 2017).

Esta práctica permitió posicionar a la incineración en plantas cementeras como una alternativa conveniente para la disposición final de basura. Asimismo, abrió la posibilidad para construir plantas diseñadas propiamente para la incineración de residuos urbanos como lo es el caso del proyecto llamado “El Sarape”. Este escenario muestra que la política pública a seguir por parte del gobierno metropolitano es recurrir a la práctica de incineración bajo estas dos modalidades y como la principal solución al problema de la sobreacumulación de residuos. Del mismo modo se observa como esto es un problema de política pública y social sumamente complejo, el cual es necesario investigar y analizar.

En las ciencias sociales y en particular en la geografía existe un conjunto de estudios que han analizado este problema, desde la sociología de Castillo (1990) y Ochoa (2014), pasando por la arqueología de la basura de Restrepo, Bernache y Rathje (1991), hasta la crítica al consumo y producción de residuos tóxicos de Leonard (2007) y el enfoque del “capitalismo del desperdicio” de Kozlik (1973).

Del mismo modo, Bernache (2015), Ojeada *et. al.* (2003) y Buenrostro y Bocco (2003), revisan los niveles de gestión, las tecnologías y métodos de disposición de los residuos. Esos estudios, han posicionado la idea de la basura

como recurso económico, la cual ha recibido aportes provenientes básicamente de la ingeniería (ambiental, química o civil) que retoman esta concepción y realizan estudios técnicos en especial de los procesos de valorización energética de la basura como la digestión anaerobia y la incineración en sus diferentes versiones (Arvizu, 2011; Taboada *et. al.*, 2009; Ciceri, 2014). A la par de estos estudios dentro de la academia también ha surgido un análisis institucional que propone la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) como propuesta internacional dirigida principalmente por el Banco Mundial (Jiménez, 2015).

Como se observa todas estas investigaciones han mostrado que la creciente producción y acumulación de desperdicios en zonas urbanas, la composición cada vez más tóxica y peligrosa de esta basura y la dificultad que esto significa para el manejo y disposición final son concretamente las características principales que definen este complejo problema social. Aunque hay que mencionar que dentro de estas mismas discusiones existen diferencias en el trato de los conceptos, teorías y metodologías sobre la basura y los espacios de incineración.

En el caso de la geografía, al interior de esta existen varios estudios que han buscado seleccionar la ubicación “óptima” (georeferenciada) fundamentalmente de rellenos sanitarios, incineradores y plantas de tratamiento o reciclaje, apoyándose en el empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Buenrostro, 2003, Buenrostro *et. al.*, 2008, Tavares *et. al.*, 2011 y Nguyen-Tronga *et. al.*, 2016). En donde predomina una visión del espacio como superficie que sólo explica lo que hay en él y no el contenido social que lo origina. Por lo que se trata de un enfoque que se limita a discutir la problemática de la basura desde una visión cartesiana, cuantificable, medible, neutral del espacio (Ibarra, 2012). Aunque hay que destacar que también existen algunas investigaciones como la de Oslender (1999), inscrita en la geografía crítica que trasciende la idea cartesiana de un espacio absoluto de la basura e incineración, puesto que coloca su análisis en el proceso conflictivo y, por tanto, político que implica la búsqueda de la localización “óptima” de un sitio de disposición final, considerado no deseado por peligroso o tóxico.

En ese sentido, la geografía crítica, por el contrario, otorga mayor peso al aspecto social y político al momento de analizar el problema de la basura. Es decir, parte de una visión en la que el espacio “no es neutral, sino político, cultural, económico, signo y significado” (Ibarra, 2012: 114). Rosado (2009), por ejemplo, visibiliza el papel que juegan los pepenadores dentro de los tiraderos de basura en la construcción y apropiación de este tipo de espacios a través de su práctica laboral. En una perspectiva similar, Wittmer (2016) analiza el papel de los pepenadores como trabajadores oprimidos y rechazados, pero también como sujetos que luchan, resisten y construyen mecanismos para apropiarse de este tipo de espacios.

La presente investigación no abandona ambas perspectivas de la geografía, en el sentido de que analiza cuántos son y dónde se ubican los espacios de incineración de basura en México y cómo se encuentran organizados. Sin embargo, aquí se parte del concepto de espacio social de Henry Lefebvre (2013 [1974]), para responder no solamente dónde sino fundamentalmente por qué, cómo y quién(es) produce este tipo de espacios, bajo el análisis de los espacios de incineración de basura generada en la Ciudad de México. Para ello, primero se busca entender dónde se encuentran los proyectos de incineración en México, con el propósito de identificar su número y distribución geográfica. En segundo lugar, se analiza cómo se encuentran organizados, esto es, si su ubicación se organiza en torno a las ciudades, zonas industriales o algún otro rasgo territorial. Y, en tercer lugar, a partir del concepto de espacio social, se explora por qué se busca construir este tipo de proyectos, cuál es su intencionalidad política, cómo se realiza esta producción y qué actores se encuentran involucrados. En otras palabras, se busca esclarecer los procesos sociales que originan los espacios de incineración.

Asimismo, el abordaje de los espacios de incineración desde esta posición teórica permite identificar las escalas de intervención de los distintos actores que participan en la producción social de este tipo de espacios. En la geografía y en las ciencias sociales no se contemplan estas dimensiones del espacio en su conjunto, las cuales son cruciales en la definición de estos proyectos.

Estas cuestiones son las que diferencian a la geografía crítica del análisis que se realiza desde la geografía instrumental. Si bien, esta última visión permite entender la ubicación de los sitios de incineración, esta dimensión no es la más importante, “además de que es descriptiva e impide la comprensión cabal de este tipo de espacio” (Ibarra, 2016: 21).

La presente investigación, en este sentido, es un intento de dar respuesta a estas preguntas y con ello contribuir desde la geografía a los distintos estudios que han realizado las ciencias sociales sobre la incineración de basura como una respuesta al complejo problema de acumulación y disposición final.

A partir de esta postura teórica, el objetivo general de la investigación es analizar la incineración actual de basura urbana (en plantas cementeras) y la construcción de nuevos espacios de incineración para la basura que genera la Ciudad de México. Las preguntas que guiaron esta investigación son las siguientes:

- ¿Cómo se aborda el fenómeno de la incineración de basura y la disposición final desde las ciencias sociales y en particular desde la geografía?
- ¿Actualmente la basura urbana que produce la Ciudad de México se incinera? ¿A qué proceso social responde la quema de basura en hornos de producción de cemento? ¿Dónde se ubica y cuánto tiempo se ha estado realizando la incineración en plantas cementeras?
- ¿Cuántos proyectos de plantas de incineración de basura urbana existen en México y dónde se localizan? ¿Cuáles son sus principales características (tecnología, empresa, origen del capital, capacidad de incineración, inversión, etcétera)? ¿Cómo se organizan los proyectos? ¿Cuáles empresas ofrecen estos servicios y de dónde vienen?
- ¿Cómo se producen estos espacios de incineración? ¿Cuál es la intencionalidad política de estos proyectos? ¿Qué actores se encuentran involucrados en la producción de este tipo de espacios (empresarios, políticos, comunidades, fundaciones, organizaciones internacionales, etcétera)?

Se plantean dos hipótesis en esta investigación: 1) actualmente se incinera una parte de la basura que se genera en la Ciudad de México en plantas cementeras ubicadas en los estados de Hidalgo y Puebla, estrategia emanada de la crisis de basura que padeció la ciudad en el 2011; y 2) existe una tendencia en construir espacios de incineración para los residuos sólidos urbanos generados en la Ciudad de México. Ambos tipos de incineración, sean en planas cementeras o en espacios basados en tecnologías como la gasificación, pirolisis o arco de plasma, se presentan en apariencia como la única salida para solucionar el problema de la creciente producción y disposición final de la basura, cuando la esencia de este tipo de espacios es desarrollar nuevos mecanismos de acumulación de capital a partir de la combustión de basura, los cuales llevan asociados infinidad de problemas políticos, sociales y de contaminación.

En ese sentido, la presente investigación examina la incineración de los residuos sólidos urbanos¹ que se generan en la Ciudad de México y en la región centro este², sea en hornos cementeros o la proyectada en plantas de incineración. Asimismo, el horizonte temporal se circunscribe al periodo 2011-2018 debido a que en este lapso se presenta el cierre del Bordo Poniente, suceso que evidenció la gravedad del problema de disposición de la basura de la ciudad y la búsqueda de soluciones como la incineración, y se consolida la licitación para construir un proyecto en la Ciudad de México y otro en el municipio de Tizayuca.

Por otra parte, el aporte de esta investigación radica en dos sentidos. En primer lugar, se muestra como contexto la tendencia en la construcción de espacios de incineración de basura en el país y en especial en la región centro este, mediante la localización de la incineración actual de basura en plantas cementeras a través de la documentación de 15 nuevos proyectos de incineración a nivel nacional. En segundo lugar, la investigación aporta un análisis de los factores y rasgos determinantes en la producción de este tipo de espacios, es

¹ La incineración de residuos peligrosos (industriales) y biológico-infecciosos se realiza en México desde la década de los noventa. Sobre el análisis de esta actividad se remite al lector a la excelente investigación de Ugalde (2008)

² Esta región la conforman los estados de Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Estado de México y Ciudad de México (Bassols, 1996).

decir, un abordaje que desde la geografía permite explicar los elementos que determinan cómo es que se producen los espacios de incineración de basura en México. Para ello se analizan a detalle dos proyectos ubicados en el Estado de México (Nezahualcóyotl y Tizayuca) y uno en el estado de Hidalgo (Huehuetoca).

Resulta necesario señalar además que esta investigación tiene la peculiaridad de analizar la producción de espacios de incineración de basura en México desde la geografía crítica y, en particular, desde el concepto de espacio social de Lefebvre. Un campo novedoso dentro de los estudios geográficos sobre los tratamientos térmicos de los residuos sólidos urbanos que revisa no sólo la ubicación y organización, sino la producción social de estos espacios. Además de que se parte de que la construcción de plantas incineradoras de basura sólida urbana, en cementeras o en nuevos proyectos, es resultado de una forma capitalista de concebir y organizar el problema y la solución respecto a la creciente producción y acumulación de basura en México.

En lo concerniente las técnicas y herramientas metodológicas se precedió a consultar fuentes bibliográficas para constituir el estado del arte del problema de la basura y de la incineración. También se realizó una consulta de artículos especializados que analizan la incineración de basura desde el enfoque geográfico. Con la información recabada en estos artículos, se elaboró el panorama internacional de la incineración de basura.

Las estrategias que se utilizaron para la recolección de datos y posterior construcción de la lista de proyectos de incineración de basura en el país, fueron, por un lado, la recopilación de tesis, noticias periodísticas nacionales y locales, y páginas electrónicas de las empresas e instituciones gubernamentales. Por otro lado, se consultó la Gaceta Ecológica publicada por la Semarnat para encontrar las Manifestaciones de Impacto Ambiental de los proyectos de incineración. La mayoría de los proyectos se hallaron fundamentalmente a través de esta consulta. Sin embargo, es importante aclarar que esta información no fue fácil de sistematizar, ya que a pesar de que son datos públicos no son de fácil acceso dado que se encuentran dispersos.

Es importante detallar esta última estrategia metodológica debido al desconocimiento general sobre el interés en construir este tipo de espacios de incineración en México. A lo largo del trabajo de campo se pudo constatar que las comunidades ni los grupos ambientalistas poco conocen la existencia de estos proyectos. Por lo tanto, la descripción de la estrategia metodológica resulta sumamente importante porque puede representar una herramienta para las personas y comunidades que luchan en contra de la construcción de incineradores de basura en sus municipios o cerca de ellos. Incluso puede servir a las organizaciones ambientalistas que luchan en contra de la construcción de estos proyectos. El proceso de búsqueda fue el siguiente:

1. Para encontrar los proyectos de incineración de residuos sólidos urbanos se hizo una búsqueda a nivel nacional en la Gaceta Ecológica publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) ³. Se introdujeron cuatro palabras clave: residuos, incineración, basura y energía. El periodo de consulta de las gacetas ecológicas se limitó a los años entre 2003-2018, centrando la búsqueda en los proyectos de incineración de residuos sólidos urbanos, por lo que fueron descartados aquellos que buscan quemar residuos peligrosos e industriales.
2. Una vez identificados los proyectos de incineración de residuos sólidos urbanos en la Gaceta Ecológica, se buscaron las respectivas Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) en la página donde la Semarnat muestra los avances en la evaluación de estos estudios que las compañías presentan para cada proyecto⁴. En este sitio se ingresó la clave del proyecto ubicada anteriormente en la Gaceta Ecológica (por ejemplo, la clave “23QR2017UD006” que corresponde al proyecto de incineración de Cancún, Quintana Roo). De esta manera, la página arroja el nivel de trámite en el que se encuentra cada proyecto: inicio,

³ Los números de la Gaceta Ecológica se consultaron hasta diciembre de 2018 en la siguiente liga: <http://sinat.semarnat.gob.mx/Gaceta/aniosgaceta>

⁴ El sitio electrónico consultado hasta diciembre de 2018 es el siguiente: <http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparencia/constramite.html>

recepción e integración del expediente, proceso de evaluación, elaboración, revisión y firma del resolutivo, entrega del resolutivo al promovente y fin (de la evaluación).

3. En este mismo sitio electrónico, se puede obtener además el documento completo de la MIA, su resumen ejecutivo y en algunos casos el documento resolutivo, donde la SEMARNAT acepta, acepta con condicionantes o rechaza la MIA presentada por una empresa.

Otra importante fuente de información fue el trabajo de campo que se realizó en tres momentos durante los meses de abril y noviembre de 2017 y mayo y junio de 2018. El primero momento fue la asistencia a la Expo Plásticos y Residuos Expo 2017, eventos realizados de forma simultánea en la ciudad de Guadalajara. Este encuentro empresarial y de negocios reúne a grandes empresas, nacionales e internacionales, para promover y ofrecer sus tecnologías de incineración y sus diversos procesos de producción de plásticos en el país.

La segunda salida de trabajo de campo se llevó a cabo en el municipio de Apaxco, Hidalgo, donde se participó en el Tercer Encuentro Internacional en Contra de la incineración de Residuos. En este importante evento se reunieron comunidades y organizaciones nacionales e internacionales que rechazan fundamentalmente la incineración de residuos en plantas cementeras, además de los nuevos proyectos de incineración.

En un tercer momento, se realizó un recorrido en Nezahualcóyotl y Huehuetoca, en el Estado de México, y Tizayuca en Hidalgo. En estos municipios se encuentran tres importantes proyectos que se analizan en esta investigación. Se recorrieron los sitios en donde se contempla su construcción, así como la zona circunvecina a éstos. Asimismo, como parte de estos recorridos, se visitó el museo Futura CDMX, un centro interactivo que ofrece información sobre la transformación urbanística que ha vivido la Ciudad de México a lo largo de su historia. El museo ofrece información del proyecto de incineración “El Sarape” mediante la proyección de videos y la exhibición de maquetas y material digital.

Es importante aclarar que los proyectos de incineración de basura que se ubicaron en el país se corroboraron mediante la revisión de las fuentes de información y estrategias metodológicas antes mencionadas. En ese sentido, se descartaron aquellos rumores o noticias que arrojaban la existencia de proyectos de incineración, pero de los cuales no se logró documentar su existencia.

La investigación, sin embargo, presenta límites que también es importante señalar. El principal de ellos es que debido a que la información para caracterizar cada proyecto es difícil de obtener por la opacidad que existe en torno a estos proyectos, aquí solamente se pudieron documentar de forma detallada tres proyectos localizados dentro de la zona de estudio. Esto permitió profundizar en los orígenes de su producción espacial, lo implica que la lista completa de proyectos sea de carácter preliminar, es decir, no se encuentra concluida y, por lo tanto, no es definitiva. Y aunque falta todavía profundizar en varios aspectos de cada caso, este trabajo representa un importante esfuerzo de dar luz a este fenómeno lo que puede significar, a su vez, la base para una investigación futura.

De esta manera, la investigación se divide en cuatro capítulos. En el primer capítulo, se revisa desde las ciencias sociales y en particular desde la geografía, el estado del arte sobre el problema de la incineración de basura. En el segundo capítulo, se analiza la incineración de basura que genera la Ciudad de México en plantas cementeras ubicadas en los estados de Hidalgo y Puebla. Es decir, se trata de un proceso de apropiación de espacios ya existentes (hornos cementerios). Se considera que esta respuesta “rápida, efectiva y limpia” nació a raíz de la crisis de basura que padeció la Ciudad México tras el cierre de Bordo Poniente. El tercer capítulo se divide en dos momentos. En el primero, se revisa la experiencia en que se basa el discurso que promueve la construcción de nuevas plantas incineradoras. En el segundo momento, se hace un recuento de la evolución espacio-temporal de los proyectos de incineración de basura en el país. Se indica que en los últimos años se presenta una tendencia hacia la construcción de este tipo de espacios que complementan a los mecanismos de disposición final ya establecidos como los rellenos sanitarios y a la incineración en plantas cementeras. Este tipo de incineración que involucra la producción de espacios

destinados propiamente a esta actividad, es la que se está promocionando actualmente por parte de los gobiernos estatales y municipales. En el cuarto y último capítulo, se analizan los detalles sobre cómo es que se producen y se relacionan este tipo de espacios. Para ello se revisan los proyectos de incineración de basura ubicados en Tizayuca, Hidalgo y los de Huehuetoca y Nezahualcóyotl, en el Estado de México. Finalmente, se indica que estos tres casos conforman una red de espacios de incineración que se complementa con la incineración realizada en plantas cementeras de la misma zona.

CAPITULO 1

EL PROBLEMA DE LA BASURA Y SU INCINERACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO. EL ESTADO DEL ARTE EN LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA GEOGRAFÍA.

De acuerdo con Hoornweg (2012), actualmente se genera en las ciudades del mundo alrededor de 1,300 millones de toneladas de residuos sólidos por año, cifra que se espera aumente a 2,200 millones de toneladas en el año 2025. De este monto, se estima que 3 millones de habitantes generan 1.2 kilogramos de basura por persona al día (1,300 millones de toneladas por año), cifra que se prevé aumente para el año 2025 a 4,300 millones de residentes urbanos con una generación de 1.42 kilogramos de basura por persona al día (2,200 mil millones de toneladas por año).

A nivel nacional la cantidad de basura también se ha incrementado considerablemente. Aunque no existen un dato oficial confiable, hasta hace un par de años México ocupaba el décimo lugar de los países que más residuos producía en el mundo (Rodríguez, 2014), con una estimado de 241 millones de toneladas generadas al año: 41 millones de toneladas de residuos municipales, 20 millones de toneladas de residuos peligrosos y 180 mil toneladas de basura electrónica (Tribunal Permanente de los Pueblos, México, 2014, Rodríguez, 2014).

Esta colosal generación de residuos estuvo acompañada de un drástico cambio en su composición material. De ser en su mayoría orgánica y de fácil descomposición, ahora la basura contiene múltiples elementos sintéticos (la mayoría derivados del petróleo) que dificultan su degradación natural, requiriendo procesos químicos complementarios para desintegrarla. Una modificación que ha derivado inexorablemente en múltiples problemas relacionados con el manejo, es decir, con la recolección y disposición final de residuos, principalmente en efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente.

De esta forma, este capítulo está orientado en revisar los enfoques bajo los cuales diferentes disciplinas sociales han discutido este complejo y multidimensional problema de la basura y en particular, una de las soluciones

propuestas, esto es, la incineración. Centrando la atención en los estudios que se han realizado desde las diferentes corrientes teóricas de la geografía. Al mismo tiempo, se analizan la postura institucional de la gestión integral y el enfoque tecnológico de disciplinas como la ingeniería, geología o química, los cuales han buscado soluciones a la disposición final pero siempre bajo una postura economicista que considera a la basura como un recurso que posee valor y que, por lo tanto, no es un problema sino un nuevo nicho para la acumulación de capital.

1.1 El problema de la basura y las propuestas tecnológicas de incineración. Un enfoque visto desde las ciencias sociales.

La sociedad de la basura. Caciquismo urbano en la Ciudad de México, de Héctor Castillo Berthier (1990), es una de las investigaciones pioneras en abordar a la basura como un problema social en México. Bajo una mirada sociológica, el autor realiza un análisis riguroso sobre los distintos niveles por los que circula la basura de la ciudad: desde la recolección, pasando por la venta entre intermediarios, pepenadores y líderes de pepenadores, hasta la venta a empresas recicladoras y aquellas que controlan los sitios de disposición final. Su análisis se centra principalmente en la red económica y política que existe alrededor de este ciclo, en especial en el trabajo de los recolectores y pepenadores como fuente de ganancias para un reducido grupo de caciques que controlan el proceso de manejo de la basura. En ese sentido, el autor señala que la labor de separar y reciclar los desperdicios que realizan estos trabajadores (miles de ellos voluntarios, es decir, sin derechos laborales), es lo que convierte a la basura en una nueva mercancía factible de regresar al proceso productivo. Este proceso de reciclaje es lo que le da valor a la basura, así como un enorme poder político a líderes e incluso servidores públicos que, en nombre de la utilidad pública, participan en el control de un servicio que deja enormes ganancias.

Además del análisis de la red económica y política detrás del ciclo de la basura, existen estudios sociológicos como la investigación “Los tiraderos de basura y sus impactos socioambientales en la población circunvecina: el caso del

tiradero de Milpillas, Tetlama, en el Estado de Morelos”, elaborado por Juanita Ochoa Chi (2014). Este importante trabajo caracteriza económica y socialmente el problema de la basura a nivel mundial, local y regional. Asimismo, analiza la crisis socio-ambiental generada por la acumulación de miles de toneladas de basura de todo tipo en el tiradero municipal de Milpillas, Tetlama; y la “producción social de un sujeto colectivo” que luchó en contra de un modelo de gestión de residuos que en última instancia detonó en el cierre definitivo del tiradero de basura de Milpillas.

La “arqueología de la basura” ha sido otra de las líneas de investigación frecuentes en los abordajes desde las ciencias sociales. Su principal objetivo ha sido evidenciar los cambios en el tipo de desechos que genera la sociedad moderna. *Los demonios del consumo: basura y contaminación*, de Iván Restrepo⁵, Gerardo Bernache y William Rathje, (1991), es un estudio pionero sobre el problema de la basura en la Ciudad de México que se puede enmarcar en esa línea. Desde los años noventa, estos autores advertían del cambio en la composición tóxica de los residuos urbanos, evidenciando que los patrones de consumo de las clases consideradas medias y altas generaban desperdicios propios de una ciudad industrial, esto es, residuos tóxicos y peligrosos, y que, al depositarlos en rellenos sanitarios sin control, contaminaban el medio ambiente y la salud de la población.

Estudios recientes también analizan la toxicidad de la basura y su relación con el consumo. Por ejemplo, el famoso documental *The story of stuff* (2007) realizado Annie Leonard, que posteriormente se convirtió en libro, muestra que la sociedad estadounidense funciona bajo una economía del desperdicio basada en el consumo incesante de recursos naturales y la generación igualmente creciente de desperdicios. Para la autora, las respuestas a qué se produce, cómo se produce, qué se consume y por tanto qué tipo de residuos se desechan, están supeditadas a la necesidad impuesta de producir masivamente bienes con una vida útil limitada, que garanticen su consumo ilimitado (principio de *obsolescencia*

⁵ Iván Restrepo desde 1985 abordó el problema de la toxicidad de la basura en el suplemento “La basura urbana-industrial”, del diario *Uno Más Uno*. Actualmente, ha seguido de cerca los diversos problemas que giran en torno a la generación de basura, a los cambios en el patrón de consumo, al tráfico ilegal de residuos tóxicos y peligrosos y a la contaminación que genera un inadecuado manejo de la basura, entre otros temas.

programada) y, por lo tanto, una acumulación de capital constante que no repara en la composición tóxica de las mercancías, ni mucho menos en su difícil tratamiento una vez que ya fueron consumidas.

Este estudio ayuda a entender que la generación de basura dentro del sistema capitalista no sólo comprende el consumo y desecho de mercancías, sino también su producción. 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. Como bien lo señala Kozlik (1973), vivimos en un “capitalismo del desperdicio” que produce bienes que no son aprovechados, que no satisfacen necesidad alguna, a no ser la de hacer posible una ganancia a través de su destrucción.

Gerardo Bernache (2006), en una dirección similar, analiza el problema de la disposición final de la basura resultado de un consumo exacerbado y uso de productos desechables. En su trabajo titulado *Cuando la basura nos alcance*, este autor hace una descripción de la situación en la generación y manejo de la basura en la Zona Metropolitana de Guadalajara, concentrándose en la contaminación y degradación ambiental de ríos, lagos y mantos freáticos por el escurrimiento de lixiviados que provienen de tiraderos a cielo abierto y rellenos sanitarios. En ese sentido, Bernache señala que el problema tiene que ver con la gestión municipal y ambiental de los residuos (Bernache 2011; 2015), debido a que la mayoría de los tiraderos de México no cumplen con la normatividad vigente en materia de protección ambiental.

La gestión de los residuos ha sido durante los últimos años el problema central en varias de las investigaciones realizadas por científicos sociales. Conocida internacionalmente como Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), se trata de una política ambiental constituida por un conjunto de acciones que incluyen la administración, planificación, financiarización y legalización de políticas, económicas, sociales, ambientales y técnicas, las cuales están enfocadas en solucionar los diversos problemas que trae consigo la

producción de basura en la actualidad, “[representando] una de las metas a conseguir en términos de política ambiental en el mundo” (Hoornweg, 2012).

El Banco Mundial ha sido el principal agente impulsor de esta política en diversos países y gobiernos municipales alrededor del mundo. El objetivo de este organismo supranacional es instaurar programas de gestión sustentable de residuos sólidos urbanos bajo un modelo administrativo que se basa principalmente en la creación de asociaciones público-privadas para promover la creación de estructuras tarifarias que permitan a los gobiernos locales mantener un programa adecuado de manejo de residuos. De esta forma, al mismo tiempo que promueve la desregulación y privatización de los programas y servicios públicos (como la recolección de residuos), la GIRSU se basa en el principio de que una mala gestión económica, política y ambiental del manejo de la basura se resuelve pagando por este servicio⁶. De esta manera, la GIRSU se ha ido posicionando como la política sustentable a seguir en el mundo bajo el discurso de ser “la vía económica, técnica, socialmente aceptable y sustentable para minimizar los impactos antiestéticos, a la salud y al ambiente provocados por los residuos sólidos urbanos” (Jiménez, 2015).

Siguiendo esta línea, distintos científicos sociales se han dado a la tarea de estudiar la situación y los niveles de gestión de residuos en una ciudad o país determinado, concentrándose en el análisis de la cantidad y composición de la basura, calidad de la infraestructura de manejo, transporte disponible, costos en el tratamiento y número de sitios de disposición final, entre otros rasgos (Ojeda *et. al.* 2003, Buenrostro y Bocco, 2003 y Jiménez, 2015). Es decir, estas investigaciones se enfocan en estudiar la etapa de disposición final, así como las tecnologías y métodos que pueden utilizarse para lograr una “correcta gestión”.

Estos estudios señalan que los gobiernos municipales deben brindar una gestión integral de la basura basada en cinco etapas que van desde la producción hasta la disposición de basura: “recolección, traslado, valorización (ya sea como materia [prima] o energía, reciclaje y tratamiento, y por último disposición final en

⁶ Por ejemplo, Colombia impulsó un programa nacional que cobra una tarifa basada en la capacidad de pago de cada persona (Hoornweg, 2015).

un sitio confinado” (Jiménez, 2015: 31). La captación de biogás y la incineración, son las tecnologías de manejo de los residuos que las investigaciones indican como las más adecuadas dentro de este modelo de gestión (Alperen Tozlu *et. al.*, 2016).

Los estudios sobre la gestión de residuos también indican el carácter impositivo que esta política pública ha cobrado en países como India, Brasil o México. Demaria y D’Alisa (2012), por ejemplo, señalan que la modernización de la gestión de los residuos en India, que incluye la mecanización de la recogida selectiva y la incineración de los residuos, es un proceso de industrialización de la basura que va de la mano con la privatización del sistema de gestión estatal. Una situación que ha desencadenado conflictos territoriales debido a que “la privatización y la incineración en conjunto constituyen un caso de mercantilización de los residuos e integración vertical del sistema de gestión que amenaza a los recicladores con una injusta reconfiguración socio-metabólica de la gestión de los residuos” (Demaria y D’Alisa, 2012: 39). De esta manera, las autoras concluyen que en los hechos se trata de un instrumento político que encuentra a la incineración como la mejor solución técnica y operacional para intensificar el proceso de privatización de los servicios relacionados con el manejo de la basura.

En México, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) han sido las instituciones encargadas de promover la gestión de residuos como la política pública que deben seguir los municipios del país. Estas dependencias señalan que una adecuada gestión debe estar basada en el aprovechamiento energético de los residuos con el objetivo de contribuir en la mitigación de los gases de efecto invernadero, es decir, cumplir con el Protocolo de Kioto a través de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (INECC, 2012 y 2015; Semarnat, 2012).

Si bien fomenta prácticas como el reciclaje y la reutilización, esta política de gestión también parte de considerar que la basura es un recurso económico, por lo que su aumento constante no es más un problema, sino una fuente de ganancias que no ha sido aprovechada ni administrada de forma adecuada. Dentro de esta línea se encuentran aquellos estudios que desde las ingenierías (ambiental,

química, civil) y la economía ambiental buscan brindar mayor eficiencia en el manejo de los residuos. La idea central de estos estudios es que la basura es un recurso que se puede utilizar para generar energía eléctrica, ya sea a través de procesos biológicos como la biodigestión (quemado de gas metano resultado de la descomposición de la basura en rellenos sanitarios) o mediante procesos térmicos como la incineración con diversas tecnologías (gasificación, pirólisis y plasma). Este tipo de discusiones que entienden a la basura como un recurso valorizable, expresan la racionalidad capitalista que reduce el problema de la basura a una solución técnica. La propuesta de valorización energética y las tecnologías de incineración de basura con conversión a energía, es una de las opciones existentes para dar salida a la disposición final de la basura. Y es esta opción tecnológica la que analizará y discutirá a lo largo de la investigación.

El estudio titulado *La basura como recurso energético. Situación actual y prospectiva en México*, realizado por el ingeniero Jorge Luis Arvizu (2011), se inscribe en esta línea de investigación. El autor indica que existen dos procesos para convertir –y comercializar– la basura en energía: la biodigestión y la incineración. El primero consiste en el tratamiento de la basura orgánica acumulada en rellenos sanitarios o en cámaras conocidas como reactores, mediante la técnica de digestión anaerobia en ausencia de oxígeno. El resultado de esta descomposición es una mezcla de gases llamada *biogás*, en su mayoría gas metano, el cual se transporta a una central para generar electricidad.

El segundo proceso, también conocido como *waste to energy* (WTE), se refiere a un tratamiento térmico, pero de basura inorgánica mediante las tecnologías de pirólisis, gasificación a baja temperatura o a través de la gasificación con arco de plasma. Además de especificar las características de temperatura y composición de la basura, el objetivo del autor es señalar que estos procesos de tratamiento de la basura representan una alternativa plausible, básicamente porque “reduce la cantidad de residuos enviados al relleno sanitario, previene la contaminación de agua y aire, permite mejorar los programas de reciclaje, requiere menos espacio y reduce la dependencia de combustibles fósiles para la generación de energía” (Arvizu, 2011). De allí que, para el autor, México

representa un país con gran potencial para convertir la basura en energía eléctrica de forma sustentable.

Por su parte, el estudio de Taboada *et. al.* (2009), se encarga de resaltar de manera particular los beneficios que la tecnología de arco de plasma ofrece para el manejo de la basura por sobre otros mecanismos térmicos con recuperación energética. Mediante una descripción meticulosa de los principales procesos térmicos de conversión de basura a energía como la combustión, gasificación y pirólisis, los autores señalan que la tecnología de plasma se ha expuesto como una tecnología limpia, con potencial para procesar toda clase de basura, generar energía eléctrica y otros productos derivados tales como baldosas arquitectónicas y ladrillos para construcción.

Los autores refieren que países como Estados Unidos, Japón y Puerto Rico ya han experimentado esta tecnología con buenos resultados. Sin embargo, también señalan la existencia de algunos problemas. Uno de ellos es que “existen diversas tecnologías de plasma pero no todas tratan el mismo tipo de residuos. Así algunos tratan residuos en forma gaseosa, otros en forma líquida y sólida pero no gaseosa, y otros pueden tratar residuos en cualquier fase, pero sus necesidades de energía son altas” (Taboada *et. al.* 2009: 54). Otros inconvenientes son que la recuperación energética depende de la composición y capacidad calorífica los residuos (da prioridad principalmente a residuos derivados del petróleo), así como el elevado costo derivado no sólo de los elevados gastos de construcción, sino también de aquellos relacionados con la operación de este tipo de instalaciones.

Pese a estos problemas, los autores concluyen que utilizar la tecnología de plasma para el manejo de la basura es una opción que se encuentra por encima de los rellenos sanitarios y de la incineración tradicional. Principalmente porque es una tecnología que transforma la basura en energía y disminuye los residuos que van al tiradero, al mismo tiempo que produce otros materiales que se pueden reutilizar. Sin embargo, también aclaran que la aplicación de la tecnología de plasma es un proceso relativamente reciente, por lo que es necesario realizar más estudios sobre su funcionamiento, fallas y afectaciones.

Desde una perspectiva crítica, el informe de investigación que realiza Hugo Norberto Ciceri desde el Departamento de Ingeniería Química de la UNAM, titulado "*Tecnologías emergentes para el tratamiento de los residuos urbanos. El caso del plasma térmico*", representa un análisis muy completo del plasma como tecnología para el tratamiento de la basura. Este informe nos muestra que el origen de la tecnología de plasma es antiguo. Su principal aplicación fue en procesos industriales (purificación de metales, soldadura, corte de metales y producción de acetileno), para después ser aplicada en el tratamiento de residuos peligrosos, desechos nucleares, de armamentos y municiones, entre otros.

De acuerdo con Ciceri (2014: 23), la Tecnología de Plasma Térmico (TPT), como la define, "es una tecnología emergente -no nueva- con potencial aplicación a los RSU y que a su vez comienza a redefinir importantes nichos de nuevos negocios". Es por ello que señala la existencia de un sector empresarial en crecimiento interesado en este tipo de mercado. De acuerdo con sus estimaciones, existen más de 40 empresas vinculadas a esta tecnología distribuidas en prácticamente todo el planeta.

Por otra parte, el informe realizado por Ciceri (2014) presenta un análisis comparativo entre la incineración convencional y las supuestas ventajas de la incineración con nuevas tecnologías como la alta eficiencia en la destrucción de residuos de todo tipo, la recuperación de productos comercializables derivados de la quema de basura, la autosuficiencia energética y la baja emisión de contaminantes y dioxinas del proceso. Ciceri (2014), señala así que la destrucción de la basura a altas temperaturas con estas tecnologías es relativa, ya que depende de la transferencia de calor que se produce en el reactor, determinado en última instancia por su diseño. Por último, en cuanto a la reducida emisión de sustancias contaminantes, indica que se trata de un rasgo cuestionable en el sentido de que todavía no existen plantas de incineración con arco de plasma operando de forma comercial en el mundo, por lo que los datos no confirman este supuesto.

Es así que Ciceri (2014) sostiene que la tecnología de plasma para el tratamiento de basura urbana es un proceso reciente que se encuentra todavía en

una tapa embrionaria, por lo que su instalación necesita de una mayor revisión en la fase experimental (por ejemplo, las empresas SIMEPRODE y SEISA que operan de forma experimental una planta en Monterrey, no han logrado demostrar las ventajas de la incineración de residuos sólidos municipales con la tecnología de arco de plasma).

Cuadro 1. Tecnologías térmicas y biológico/químicas para el procesamiento de los residuos sólidos municipales

Tecnología Térmicas	Tecnologías biológicas y químicas
Reciclo térmico avanzado	Digestión anaeróbica
Pirólisis	Digestión anaeróbica/composta
Pirólisis/gasificación	Etanol fermentación
Pirólisis /con corriente de vapor	Gas de síntesis a etanol
Gasificación convencional/lecho fluizado	Biodiesel
Gasificación convencional /lecho fijo	Craking catalitico
Gasificación por arco de plasma	

Fuente: Ciceri (2014: 21).

A manera de síntesis, las investigaciones revisadas no discuten que la generación y composición de los residuos están condicionados por el modo de producción y de consumo actual de mercancías. Si bien, se considera a la basura como un grave problema ambiental y de salud pública, también se concibe paradójicamente como un problema que se puede resolver mediante el uso de una tecnología que, para su funcionamiento, necesita contradictoriamente del aumento constante de basura.

1.2 El abordaje teórico desde la geografía.

1.2.1 El análisis instrumental de la geografía.

Desde la academia, diversas investigaciones geográficas han abordado el problema de la basura como una cuestión que gira en torno a dónde localizar las plantas de transferencia, los rellenos sanitarios y las plantas de incineración. Este tipo de estudios, limitados a la etapa de disposición final, se apoyan primordialmente en el empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para

seleccionar la “localización óptima” de estas instalaciones no deseadas, con el propósito de auxiliar a los gobiernos estatales y municipales en la toma de decisiones.

En esta línea se encuentra la investigación titulada “*Identifying suitable sanitary landfill locations in the state of Morelos, México, using a Geographic Information System*” (2012), cuyo objetivo fue verificar si el *software* llamado Sistema de Información Geográfica de Agua en México (SIGAM), puede utilizarse como una herramienta para identificar áreas potencialmente adecuadas para la ubicación de rellenos sanitarios. La investigación tomó como caso concreto el problema de localizar un sitio sustituto para el proyecto del relleno de Loma de Mejía, que se buscaba instalar en el ejido de San Antón, municipio de Cuernavaca, Morelos.

Como recuerdan los autores, la Manifestación de Impacto Ambiental de este proyecto tuvo muchas omisiones e inconsistencias por lo que fue rechazada por las autoridades ambientales. Analizando distintas bases de datos georreferenciadas, los autores concluyeron que la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto de Loma de Mejía no cumplía con las directrices para construir un relleno sanitario como el tipo de suelo, las condiciones atmosféricas, entre otros factores. Este estudio muestra que los Sistemas de Información Geográfica son “instrumentos metodológicos [que] pueden ser útiles –aunque no suficientes– para plantear el estado de las injusticias espaciales” (Santana, 2012: 80).

En una perspectiva similar, Buenrostro *et. al.* (2008), utilizan los Sistemas de Información Geográfica y ciertas técnicas estadísticas para elegir el mejor sitio para un relleno sanitario en el lago de Cuitzeo, Michoacán. Los autores presentan tres modelos de lo que llaman “decisiones espaciales”: lógica booleana, la evidencia binaria y el índice de superposición de mapas múltiples con el objetivo de llevar a cabo un análisis de la aptitud de suelos para localizar un relleno sanitario. De esta forma, el estudio concluye que 23 de los 28 municipios incluidos en la cuenca del lago tienen al menos un área que se calificó como “adecuada” para ubicar un relleno sanitario.

Buenrostro (s/f), por su parte, en la investigación titulada “Sectorización de las rutas de recolección de residuos sólidos de la ciudad de Morelia, Michoacán”, aborda el problema de la recolección y distribución de la basura como un proceso problemático que puede derivar en conflictos territoriales. A través del caso de la ciudad de Morelia donde los actores en conflicto fueron principalmente las empresas concesionarias, el autor señala que el problema se debe a una falla de ordenamiento territorial. De esta manera, Buenrostro (s/f) realizó un diagnóstico del sistema de recolección vigente para después estudiar los tiempos y movimientos del servicio. Después, mediante técnicas de percepción remota, ubicó el uso de suelo destinado a la recolección de basura en la ciudad. Así el autor determinó una “sectorización” mediante la localización de cinco rutas de recolección que poseen algún grado de viabilidad y un fuerte soporte técnico-científico, además de identificar cuatro sitios que cumplen con las características de una estación de transferencia. La conclusión del autor es que este tipo de análisis ayudó a incrementar el ingreso de los recolectores, mejorar el servicio de recolección y disminuir los tiempos de traslado a las estaciones de transferencia, lo que evita disputas por el negocio que significa esta actividad.

En otras palabras, Buenrostro (s/f) buscó las rutas “óptimas” para las distintas empresas participantes en la recolección de basura en la ciudad de Morelia. La sectorización es así una forma de ordenamiento territorial cuyo fundamento es minimizar las distancias entre quienes ofertan y aquellos que demandan el servicio.

Otra investigación que también se rige por el enfoque de localización “óptima”, es la de Nguyen-Trong *et. al.* (2016). En su artículo titulado “Optimization of municipal solid waste transportation by integrating GIS analysis, equation-based, and agent-based model”, los autores sostienen que la optimización de la recolección y transporte de residuos sólidos municipales (RSM) es fundamental para alcanzar un correcto sistema de gestión de residuos. Así observan que, no obstante, los sitios de disposición final se localizan con frecuencia fuera de las áreas urbanas, los sistemas de recolección y transporte de basura no cuentan con

un mapa de ruta fijo, por lo que es común que se encuentren sobrecargados o saturados.

Por tal motivo, Nguyen-Trong *et. al.* (2016) proponen realizar un método de optimización de recolección y transporte de RSM tomando como caso de estudio a la Ciudad de Hagiang, en Vietnam. Los autores señalan que actualmente se han propuesto diversos modelos para optimizar la recogida y el transporte en toda la red de camiones de basura utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Sin embargo, también observan que este tipo de modelos tienen el problema de que sólo introducen soluciones basadas en estados estáticos, por ejemplo, el flujo de tráfico fijo, sin considerar que éste es dinámico y se ve afectado por muchos factores como el tiempo, el comportamiento de los habitantes en el tráfico y por las condiciones meteorológicas. Es así que los autores proponen incorporar modelos basados en sistemas multi-agente, en el que cada actor tiene su propio objetivo personal (el destino) y debe coordinar o interactuar entre sí para evitar accidentes y conflictos.

El artículo titulado “*Multi-criteria GIS-based siting of an incineration plant for municipal solid waste*”, es una investigación más, que también utiliza criterios de localización “óptima” mediante el uso de SIG. En este estudio se presenta una metodología espacial de evaluación multicriterio que combina el enfoque jerárquico analítico para estimar el peso de los criterios de evaluación, con el análisis de datos espaciales. El objetivo es evaluar los aspectos físicos, técnicos, económicos, sociales y ambientales para demostrar si un sitio es adecuado para la ubicación de una planta de incineración de residuos sólidos municipales en la isla de Santiago de Cabo Verde, muy cerca de la costa occidental de África (Tavares *et. al.*, 2011).

En síntesis, los estudios geográficos hasta aquí revisados abordan el problema de la basura básicamente como un problema de distancia, de “localización óptima” y ordenamiento territorial de infraestructuras que consideran como no deseables por la sociedad. El interés es “solucionar” una de las contradicciones inherentes a la última parte del proceso de generación de basura: la localización de un basurero, relleno sanitario o de una planta de incineración.

Aunque esta visión de la geografía tiende cada vez más a considerar la localización como una práctica conflictiva y por ende política, esta perspectiva se concentra únicamente en una parte del problema, esto es, en su disposición final, sin cuestionarse que la producción de basura actual y su composición tóxica es resultado de un proceso histórico determinado por una forma particular de producción y consumo de mercancías. Es decir, se trata de una postura que no observa a la localización como resultado de un proceso social (Oslender, 1999).

De allí que ubicar un basurero o una incineradora tiene que ver más con definiciones técnicas que con conceptos claves en la ciencia geográfica como espacio social, territorio o lugar. Así, esta postura parte de un concepto de espacio como superficie, como distancia y, en ese sentido, apolítico (Masey, 2007: 120). Ello deriva en que no se cuestione por qué y cómo se localizan instalaciones nocivas como los rellenos sanitarios o las plantas de incineración, tampoco se pregunta a quién beneficia su instalación, ni mucho menos si solucionan o agudizan el problema de la generación y acumulación incesante de residuos.

1.2.2 Las aportaciones desde la geografía crítica.

Desde la geografía también se ha desarrollado un análisis de la basura con una perspectiva crítica. El estudio de Rosado (2009) titulado “Pepenadoras y educación ambiental: por una cartografía de la basura”, es un ejemplo de esta posición teórica. A partir del análisis de las pepenadoras en la ciudad de Porto Alegre, Brasil, la autora señala que estas trabajadoras al luchar en contra de los procesos de exclusión y dominio al que son sometidas, determinan y transforman la sociedad que genera basura.

Utilizando los conceptos de territorio y educación ambiental, Rosado (2009) muestra que el “galpón” o tiradero de basura representa para las pepenadoras – que lo apropian en la práctica cotidiana– no sólo un espacio de separación de residuos en su dimensión económica, sino fundamentalmente un espacio con dimensiones culturales o simbólicas, pues en él se incorporan lazos afectivos entre los pepenadores y el sentimiento de pertenecer a un grupo.

De allí que Rosado (2009) afirma que el “galpón” representa un espacio abierto a la ciudad, un espacio diverso y heterogéneo, en el que la identidad pepenadora representa un espacio de resistencia no sólo por la condición de oprimido de las pepenadoras, sino porque a través de la lucha por sus derechos cierran el paso a procesos de privatización de los servicios públicos de recolección, separación y disposición final de la basura, al mismo tiempo que abren camino para cuestionar, desde un sentido político, formulaciones impositivas como las plantas de incineración.

En esa misma línea se encuentra la investigación realizada por Josie Wittmer (2016), “*Informal recyclers' geographies of surviving neoliberal urbanism in Vancouver, BC*”. Este autor nos explica a través de la experiencia de los recicladores informales de la ciudad de Vancouver, cómo estos trabajadores (los residentes más pobres de la ciudad y los más afectados por los cambios que trajo consigo la urbanización neoliberal), se ven obligados a resistir y luchar contra las restricciones espaciales (físicas, sociales, políticas) y trabajar para mantener los recursos necesarios para su supervivencia.

De esta forma, el autor utiliza el concepto de *geografías de supervivencia* para evidenciar las relaciones de poder presentes en la urbanización neoliberal y las desigualdades espaciales a las que son sometidos los recicladores, al mismo tiempo que muestra la capacidad de estos trabajadores de luchar, resistir y construir nuevos mecanismos para apropiarse del espacio urbano.

Como parte de esta perspectiva crítica, algunos estudios geográficos han analizado los diferentes conceptos que las ciencias sociales han generado sobre lo que se entiende por basura: peligro, riesgo, objeto de gestión, recurso, materia prima, suciedad, objeto gobernable, entre otras. De esta forma, lo que se conoce como “las nuevas geografías de la basura”, en un diálogo constante con otras disciplinas sociales, se han acercado al estudio de líneas de investigación sobre política ambiental, historia urbana, conducta social, movimientos sociales, riesgos, gobernabilidad y regulación, con la intención de cuestionar qué es la basura, por qué se genera, a quién afecta y a quién beneficia (Moore, 2012)

Sóliz (2014) forma parte de esta perspectiva. En su estudio sobre los problemas distributivos de la basura en el Ecuador, Sóliz señala que existe una crisis global de la basura resultado del neoliberalismo. Señala que esta crisis es caracterizada por un incremento exponencial y una nocividad creciente de la basura producida hoy en día. La autora argumenta que “los residuos, como quinto proceso del metabolismo social, es resultado final del circuito relacional sociedad-naturaleza, y por ende constituye un reflejo de los modos productivos y reproductivos, de las relaciones de poder, de la equidad o iniquidad en la distribución y consumo y de la soberanía económica y política de los Estados” (Sóliz, 2014: 56). Observa así que existe una desigualdad geográfica en la localización de los tiraderos de basura, basada en jerarquías y exclusiones que reorganizan el espacio social. Aunque la autora reconoce que este proceso social trae consigo conflictos territoriales, su análisis se circunscribe en la política de la gestión y, por lo tanto, a la ubicación de los sitios de disposición final.

1.3 La incineración de basura: el problema de una solución.

En México, la incineración de basura es una temática que poco a poco está ocupando mayor relevancia dentro de las investigaciones de diferentes disciplinas. Cada vez encontramos más estudios que principalmente desde la ingeniería consideran a la incineración como un método viable que puede utilizarse como mecanismo de disposición final de los residuos urbanos. Los argumentos que utilizan son básicamente que la incineración resuelve el problema de la falta de espacios que requiere la construcción de rellenos sanitarios, la disminución de la cantidad y volumen de basura, al mismo tiempo que representa una fuente de energía renovable. En suma, consideran a la basura como recurso, como mercancía que puede ser comercializada y de esta forma, plantean la solución al problema de su generación y disposición final.

Es el caso del estudio de Sánchez (2016) que busca ubicar el mejor sitio en el estado de Hidalgo para instalar una planta de co-procesamiento (incineración en plantas cementeras), con el objetivo de valorizar la basura. Por su parte, Alonso *et. al.* (2010) realizan una investigación que utiliza el método heurístico para

determinar el diseño y la construcción de una planta de incineración de basura en el municipio de Cuernavaca. En este trabajo establecen la pertinencia de construir un incinerador de basura como alternativa que complemente el uso del relleno sanitario de la entidad. Los argumentos que exponen los autores es que la incineración disminuye los gases de efecto invernadero que emiten los rellenos sanitarios, además de disminuir la cantidad de basura y fomentar su reciclaje.

En México la incineración de basura urbana o municipal hasta la fecha no ha sido una actividad que se realice de manera comercial o industrial. Es cierto que el gobierno mexicano permitió la incineración de residuos peligrosos y biológico infecciosos desde los años noventa, así como la incineración de basura (denominada “combustible alternativo”) en plantas cementeras. Sin embargo, recientemente se ha ido marcando una tendencia en construir plantas de incineración de residuos sólidos urbanos como mecanismo de disposición final. Es por ello que cada vez es más común encontrar en la literatura científica nacional, estudios como los señalados que abordan el problema de la basura y su incineración desde una perspectiva que resalta los supuestos beneficios.

Por su parte, en el ámbito internacional, encontramos debates que van más allá de promover las bondades de la incineración como mecanismo de tratamiento de la basura y generación de electricidad. Los estudios revisados, en su mayoría de países desarrollados, cuestionan el proceso de incineración en diferentes aspectos: técnicos, ambientales y de salud, sociales, jurídicos y políticos. Es el caso de la investigación de Lami y Abastante (2014), llamada *“Decision making for urban solid waste treatment in the context of territorial conflict: Can the Analytic Network Process help?”*. En este estudio los autores identifican la existencia de “conflictos territoriales” derivados del tipo de tecnología de incineración utilizada, así como de su ubicación. A partir del análisis de una pequeña localidad italiana y teniendo como prioridad identificar la mejor opción para el tratamiento de residuos urbanos en la región de Valle de Acosta, los investigadores utilizaron el método analítico de red con el fin de elegir tres tecnologías propuestas para el tratamiento de la basura (tratamiento biológico, la incineración y la gasificación), e identificar el orden de prioridad existente entre los principales actores o elementos que giran en

torno a tal elección (factores económicos, sociales, ambientales y tecnológicos, como los más importantes). De esta forma, advierten que es necesario que exista una amplia discusión, negociación y organización entre los diferentes actores involucrados, para evitar o disminuir la conflictividad social inherente a este tipo de proyectos.

Por su parte, desde la ecología política urbana, en el estudio titulado “*Political ecologies of a waste incinerator in Turin, Italy: Capital circulation and the production of urban natures*”, Crivello (2015) problematiza el fenómeno de la disposición de basura de una planta de incineración de residuos en la ciudad de Turín, Italia. El autor señala que las plantas de incineración de residuos sólidos urbanos están pensadas, planeadas y organizadas desde la lógica del capital. Por ello indica que la construcción de una planta de incineración ha sido creada en relación con un espacio de *ganancia potencial*, permitiendo que las empresas privadas ganen dinero con la gestión de la basura. Esta dinámica, de acuerdo con Crivello (2015), es la que produce *nuevas naturalezas urbanas*, las cuales se basan en desigualdades territoriales e injusticias ambientales resultado de la ubicación de las plantas de incineración. La autora también señala que esta lógica se inserta perfectamente en los proyectos de “ciudades inteligentes”, las cuales buscan alcanzar la eficiencia y sustentabilidad en lo que respecta a los servicios públicos, lo que por supuesto implica la gestión de los residuos.

En síntesis, existen líneas de investigación que cuestionan la eficiencia tecnológica de la incineración, otras que revisan las normas ambientales encargadas de regular la emisión de sustancias emitidas por esta industria, aquellos estudios comparativos sobre qué tecnología de incineración utilizar, así como investigaciones que intentan evidenciar los diversos conflictos políticos y sociales que se gestan dentro del proceso de construcción y funcionamiento de una planta de incineración.

Asimismo, se puede señalar que existe una diferencia evidente entre los estudios que promueven las bondades de la incineración de basura en países que nunca han empleado este tipo de tecnología y aquellas naciones que, dada la experiencia que poseen en el uso de incineradores, se encuentran analizando las

fallas y aspectos relacionados con el proceso de incineración y conversión de basura en electricidad.

Si bien ambas ideas contrastantes revelan un problema verdadero que requiere de una solución inmediata, también muestran que las aspiraciones de establecer plantas de incineración para generar energía eléctrica, representan una respuesta que encubre las contradicciones y conflictos inherentes a la sobreacumulación de residuos. Se trata de una determinada visión de la realidad que busca imponerse como la única opción capaz de solucionar el problema de la basura. Sin embargo, si se aborda desde una concepción del espacio como producto y medio de las relaciones sociales, se puede abrir un abanico de preguntas sobre la implementación de este proceso de incineración de basura. Este abordaje es necesario en el marco de una tendencia a construir plantas diseñadas exclusivamente para la quema de basura en México.

1.4. La incineración vista desde la categoría de espacio social.

Henri Lefebvre no trata directamente la temática de la basura, mucho menos las contradicciones y conflictos que giran entorno a la incineración de residuos, pero sus teorías sobre el espacio social, en especial su concepto de espacio abstracto, proporcionan una interesante propuesta para analizar las soluciones que se están dando al problema de la sobreacumulación de basura en nuestro país, entre ellas el actual interés de introducir plantas para quemar la basura de la Ciudad de México.

En su obra *La producción del espacio*, Lefebvre plantea que “el espacio (social) no es una cosa entre las cosas, un producto cualquiera entre los productos: más bien envuelve a las cosas producidas y comprende sus relaciones en su coexistencia y simultaneidad: en su orden y/o desorden (relativos)” (Lefebvre, 2013 [1974]: 129). El espacio, por lo tanto, no se encuentra fuera de la sociedad, sino que es resultado de las prácticas, relaciones y experiencias sociales, a la vez que es parte de ellas, es decir, es un *producto* que se consume, pero que no es como los demás objetos producidos, ya que él mismo interviene en la producción (Martínez-Lorea, 2013). El espacio es así *producto y medio de*

producción, productor y resultado, que “no puede ser separado de las fuerzas productivas, incluyendo la técnica y el conocimiento, ni separado de la división social del trabajo, que lo moldea, ni de la naturaleza, ni del Estado y las superestructuras de la sociedad” (Lefebvre, 2013 [1974]: 141).

En este sentido, Henri Lefebvre introduce el concepto de espacio como algo producido y reproducido socialmente en oposición a la concepción cartesiana del espacio que lo conceptualiza únicamente como el espacio objetivo, neutro, medible y apolítico. Una interpretación propia de las ingenierías, la arquitectura o de ciertas corrientes teóricas al interior de la geografía, que se centra “en los productos [...] o en las configuraciones físicas [...] y no presta atención a los procesos sociales que los generan y les atribuyen sentido” (Hiernaux, 2004:15). En oposición a esta postura, para Lefebvre el espacio “es humano no porque el hombre lo habita, sino porque lo produce. Un producto desigual y contradictorio a imagen y semejanza de la sociedad que lo produjo con su trabajo” (Carlos, 2008: 51).

Es por ello que para Lefebvre el principal objetivo no es estudiar el concepto de espacio, sino el origen de lo que se entiende por este concepto a través de la práctica espacial concreta⁷. Es decir, un concepto en el que la producción opera esclareciendo los procesos que la originan, verificándose así su contenido social mediante preguntas como ¿quién produce? ¿Qué produce? ¿Cómo produce? ¿Por qué? ¿Y para quién produce? (Coelho-de-Souza, 2015: 42).

Apoiado en esta reflexión, Lefebvre deriva su concepción de espacio abstracto como aquel donde funciona el capital. Se trata del espacio dominante, del espacio impuesto, del espacio de las técnicas, de las ciencias aplicadas, del saber ligado al poder, pues para Lefebvre, la clase burguesa mantiene su dominio tanto por las instituciones como por el saber vinculado al poder que impone el modelo, instaura la indiferencia, la obediencia y la conformidad.

Esta abstracción del espacio, sin embargo, no aparece como tal, sino a través de metáforas como la de “la razón” o “el consenso” detrás de los cuales oculta sus contradicciones y conflictos. Disimula una “homogeneidad consensual”,

⁷ Por ello, la obra de *La producción del espacio* es un estudio ontológico y no epistemológico del espacio.

calculable y controlable, pues el espacio abstracto es manipulado y manipulador para disimular sus intenciones, su verdadera finalidad.

El espacio abstracto implica entonces nuevas formas de concebir y organizar los sitios en los que la acumulación de capital y la vida cotidiana se van desarrollando. De esta forma, lo que aparece como soporte neutro de la acción oculta la imposición de una determinada visión de la realidad social y del propio espacio (Martínez-Lorea, 2013: 14). Se trata del espacio que “busca imponerse como realidad cuando no es más que una abstracción –si bien una abstracción dotada de enormes potencialidades en la medida que es el lugar y medio del Poder” (Lefebvre, 2013 [1974]: 149-150).

En estos términos, el análisis de la práctica socio-espacial permite analizar el contenido político del espacio abstracto como medio de dominación en el capitalismo, en tanto revela los contenidos y las finalidades que orientan la producción del espacio, así como los distintos sujetos políticos involucrados en ese proceso.

Pero ante esta modesta lectura de Lefebvre, ¿cómo pueden contribuir sus teorías sobre el espacio para analizar la incineración de residuos en la Ciudad de México? Si se relaciona la construcción y desarrollo de una planta de incineración con el concepto de espacio abstracto, se puede entender la finalidad y los procesos que originan la producción de un espacio de este tipo, es decir, el contenido de esta reacción del capital frente a la crisis de sobreacumulación de basura.

De esta forma, aunque revelan un problema verdadero que requiere efectivamente de una solución, las aspiraciones de establecer plantas de incineración también encubren las contradicciones y conflictos de la sobreacumulación de residuos siempre apoyadas por un “envoltorio técnico aséptico, aparentemente neutral” (Lefebvre, 2013 [1974]: 43), que crea la ilusión de coherencia, orden y eficiencia, cuando no es más que una representación que busca imponer una determinada visión de la realidad como la única opción capaz de solucionar el problema de la basura.

Se trata de la imposición de un tipo de espacio, de un espacio abstracto, que intenta encubrir su finalidad (una racionalidad económica) y efectos negativos a través de lenguajes técnicos (que provienen de países desarrollados, desde donde se importa la tecnología), el cambio de leyes⁸ y el “chantaje de la utilidad pública”⁹ con el propósito de forjar el consentimiento de la población. “Termovalorización”, “valorización de residuos”, “recuperación energética” o “conversión de basura a energía” (lo que se conoce en inglés como *waste to energy*), son las palabras que encubren que la introducción de plantas para incinerar la basura (ya sea con pirolisis, gasificación, arco de plasma o en cementeras) están diseñadas para consumir un cúmulo creciente de basura, no obstante, los riesgos y consecuencias nocivas sobre la salud y el medio ambiente. Es decir, se trata de un espacio para la acumulación de capital, de un espacio “producido con ese propósito; no es otra su finalidad ni otro su sentido” (Lefebvre, 2013 [1974]: 194).

Asimismo, la propuesta de construir plantas de incineración reduce el problema de la basura a una particularidad, a una parte de su ciclo, al mismo tiempo que oculta que la basura es resultado del “modo en que se produce y reproduce la riqueza y la sociedad en el mundo capitalista” (Espinoza, 2015). Un mundo en el que las empresas industriales y el Estado son los únicos responsables de esa “acción negativa generadora de basura” (los ciudadanos, en todo caso, distribuyen los residuos)¹⁰, así como quienes motivados por el lucro buscan imputar una “reacción igualmente negativa” como la incineración (Veraza, 2008).

Pero los “productores” de plantas de incineración no sólo reducen a su conveniencia la cuestión de fondo, también suprimen o clausuran otras alternativas. Como menciona Lefebvre (2013 [1974]: 170), el espacio abstracto “permite que tengan lugar determinadas acciones, sugiere unas y prohíbe otras”.

⁸ Por ejemplo, la reforma energética fue un cambio reciente que abrió la posibilidad para que en México se desarrollarán diversos proyectos energéticos como el denominado *waste to energy*, que considera el potencial energético de la basura para generar energía.

⁹ Como proveer de energía eléctrica al Sistema Colectivo Metro, en el caso del incinerador propuesto por Miguel Ángel Mancera.

¹⁰ Si se distingue entre producir y distribuir la generación de basura, se observa que los ciudadanos se limitan a este último aspecto, pero de ninguna manera a producirla (Veraza, 2008).

Lo mismo sucede con la construcción de incineradores de basura: al intentar imponer una visión única, una “homogeneidad consensual”, estos espacios cierran la entrada de otras respuestas al problema de la sobreacumulación de basura como el programa basura cero o el manejo comunitario de basura. Esta situación puede derivar en la producción de un “espacio de muerte”, como señala Lefebvre, toda vez que implica una “reducción mortal de las fuerzas productoras. Retroceso de la práctica social. Destrucción de la naturaleza en tanto la *urbanidad* se dispersa en un espacio seudonatural. Destrucción de las fuerzas productoras” (Lefebvre, 2013 [1974]: 126).

Una planta de incineración es entonces un espacio que excluye, pero también es un espacio que segrega en el sentido de que desplaza temporal y geográficamente el problema de la sobreacumulación de residuos. Es decir, extiende, nunca resuelve, las contradicciones inherentes a la generación masiva de basura estableciendo una separación, pero no de tipos de residuos, sino de lugares: localiza los incineradores en territorios de comunidades de la periferia de la ciudad, con lo que impone espacios cuya dinámica giran entorno al manejo y disposición final de la basura.

La cuestión central, sin embargo, no es dónde localizar una planta de incineración –o un relleno sanitario–, sino preguntar, en un sentido político, ¿por qué incinerar basura? ¿Quién está interesado en esta propuesta? ¿A quién beneficia? ¿De dónde viene? ¿Dónde está? ¿Cuánto tiempo ha estado ocurriendo? ¿A dónde se dirige? ¿En qué momento se encuentra? Con la respuesta a estas cuestiones, se trata de reconocer que la localización de incineradores es producida socialmente, al mismo tiempo que mostrar cómo son construidos. Es decir, interpretar la situación actual y las tendencias de la incineración de basura en México.

CAPITULO 2

LA CRISIS DE LA BASURA EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y LA INCINERACIÓN EN PLANTAS CEMENTERAS.

Después de recibir durante más de dos décadas miles de toneladas de basura proveniente de la Ciudad de México y de algunos municipios del Estado de México, el tiradero Bordo Poniente, considerado el más grande de América Latina y uno de los focos de contaminación ambiental y de salud más grandes del país, fue clausurado el 19 de diciembre del año 2011. A partir de entonces la ciudad enfrentó una severa crisis en el manejo y disposición final al no contar con un mecanismo para disponer las más de 12 mil toneladas de residuos que genera diariamente.

Algunas de las principales calles y puntos de la capital mexicana se transformaron en tiraderos a cielo abierto, llegándose a detectar más de mil tiraderos clandestinos. Asimismo, los desperdicios se acumularon en los sitios de transferencia lo que derivó, a su vez, en problemas en su recolección y en que el personal de limpia tuvo que ampliar su jornada laboral más allá de su capacidad habitual. La Ciudad de México se encontraba en una severa crisis de basura.

Antes del cierre del tiradero Bordo Poniente, el gobierno capitalino ya había propuesto algunas opciones que dieran cabida al manejo y disposición de la basura ante la inminente clausura (Barreda, 2009). Una de las principales propuestas fue entablar acuerdos con los gobiernos de los estados de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Morelos con el fin de localizar sitios para depositar los desperdicios. Esta propuesta se llevó a la práctica tras el colapso que sufrió la ciudad. De esta forma, sin un acuerdo establecido, la basura se envió a diversos tiraderos y rellenos sanitarios del Estado de México. Algunos de los municipios donde en un primer momento se depositaron las toneladas de basura fueron Tecámac, Tlalnepantla, Cuautitlán Izcalli e Ixtapaluca. En principio todos rechazaron convertirse en el basurero de la capital del país y manifestaron su inconformidad ante esta medida. Por ejemplo, el presidente municipal de Ixtapaluca negó que hubiera autorizado a la empresa Tecnolisicatos de México

recibir los residuos en los tiraderos “La Cañada” y “El Milagro”. Lo mismo ocurrió con el municipio de Cuautitlán Izcalli, en donde el alcalde rechazó haber autorizado a la empresa Tersa del Golfo, concesionaria del relleno sanitario ubicado en el predio de Santa María Tianguistengo, para que recibiera los residuos de la ciudad.

Pese a ello, el gobierno capitalino mediante la Comisión Ambiental Metropolitana (CAME) entabló un acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente Mexiquense, en el que se estableció que algunos rellenos sanitarios mexiquenses podrían recibir basura inorgánica del entonces Distrito Federal, mientras que este último recibiría basura orgánica proveniente del Estado de México para ser procesada en la planta de composta del Bordo Poniente (Dávila y Ramón, 2011). De esta forma, el gobierno mexiquense autorizó se depositarán diariamente 7 mil toneladas de residuos provenientes de la Ciudad de México, en tiraderos de cuatro municipios mexiquenses: Ixtapaluca, Cuautitlán Izcalli, Xonacatlán y Tecámac, todos concesionados a empresas privadas¹¹. Una acción que emuló el gobierno del estado de Morelos, al permitir el depósito de residuos en el tiradero “La Perseverancia”, ubicado en el municipio de Cuautla (Barrera, 2012)¹². En ese momento, cada entidad cobró en promedio \$180 por tonelada de basura que recibían.

Otra opción que las autoridades de la Ciudad de México consideraron previa a la crisis de basura, fue la creación de los denominados Centros Integrales de Reciclaje y Energía (CIRE). Estas instalaciones se pensaron para realizar “procesos de reciclaje especializados en materiales de construcción, llantas, lodos” (Robles, 2011). Sin embargo, en los hechos el diseño de estos espacios tenía como propósito principal convertir la basura en energía mediante la incineración con gasificación o arco de plasma. El primer centro se intentó construir en las inmediaciones de la delegación Tláhuac, pero la fuerte oposición

¹¹ Además de estos sitios, fuentes periodísticas indican que la basura fue enviada a los rellenos sanitarios de Chimalhuacán y Chicoloapan recibiendo en conjunto entre 8,000 y 8,600 toneladas diarias de basura (Barrera, 2012).

¹² Como se verá en el capítulo cuarto, este tiradero está concesionado al Grupo Abuín, el cual además se encuentra involucrado en el intento de construir la planta de incineración en el municipio de Tizayuca, Hidalgo.

social impidió su desarrollo. Otras opciones trazadas por las autoridades capitalinas que nunca se concretaron, fue enviar la basura a un relleno sanitario ubicado en Mineral de Reforma, Hidalgo, así como la idea de trasladarla vía ferrocarril hacia el estado de Morelos.

Por su parte, la incineración en plantas cementeras fue otra alternativa que además de que se logró concretar, desde un inicio adquirió un fuerte impulso. El objetivo de esta propuesta consiste en enviar la basura –seleccionada y compactada previamente– a incinerar en plantas cementeras para que la utilicen como combustible. En poco tiempo esta alternativa se logró poner en marcha mediante la firma de un convenio entre el gobierno capitalino y la compañía transnacional Cemex, en el que se acordó que la cementera incineraría 3 mil toneladas en su planta de Huichapan, Hidalgo, y otras 4 mil toneladas de basura en la de Tepeaca, Puebla. El convenio establecía además el pago de \$300 por tonelada de basura quemada, así como la adquisición por parte del gobierno capitalino y Cemex de tres plantas compactadoras de basura. Esta compra conjunta permitió agilizar el envío de la basura de la ciudad a los hornos de las plantas que esta cementera posee en los estados de Hidalgo y Puebla, para su posterior incineración.

Sin embargo, enviar la basura fuera de la Ciudad de México para su confinamiento o incineración, fue una medida precipitada y a corto plazo que además resultó ser costosa tanto en términos económicos como en cuanto al empleo de unidades y el tiempo de traslado de éstas hacia los tiraderos de basura¹³. Según estimaciones realizadas por las autoridades capitalinas, se calcula que en un principio se pagaba por el traslado y depósito de cada tonelada de basura entre \$180 y \$200. Actualmente, se estima que se paga una cantidad de entre \$300 y \$400 por el mismo concepto. Por lo que se contempla que anualmente la Ciudad de México desembolsa más de mil millones de pesos por el manejo de la basura.

¹³ Actualmente se calcula que 400 trailers viajan diariamente para depositar la basura en los tiraderos del Estado de México.

De esta manera, el cierre del Bordo Poniente evidenció la magnitud del problema de la basura y la incapacidad del gobierno para resolver lo que muchos de los analistas consideran uno de los seis grandes retos de la Ciudad de México.¹⁴ Sin embargo, este hecho al mismo tiempo ayudó a justificar, por un lado, la privatización del servicio de disposición final y, por el otro, a posicionar sin ningún cuestionamiento la incineración como una alternativa conveniente para el manejo sustentable de la basura, colocándola además como una actividad económica que posibilita la valorización y aprovechamiento de la misma.

Al menos así lo establece el más reciente Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos 2016-2020, de la Ciudad de México, al señalar que los esquemas de aprovechamiento y valorización energética además de buscar minimizar la cantidad de basura enviada a los rellenos sanitarios del Estado de México (Secretaría de Obras y Servicios, 2016), buscan impulsar proyectos tecnológicos que favorezcan una rápida y más efectiva respuesta en el manejo y disposición final de basura:

“El reto es lograr un concepto de vida sustentable, llamado “Basura Cero”, el cual establece reducir los residuos, revalorizando la mayor cantidad posible de materiales, implementando nuevas tecnologías en el tratamiento y aprovechamiento de los residuos, a fin de evitar el envío de residuos a disposición final” (Secretaría del Medio Ambiente y Secretaría de Obras y Servicios, 2016).

Empleando de forma distorsionada el discurso de “Basura Cero”, el gobierno capitalino concibió así el manejo de los residuos urbanos como acciones que deben necesariamente estar enfocadas hacia su valorización. Así lo muestra la construcción de la enorme planta de procesamiento de residuos orgánicos (Biodigestión), concesionada a la empresa Sociedad Mercantil Sistemas Eléctricos

¹⁴ De acuerdo con Arteaga (2017), la Ciudad de México enfrenta seis grandes problemas ambientales y sociales que de no solucionarse ahora pondrán en riesgo a la población en un futuro próximo: 1) la falta de agua; 2) los problemas de transporte y movilidad urbana; 3) la generación de energía; 4) la contaminación atmosférica; 5) el ordenamiento urbano; y 6) el manejo de la basura.

Metropolitanos por un periodo de 20 años, cuyo funcionamiento consiste básicamente en la captación de gas metano contenido en el tiradero Bordo Poniente (Etapa IV) para generar energía eléctrica, así como en el tratamiento de lixiviados para convertirlos en agua de riego¹⁵. También es un ejemplo de esta política las intenciones de construir la denominada “Planta de *Termovalorización* de la Ciudad de México”, un espacio donde específicamente se busca incinerar basura inorgánica proveniente de la ciudad (megaproyecto que será objeto de análisis del cuarto capítulo de la presente investigación).

Ante tal escenario, en este capítulo se cuestiona la incineración de basura en plantas cementeras. Para ello, primero se describe la estrategia que utilizó el gobierno capitalino para enfrentar la crisis de basura de 2011 y brindar certeza en la gestión de los residuos. En segundo lugar, se discute la incineración de basura en plantas cementeras como proceso de valorización energética. En tercer lugar, se menciona el papel de los Mecanismos de Desarrollo Limpio en la aceptación y normalización del empleo de estos espacios de incineración. Por último, se revisan las afectaciones que genera la quema de basura en plantas cementeras sobre el medio ambiente y la salud, y el rechazo y organización social que ha desencadenado como resultado de estas consecuencias. Estos rasgos retratan la situación actual de esta actividad.

2.1 Situación actual de la generación y distribución de la basura de la Ciudad de México.

Es un hecho que la acumulación y cada vez mayor composición tóxica de la basura representan un serio problema económico, ambiental y social para la Ciudad de México y las entidades colindantes. El cierre del Bordo Poniente mostró la grave situación en la que se encontraba el manejo de la basura en la ciudad: infraestructura escasa y obsoleta, información y datos inconsistentes, falta de

¹⁵ El proyecto contempla trabajos de remediación y saneamiento de 4 millones de metros cuadrados de superficie, garantizando la venta de 200 mil toneladas de CO₂ en cuatro años, con un precio de 3.5 pesos por tonelada. Se prevé el procesamiento de 2 mil toneladas de residuos orgánicos por lo que pretende ser la planta más grande del mundo en su tipo (Roa, 2017).

espacios alternativos y en general un vacío al momento de pensar el problema de forma integral.

Pese a ello, las autoridades capitalinas insisten en que la crisis en el manejo de basura se ha superado y que todo está bajo control. Para fundamentar su postura, presentan una serie de datos cuyo objetivo es sostener la idea de control y manejo sustentable de los residuos en la Ciudad de México. De esta forma, la Secretaría de Obras y Servicios (2017) sostiene que de las 13 mil toneladas generadas al día (1.46 kilogramos de residuos por habitante por día), 12,700 presentan algún manejo: 8,600 toneladas son enviadas a rellenos sanitarios del Estado de México y Morelos y 4,100 toneladas son aprovechadas a través de diferentes procesos:

- 1,700 toneladas se recicla.
- 1,400 toneladas se envían a plantas de composta.
- 800 toneladas son enviadas a plantas cementeras para ser utilizadas como combustible alterno.
- 200 toneladas de basura son recuperadas en plantas de selección como subproductos para el reciclaje, como por ejemplo, el papel, cartón, pet y aluminio.

Según esta información, únicamente 300 toneladas no son recolectadas debido a que son productos comercializables que se venden para su reciclaje de manera informal, así como basuras que son tiradas en las calles sin que sean levantadas. También señala que, de las 13 mil toneladas, 48% proviene de las viviendas, 15% de los comercios, 14% de los servicios, 11% de los mercados, 4% de la Central de Abastos, 5% de fuentes diversas y 3% de origen controlado (residuos de manejo especial que provienen de hospitales o cárceles).

Por su parte, de acuerdo con datos del Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos 2013-2018, en el año de 2014 el servicio de recolección de residuos que brinda el servicio público de limpia atendió a 1,868 colonias de la urbe, utilizando 2,460 vehículos recolectores en 1,773 rutas distribuidas (Secretaría del Medio Ambiente y Secretaría de Obras y Servicios, 2016: 9). Con

cifras del mismo año, el documento también establece que la Ciudad de México cuenta con 13 estaciones de transferencia ubicadas en 12 demarcaciones territoriales. Las tablas 1 y 2 detallan la capacidad de recepción de basura en cada estación, así como la superficie de cada una.

Tabla 1. Estaciones de transferencia de la Ciudad de México (2014)

<i>Estaciones de transferencia</i>	<i>Superficie (m²)</i>	<i>Capacidad instalada (t/día)</i>
Álvaro Obregón	11,200	1,964
Azcapotzalco	6,607	4,418
Benito Juárez	8,840	1,473
Central de Abasto	8,871	1,473
Coyoacán	12,187	1,473
Cuauhtémoc	6,974	2,618
Gustavo A. Madero	3,000	1,964
Iztapalapa	9,949	1,636
Miguel Hidalgo	6,400	1,473
Milpa Alta	3,700	327
Tlalpan	24,335	1,964
Venustiano Carranza	6,516	1,473
Xochimilco	8,867	1,309

Tomado de: Dirección General de Servicios Urbanos (2015).

Tabla 2. Toneladas diarias de residuos transportados de las estaciones de transferencia hacia diferentes destinos (2014)

<i>Estación de transferencia</i>	<i>Plantas de Selección [t/día]</i>	<i>Plantas de composta [t/día]</i>	<i>Disposición Final [t/día]</i>
Álvaro Obregón	396	205	668
Azcapotzalco	236	121	627
Benito Juárez	116	53	197
Central de Abasto	60	128	662
Coyoacán	169	320	555
Cuauhtémoc	203	57	431
Gustavo A. Madero	82	142	19
Iztapalapa	148	293	877
Miguel Hidalgo	0	0	0
Milpa Alta	11	23	26
Tlalpan	69	140	155
Venustiano Carranza	91	121	318
Xochimilco	84	87	178
TOTAL	1,665	1,690	4,713

Tomado de: Dirección General de Servicios Urbanos (2015).

Ahora bien, como ya se refirió líneas atrás, el gobierno capitalino se enfocó en una política de valorización de los residuos urbanos, entendida esta como “un conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los resultados mediante su reincorporación en procesos productivos” (Avilés, 2014: 16). Es decir, existen tres mecanismos de valorización de la basura: la biológica, que incluye procesos de composteo y biodigestión; la valorización material, que incluye procesos de reciclaje y rehusó de los desechos; y la valorización energética que incluye tecnologías como la incineración, pirólisis, gasificación y co-procesamiento de los residuos.

Tabla 3. Clasificación de subproductos identificados de RSU

<i>Clasificación de residuos en la NADF-024-AMBT-2013</i>	<i>%</i>
Residuos biodegradables susceptibles de ser aprovechados	46.95
Residuos inorgánicos con potencial de reciclaje	25.89
Residuos inorgánicos de aprovechamiento limitado	26.94
Residuos de manejo especial y voluminoso	0.21
Residuos peligrosos provenientes de fuentes distintas a los establecimientos comerciales, industriales o de servicios	0.00

Tomado de: Estudios realizados por la UNAM, la UAM y el IPN para el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal en 2009.

La información que proporciona el gobierno de la ciudad muestra además el potencial de aprovechamiento de los residuos para ser valorizados de acuerdo con cinco tipos de residuos: 1) biodegradables susceptibles de ser aprovechados; 2) inorgánicos con potencial de reciclaje; 3) inorgánicos de aprovechamiento limitado; 4) de manejo especial y voluminoso; y 5) residuos peligrosos provenientes de fuentes distintas a los establecimientos comerciales, industriales o de servicios (Tabla 3).

Siguiendo esta línea, el gobierno de la ciudad informa de la existencia de tres plantas de selección (Tabla 4) las cuales también reciben residuos del Estado

de México, principalmente de los municipios de Chalco, Chalco Solidaridad y Ecatepec (Secretaría del Medio Ambiente y Secretaría de Obras y Servicios, 2016:13)

Tabla 4. Residuos ingresados, recuperados y no aprovechados en las plantas de selección en 2014

<i>Plantas de selección</i>	<i>Residuos ingresados a proceso [t/día]</i>	<i>Residuos reciclables recuperados [t/día]</i>	<i>Residuos no aprovechados [t/día]</i>
Planta San Juan de Aragón (Patio)	1,283	53	1,230
Planta San Juan de Aragón Fase I y I	933	45	889
Planta Santa Catarina	1,353	93	1,259
Totales	3,569	191	3,378

Tomado de: Dirección General de Servicios Urbanos (2015).

Por su parte, la planta de composta del Bordo Poniente capta, según datos del 2012, un promedio de 2,500 toneladas de residuos orgánicos al día para recibir un tratamiento conocido como digestión aeróbica. Además, también se encuentran operando cuatro plantas más dentro de la urbe. La tablas 5 y 6 muestran las cantidades de residuos que han ingresado a la planta de composta de Bordo Poniente desde 2010 y también la ubicación y cantidad de basura orgánica que ingresa en las otras plantas de composta.

Tabla 5. Residuos ingresados a proceso y composta producida en la planta de composta de Bordo Poniente

<i>Material</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
Residuos orgánicos ingresados a planta de composta [t/día]	127	1,656	2,237	1,942	1,690
Producción de composta [t/día]	24	318	457	372	335

Tomado de: Dirección General de Servicios Urbanos (2015).

Tabla 6. Características de las plantas de composta de las demarcaciones territoriales, 2014

<i>Plantas de Composta</i>	<i>Residuos procesados</i>	<i>Composta producida</i>	<i>Superficie [m²] [t/año]</i>	<i>Capacidad [t/año]</i>	<i>Tipo de residuos procesados</i>
Álvaro Obregón	1,771	1,412	2,712	1,412	Rama, hojarasca, pasto y estiércol
Cuajimalpa*	1,830	915	1,500	1,525	Poda, excretas, flores, etc.
Iztapalapa**	1,789	186	7,140	500	Mercados, poda y mantenimiento de las áreas verdes.
Milpa Alta	1600	314	3,500	1,200	Poda, flores, residuos de nopal
Centro de producción y planta "Axolotl" Xochimilco	1,728	372	2,000	9,000	Residuos de poda de árboles

*La planta de composta de Cuajimalpa se ubica en un terreno prestado.

** La planta de composta de Iztapalapa sólo operó hasta el mes de julio de 2014.

Tomado de: Demarcaciones territoriales y la Secretaría del Medio Ambiente (2015).

Tabla 7. Residuos de la Ciudad de México enviados a disposición final en 2014

<i>Relleno sanitario</i>	<i>Residuos enviados desde estaciones de transferencia [t/día]</i>	<i>Residuos enviados desde las plantas de selección [t/día]</i>	<i>Total de residuos enviados a disposición final [t/día]</i>	<i>Porcentaje de residuos enviados a disposición final [%]</i>
La Cañada	2,202	1,017	3,219	40
Cuautitlán	1,021	602	1,623	20
Cuautla	8	188	196	2
El Milagro	1,449	1,552	3,010*	37
Tepotzotlán	32	19	51	1
Total	4,712	3,378	8,099	100

* Se incluyen 9 toneladas al día de residuos de manejo especial enviados a disposición final.

Tomado de: Dirección General de Servicios Urbanos (2015).

Como ya se mencionó líneas arriba, tras el cierre del Bordo Poniente el gobierno del Estado de México autorizó la recepción y disposición final de basura

de la ciudad en rellenos sanitarios ubicados dentro de su territorio. En la tabla 7 se muestra los sitios donde se deposita la basura, así como la cantidad, destacando el hecho de que únicamente los rellenos sanitarios denominados “La Cañada” y “El Milagro”, en Ixtapaluca, reciben 6 mil toneladas diarias de desperdicios de la ciudad.

Asimismo, esta información evidencia que la estrategia implementada por el gobierno metropolitano ha sido emplazar espacial y temporalmente la crisis de la basura hacia las entidades vecinas. Los datos son claros, 8,600 toneladas de basura son enviadas fuera de la ciudad hacia tiraderos del Estado de México. Esto representa más de la mitad de la basura que se genera en la Ciudad de México. Además existe un vacío de información al desconocer el paradero de 300 toneladas diarias que se encuentran sin ser recolectadas.

Por su parte, respecto a las 4,100 toneladas que el gobierno de la ciudad indica que son “aprovechadas” mediante procesos de reciclaje y composteo, así como la incineración en plantas cementeras, existe un discurso que iguala estos procesos con el objetivo de posicionar ante la opinión pública a las cementeras como espacios de sustentables para el manejo de los residuos sólidos urbanos.

De los datos hasta aquí expuestos, se observa la falta de una política enfocada a disminuir paulatinamente la producción de basura mediante acciones concretas que fomenten el rehúso y reciclaje de diversos materiales, así como aquellas que responsabilicen al productor de bienes y mercancías contaminantes, tóxicas y dañinas para el medio ambiente y la salud pública. Esto último, como elementos que verdaderamente siguieran una política de *Basura Cero*.

2.2 La incineración de basura en plantas cementeras como mecanismo de valorización energética.

La incineración de basura en plantas cementeras no es una actividad nueva. Como menciona Ugalde (2008), desde hace más de treinta años se incineran en México residuos industriales, peligrosos y sanitarios (llantas usadas y residuos líquidos como solventes y aceites usados), ya sea en incineradores convencionales o en plantas cementeras (co-procesamiento de residuos). Tras la

publicación de la NOM-087-ECOL-1995, que entre otros rasgos establece las especificaciones técnicas para la quema de este tipo de residuos, la incineración en cementeras creció rápidamente. A partir de 1996, quemar residuos en hornos de plantas cementeras fue una actividad permitida y avalada por autoridades ambientales mexicanas, que consideraron a la basura como “combustible derivado de residuos” (CDR)¹⁶. Sin embargo, como se verá más adelante, es con la firma de la Reforma Energética en el 2008 que se a los residuos sólidos urbanos como recurso susceptible de aprovechar y valorizar al utilizarlo como combustible en el proceso de producción del cemento.

Tras el cierre del Bordo Poniente y el inmediato colapso en el sistema de manejo y disposición final que sufrió la ciudad, la incineración de residuos sólidos urbanos en plantas cementeras adquirió una importancia peculiar que, a su vez, favoreció a esta industria otorgándole un nuevo sentido de reconocimiento, aceptación e impulso.

De acuerdo con Buñuelos (2016), la producción de cemento es un proceso que consume mucha energía (en promedio el consumo oscila entre los 90 y 120 kwh por tonelada de cemento producida). El proceso productivo pasa por diversas etapas: desde la explotación de materia prima, principalmente caliza y arcilla mediante procesos de barrenación y explosión, pasando por la trituración, pre-homogeneización, molienda y calcinación de la materia prima (etapa del proceso en la cual se transformó la materia prima en una harina cruda denominada Clinker), hasta llegar a la molienda, envase, empaque y venta de cemento¹⁷.

La molienda es la fase que concentra el mayor consumo de energía pues es donde se utilizan los hornos rotatorios que llegan a generar 1,400 grados centígrados para la producción de cemento. El gasto energético depende de las materias primas utilizadas, pero sobre todo del tipo de la tecnología, es decir, de los hornos que cada planta posee para quemar determinado tipo de combustible. Los combustibles comúnmente utilizados son el coque, el carbón y el petróleo. Se calcula que aproximadamente 75% de la energía consumida se utiliza en el

¹⁶ Basura con alto poder calorífico.

¹⁷ Para una consulta detallada del proceso de producción de cemento, véase Buñuelos (2016).

proceso de producción del cemento y que 25% restante se gasta en transporte de materiales, impulsión de gases y limpieza de gases emitidos (Buñuelos, 2016).

En este sentido, los costos energéticos que tiene que asumir la planta cementera representan entre 30% y 40% de los costos de producción, por lo que resulta sumamente importante para la industria ahorrar en estos insumos. De allí que para reducir los costos en combustible y energía eléctrica, las empresas cementeras elijan modernizar las plantas, en particular los hornos donde se produce cemento, o cambiar el tipo de combustible que utilizan.

Para este último punto, los residuos sólidos representan una opción económicamente viable dada la cantidad y facilidad con que se generan, así como por los apoyos que brindan gobiernos como el de la Ciudad de México para construir o modernizar estas instalaciones ¹⁸. Asimismo, para la industria cementera prácticamente cualquier material que emita calor en el proceso de combustión y oxidación, se trata de un combustible aceptable para el proceso productivo. Aunque también es importante decir que el tipo de material determina la calidad de combustión, la producción de cenizas y la emisión de gases contaminantes.

De tal suerte, la industria cementera puede utilizar prácticamente cualquier residuo industrial o urbano cuyo contenido haya sido derivado del petróleo o carbón, es decir, de materiales no renovables. Por lo que el discurso oficial sostiene que emplear los residuos urbanos como combustible alternativo contribuye a:

- 1) Mejorar la gestión de los residuos sólidos urbanos, evitando la cantidad depositada en rellenos sanitarios.
- 2) Cumplir con los objetivos de la reforma energética relacionados con el empleo de energías renovables o alternativas.
- 3) La mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

El cuadro 2 muestra los diferentes tipos de residuos que son utilizados como combustible alternativo o derivado de los residuos por las plantas cementeras.

¹⁸ Las autoridades del estado de Morelos en asociación con Cementos Cruz Azul, por citar otro ejemplo, están apoyando el proyecto de construir una planta cementera para la incineración de basura como parte de la nueva política de manejo de residuos de la entidad.

Tanto los residuos sólidos como líquidos contienen sustancias que los hacen tener diferentes grados de toxicidad. Esta diversidad de materiales denominados Combustibles Derivados de los Residuos (CDR), generan los mismos o incluso más sustancias contaminantes que la quema de combustibles tradicionales (petróleo, coque, huya o carbón), por el simple hecho de que lo que se está incinerando son, en última instancia, sustancias que provienen del petróleo y/o carbón. En este sentido, resulta una enorme contradicción sostener que la industria cementera ayuda a evitar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) cuando ésta representa una de las actividades que más GEI emite a la atmósfera.

Cuadro 2. Residuos incinerados en plantas cementeras

<i>Residuos sólidos</i>	<i>Residuos líquidos</i>
Aceites usados	Rechazos de materiales de minas de carbón
Lodos aceitosos	Residuos de carbón
Residuos de refinería	Cenizas de alto contenido de carbón
Subproductos de alquitrán	Harinas y cardiaca de hueso
Lodos ácidos	Neumáticos
Residuos de fabricación de pinturas	Revestimiento de baterías
Residuos de la industria química	Residuos domésticos
Residuos de hidrocarburos	Arcillas de madera
Aguas residuales industriales	Residuos de aceites
Parafinas	Cáscara de arroz
	Paja
	Caucho molido

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Buñuelos (2016: 24-26).

Siguiendo esta misma línea, es también un sinsentido pensar que la basura urbana es un combustible que produce energía limpia, cuando lo que se incinera son materiales que provienen de recursos no renovables. Por último, la incineración en plantas cementeras son en la actualidad una opción para el tratamiento de residuos de la ciudad, básicamente porque no existe una estrategia sería que contemple dejar de generar basura. Para los gobiernos municipales es mucho más rápido y fácil utilizar los hornos cementeros para deshacerse de la basura sin ningún control o regulación medioambiental, que trabajar en proyectos de largo plazo que tiendan a dejar de producir basura.

A manera de síntesis, podemos señalar que a la industria del cemento le conviene incinerar residuos sólidos urbanos porque se beneficia económicamente de distintas formas. Primero al fungir como gestor de los residuos y recibir un pago económico por incinerar basura en sus instalaciones; segundo, al considerar a los residuos urbanos como combustible alternativo (valorización energética) se ahorra en la compra de combustible tradicional; y por último, obtiene incentivos económicos al vender bonos de carbono bajo la dinámica de los Mecanismos de Desarrollo Limpio.

2.3 Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL): ¿el “sello de confianza” de la incineración en plantas cementeras?

En México se incinera la basura urbana en plantas cementeras como mecanismo de disposición final bajo el eufemismo de co-procesamiento¹⁹, de los desperdicios. Una de las razones de este hecho, señala Carrasco y Vargas (2015b), es la crisis que la industria del cemento sufrió durante los últimos años. Esta crisis obligó al sector a buscar alternativas que le permitieran solventarla y la encontró con la crisis en el manejo y disposición final de la basura que padeció no sólo la Ciudad de México, sino también otras grandes urbes. Así la incineración de residuos sólidos en hornos cementerios se convirtió en la opción para salir de la crisis de la industria pues al funcionar como sitios de disposición final, estas compañías reciben un pago económico por incinerar basura urbana en sus instalaciones²⁰, lo que les permite ahorrar el combustible que utilizan tradicionalmente (coque de petróleo) (Carrasco y Vargas, 2015b).

La falta de infraestructura para la disposición final de basura fue otro factor para que las plantas cementeras se posicionaran como un mecanismo para la gestión de residuos. Como se señala en el *Programa de Aprovechamiento*

¹⁹ El co-procesamiento se define como el “uso de materiales de desecho adecuados en los procesos de fabricación con el propósito de recuperar energía y recursos y reducir en consecuencia el uso de combustibles y materias primas convencionales mediante su sustitución”. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a través del Convenio de Basilea. Citado en Jensen, 2016.

²⁰ “En México el porcentaje del cobro está entre los \$120 y \$150 pesos por tonelada” (Carrasco y Vargas, 2015a:4). Aunque como ya se mencionó, con la crisis de basura, la empresa Cemex llegó a cobrar en promedio hasta \$300 por tonelada de basura incinerada.

Energético de Residuos Urbanos en Mexico (2016: 24), “el coprocesamiento ofrece la ventaja de una infraestructura básica ya existente [...] como son los hornos cementerios, gestionados por compañías que ya cuentan con la experiencia y conocimiento” (Jensen, 2016).

Otra razón importante por la que las empresas cementeras continúan incinerando basura es porque gracias a esta actividad pueden vender acciones de emisión de carbono mediante los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). Estos dispositivos financieros son acuerdos internacionales suscritos en el Protocolo de Kioto, por medio de los cuales los países desarrollados pueden financiar proyectos como la incineración en cementeras en países periféricos con el objetivo de mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), recibiendo a cambio Certificados de Reducción de Emisiones a un menor costo que en sus mercados con lo que logran satisfacer las metas de reducciones a las que se han comprometido (Mecanismo de Desarrollo Limpio, 2017).

En otras palabras, los Mecanismos de Desarrollo Limpio son instrumentos económicos que benefician a las cementeras porque con la quema de basura supuestamente contribuyen a disminuir el calentamiento global, ya que reducen el uso de combustibles fósiles. Sin embargo, es un sinsentido pensar que las plantas cementeras pueden contribuir con la mitigación del cambio climático, toda vez que existe evidencia científica de que esta industria es uno de los principales emisores de gases contaminantes en el mundo, debido a que el proceso de producción de cemento necesita grandes cantidades de energía y de materia prima, que en su mayoría proviene del coque de petróleo²¹ (Carrasco, 2017a). Por lo que en última instancia, los MDL representan para las empresas cementeras un lucrativo y continuo negocio ambiental. Es decir, son las cuestiones económicas –y no ambientales– las que determinan el aumento de la incineración de basura en plantas cementeras.

²¹ El coque de petróleo es el combustible que se utiliza en su mayoría para la producción de cemento. Es un residuo que se obtiene de la destilación del petróleo, por lo que contiene diversos metales pesados sumamente contaminantes, como el mercurio, níquel y cadmio.

2.4 Resistencia social en contra de la incineración de basura en plantas cementeras.

La región centro sur de México, conformada por los estados de Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Estado de México y Ciudad de México (Bassols, 1996: 88-92), concentra el mayor número de plantas cementeras que incineran basura en el país. El cuadro 3²² y el mapa 1 que lo acompaña, muestran que de las quince plantas cementeras que queman basura urbana en México, nueve se localizan en el Estado de México (dos en Apaxco), Hidalgo (una en Huichapan, dos en Atotonilco y una en Tula de Ayende), Puebla (una en Tepeaca y otra en Teziutlan), y Morelos (Emiliano Zapata). Es decir, se localizan en estados colindantes a la Ciudad de México.

Es importante decir que de estas nueve plantas cementeras, seis se concentran en lo que se denomina el corredor industrial Tula-Tepeji-Apaxco. Una de las zonas más contaminadas del mundo que alberga 115 industrias, entre las cuales se encuentran una refinería, una termoeléctrica, fábricas de agroquímicos, así como caleras y cementeras (Ramírez, 2017). Esta región también es conocida como “región de sacrificio” en alusión a la devastación ambiental y de salud pública que distintas industrias han ocasionado en la zona. En el municipio de Apaxco, por ejemplo, existen 38 fuentes fijas de contaminación atmosférica (*ExpokNews*, 2010, Nájar, 2018).

Dentro de este escenario se ubican las afectaciones generadas por las plantas cementeras. Y es que cuando ponen en funcionamiento los hornos para obtener cemento, se generan emisiones de sustancias sumamente tóxicas como cadmio, cromo, arsénico, plomo, mercurio, níquel, hidrocarburos policíclicos, entre otros. Estas sustancias son acompañadas además por emisiones constantes de polvo que contienen partículas suspendidas de carbonatos y azufre, que en conjunto afectan a las poblaciones circunvecinas a estos sitios.

²² La lista de las plantas cementeras que incineran residuos sólidos urbanos se conformó, en primer lugar, localizando el total de plantas cementeras que existen en el país; una vez con esta información se procedió, en segundo lugar, a seleccionar sólo aquellas plantas que los diarios reportan como sitios donde se incinerara basura urbana. Para esto último, se buscó en diarios de circulación nacional y local el nombre de la planta y compañía acompañada de palabras clave como: incineración, basura, residuos sólidos urbanos, procesamiento y valorización.

Apaxco es un municipio conocido ante la opinión pública nacional e internacional por formar parte de “la cuenca cementera Atotonilco-Apaxco”, donde desde el siglo pasado operan diversas compañías cementeras como Lafarge, Cemex, Cruz Azul y Holcim (*ExpokNews*, 2010).

Las afectaciones y riesgos provocados por las plantas cementeras en este municipio, se vieron potenciados en el momento que la industria incluyó los residuos peligrosos²³ como combustible para alimentar los hornos cementeros. En 2003 la empresa Geocycle México (antes Ecoltec), filial de Holcim, fue una de las primeras compañías que comenzó a producir cemento a través de la incineración de residuos peligrosos y tóxicos. A partir de ese momento, las condiciones mediambientales y la salud de la población de Apaxco se agudizaron.

Aunque hubo un par de fugas en 2004 y 2007, fue hasta el 2009 cuando la comunidad se quejó ante las autoridades municipales por la existencia de olores pestilentes, fuertes mareos, dolores de cabeza, irritación de garganta y ojos, así como de desmayos. La explicación por parte de la empresa fue que hubo una nueva fuga de un compuesto químico monómero de acrílate, utilizado en la industria textil y en la producción de pinturas (Ramírez, 2017).

Como respuesta ante estos lamentables hechos, se formó en 2009 la organización ciudadana Pro-Salud integrada por habitantes de los municipios de Apaxco, Estado de México, y de Atotonilco de Tula, Hidalgo. Pro-Salud es un ejemplo de resistencia organizada en contra de las cementeras que ha luchado en contra de la imposición de la incineración de residuos peligrosos en estos espacios.

Apaxco, Atotonilco y Huichapan son los municipios más afectados por la incineración de basura tóxica en plantas cementeras. Existen diversos estudios que muestran que la incineración en hornos cementeros de residuos peligrosos, en su mayoría conformados por aceites, pinturas, plásticos, neumáticos y diversos químicos, genera sustancias altamente tóxicas como óxidos de nitrógeno (NOx),

²³ De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), un residuo peligroso (RP) es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y se encuentra en estado sólido o semisólido, líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y es susceptible de ser valorizado o requerir sujetarse a tratamiento o disposición final, y además contiene al menos una de las características :Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso (CRETIB).

dióxido de azufre, cadmio, plomo, mercurio, metales pesados, furanos, dioxinas y micro partículas, todas ellas nocivas para la salud humana y ambiental (Carrasco y Vargas, 2015a).

Esta situación se volvió todavía más crítica en el momento en que a la quema de residuos peligrosos en plantas cementeras, se le sumó la incineración de residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México. Uno de los primeros convenios realizó en 2011 entre el gobierno metropolitano y la cementera CEMEX se para enviar a las plantas que tiene esta corporación en Huichapan, Hidalgo y Tepeaca, Puebla, 4 mil y 3 mil toneladas diarias de basura, respectivamente, para quemarse como combustible alterno en sus hornos (Valera, 2012).

Cuadro 3. Plantas cementeras que incineran basura urbana, 2017.

	<i>Empresa</i>	<i>Subsidiaria</i>	<i>Municipio</i>	<i>Estado</i>
1	Cemex	Profesionales en Logística de México	Tepeaca	Puebla
2	Cemex	Profesionales en Logística de México	Huichapan	Hidalgo
3	Cemex	Profesionales en Logística de México	Atotonilco	Hidalgo
4	Cemex		Ensenada	Baja California
5	Cemex		San Nicolás de los Garza	Nuevo León
6	Cemex		Hidalgo	Nuevo León
7	Cemex		Guadalajara	Jalisco
8	Cemex		Tamuil	San Luis Potosí
9	Cemex		Hermosillo	Sonora
10	Cemex		Mérida	Yucatán
11	Cruz Azul	CYCNA	Teziutlan, San José Chiapa	Puebla
12	Cruz Azul	CYCNA	Tula de Allende	Hidalgo
13	Lafarge	Cementos Fortaleza	Atotonilco	Hidalgo
14	Holcim	Geocycle México (Ecoltec)	Apaxco de Ocampo	Estado de México
15	Holcim	Cementos Apaxco	Apaxco de Ocampo	Estado de México
16	Cementos Moctezuma		Emiliano Zapata	Morelos

Fuente: elaboración propia.

Ante la amenaza de agravar los impactos a la salud que la industria ya había ocasionado, nace un ejemplo más de resistencia, el frente Ciudadanos Unidos por el Medio Ambiente (CUMA), que agrupa a más de 300 personas que se oponen a la incineración de residuos en la planta de Cemex en la comunidad de Huichapan, Hidalgo (Vargas y Vilella, 2013: 7).

Después de un año de trabajo del CUMA a través de talleres, conferencias y manifestaciones pacíficas acerca de los impactos a la salud y medio ambiente de la incineración de todo tipo de residuos, el gobierno del estado de Hidalgo reconoce la ilegalidad del contrato establecido entre la Ciudad de México y la empresa Cemex y, por tanto, la ilegalidad de la incineración realizada en la planta de Huichapan (Vargas y Villela, 2013: 7). De acuerdo con las autoridades estatales, la incineración de basura viola la ley de protección ecológica del municipio de Huichapan, la cual prohíbe terminantemente la incineración de residuos en cualquiera de sus formas, así como la ley estatal de residuos que no permite la disposición final y transporte de residuos entre municipios y entidades federativas (Vargas y Villela, 2012: 7).

El cierre de la planta de Huichapan significó un gran golpe para la industria cementera y un precedente en la lucha por la cancelación de prácticas de incineración de basura no sólo en el estado de Hidalgo, sino en el país entero. Como menciona Lefebvre (2013 [1974]), el espacio está poblado de personas que pueden resistir la imposición del espacio abstracto que disimula una homogeneidad consensual para ocultar sus contradicciones y conflictos.

Este ejemplo, sin embargo, no se replicó en otros municipios, ni mucho menos fue un escollo para que el gobierno de la Ciudad de México –y recientemente también el de Hidalgo– dejara de considerar la incineración de basura en cementeras como una opción de disposición final. Contrariamente, la basura enviada a la planta de Tepeaca, en Puebla, aumentó su capacidad llegando a incinerar hasta 6 mil toneladas diarias de basura.

Lo anterior no significó que las comunidades dejarán de luchar ante la imposición de espacios de incineración de basura. Después de un par de años, en noviembre del 2017, organizados ahora bajo el Frente de Comunidades en Contra

de la Incineración (FCCI), celebraron junto a otras organizaciones el *Tercer Encuentro Internacional en contra la Incineración de Residuos*²⁴. El municipio de Apaxco, en el Estado de México, fue el lugar del encuentro de pueblos y organizaciones locales y nacionales de los estados de Hidalgo, Morelos, Puebla, México, Ciudad de México, San Luis Potosí; y de países como Chile, España, Italia y El Salvador, con el apoyo de organizaciones internacionales como Alianza Global para Alternativas a la Incineración (GAIA) y *Zero Waste Europe*.

La discusión del encuentro se centró no sólo en denunciar las afectaciones y amenazas a la salud ambiental y a la salud de la incineración de residuos peligrosos y sólidos urbanos en los hornos cementeros, y de la clara propuesta de incinerar basura urbana en plantas diseñadas exclusivamente para ese fin. También se señaló la importancia de exigir a los empresarios que cambien sus procesos productivos, de tal forma que, en un futuro, se eliminen residuos. El encuentro también permitió compartir experiencias de otros países en cuanto a estrategias de resistencia, organización y propuestas alternativas a la incineración, como lo es el programa de Basura Cero, el consumo responsable y el impulso de políticas y acciones de reciclaje y reutilización.

Este rechazo social ha mostrado así ante la opinión pública ciertas inconsistencias técnicas, económicas y regulatorias que caracterizan a la incineración en plantas cementeras, las cuales son similares –casi idénticas– a las identificadas en plantas diseñadas exclusivamente para quemar residuos, ya sea con gasificación, pirolisis o arco de plasma:

- El mayor desafío es garantizar el flujo constante de basura con alto poder calorífico. La mayoría de los municipios no pueden garantizar el suministro constante de residuos para alimentar la planta de incineración, por lo que si no hay basura que incinerar el proceso se hace poco rentable.
- La disminución del precio del combustible fósil tradicional (coque de petróleo o carbón) haría menos atractivo la incineración en cementeras. De

²⁴ El primero y segundo encuentro se realizaron respectivamente en la ciudad de Barletta, Italia, en 2014, y en la ciudad de Montcada, España, en 2015.

forma contraria, tarifas elevadas de pago por tonelada a incinerar haría rentable económicamente la incineración de los residuos en la cementeras.

- La actualización de marcos regulatorios, tanto en la gestión de residuos como en la producción de cemento, bajo un concepto de colaboración público-privada. El Programa de de Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México establece que en el Convenio de Basilea firmado en 2011, se sentaron las bases para generar una estructura adecuada para el co-procesamiento en los países en desarrollo: "Este marco regulatorio específico para el co-procesamiento debe, [...] complementarse con la estructura legal general de gestión de residuos del país, que [...] establezcan los mecanismos de fiscalización adecuados para asegurar que las cadenas de suministro funcionan en forma eficiente en torno a la gestión de los residuos" (Jensen, 2016: 26)

Además de estos aspectos técnicos-normativos, las plantas cementeras han demostrado en la práctica socio-espacial que incinerar residuos urbanos:

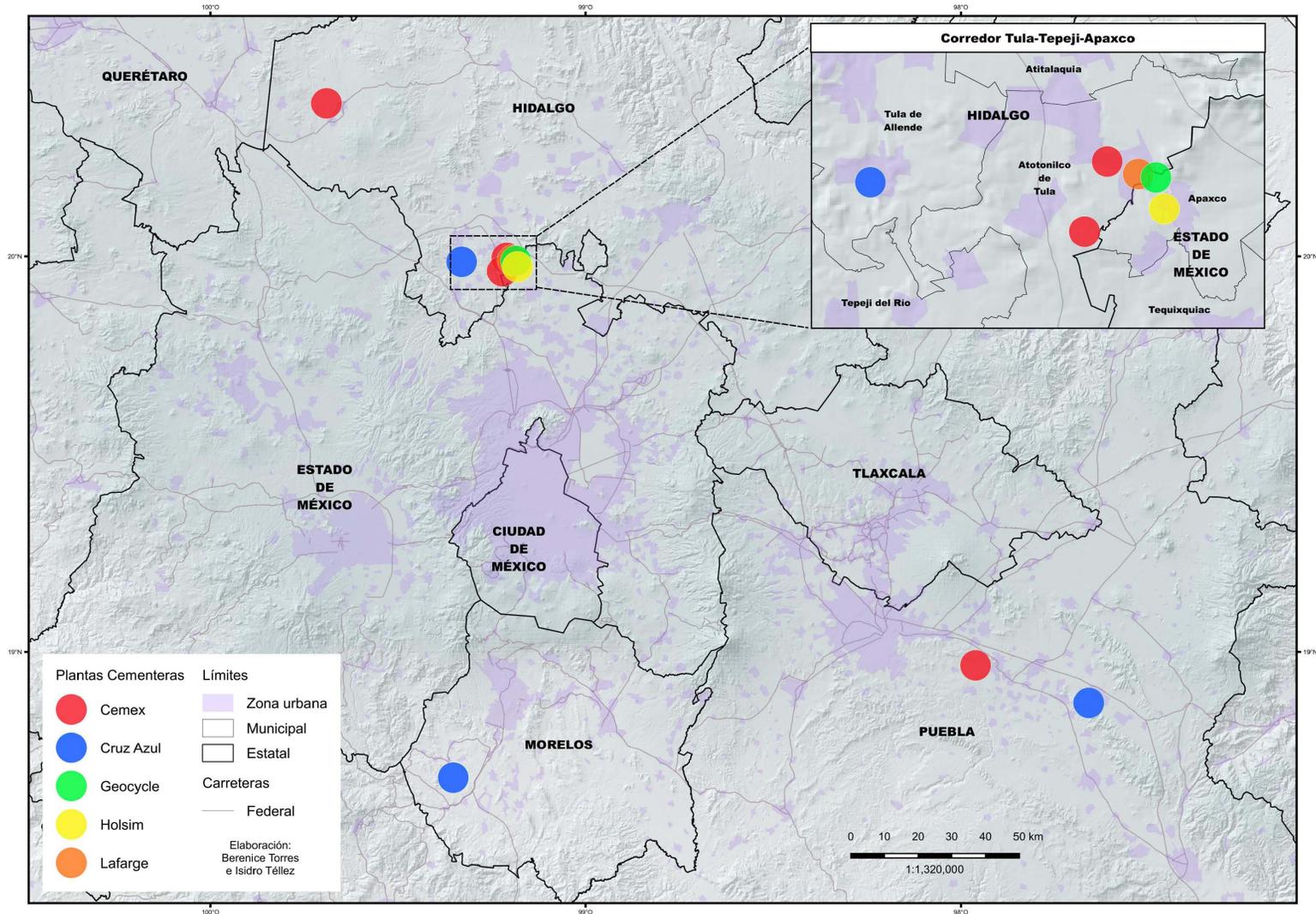
1. No reduce la generación de basura (el problema de fondo). Por el contrario, la incineración de residuos (urbanos y peligrosos, también llamados CDR) en plantas cementeras, es una actividad que fomenta su producción toda vez que para su funcionamiento requiere de un flujo constante de basura.
2. No es una solución sustentable. Debido a que la basura que se quema en los hornos cementeros proviene en su mayoría de recursos fósiles, esta forma de incineración no reduce sino que aumenta los gases de efecto invernadero.
3. Es una actividad que ha generado graves efectos sobre la salud y el medio ambiente. La plantas cementeras, al incinerar basura excreta una mezcla de contaminantes que incluyen gases tóxicos, metales pesados, dioxinas y furanos. Un cóctel de sustancias que poseen un efecto sumamente tóxico y que ha sido considerado como un factor de enfermedades como el cáncer.
4. Es una actividad que ocasiona un fuerte rechazo social debido a los efectos sobre la salud y el medio ambiente.

5. Inhibe y cancela otras propuestas y acciones para solucionar el problema de la basura como las iniciativas de basura cero o la gestión colectiva de los residuos, por citar un par de ejemplos.

De esta manera, al menos en la región centro este, se está reconfigurando espacialmente la gestión de los residuos que se generan en las zonas urbanas. Así las plantas cementeras se han tornado como espacios de incineración de basura urbana cuyas afectaciones a la salud y medio ambiente ocultan mediante el uso de términos como co-procesamiento y estrategias financieras como los Mecanismos de Desarrollo Limpio.

Los hechos antes mencionados deberían ser razones suficientes para cancelar la incineración de basura o mínimo discutir una moratoria preventiva en el país. El escenario actual, sin embargo, muestra una tendencia a no sólo seguir fomentando el crecimiento de la incineración dentro de las plantas cementeras, sino a complementar esta actividad mediante la construcción de espacios diseñados exclusivamente para quemar basura urbana. En este sentido, la incineración en plantas cementeras sentó las bases para aceptar y normalizar la imposición de estos nuevos sitios, que no son más que espacios para la acumulación de capital.

Mapa 1. Plantas cementeras que incineran Residuos Sólidos en la Región Centro Este de México



Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 3

LA NUEVA TENDENCIA DE LOS ESPACIOS DE INCINERACIÓN EN MÉXICO.

Durante los últimos años, en México existe una tendencia por adoptar diversas tecnologías de incineración de basura urbana como mecanismo de disposición final. En la presentación de la mayoría de los proyectos que conforman esta tendencia, se menciona que se trata de una práctica “controlada”, “moderna” y basada en la exitosa experiencia de varios países desarrollados. En palabras del gobierno de la Ciudad de México, donde se busca construir uno de los proyectos más ambiciosos de conversión de basura a energía, esta propuesta de disposición final se basa en tecnologías “con más de 30 años de uso en Europa, Norteamérica y Asia, es de ahí donde retomamos las mejores prácticas internacionales” (Boletín CDMX, 2017).

¿Cuál ha sido esa experiencia internacional que menciona el gobierno de la capital del país? ¿Cuántos proyectos de plantas de incineración de basura urbana existen en México y dónde se localizan? ¿Cuáles son sus principales características? En lo que sigue se busca dar respuesta a estas preguntas con el objetivo de mostrar en primer lugar algunas prácticas internacionales en las que se basan los nuevos proyectos de incineración de basura urbana en nuestro país. En segundo lugar, se realiza un recuento de cada uno de los casos en los que intentaron e intentan imponer un espacio de incineración. Se muestra así una tendencia hacia construir este tipo de espacios en México. Por último, se revisan las características principales que giran en torno a los casos expuestos

3.1 Crítica de las experiencias en que se sustenta el discurso pro-incineración de basura en México.

La insaciable incineración de basura en países europeos.

A lo largo de la historia se han desarrollado dos tipos de incineración de residuos sólidos urbanos: la convencional y la conversión de residuos a energía o *Waste to e Energy* (WTE). La conversión de basura en energía se realiza a través de diferentes tecnologías, cada una con características específicas cuyo funcionamiento depende de factores como el tipo y la composición de los residuos, su contenido energético y la forma final de la energía deseada (electricidad, etanol, *biodiesel*, hidrógeno, etcétera).

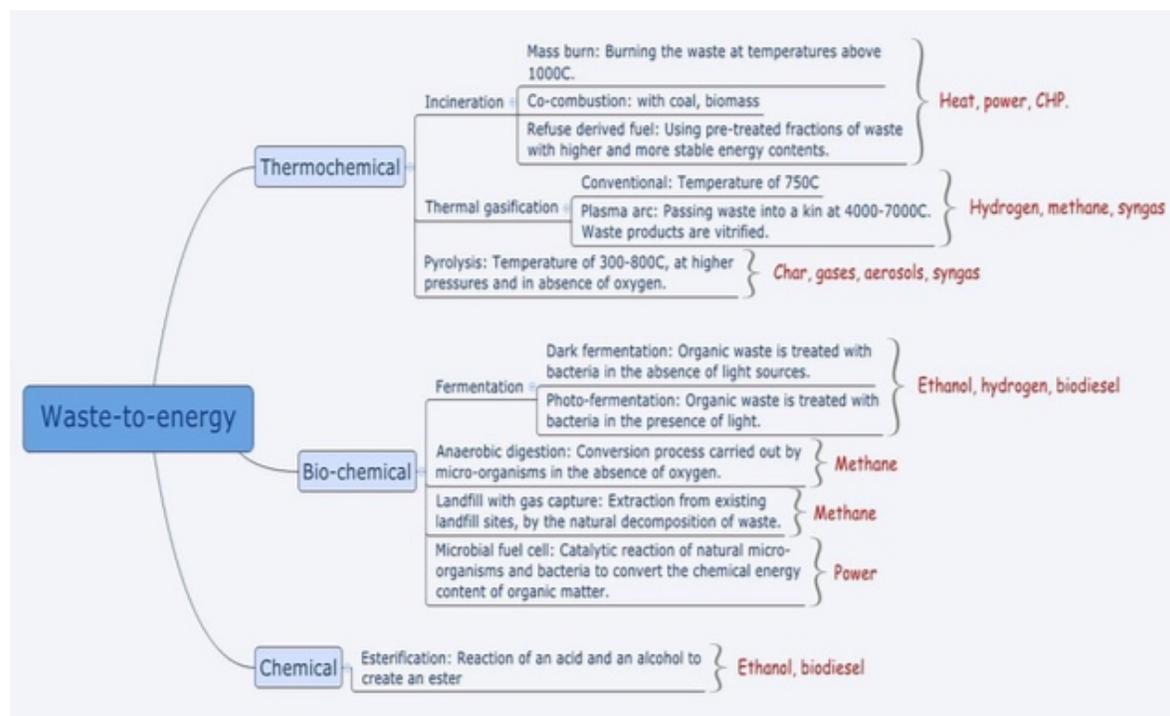
Como se muestra en la Figura 1, estas tecnologías se clasifican a su vez en tres procesos: termoquímicas, bioquímicas y biológicas. Las tecnologías de conversión termoquímica se utilizan para recuperar energía de los residuos sólidos urbanos mediante la aplicación de altas temperaturas. Esta clasificación incluye la combustión o incineración, la gasificación y la pirólisis. La principal diferencia entre estas tecnologías es la cantidad de aire u oxígeno y temperatura que emplean dentro del proceso de incineración. Para el correcto funcionamiento de estos procesos resulta fundamental que los residuos se encuentren totalmente secos (*World Energy Council*, 2016: 13-14).

Las tecnologías de incineración bioquímicas, por su parte, son aquellas que utilizan procesos microbianos para transformar los desechos en energía. Este tipo de tecnología incluye los procesos de digestión anaeróbica, fermentación, captación de gas de los rellenos sanitarios y célula combustible microbiana o *Microbial Fuel Cell* (MFC). Las tecnologías bioquímicas están diseñadas para el procesamiento de desechos con alto contenido de humedad, esto es, para procesar residuos biodegradables u orgánicos como los desperdicios alimenticios, agrícolas y los residuos de jardinería.

Las tecnologías químicas corresponden fundamentalmente a un proceso de esterificación de los residuos para la producción de combustibles líquidos también

denominados biocombustibles²⁵. Mediante un proceso químico de prensado de los residuos se obtiene un aceite vegetal compuesto de un éster cuyas propiedades son muy similares a las de un gasóleo o también denominado diésel.

Figura 1. Tecnologías *Waste to Energy*



Fuente: *World Energy Council* (2016: 15).

Estas tecnologías de recuperación energética mediante la incineración de basura son un modelo común de disposición final en diversos países de Europa desde hace varias décadas. Actualmente, de acuerdo con el documento *World Energy Resources Waste to Energy 2016*, elaborado por el Consejo Mundial de Energía (2016), Europa es el mercado más importante para el crecimiento de las tecnologías *waste to energy*. Se estima que alrededor de 50 millones de toneladas de basura se incineran cada año, lo que corresponde a la satisfacción de las necesidades de calor de los países de Suecia, Noruega, Islandia, Finlandia, Dinamarca, Estonia, Letonia y Lituania (Avfall Sverige, 2016).

²⁵ Para mayor información respecto a esta tecnología, consultar *World Energy Council* (2016).

Suecia destaca en Europa y en el mundo como el mejor ejemplo en la incineración de basura con recuperación energética. Estimaciones recientes señalan que este país escandinavo pasó de 38% de residuos domésticos “reciclados” en 1975, a 99% en 2016, contribuyendo con 20% de la calefacción de casi 250 mil hogares (Avfall Sverige, 2016). De allí que se habla que en Suecia el reciclaje, en el que se incluye la incineración de basura, genera energía similar a 1.1 millones de metros cúbicos de petróleo, lo que se puede interpretar como una reducción de las emisiones de dióxido de carbono en 2.2 millones de toneladas por año.

Existe una larga historia detrás de este marcado crecimiento que ha orillado a Suecia a importar desechos de países vecinos como Noruega, Dinamarca, Reino Unido, Irlanda e incluso Italia. De finales de la década de los cuarenta data la primera planta incineradora sueca que proveyó de electricidad a la red de calefacción urbana (Avfall Sverige, 2016). Posteriormente, de 1980 a la fecha la capacidad de incineración se triplicó y la producción de energía se quintuplicó, al mismo tiempo que se redujeron las emisiones de gases contaminantes en 99% como resultado de la regulación ambiental.

De acuerdo con (2016), en 2016 existían 32 plantas incineradoras que quemaron dos millones de toneladas de residuos domésticos anuales y la misma cantidad de residuos industriales. Asimismo, se estima que cerca de 50% de los residuos urbanos suecos se incinera y convierte en energía, casi la misma cantidad se recicla y únicamente 4% se envía a los rellenos sanitarios.

La construcción y mantenimiento de estas plantas de incineración ha sido un proceso complejo y costoso basado en la participación del Estado y el sector privado. Por ello uno de los ejes clave en la gestión de la basura sueca ha sido el establecimiento de asociaciones público-privadas entre los particulares y los gobiernos municipales y estatales. Este camino ha sido acompañado por la agencia ambiental sueca que trabaja en conjunto con los municipios y las empresas privadas para modificar la elaboración de mercancías, alargar la vida de estas y modificar los contenidos para disminuir así su toxicidad y evitar su tratamiento.

Como parte de estas medidas, Suecia ha adoptado y aplicado en la gestión de residuos el concepto de *Best Technology Available (BAT)*, con el propósito de hallar las mejores tecnologías de incineración de acuerdo con un parámetro que considera principalmente los costos y el rendimiento que éstas generan en relación con el consumo y generación de energía.

Por su parte, la creación de más de cien leyes y reglamentos relativos a la gestión de los residuos ha sido un factor clave para garantizar la incineración de desperdicios urbanos en Suecia. En el año 2000, el estado sueco cambió la forma de concebir a los residuos por una perspectiva que los considera un recurso con potencial de recuperación material y energética. Cinco años más tarde, prohibió el vertido de los residuos que se pueden reciclar, reutilizar y convertir en composta. Esta medida contribuyó para que se quemara la mitad de los residuos domésticos orgánicos y se convirtieran en energía en lugar de reciclarse. Además, esta medida permitió equiparar a la incineración con el reciclaje, en tanto la primera deviene en un beneficio energético.

Los cambios legislativos en la gestión de residuos también incluyeron controles más estrictos sobre las emisiones en el aire y para las descargas de agua contaminada. Se agregaron impuestos más altos sobre la generación de desechos, en particular de los domésticos.

Al igual que Suecia, otros países europeos llevan muchos años incinerando basura y convirtiéndola en energía. Es el caso de Noruega, en particular de la ciudad de Oslo, que también importa basura para satisfacer la demanda incesante de sus plantas de incineración (BBC, 2013). Se estima que la mitad de la ciudad y la mayoría de las escuelas utilizan calefacción proveniente de la quema de todo tipo de residuos que van desde desechos urbanos e industriales hasta incluso residuos tóxicos y peligrosos provenientes de fábricas y hospitales (Ecosfera, 2007).

La ciudad de Copanague, por su parte, es considerada otro ejemplo a seguir en cuanto a la incineración de residuos. De acuerdo con Saldierna (2016), esta ciudad danesa cuenta con tres plantas incineradoras. La primera se construyó en la década de 1970 y la segunda en 1990. Esta última planta, llamada

Amager Resource Centre (ARC), cuenta con 15 centros de recolección que reciben diariamente los residuos sólidos generados por 600 mil habitantes y 68 mil negocios y empresas del área. En 2014, ARC captó 99 mil 660 toneladas de basura, de las cuales 89% se incineró, 9% se destinó a la recuperación de energía y 2% fue depositado en rellenos sanitarios. Asimismo, se estima que produjo 760 mil megavatios-hora para calefacción urbana y 190 mil de energía eléctrica, lo que equivale al consumo energético de 150 mil hogares (Saldierna, 2016: 39).

Amager Resource Centre (ARC) es una de las múltiples plantas que existen en Dinamarca, otro país europeo con larga data en la incineración de basura y considerado además como la nación que más residuos *per cápita* genera e incinera de la Unión Europea (quema 80% de sus residuos). La incineración se ha fomentado a tal grado que todas las ciudades de Dinamarca tienen su propia planta, en su mayoría de propiedad pública. De allí que generar basura es una necesidad para el funcionamiento de las plantas incineradoras, lo que en última instancia disminuye el reciclaje y reúso de materiales.

Alemania es otro país con experiencia en el manejo de los residuos con tecnologías *waste to energy* como la digestión anaerobia o captación de biogás en los rellenos sanitarios, el co-procesamiento de residuos o la incineración en plantas cementeras, incineración de basura convencional y la incineración de basura con tecnologías como la pirólisis, gasificación o arco de plasma. En esta nación se prohibió además la apertura de rellenos sanitarios desde la década de 1970, cerrándose el último en 2005 (Zurita, 2016).

En Irlanda, por su parte, además de que el Estado impulsó la ampliación de la incineración mediante la creación de la Ley de Gestión de Residuos en 1996 que, entre otros rasgos, redujo la cantidad de residuos en los vertederos; recurrió a las asociaciones público-privadas y a la subcontratación de empresas particulares para que brindaran los servicios de recolección, reciclado y eliminación de residuos. Así, en 2008, se estimaba que aproximadamente 60% del flujo de residuos en Irlanda era controlado por empresas privadas, principalmente multinacionales. El control y poder que adquirieron las empresas en este sector fue tan importante que las autoridades locales fueron obligadas a contratar

expertos en residuos y asesoramiento privado para la redacción y elaboración de los planes de gestión de residuos (Davies, 2008).

En contraste con los casos referidos, existen otros países europeos que están evaluando la tecnología en relación con los costos y beneficios sociales y económicos que la incineración conlleva. El sector privado ha sido el más interesado en evaluar los métodos de tratamiento y disposición final de la basura, en particular de la incineración. Se han revisado así los procesos para seleccionar la tecnología adecuada para el tratamiento de la basura de acuerdo con las necesidades y características físicas, económicas y sociales de cada país y de cada localidad. Asimismo, se ha evaluado el diseño y funcionamiento de los procesos de combustión y generación de energía (Antonopoulos, *et. al.*, 2014).

De igual forma, una tendencia entre los países europeos es evaluar las normas ambientales aplicadas a la gestión de los residuos que resultan de la incineración, es decir, regular los impactos ambientales que ocasiona el vertido de cenizas tóxicas (Liu *et. al.*, 2015). Los Países Bajos forman parte de esta tendencia. Durante los últimos años en esta nación se han revisado las opciones tecnológicas disponibles para el manejo de la basura desde el uso de los rellenos sanitarios hasta la incineración de basura con recuperación energética. Parten de que el rendimiento de la incineración es relativo y depende no sólo de la cantidad de recuperación energética o del perfil de emisiones, sino también de la revisión de las diferentes opciones tecnológicas para el vertido de las cenizas y demás residuos de la incineración (Dijkgraaf *et. al.*, 2004).

En el Reino Unido, por su parte, recientemente ha ido en aumento el uso de la incineración para la eliminación de residuos. Sólo entre 2003 y 2010 se han construido 22 nuevos incineradores en Inglaterra, Escocia y Gales (SAHSU, 2018). Este crecimiento ha ido acompañado de una preocupación pública sobre los posibles riesgos para la salud asociados con las emisiones atmosféricas, el mal olor, el impacto visual, el ruido, el tráfico y la percepción de que la incineración de basura perjudica el reciclaje. De esta forma, el número de estudios e información pública sobre este tema también se ha ampliado al grado de que el Reino Unido es uno de los países europeos que enfrenta más objeciones por parte

de la sociedad que se ha organizado en una red de resistencia llamada *The United Kingdom Without Incineration Network* (Nixon *et. al.*, 2013; Douglas *et. al.*, 2017).

El ejemplo más emblemático de esta tendencia es la controversia suscitada por la construcción del incinerador de *Newhaven* en *East Sussex*, Inglaterra. Desde el principio, la pequeña población de esta ciudad portuaria (12 mil habitantes) se volcó a cuestionar el proyecto propiedad de la empresa transnacional Veolia, presentando a las autoridades de la ciudad más de 16 mil objeciones a los planes de localizar el incinerador en esta ciudad (Zee y Jones, 2012).

La incineración de basura en China: la evaluación del fracaso.

China es otro caso emblemático cuando se trata de pensar el problema de la basura y la incineración como su solución. Se estima que en este país asiático se producen alrededor de 300 millones de toneladas de residuos al año y se espera que esa cantidad aumente a mil millones de toneladas para el 2025 (Avfall Sverige, 2016). La enorme cantidad de basura que genera y la falta de espacios para crear rellenos sanitarios han sido los argumentos para que China se haya esforzado en utilizar la incineración de basura con recuperación energética como parte de la política de gestión de los residuos desde hace varios años.

Por tal motivo existe un fuerte cuestionamiento respecto al uso de esta tecnología. Las discusiones, al igual que en Europa, giran en torno al análisis y evaluación de las plantas que se encuentran funcionando. El artículo de Yang *et. al.* (2011), por ejemplo, revisa el potencial de la incineración con arco de plasma, concluyendo que se trata de una tecnología que debe ser analizada con mayor profundidad en términos técnicos, ambientales y fundamentalmente económicos, ya que la viabilidad en este renglón es su principal problema.

Otro ejemplo es la investigación de Wan *et. al.* (2015) sobre el fracaso de la planta de incineración de residuos en la comunidad de Huizhou. En este trabajo los autores evidencian, por un lado, la importancia que el gobierno chino ha depositado en el uso de los incineradores como la mejor opción para la gestión de residuos debido a que ocupan una superficie mínima y reducen la cantidad de

residuos sólidos. Por otro lado, señalan que la planta de Huizhou no tuvo éxito básicamente por la existencia de tres problemas específicos: 1) el uso de asociaciones público-privadas que han ocasionado problemas de transparencia y corrupción; 2) las inadecuadas normas ambientales de control de dioxinas y otras sustancias contaminantes (son menos estrictas e inadecuadas respecto a las existentes en Estados Unidos y la Unión Europea); y 3) una fuerte resistencia pública principalmente por la evidencia de los impactos a la salud que la planta ha generado en la población que habita dentro de un radio de cinco kilómetros de distancia de la planta.

Estados Unidos: el abandono de la práctica de incineración.

El primer incinerador de basura en Estados Unidos se construyó en 1885 en la ciudad de Nueva York. Para 1914 existían 300 plantas incineradoras, mientras que en 1960 se calculaban alrededor de 600 distribuidas por todo el país. Posteriormente, entre las décadas de los sesenta y setenta, se establecieron importantes leyes para regular la gestión y la contaminación de la basura. Entre ellas destacan la Ley de Eliminación de Residuos Sólidos creada en 1965, enfocada en impulsar la construcción de rellenos sanitarios; la Ley de Calidad de Aire de 1967 dirigida a regular la emisión de contaminantes tóxicos mediante depuradores o filtros de aire; y la Ley de Recuperación de Recursos de 1970 encargada de impulsar el reciclaje y la recuperación de materiales. Durante ese periodo, se utilizaron de forma indistinta los términos de incineración mediante tecnologías *waste to energy* y el de reciclaje, que hasta ese momento era promovido por y desde la comunidad (Rootes y Leonard, 2009).

La crisis del petróleo de 1973-1974 que triplicó los precios de este energético, fue un factor clave en la construcción de nuevos incineradores capaces de producir electricidad de forma rentable. Años más tarde, en 1976, con la nueva Ley de Conservación y Recuperación de Recursos, el gobierno estadounidense obligó a cerrar los rellenos sanitarios, principalmente de residuos peligrosos, para detener la contaminación ambiental. Ambos sucesos contribuyeron para que la industria de la incineración creciera notablemente en el

manejo de los residuos mediante tecnologías *waste to energy*: de 60 plantas creadas en 1980, cinco años más tarde se pasó a 200 (Rootes y Leonard, 2009).

Sin embargo, el auge en las nuevas plantas incineradoras fue relativamente corto. Desde 1996 no se han construido más plantas, mientras que los nuevos proyectos de construcción fueron detenidos y los viejos incineradores cerrados. Se estima así que de 186 incineradores de desechos municipales operando en 1990 (año en que se estableció el mayor número), sólo funcionaban 82 en 2012 (Figura 2). Por su parte, los 6,200 incineradores de residuos médicos registrados en 1998, se redujeron a 115 para el año 2003 (Rootes y Leonard, 2009).

Figura 2. Número de incineraciones comerciales de basura que operan en Estados Unidos



Fuente: Tomado de Rootes y Leonard (2012).

Es así que a diferencia de China o los países europeos, en Estados Unidos la tendencia actual es la de no construir más plantas de incineración de basura. Esta tendencia fue resultado de un movimiento de resistencia nacional en contra de esta práctica durante la década de 1980. La organización de distintas redes de ecologistas y científicos jugaron un papel sumamente importante en la fuerza de

este rechazo social. En 15 años detuvieron la construcción de 300 incineradores propuestos a lo largo de todo el país, además de que presionaron por el establecimiento de normas más estrictas respecto a las emisiones tóxicas emitidas por las plantas de incineración (Rotes y Leonard, 2009)

Barry Commoner y Paul Connett fueron dos de los primeros científicos que evidenciaron los potenciales riesgos a la salud humana que trae consigo las plantas de incineración de basura. Su principal aporte fue denunciar y documentar la existencia de compuestos químicos potencialmente cancerígenos como las dioxinas, furanos, arsénico y metales pesados como el cadmio, contenidos en las emisiones atmosféricas que emiten los incineradores (Rotes y Leonard, 2009).

Otra denuncia de ambos científicos fue que con la incineración no se eliminan los residuos, sino que se transforman en cenizas potencialmente tóxicas (entre 15 y 30% del peso de los residuos sólidos y entre cinco y 15% de su volumen). Estos residuos de la incineración se vuelven más peligrosos en la medida en que se perfeccionan los procesos de incineración y control en los filtros de las emisiones atmosféricas. Además de que las cenizas, por su alta peligrosidad, deben necesariamente ser depositadas en un vertedero para su disposición final (Connett, 2013).

De acuerdo con Rotes y Liam (2009), actualmente la incineración de basura con tecnologías *waste to energy* intenta reactivarse en Estados Unidos a través del renovado interés por buscar alternativas energéticas a la combustión de combustibles fósiles. Así lo expuso el gobierno de este país al establecer el Incentivo a la Producción de Energía Renovable, creado por la Ley de Política Energética (2009), mediante el cual calificó a la incineración de residuos como una fuente de energía renovable, similar a la energía solar.

Pese a este incentivo, el resurgimiento del uso de incineradores se ha visto limitado por problemas de financiación y sobre todo con el trabajo que diversos activistas y científicos realizan para evidenciar “el lavado ecológico” detrás de estos renovados esfuerzos para promover los incineradores de basura como proveedores de energía seguros y no tóxicos (Connett, 2013). De esta forma, la

tendencia actual en Estados Unidos es hacia el abandono de las plantas de incineración como mecanismos de disposición final de la basura urbana.

Ahora bien, la experiencia de Estados Unidos, China y los países europeos muestran rasgos que son importantes que vale la pena señalar para reflexionar sobre la construcción de espacios de incineración de basura urbana como opción para el manejo y disposición final de los desperdicios urbanos en México.

En primer lugar, la larga historia de incineración de residuos con recuperación de energía en los países revisados, se encuentra envuelta en problemas y retos que han intentado resolver para asegurar la incineración de sus desperdicios. Sin embargo, estos intentos no han buscado la disminución de la basura. Contrariamente, se importa basura de otros países para garantizar el funcionamiento de las plantas de incineración. Este último hecho indica que la incineración no busca disminuir la generación de basura, por lo que no representa una solución al problema de producción creciente de desperdicios urbanos. Suecia, Noruega y Dinamarca son los ejemplos de esta situación y al mismo tiempo son utilizados por empresarios y gobiernos de países como México para resaltar los supuestos beneficios de la incineración.

En segundo lugar, la experiencia internacional muestra que para desarrollar las plantas incineradoras se ha recurrido primero a la modificación de leyes, normas y reglamentos ambientales, para facilitar el tratamiento térmico de los residuos bajo el supuesto de que éstos son un recurso valorizable económica y energéticamente. Asimismo, en estos países se ha prohibido el uso de los rellenos sanitarios y tiraderos de residuos que se pueden reciclar, reutilizar o convertir en composta. Esta medida, lejos de propiciar la reducción de la generación de basura, colocó a la incineración como el principal mecanismo de disposición final, incluso sirvió para que la incineración fuera considerada una forma de reciclaje.

En tercer lugar, debido a los enormes costos que conllevan, las empresas y gobiernos locales han construido estos espacios bajo asociaciones público-privadas. Aun así, la deuda económica y ecológica detrás de estos proyectos recae totalmente en la sociedad.

En cuarto lugar, las fases de construcción y operación de las plantas de incineración se han sometido a una revisión permanente para regular el proceso de incineración y sus impactos al medio ambiente. Esto último se encuentra supervisado por agencias ambientales estatales que, además, han promovido la responsabilidad del productor en la fabricación de mercancías menos tóxicas, más durables y reciclables, entre otras iniciativas. Esta acción, sin embargo, no ha sido garantía para que las plantas incineradoras erradiquen la contaminación que generan. Siguiendo esta línea, se crearon impuestos sobre la generación de algunos residuos, principalmente las bolsas de plástico. Esta medida ha sido replicada recientemente en otros países, incluido México, aunque los resultados tampoco han conllevado la disminución en la producción de plásticos²⁶.

En quinto lugar, en países como Reino Unido y Países Bajos, así como en China y Estados Unidos, además de una profunda revisión de las cuestiones técnicas, ambientales y de los impactos a la salud, existen distintos movimientos de resistencia social que se oponen a estos espacios en distintas escalas.

En síntesis, estas experiencias en la producción de espacios de incineración de basura urbana, son contradictorias y se encuentran en constante disputa, por lo que son inacabadas. Es decir, en los hechos no garantizan el éxito de la incineración para combatir la sobreacumulación de residuos urbanos. Todo lo contrario, existen evidencias que muestran las fallas relacionadas con el funcionamiento técnico, ambiental, político y económico de estas instalaciones.

Por último, el caso de Estados Unidos es significativo porque los movimientos sociales en contra de los proyectos de incineración han detenido la construcción de más plantas, aunque como ya se dijo, también existe una constante lucha por parte de las empresas y gobiernos de impulsar nuevamente esta actividad bajo el discurso de sustentabilidad no sólo ambiental, sino energética.

²⁶ Irlanda y Bangladesh en 2002, Australia y China en 2008, México en 2010, Estados Unidos en 2014, Inglaterra en 2015, Senegal, Francia y Alemania en 2016, Kenia y Argentina en 2017, y España y Chile en 2018 (Montes, 2018).

3.2 La tendencia a la incineración de basura urbana en México.

Desde 1990 han existido varios intentos por construir y operar plantas de incineración de basura urbana en México. Estos intentos evidencian una tendencia hacia la producción de este tipo de espacios que, en realidad, responden a una nueva modalidad de acumulación de capital impulsada mediante un nuevo negocio en una rama hasta ahora no explotada. En este sentido, el presente apartado tiene como objetivo mostrar la evolución de esa inclinación en términos históricos y espaciales. Por lo que se mostrarán los rasgos generales de los proyectos en su conjunto, dejando los detalles detrás de la producción de este tipo de espacio para el cuarto y último capítulo, cuando se revise de forma particular los tres casos de las plantas de incineración de la Ciudad de México, Hidalgo y Estado de México, respectivamente.

Es importante advertir que la lista de proyectos de incineración que aquí se presenta no es exhaustiva, por lo que seguramente tiene varios faltantes a desarrollar. Sin embargo, por tratarse de un primer acercamiento documentado de la tendencia hacia utilizar la incineración de basura como mecanismo de disposición final, la información presentada arroja importantes luces para desentrañar un lado poco explorado, pero decisivo, del manejo y disposición final de la basura en nuestro país.

Del recuento que se realizó de 1990 a 2017, se hallaron 15 proyectos de incineración de residuos sólidos urbanos en México²⁷. De estos proyectos tres se encuentran cancelados (San Juan de Aragón, Tlaxcala y el CIRE en la Ciudad de México), uno suspendido (Tecámac), dos se desconoce su situación (Cuauhtepac de Hinojosa en Hidalgo y Puebla) y nueve son vigentes (el resto de los proyectos)²⁸. De los 15 proyectos, seis cuentan con Manifestación de Impacto

²⁷ Aunque existen noticias de cinco proyectos en Chiapas, aquí solamente se contabilizó uno debido a que solamente se logró documentar un proyecto en esta entidad.

²⁸ Es importante advertir que este trabajo únicamente recupera aquellos proyectos que se pudieron documentar mediante fuentes bibliográficas, hemerográficas, manifestaciones de impacto ambiental y sitios de internet de las empresas y gobiernos estatales y municipales involucrados. Se descartaron aquellos casos en los que no fue posible encontrar información sobre las empresas detrás de los proyectos, las características técnicas del proceso de incineración y/o los posibles impactos ambientales. Por ejemplo, fuentes periodísticas señalan cinco proyectos en Chiapas, sin embargo, aquí solamente se registró uno debido a que la información sobre los cuatro restantes es escasa. Lo mismo se hizo con el proyecto de incineración de basura en el estado de

Ambiental, mientras que el resto carece de este estudio. Ningún proyecto se encuentra en la fase de construcción y, por tanto, tampoco en operación comercial, únicamente el proyecto de Tizayuca alcanzó de forma simbólica la fase de construcción²⁹ (Ver Cuadro 4).

De esta lista se observa que los proyectos de incineración se ubican en diez entidades federativas, de las cuales el Estado de México (4) y la Ciudad de México (2) son las entidades donde se registran seis de los 15 proyectos, es decir, cuatro de cada diez proyectos en el país (Ver Mapa 2). Otro rasgo interesante es que los proyectos encontrados se ubican en entidades con una importante urbanización y/o actividad industrial como los estados de Tlaxcala, Puebla, Hidalgo, Estado de México, Jalisco y Nuevo León. Por su parte, saliéndose de esta tendencia, se encontraron proyectos en Chiapas, Yucatán y Baja California Sur, entidades donde se desarrollan de forma importante actividades turísticas

El primer registro de un proyecto de incineración de residuos urbanos en México data de 1990, año en que se puso en operación una planta experimental en la colonia San Juan de Aragón, dentro de los límites de la Delegación Gustavo A. Madero, en la Ciudad de México. El proyecto utilizó la tecnología denominada *mass burning*, conocida por quemar los desperdicios sin ningún tratamiento o separación previa. El proveedor de esta tecnología creada en los años sesenta, fue la compañía suiza *Ofen Bau und Feuerungstechnik A.G.* (OFAG). El incinerador no contaba con ningún mecanismo de filtración o captación de residuos tóxicos como los gases y cenizas que resultan de la combustión. Tampoco tuvo como objetivo generar electricidad, sino únicamente incinerar la basura. La planta llegó a quemar 100 toneladas diarias de desperdicios, sin embargo, debido a que “demostró inconveniencia en la operación y por la oposición de los vecinos”, la instalación fue cerrada después de nueve meses de operación (Orta de Velásquez *et.al.*, 2009: 48).

Sonora reportado por Tadeo (2013) <http://www.frontline.lunasexta.org/?p=217>, al no encontrarse información de la empresa involucrada o alguna ficha técnica o de impacto ambiental del mismo.

²⁹ Tres proyectos llegaron a la fase de operación, pero de forma experimental. Estos proyectos, como se verá mas adelante, son los de San Juan de Aragón, Nicolás Romero y Salinas Victoria.

Una década después del cierre de esta planta experimental, se promueve un proyecto mucho más ambicioso: el Complejo Industrializador de Desechos (CID), el primer intento oficial por construir una planta comercial de incineración de basura urbana en el país. Este proyecto localizado en el municipio de El Carmen Tequexquitla, en el estado de Tlaxcala, nuevamente fue promovido por una empresa de origen suizo, la denominada *Concept Management A.C.* Esta compañía propuso utilizar la tecnología de gasificación con arco de plasma para incinerar entre 20 y 30 mil toneladas diarias de residuos urbanos, incluyendo los residuos tóxicos resultado de las diversas actividades industriales y maquiladoras que desde esos años ya se venían realizando en el estado. La dimensión del proyecto (30 mil toneladas diarias de basura) contemplaba la importación de basura no sólo del vecino estado de Puebla, donde existe un mayor grado de urbanización, sino también de otras entidades del país. Se planteó así transportar la basura vía ferrocarril mediante contenedores sellados para satisfacer la demanda de la planta incineradora.

Pero además de esta increíble cantidad de basura a incinerar, la propuesta de *Concept Management* se puede caracterizar como un megaproyecto (Ibarra *et. al.*, 2016) debido a las 350 hectáreas que implicaba la construcción de las instalaciones del incinerador de plasma, además de 15 plantas recicladoras y una unidad habitacional para los 8 mil trabajadores que supuestamente emplearía el proyecto. Instalación esta última que, de acuerdo con la empresa, estaría equipada con los “servicios de primer mundo [...] incluyendo gimnasio, jardín de niños, alberca, canchas deportivas, iglesia, enfermería, restaurante, centro comercial y casa de cultura” (Oliva, 2010: 59).

La compañía suiza vendió el proyecto a la comunidad de El Carmen Tequexquitla como un detonador de desarrollo local y regional y en el que las autoridades municipales y estatales estaban completamente de acuerdo en cooperar entre sí y con la empresa. Sin embargo, al igual que en el proyecto de San Juan de Aragón, el proyecto tampoco contempló generar electricidad pese a que el arco de plasma es una tecnología *waste to energy*.

De acuerdo con Olivia Ríos (2010), las razones por las que *Concept Management* escogió a la comunidad de El Carmen Tequexquitla como espacio para instalar este tipo de proyecto, fue su capacidad para proveer mano de obra barata y a que prácticamente no exista ninguna preocupación gubernamental por proteger el medio ambiente. Al menos así lo demostró el visto bueno de las autoridades municipales y estatales a la intención de quemar 30 mil toneladas de basura sin alguna regulación legal.

Sin embargo, los habitantes de Tlaxcala y en particular de El Carmen Tequexquitla, resistieron colectivamente en contra de este proyecto logrando su cancelación, gracias a las relaciones que tejieron con diversos grupos ambientalistas aglutinados en la organización *Grupos Ambientalistas de Tlaxcala* (GAT)³⁰. Esta red permitió que la sociedad conociera los antecedentes penales de la compañía que promovía dicha planta y la complicidad estatal a un proyecto fuera de la normatividad y por demás negativo para las comunidades. De esta manera, “la batalla de discursos circulando en los medios tradicionales dentro del aparato estatal y por vía del internet a nivel nacional e internacional, ejerció la necesaria presión para que se abandonara el proyecto antes del dictamen de aprobación federal” (Oliva, 2010: 44).

Tres años después se intentó llevar a cabo el mismo proyecto de incineración en el municipio de Tecámac, Estado de México, bajo el nombre de *Parque Industrial Ambiental* y promovido por la misma empresa suiza. Sin embargo, este proyecto tuvo como rasgo distintivo que, por primera vez en el país, contempló la generación de energía eléctrica mediante la incineración de basura con arco de plasma. El objetivo era generar entre 500 y 800 mega watts diarios a través de la incineración de todo tipo de residuos (urbanos, peligrosos, biológico-infecciosos).

La iniciativa también estuvo apoyada desde un inicio por las autoridades locales, al grado de que modificaron el Plan Municipal de Desarrollo de Tecámac

³⁰ El GAT agrupó diversas organizaciones como: Servicios Educativos de Investigación Social A.C (SEEIS), Centro de Educación Ambiental y Acción Ecológica A.C (CEDUAM), Ecología y Desarrollo de Tlaxcala y Puebla, A.C (ECOTLAXPUE), Proyecto de Desarrollo Rural Integral Grupo Vicente Guerrero A.C., Centro de Investigaciones Agrícolas y El Jardín Botánico Universitario, ambos de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

para facilitar y agilizar la construcción de la planta de incineración (Torres, 2015). Sin embargo, los planes de *Concept Management* volvieron a cancelarse gracias al rechazo y organización de los habitantes de Tecámac. Al igual que en Tlaxcala, la resistencia agrupada en la organización civil Ecotecamac logró un escalamiento del conflicto contra el megaproyecto de incineración, difundiendo información sobre los aspectos técnicos del mismo, del lugar donde se buscaba construir y de la corrupción del presidente municipal bajo la cual se amparó la empresa suiza. Es así que hasta el momento no existen indicios claros de reactivar su construcción (como una manifestación de impacto ambiental)³¹, aunque tampoco se cuenta con un documento legal que manifieste su cancelación definitiva.

Los proyectos de incineración en Tlaxcala y Tecámac muestran que ya desde los años 2000 y 2003 había planes de quemar la basura urbana en México para obtener energía eléctrica, no obstante, en aquellos años, la legislación mexicana prohibía este tipo de práctica. Además, llama la atención que la intención de incinerar cualquier tipo de desperdicio con una tecnología que hasta la fecha no cuenta con evidencia de efectividad científica, ni práctica, en ninguna parte del mundo. Otro rasgo importante es que el representante legal de ambos proyectos, el ciudadano suizo Arnold Andreas Kuenzler, fue criticado por sus vínculos con el tráfico de residuos peligrosos y tóxicos en África, así como por intentar construir megaproyectos de incineración en Venezuela y Angola (Oliva, 2010; ConectaVerde, 2011).

El Centro Experimental de Bioplasma ubicado en Monterrey, Nuevo León, es otro caso que forma parte del intento por dar certidumbre a la tecnología de arco de plasma para su operación comercial en México. Esta planta experimental, puesta en operación en el año 2006, forma parte del organismo público descentralizado denominado *Sistema Integral para el Manejo Ecológico y*

³¹ Los pobladores que hasta la fecha rechazan la construcción de este incinerador, en distintos espacios han señalado que además del cambio de uso de suelo agrícola a industrial, existen otros indicios en la zona aledaña al predio que evidencian la persistencia de construir este proyecto en Tecámac. Entre ellos indican la construcción de una subestación eléctrica y de 27 torres de alta tensión cuyo cableado cruza las tierras de San Jerónimo Xonacahuacán, comunidad donde se buscó instalar el incinerador; la apertura de una báscula industrial, una gasolinera y una gasera igualmente en los terrenos de Xonacahuacán. Todos estos elementos constituyen infraestructura que el proyecto de incineración puede ocupar para consumir y distribuir energía eléctrica y pesar y satisfacer de energía los camiones que trasladen la basura hacia la planta (Ecotecamac, 2018).

Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE), un proyecto de gestión de la basura que integra 12 rellenos sanitarios ubicados en distintos municipios de Nuevo León, una planta clasificadora de residuos y una planta regasificadora ubicadas en Salinas Victoria. Sitio este último donde se localizan instalaciones de extracción y aprovechamiento del biogás, tres estaciones de transferencia y el Centro Experimental de Bioplasma o incinerador experimental.

SIMEPRODE es reconocido a nivel nacional e internacional por ser la primera planta en América Latina en generar energía eléctrica a través de la captura y quema de biogás que se obtiene del relleno sanitario de Salinas Victoria. Pese a este reconocimiento, el Centro Experimental de Bioplasma no ha tenido el mismo éxito ni la misma atención pública. Aunque, recientemente, el secretario de Desarrollo Sustentable de Nuevo León indicó que el proyecto se encuentra en etapa de licitación (Coronado, 2019).

Posteriormente, en el año 2008, el gobierno de la Ciudad de México encabezado en ese entonces por Marcelo Ebrad Casaubón, anunció oficialmente la construcción de un Centro Integral de Reciclado y Energía (CIRE) dentro de los límites de la delegación Tláhuac. El CIRE formaría parte de un programa de gestión de residuos sólidos urbanos que incluía la construcción de otros tres proyectos de este tipo distribuidos dentro de la ciudad. Se supone que cada CIRE manejaría 3 mil toneladas de basura.

Al igual que hoy con el caso de la planta “El Sarape”, este proyecto fue presentado como un modelo de gestión de residuos novedoso y moderno que emplearía nuevas tecnologías para la producción de energía eléctrica mediante la quema de los residuos (Latargère, 2018). Además, se mostró como la alternativa al tiradero Bordo Poniente que daría solución a la disposición final de los residuos urbanos de la Ciudad de México.

Un año antes, en julio de 2007, se realizó la denominada *Consulta Verde* y posteriormente se presentó el *Plan Verde* el cual avaló la construcción del CIRE en Tláhuac. En marzo de 2008 el gobierno capitalino anunció oficialmente la construcción del CIRE dentro de la ciudad sin anunciar específicamente el lugar donde se pretendía construir. Pese a ello, en ese mismo mes la Asamblea

Legislativa del Distrito Federal presentó una iniciativa para modificar el Programa de Desarrollo Urbano de la Delegación Tláhuac que incluía una serie de proyectos urbanos, entre los cuales se encontraba la construcción del CIRE en la sierra de Santa Catarina, además de la construcción de otros proyectos como la línea 12 del metro, una academia de policía y una cárcel. El incinerador de Tláhuac se planeó así construir en terrenos agrícolas de la Sierra de Santa Catarina y contemplaba la quema de 12,000 toneladas diarias, la cuarta parte de la basura que generaba la ciudad en ese entonces.

Al mismo tiempo en que sucedían estas acciones, los ejidatarios de los pueblos de San Francisco Tlaltenco y Santa Catarina conformaron el Frente de Pueblos de Anáhuac con la finalidad de detener la construcción del proyecto. Su principal argumento era que el CIRE se construiría en terrenos agrícolas que servían para la recarga del acuífero, por lo que en todo momento se negaron a vender. El Frente de Pueblos del Anáhuac organizó asambleas y manifestaciones para que la Asamblea Legislativa del gobierno de la ciudad no aprobara la modificación de uso de suelo. Sin embargo, el 29 de agosto de 2008 se aprobó el Programa de Desarrollo Urbano de Tláhuac y con ello la construcción del CIRE.

Pese a contar con el permiso de cambio de uso de suelo, el proyecto no se desarrolló en el plazo establecido por el gobierno de la ciudad, es decir, en un periodo de dos años. Diversos problemas se interpusieron, entre los que destaca que el gobierno nunca logró comprar el terreno de 200 hectáreas ubicadas en los ejidos de San Francisco Tlaltenco y Santa Catarina, puesto que los ejidatarios se negaron rotundamente a vender (Latargère, 2018). Este hecho frenó el proceso de licitación, por lo que la promesa de construir y operar el CIRE en aproximadamente 20 meses nunca se logró cumplir. De igual forma, la oposición de diversos científicos y grupos ambientalistas, así como de la población circunvecina, fue otro factor determinante para que el proyecto de incineración no se concretara³².

El 8 de octubre de 2009 se anunció la cancelación del CIRE en Tláhuac. Los motivos expuestos por el gobierno fueron ambiguos. Se limitó a señalar que

³² Para un análisis más detallado del conflicto en contra de este proyecto, véase Latargère (2018).

las normas ambientales mexicanas limitan la construcción y operación de un proyecto como el CIRE dentro de la Ciudad de México, por lo que el mejor sitio para la disposición de los residuos sólidos seguía siendo el tiradero Bordo Poniente. Indicaron, además, que existe el riesgo permanente de que un proyecto como el CIRE genere conflictos sociales entre la población en donde se pretenda instalar (Latargère, 2018).

En síntesis, el proyecto se presentó bajo un esquema de “decidir-anunciar-defender”, en donde se evidenció que el gobierno de la ciudad impuso a la población de Tláhuac la concepción, diseño y construcción de un tipo de espacio de incineración sin considerar otros mecanismos de manejo y disposición, ni tampoco la opinión de los habitantes. De acuerdo con Latargère (2018), el gobierno ciudadano implementó “un debate simulado” en torno al proyecto con el objetivo de brindar certeza y legitimidad al proyecto, sin embargo, diversos hechos detonaron una fuerte oposición y lucha social que a su vez dio como resultado la cancelación definitiva.

La Planta Integral de Residuos Urbanos instalada en 2010 por la empresa Bio-Sistemas Sustentables en el municipio de Nicolás Romero, Estado de México, es otro proyecto que da cuenta de la continuidad de los estudios y ensayos de la incineración con arco de plasma en México. Se trata de un proyecto que, entre junio y septiembre de 2010, puso a prueba “el Reactor de Arco de Plasma de Energía Limpia 25 (ce25)”, con el objetivo de incinerar 25 toneladas diarias de residuos y generar 500 Kw diarios. La tecnología utilizada fue la llamada *Cool Plasma* o gasificación por plasma en frío, una variante del arco de plasma que es suministrada por la compañía estadounidense *Adaptive ARC*, socio comercial de Bio-Sistemas Sustentables, empresa mexicana creada en 2008 por Carlos Rello Lara, operador financiero de Enrique Peña Nieto en su campaña por la gubernatura del Estado de México y secretario de Desarrollo Económico durante la administración de Arturo Montiel Rojas³³.

³³ Carlos Rello Lara, actualmente director general de la controvertida asociación público-privada Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México (Birmex), fue investigado en 2001 junto con Arturo Montiel y su hijo Juan Pablo Montiel Yáñez por operaciones con recursos de procedencia ilícita (Díaz, 2012). En junio de 2002, Rello dejó la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de México para un año después abrir en el

En los meses de experimentación, la planta quemó residuos sólidos urbanos, escombros de construcción, tejidos, así como desechos biodegradables o susceptibles de ser reciclados como estiércol, envases de plástico y cartón (AdaptiveARC, 2015: 8). Actualmente, de acuerdo con Bio-Sistemas Sustentables (2018), la planta todavía no se encuentra en operación comercial debido a que no cumple los parámetros marcados por las leyes mexicanas. Por el momento, la compañía continúa elaborando los ajustes a las instalaciones y procesos técnicos, así como realizando los estudios de viabilidad ambiental para su apertura comercial³⁴.

Otro proyecto que también fue considerado llevar a cabo primero de forma experimental y después a escala comercial es el denominado “Manejo Integral de Residuos Sólidos por Incineración para el Municipio de Cuautepec de Hinojosa, Hidalgo” (MIRSIC). En el año 2012, el gobierno municipal, la empresa española *Ingenteam* y la asociación civil *Por un Planeta Mejor A.C*, realizaron en conjunto un estudio de factibilidad para incinerar basura con tecnología de gasificación con arco de plasma en este municipio que forma parte Del Valle de Tulancingo (Ingenteam, S/N).

En una primera etapa, el proyecto propuso la incineración con recuperación energética de 200 toneladas diarias de desperdicios provenientes de los municipios de Tulancingo y Cuautepec de Hinojosa, para posteriormente incluir, bajo esquemas de asociaciones Público Privadas (APP), la basura proveniente de los municipios de Santiago Tulantepec, Tepeapulco, Singuilucan, Acaxochtlán.

Actualmente no existe información pública sobre el estado del proyecto, por lo que no se conoce con certeza si se suspendió o se canceló de forma definitiva.

municipio de Tecámac la empresa Tecnología de Reciclaje en asociación con *Joongbo Chemical Co.*, compañía coreana dedicada al reciclaje de PET (fibras de poliéster y geotextiles). Posteriormente, en 2008, acompañado de Enrique Peña Nieto, entonces gobernador mexiquense, inauguró la Planta Integral de Residuos Urbanos en el municipio de Nicolás Romero, para dos años después incursionar en la incineración de residuos urbanos (Torreblanca, 2004; Bio-sistemas Sustentables, 2018).

³⁴ En 2012, en el municipio de Trujillo, Departamento La Libertad, Perú, Biosistemas Sustentables y *Adaptive ARC* se asociaron con las compañías andinas Tecnologías Ambientales Sostenibles SAC y Manini & Asociados con la intención de construir y operar por 25 años el proyecto de incineración denominado “Planta de Tratamiento Integral de Residuos Sólidos”. La inversión se calculó en 30 millones de dólares y una retribución económica para el municipio de 10% de las utilidades anuales generadas por la compañía (Trujillo Información, 2012).

Sin embargo, representa otro antecedente significativo de los estudios realizados para poner en marcha la incineración de basura con arco de plasma en el país.

En 2014, de forma sigilosa, se planteó la construcción de un proyecto más. Se trata de la denominada “Planta de gasificación de pirólisis”, que como su nombre lo indica, propone incinerar mediante la tecnología de pirólisis, una variante de la gasificación, 1,400 toneladas de desperdicios al día provenientes de la ciudad de Puebla y generar 39.5 MW por hora. Financiado por la agencia suiza *Global Infrastructure Base*³⁵, el proyecto se planteó que operara a partir de 2015 por un periodo de 20 años, con una inversión de 44 millones de dólares (GIB, 2018). Sin embargo, como los casos anteriores, se desconoce si continúa vigente, suspendido o fue abandonado.

El proyecto para quemar basura dentro de los límites del municipio de Arandas, Jalisco, denominado “Planta de Tratamiento de residuos a energía de Teotihuacán”, es otro caso de esta tendencia nacional por construir incineradores de basura urbana. Desde marzo de 2013, el gobierno municipal mantuvo reuniones de trabajo con la compañía Teotihuacán S. de R.L. de C.V., propietaria del proyecto. Entre otros rasgos, en estas sesiones se decidió elegir a la termólisis en lugar de la pirólisis como la tecnología para tratar los residuos del municipio (Municipio de Arandas, 2013). Además, la compañía negoció durante este tiempo las condiciones para el funcionamiento del proyecto como un contrato de concesión de por lo menos 25 años sobre los derechos de la basura municipal y con un volumen no menor a 150 toneladas por día; el acceso a los residuos acumulados en el basurero municipal; los permisos para la operación de la planta; y un contrato de venta de energía eléctrica por 25 años (Enervasing, 2018).

Sin embargo, es hasta el 04 de mayo de 2015 que la compañía ingresó ante la Semarnat la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)³⁶, modalidad

³⁵ *Global Infrastructure Base* es una organización no gubernamental con sede en Suiza que financia y opera proyectos de infraestructura urbana sostenible en distintos países del mundo, en particular en naciones en desarrollo (GIB, 2018).

³⁶ Para poder tramitar el inicio de las obras y actividades relacionadas con la construcción y ejecución de un proyecto de este tipo, las propias empresas deben realizar una Manifestación de Impacto Ambiental, documento en el que “analizan y describen las condiciones ambientales anteriores a la realización del proyecto con la finalidad de evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades podría causar al ambiente y definir y proponer las medidas necesarias para

particular del sector eléctrico, titulada “Planta de tratamiento de residuos a energía de Teotihuacán, S. de R.L. de C.V., proyecto Arandas, Jalisco”. Este proyecto de incineración, a diferencia de los casos referidos, fue el primero en contar con un documento de este tipo, cuyo contenido elaboró la propia compañía con el objetivo de exponer “los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades podría causar al ambiente y definir y proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar esas alteraciones” (Semarnat, 2015).

En la MIA la empresa señala que el proyecto consiste en la construcción y operación por 20 años de una planta que busca incinerar 32,760 toneladas anuales de residuos sólidos del municipio de Arandas (30% del relleno sanitario local y 70% de la recolección diaria), para producir energía eléctrica mediante la tecnología de termólisis o reducción calorífica de masas por altas temperaturas y con una inversión de 137 millones de pesos (Alvarado, 2015). Se agrega además que Teotihuacán S. de R.L. de C.V., propiedad de la familia Montiel Salvatierra, es la compañía que promovió el proyecto. Los habitantes de Arandas que se ampararon en contra del incinerador, hallaron un año antes que esta empresa solamente “es de papel”, ya que en el domicilio registrado en el acta constitutiva no existen oficinas de ningún tipo (NotiArandas, 2014).

El 20 de mayo de 2015, después de revisar los detalles de la MIA del proyecto, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), órgano dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y encargado de autorizar, autorizar de forma condicionada o negar lo expuesto en este documento, resolvió archivar la MIA hasta que la empresa indicara si lo que busca construir y operar se trata de una planta para la generación de energía eléctrica o de una planta de tratamiento de la basura municipal. Asimismo, señala que, si se trata del último caso, la evaluación

prevenir, mitigar o compensar esas alteraciones” (Semarnat, 2018). La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), es la encargada de autorizar, autorizar de forma condicionada o negar lo expuesto en este documento. De allí que una resolución favorable es solamente el primer paso para solicitar los permisos para iniciar las obras de construcción, competencia esto último de las autoridades municipales, estatales o federales.

correspondería a las autoridades de Arandas y del estado de Jalisco y no a la DGIRA, pues proyectos de este tipo no se consideran como una actividad altamente riesgosa por lo que no es responsabilidad de esta dependencia (Semarnat, 2015).

Este proyecto en Arandas se caracteriza además porque recibió financiamiento de tres organizaciones extranjeras: la mencionada agencia suiza *Global Infrastructure Basel* y las fundaciones estadounidenses *Leonardo D'Carpio*³⁷ y *Regions of Climate Action*³⁸. Estas organizaciones, de forma similar al caso de Puebla, están financiando la construcción de esta planta de incineración como parte de su lucha contra el cambio climático. De esta manera, a las compañías nacionales y extranjeras y a los gobiernos municipales y estatales, se suman este tipo de fundaciones ambientalistas como otro actor interesado en construir instalaciones de incineración de basura urbana en México que califican de “infraestructura verde, sostenible y resiliente”.

Asimismo, el 19 de noviembre del 2015, pero ahora en el municipio de Tizayuca, en el estado de Hidalgo, la empresa *Valorsum*, en contubernio con el gobierno estatal y con una inversión de 189.5 millones de dólares, intentó construir el proyecto titulado “Planta de eliminación de residuos sólidos urbanos y generación de energía eléctrica”. El diseño de esta planta considera incinerar, por un periodo de 20 años, los residuos sólidos urbanos no sólo del municipio de Tizayuca, sino de los provenientes del resto de municipios de Hidalgo, así como de algunos de la Ciudad de México y del Estado de México. Para quemar esta basura, *Valorsum* seleccionó la tecnología de incineración denominada “combustión con horno de lecho fluizado”, la cual importó pieza por pieza de una planta en Chicago cuyo funcionamiento se detuvo hace más de 20 años. Este

³⁷ La Fundación *Leonardo D'Carpio* fue fundada en 1998 con la misión de “proteger los últimos lugares salvajes del mundo”. A través de asociaciones con gobiernos locales y compañías, la fundación apoya proyectos innovadores que procuran la resiliencia climática, protegen a la vida silvestre y restauran el equilibrio de comunidades y ecosistemas amenazados. Desde 1998, esta agencia ha otorgado más de 61 millones de dólares a 128 proyectos diferentes en 46 países (www.leonardodicaprio.org/timeline).

³⁸ *Regions of Climate Action* es una organización internacional sin fines de lucro fundada en 2011 por Arnold Schwarzenegger, que trabaja en cooperación con la Organización de las Naciones Unidas, distintos bancos de desarrollo, empresas de tecnologías limpias, la academia y una serie de ONG que apoyan a los gobiernos de todo el mundo para desarrollar y financiar proyectos de infraestructura verde (www.regions20.org).

proyecto fue el único en el que se colocó la primera piedra de la planta, es decir, el primero en intentar iniciar la fase de construcción³⁹ (Valorsum, 2015).

A finales de 2015, el 10 de diciembre, la empresa mexicana *E-Green Tech* S.A. de C.V, propiedad del empresario Héctor Manuel Fornelli Campos⁴⁰, ingresó ante la Semarnat la MIA para construir otro proyecto de incineración denominado “Planta generadora de energía eléctrica con basura, San José del Cabo”, ubicado en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur. El proyecto consiste en la incineración de basura urbana por un periodo de 30 años mediante la tecnología de termólisis de vapor ofrecida por la compañía estadounidense *Concord Blue*⁴¹. La inversión requerida se estimó en 60 millones de pesos (*E-Green Tech*, 2017).

Esta planta no busca generar electricidad de la basura, sino gas sintético base hidrógeno que se puede emplear como combustible de motores de combustión que produzcan energía eléctrica. Además, de acuerdo con la compañía (*E-Green Tech*, 2017), el proyecto tampoco contempla generar subproductos como cenizas y escorias, sino productos secundarios como el carbono orgánico para uso agrícola o en filtros, ceniza para uso agrícola, calor para la conversión en electricidad, calor para el calentamiento de agua, calor para potenciar sistemas de enfriamiento e incluso agua limpia debido a que la tecnología *Concord Blue* (termólisis de vapor) utiliza la transferencia de calor en lugar de la incineración para convertir los desechos. Pese a estos beneficios, *E-Green Tech* hizo público el proyecto hasta diciembre de 2016, un año después de ingresar la MIA⁴².

³⁹ Este caso se analiza con mayor detalle en el siguiente apartado debido a que se ubica muy cerca de distintas plantas cementeras de Hidalgo, así como a otros dos proyectos de incineración de basura dentro de la mega urbe de la Ciudad de México.

⁴⁰ Héctor Manuel Fornelli fue director regional de Consorcio Ara, compañía constructora de distintos megaproyectos inmobiliarios y centros comerciales en el país.

⁴¹ *Concord Blue* es una tecnología de tratamiento térmico de la basura producida por la empresa del mismo nombre. De acuerdo con su sitio electrónico, esta compañía indica que *cordord blue* transforma casi cualquier forma de residuos urbanos en una variedad de combustibles limpios y renovables (<http://www.concordblueenergy.com/about-us/history.aspx>).

⁴² En ese mismo mes, el municipio de La Paz negó tener un convenio con *E-Green Tech* para que esta empresa administrara el relleno sanitario de la ciudad con la finalidad de convertir el metano acumulado en electricidad. Previamente, más de 120 pepenadores se ampararon ante el riesgo de perder su fuente de trabajo por la privatización del basurero (Flores, 2017).

Durante 2017, el número de proyectos de incineración de basura urbana aumentó notablemente al registrarse ocho casos. El primero de ellos se notificó ante la Semarnat el 25 enero de 2017. El promovente fue la Oficina de Inspección de Sanidad Agropecuaria en Cancún, del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (OISA-Senasica). Este órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), ingresó a la Semarnat la Manifestación de Impacto Ambiental de un proyecto para la construcción y operación de un equipo incinerador de residuos sólidos generados por el Aeropuerto Internacional de Cancún, el segundo más transitado de México.

El objetivo del proyecto es “dar cumplimiento al manual de las normas emitidas por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI), en el cual se establece que los residuos provenientes de aeronaves de vuelos internacionales deben se incinerados para preservar la seguridad y la salud pública” (Semarnat a, 2017: 4). Para ello, OISA-Senasica (2017) propuso en la MIA una planta de incineración con capacidad de 90,000 toneladas de basura al año, con un costo de 80 pesos por tonelada. No indica cuál compañía proveerá la tecnología para incinerar la basura, ni los años de vida de la planta o si la basura quemada se convertirá en energía. Lo que sí señala es que la construcción de este espacio requerirá una inversión de 505 millones de dólares.

El 08 de febrero, sin embargo, la Semarnat resolvió que la evaluación de este proyecto no era competencia federal sino estatal, debido a que los residuos generados por el aeropuerto no son peligrosos, por lo que su incineración no se considera como una actividad altamente riesgosa ni que afecte a los manglares, lagunas, ríos, lagos, litorales o áreas naturales protegidas aledañas al sitio del proyecto. De esta manera, la Semarnat indicó a OISA-SENASICA ingresar su solicitud ante el gobierno de Quintana Roo, para que en el ámbito de su competencia determine si el proyecto cumple satisfactoriamente con las leyes y normas ambientales, entre ellas revisar que no viola la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado, que en su Artículo 52 prohíbe la incineración de cualquier tipo de residuos (Semarnat a, 2017).

El 29 de marzo de 2017, *EAWC Technologies* (también llamada *Eurosport Active World Corp.*) fue otra compañía que anunció públicamente la intención de construir a través de Tecnologías Verdes, su filial mexicana, cinco plantas de incineración de basura en el estado de Chiapas (EAWC, 2017)⁴³. Esta compañía, de capital estadounidense, se dedica fundamentalmente a adquirir y vender licencias por los derechos de tecnologías suizas y alemanas de tratamiento de agua y conversión de basura en energía, entre otros servicios. Además de Estados Unidos, la compañía ha consolidado proyectos en Angola, Camerún, Etiopía, Kenia, Filipinas, Malasia, Bangladesh, Colombia, Chile y Haití (EAWC, 2018a).

La intención de EAWC en Chiapas es que estos cinco proyectos de incineración operen a partir de 2019, cada uno utilizando la gasificación con arco de plasma para quemar la basura proveniente de las actividades agropecuarias, industriales, de los servicios de hospedaje turístico, así como la generada por los habitantes de algunos municipios de esta entidad (EAWC, 2018b). Con la incineración de estos residuos, la compañía busca generar entre 50 y 125 MW por hora en cada planta, con una inversión esperada de 252.7 millones de dólares por cada una y establecer contratos con los gobiernos municipales por un periodo de 15 años (EAWC, 2017). Si bien todavía no se presenta una manifestación de impacto ambiental para conocer más detalles, este caso muestra como una compañía extranjera busca reorganizar la disposición final de una entidad, basada en un único modelo de gestión, esgrimiendo con ello otras alternativas.

El 19 de mayo del año 2017 se presenta un proyecto más de quema de desperdicios urbanos, ubicado en el municipio de Huehuetoca, en el Estado de México, a unos kilómetros del corredor industrial Tula-Tepeji-Apaxco. Este proyecto que se denomina “*Construcción, equipamiento y operación de una planta de Bioplasma para la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos Especiales y Residuos Peligrosos*”, resulta sumamente importante porque además

⁴³ *EAWC Technologies* ya había hecho público en 2015 su interés por construir una planta de incineración en Chiapas (EAWC, 2015). Sin embargo, es hasta marzo de 2017 cuando confirma su intención de construir un espacio de este tipo.

de encontrarse relativamente cerca de los proyectos de incineración de la Ciudad de México y de Tizayuca, es el único que plantea abiertamente la incineración de 300 toneladas diarias no sólo de residuos sólidos urbanos, sino de cualquier tipo ya sean peligrosos o de manejo especial, con el objetivo de generar 12.7 mega watts por hora. RAMSE Soluciones Ambientales S.A de C.V, fundada en 1999, es la empresa de capital mexicano que busca operar esta planta de gasificación con arco de plasma, una tecnología de incineración que todavía no es probada a escala comercial en ningún país del mundo.

El último caso de este recuento se dio a conocer el 19 de junio de 2017, cuando el gobierno de la Ciudad de México anunció el interés por construir un proyecto de incineración de basura urbana. Bajo el rimbombante nombre de “Planta de Termovalorización de residuos para la Ciudad de México”, este proyecto también llamado “El Sarape” busca quemar por un periodo de 33 años 1,642,500 toneladas anuales de residuos sólidos urbanos mediante la incineración con horno de parrilla para la generación de 965 mil mega watts por hora, energía que será exportada a la red eléctrica para abastecer al Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM). Si se llega a construir, estos rasgos colocarían a El Sarape como la planta *waste to energy* más grande del mundo. En palabras de Carlos Samayoa, integrante de Greenpeace México, esta tecnología “es un error porque ata a la ciudad a un modelo de gestión que no es el ideal [...] Se obliga a la Ciudad de México a producir basura por los próximos 30 años, cuando la tendencia ya no es eliminar los residuos, sino reutilizarlos” (Camhaji, 2017).

El costo del proyecto se estimó en 550 millones de dólares y se planteó construir dentro de los límites del municipio de Nezahualcóyotl, a unos metros del área que alberga las cuatro fases del ahora clausurado tiradero Bordo Poniente (véase ficha No.12). La licitación para construir y operar la planta la ganó *Veolia Environnement*, consorcio francés que opera 63 plantas similares en Asia y Europa. El análisis de cómo se ha buscado construir este espacio será objeto del cuarto capítulo. Aquí basta señalar que este proyecto, junto con los mencionados de Tizayuca y Huehuetoca, constituyen una tendencia a reorganizar espacialmente la disposición final de la basura urbana generada en la mega urbe de la Ciudad de

México. Un proceso que complementan las plantas cementeras ubicadas en el corredor industrial Tula-Tepeji-Apaxco.

Aunque los datos todavía están incompletos debido a la naturaleza inédita de la información, los 15 proyectos de incineración de basura hasta aquí presentados muestran la existencia de una inclinación por recurrir a la incineración como mecanismo primordial de manejo final de la basura urbana en todo el país.

Cuadro 4. Proyectos de incineración de basura urbana en México, 1990-2017

Núm.	Nombre	Año	Filial	Matriz	Origen	Entidad	Municipio	Tipo de tecnología	Energía producida	Basura (ton/día)	Inversión (millones de US\$)	Años concesión	Situación	Con MIA	WTE
1	Planta de incineración de residuos sólidos municipales en San Juan de Aragón	1990	n/d	Ofen Bau und Feuerungstechnik A.G. (OFAG)	Suiza	Ciudad de México	Alcaldía Gustavo A. Madero	Mass-burning	N/A	100	N/A	n/d	experimental (cancelado)	No	No
2	Complejo Industrializador de Desechos (CID)	2000	n/d	Concept Management A.G.	Suiza	Tlaxcala	El Carmen Tequexquiltlan	Gasificación con arco de plasma	N/A	30,000	1.7	n/d	cancelado	No	No
3	Parque Industrial Ambiental (Complejo Industrializador de Desechos)	2003	Complejo Industrializador de Desechos S.A de C.V.	Concept Management A.G.	Suiza	Estado de México	Tecámac	Gasificación con arco de plasma	500-800 MW diarios	30,000	7.0	16	suspendido	No	Sí
4	Centro Experimental de Bioplasma	2006	n/d	SIMEPRODE - SEISA	México	Nuevo León	Salinas Victoria	Gasificación con arco de plasma	n/d	n/d	n/d	n/d	experimental (vigente)	No	Sí
5	Planta Integral de Residuos Urbanos	2007		Bio-Sistemas Sustentables, SAPI de C.V.	México	Estado de México	Nicolás Romero	Gasificación en frío (cool plasm)	n/d	25	n/d	n/d	experimental (vigente)	No	Sí
6	Centro Integral de Reciclado y Energía (CIRE)	2008		n/d	n/d	Ciudad de México	Tláhuac		n/d	n/d	n/d	n/d	cancelado	No	Sí
7	Manejo Integral de Residuos Sólidos por Incineración para el municipio de Cuauhtepc de Hinojosa	2012	n/d	Ingenteam	España	Hidalgo	Cuauhtepc de Hinojosa	Gasificación con arco de plasma	n/d	200	n/d	n/d	Se desconoce	No	Sí
8	Planta de Gasificación de Pirólisis en Puebla	2014	n/d	n/d	n/d	Puebla	n/d	Gasificación de pirólisis	39.5 MW/h	1,400	22.2	25	Se desconoce	No	Sí
9	Planta de Tratamiento de Residuos a Energía de Teotihuacán S. de R.L de C.V.	2015	n/d	Teotihuacán S. de R.L. de C.V.	México	Jalisco	Arandas	Termólisis o reducción calorífica de masa	4.157 MW	90	50.0	20-30	vigente	Sí	Sí
10	Planta Generadora de Energía Eléctrica con Basura, San José del Cabo	2015	n/d	Egreentech, S.A de C.V.	México	Baja California Sur	Los Cabos	Termólisis de vapor (Concord Blue)	N/A	n/d	60.0	30	vigente	Sí	Sí
11	Planta de eliminación de residuos sólidos urbanos y generación de energía eléctrica	2015	Valorización de Residuos Sólidos Urbanos de México S.A.P.I. de C.V. de R.L. (Valorsum)	Grupo Abuín	México	Hidalgo	Tizayuca	Combustión con horno de lecho fluidizado	55 MW/h	2,000	189.5	20	vigente	Sí	Sí
12	Planta de Termovalorización de residuos para la Ciudad de México o "El Sarape"	2016	Proactiva Medio Ambiente S.A de C.V.	Veolia Environnement	Francia	Estado de México	Nezahualcóyotl	Incineración	965 mil MW	4,500	550.0	50	vigente	Sí	Sí

...Continuación.

Núm.	Nombre	Año	Filial	Matriz	Origen	Entidad	Municipio	Tipo de tecnología	Energía producida	Basura (ton/día)	Inversión (millones de US\$)	Años concesión	Situación	Con MIA	WTE
13	Instalación de un incinerador para residuos sólidos en el Aeropuerto Internacional de Cancún	2017	n/d	n/d	n/d	Quintana Roo	Cancún	Combustión	N/A	250	5.1	Indefinido	vigente	Sí	No
14	Construcción, equipamiento y operación de una planta de Bioplasma para la disposición final de los RSU, ME y RP en Huehuetoca	2017	n/d	RAMSE Soluciones Ambientales S.A de C.V.	México	Estado de México	Huehuetoca	Gasificación con arco de plasma	12.7 MW/hora	300	1.3	n/d	vigente	Sí	Sí
15	Planta de conversión de residuos a energía (WTE)	2017	Tecnologías Verdes S.A de C.V.	EAWC Technologies (Europort Active World Corp.)	Estados Unidos	Chiapas	n/d	n/d	95 millones de m ³ de gas de síntesis	n/d	252.7	n/d	vigente	No	Sí

Fuente: elaboración propia.

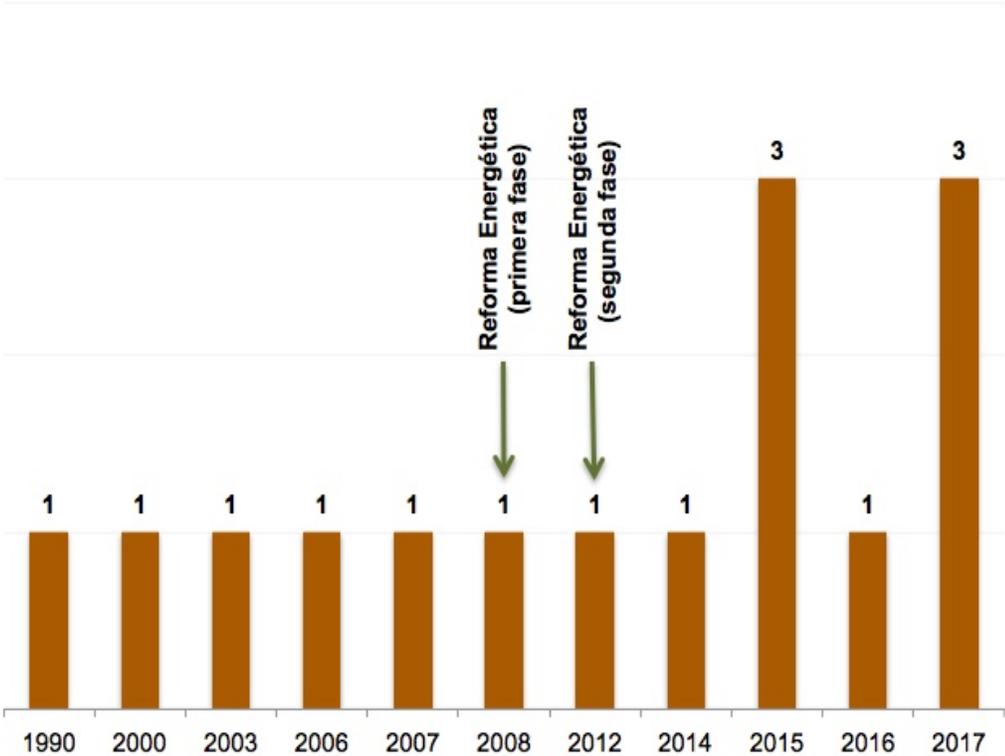
Mapa 2. Proyectos de incineración de basura urbana ubicados en el periodo de 1990 a 2018 en México



3.3 Producción de proyectos de incineración de basura en México.

De los 15 proyectos de incineración ubicados en el país, se distingue la existencia de dos tipos de espacios: 1) la puesta en marcha de proyectos experimentales y 2) la promoción e impulso de proyectos a escala comercial. Estos dos tipos de proyectos, corresponden temporalmente a dos momentos históricos. El primer grupo comprende entre los años de 1990 al 2007, y el segundo, de los años 2008 a 2018. El hito entre ambos periodos es la consolidación de la reforma energética. Esta reforma, dividida en dos momentos, constituye como se verá más adelante, el parte aguas en la construcción de la tendencia a incinerar basura sólida urbana en el país. Principalmente porque con la implementación de esta reforma se permite la participación del sector privado, nacional y extranjero, en la generación y distribución de energía eléctrica. Ver figura 3.

Figura 3. Evolución de los proyectos de incineración de basura urbana en México, 1990 y 2017



Fuente: elaboración propia.

De 1990 al 2007 se registró la existencia de 5 proyectos, de los cuales tres llevaron a cabo de forma experimental. Estos proyectos son el de San Juan de Aragón, en la Ciudad de México (1990), el de Salinas Victoria, en Nuevo León (2006), y el de Nicolás Romero, en el Estado de México (2007). Entre los años en que se probaba con estos proyectos, de manera paralela se promovió la operación de proyectos a escala comercial. El primero de ellos fue el de El Carmen Tequesquiltla, en Tlaxcala (2000), el segundo se presentó en el municipio de Tecámac, en el Estado de México (2003). Ambos casos fueron impulsados por la misma empresa suiza con el objetivo de incinerar enormes cantidades de basura (en ambos casos 30 mil toneladas diarias de residuos urbanos), utilizando la tecnología de arco de plasma que se ofreció como la solución al manejo de la basura al mismo tiempo que como detonante de desarrollo local. El caso de Tecámac además fue de los primeros en promocionarse a través de la idea de que la incineración de basura representa la alternativa al uso de energía proveniente de combustibles fósiles. En ese sentido, es el primer proyecto que promete generar energía mediante la quema de basura, lo que en proyectos posteriores se conoce como *waste to energy*.

Los proyectos de Tlaxcala y Tecámac, aunque el primero haya sido cancelado por la resistencia social y el segundo se encuentre hasta el momento suspendido por la misma situación, son antecedentes concisos de megaproyectos de incineración de basura ubicados muy cerca de la Ciudad de México. Asimismo, estos casos muestran que los gobiernos locales apostaron tempranamente por la incineración de basura con tecnologías consideradas “prometedoras”, como la gasificación con arco de plasma, en un contexto legal que todavía no permitía la incineración de residuos sólidos urbanos como mecanismo de disposición final, ni mucho menos con el objetivo de generar energía eléctrica como en el caso de Tecámac.

En el segundo momento histórico que abarca de los años 2008 a 2018, se impulsaron 10 proyectos de incineración. Todos ellos con la intención de operar comercialmente.

En el 2008 comienza a crecer el número de proyectos de incineración en el país. A la cabeza se encuentra el proyecto denominado Centro de Reciclaje y Energía (CIRE) para la basura generada por el entonces Distrito Federal. Este caso, junto con la planta de San Juan de Aragón, son los únicos intentos de incinerar basura dentro de los límites de la ciudad.

Posteriormente, continúan promoviéndose una serie de proyectos, en especial durante 2015 y 2017, años en que se observa el mayor número con tres casos respectivamente (Figura 4). Este aumento de proyectos de incineración de basura, fundamentalmente con recuperación de energía, aquí se considera como una tendencia en México y en particular en la Ciudad de México y su “corona de ciudades” (Barreda, 2016)⁴⁴. La mayoría de los casos muestran una ubicación dentro o cercana a las zonas urbanas del país. Esto se debe fundamentalmente a que la producción creciente de basura es un rasgo inherente al fenómeno de la urbanización, por lo que la ubicación de los incineradores dentro o próxima a estas zonas es garantía de obtener un suministro constante de residuos.

Sobresale que, de los 15 proyectos de incineración, diez se ubican en la Ciudad de México y estados vecinos: cuatro en el Estado de México, dos en la Ciudad de México, dos en Hidalgo, y en Puebla y Tlaxcala un proyecto en cada entidad.

Esta ubicación se considera es estratégica en el sentido de que, por un lado, se busca crear un conjunto de proyectos de incineración de basura urbana ubicados muy cerca de la Ciudad de México para que se incinere los desperdicios provenientes de ésta y de otros estados colindantes. Como se verá en el capítulo cuatro, existen tres proyectos en particular que se encuentran muy cerca de la Ciudad de México y que se considera están pensados para este fin.

Por otro lado, los estados de Hidalgo, Puebla, Estado de México, Tlaxcala y por supuesto la Ciudad de México, son caracterizados por ser grandes urbes dedicadas a actividades industriales, maquiladoras o de servicios, que generan una producción significativa de desperdicios. De acuerdo con el INEGI (2015), existe una correspondencia entre el incremento del Producto Interno Bruto de

⁴⁴ Esta extensión territorial se ha denominado como región centro sur.

cada país y el incremento en la generación de desperdicios. Lo anterior se explica porque a mayores ingresos mayor consumo y por tanto mayor producción de desperdicios. En términos nominales, en el 2017 la Ciudad de México, Estado de México, Nuevo León, Jalisco, Veracruz, Guanajuato, Coahuila, Puebla, Sonora, Chihuahua y Baja California, aportaron de manera conjunta el 66.4% del PIB (Comunicado de prensa No. 644/18, NEGI, 2018). Esto explica la existencia de nueve proyectos de incineración que se pretenden instalar: Ciudad de México (2), Estado de México (4), Nuevo León (1), Jalisco (1) y Puebla (1). Sin embargo, existen seis proyectos más que se ubican en entidades que escapan a esta relación como son los estados de Hidalgo (2), Baja California Sur (1), Tlaxcala (1), Quintana Roo (1) y Chiapas (1).

Existe una tendencia a construir incineradores de basura urbana en entidades con alta producción de desperdicios. Aunque se considera que la localización de estas instalaciones obedece también a la facilidad, complicidad y corrupción política que se brinda a estos proyectos. La desregulación ambiental y considerar “los mejores sitios de instalación” a espacios ya contaminados y dañados ambientalmente también es un factor determinante.

Ahora bien, el año 2008 representa un punto de inflexión dentro de la evolución histórica de los proyectos de incineración de basura urbana en el país. Este año es cuando el gobierno federal, entonces encabezado por Felipe Calderón, promueve la primera reforma energética⁴⁵. Mediante la creación de la *Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética*, el Estado mexicano abrió la posibilidad para que el capital privado nacional y foráneo pudiese generar electricidad mediante el uso de energías limpias y renovables⁴⁶.

Esta ley contempla diversas fuentes de energía renovable, entre las que se encuentran: el viento, la radiación solar, el movimiento del agua, la energía

⁴⁵ Considerada como “un paso trascendental en la profundización del proceso de privatización de la industria petrolera, eléctrica y del gas a la inversión privada, fundamentalmente de las grandes corporaciones transnacionales petroleras y de servicios” (Cornejo, 2011).

⁴⁶ Esta ley considera a las energías renovables como aquellas “cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se generan naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica” (Cornejo, 2011: 305).

oceánica, el calor de los yacimientos geotérmicos y los bioenergéticos. De igual forma, excluye los minerales radioactivos, la energía hidráulica y los residuos industriales o de cualquier tipo cuando sean incinerados o reciban algún otro tipo de tratamiento térmico (Cornejo, 2011: 306). Es decir, no permite la incineración de basura urbana, sin embargo, esta primera reforma energética abrió la generación, co-generación, distribución y comercialización de energía eléctrica, actividades consideradas estratégicas, al capital privado, nacional y extranjero. La incineración de basura urbana en plantas cementeras se convierte legalmente en una actividad permitida. Como ya se observó, es el momento en que el gobierno del Distrito Federal, encabezado por Marcelo Ebrad, intentó construir el Centro Integral de Reciclado y Energía (CIRE).

En 2012, se establece una segunda fase de la Reforma Energética con la que se permite al sector privado la generación y cogeneración de energías limpias y renovables ahora sí a partir de los desechos urbanos⁴⁷. En este momento, se impulsan nueve proyectos de incineración, de los cuales ocho persiguen generar energía eléctrica quemando basura urbana. Fue a partir de esta reforma energética que la basura dejó de ser un problema ambiental para convertirse en términos legales en un recurso económico con posibilidad de aprovecharse energéticamente. Dicho en otras palabras, esta tendencia hacia construir espacios de incineración no hubiese sido posible sin la reforma energética. Esta modificación fue el marco legal que sentó las bases para que el capital privado, nacional y extranjero, pudiese generar energía a través de la incineración de basura.

Un dato significativo es que, del total de los proyectos, 12 se presentan como proyectos *waste to energy*, tres proyectos antes de las reformas energéticas del 2008 y 2012 y 9 después de estas. Es decir, la generación de energía a través de los residuos urbanos es el motor que mueve la construcción y desarrollo de la incineración de basura en el país.

⁴⁷ “El gobierno de Carlos Salinas reformó la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) [...] para introducir las formas de inversión privada en la generación de electricidad en México que dispuso Estados Unidos en el TLCAN” (Cornejo, 2011: 303).

La obtención de energía a través de la quema de basura, se convirtió en el principal argumento utilizado en el discurso que promete convertir un incinerador de basura en un proyecto novedoso y sustentable en la gestión de residuos.

Sin embargo, como ya se dijo anteriormente, las tecnologías *waste to energy* poseen variantes técnicas que dependen a su vez de características específicas para que puedan ser más o menos factibles. El correcto funcionamiento tecnológico dependerá en gran medida de la naturaleza y volumen del flujo de basura de la ciudad o región donde se pretenda instalar la tecnología. Además, del contenido energético o valor calorífico que los residuos posean, pues de ello dependerá la cantidad de energía que se pueda extraer de la basura⁴⁸ (*World Energy Council*, 2016: 7). Como se observa en la Tabla 8, los residuos con mayor poder calorífico son los plásticos, lo que demuestra que es una contradicción fomentar procesos tecnológicos que busquen incinerar basura plástica para garantizar la obtención de energía.

Tabla 8. Valor calorífico de algunos residuos

Residuo	Valor calorífico neto (MJ/Kg)
Papel	16
Material orgánico	4
Plásticos	35
Vidrios	0
Metales	0
Textiles	19
Otros materiales	11

Fuente: Sources ISWA (2013) en *World Energy Council* (2016: 8).

Otro argumento fue que los proyectos traerían beneficios ambientales, al solucionar el problema de acumulación de basura; económicos, al generar empleos y energía eléctrica; y sociales, al ser un detonador de espacios recreativos, culturales y de salud pública (como los casos de Tlaxcala y Tecámac).

⁴⁸ Para que una planta pueda considerarse viable y autosuficiente, debe de garantizarse que el flujo de desperdicios tenga un poder calorífico de 7MJ/KG, así como el suministro anual de 100,000 toneladas por año (*World Energy Council*, 2016: 8).

Pese a ello, la sustentabilidad en el manejo de los residuos queda cuestionada con el simple hecho de que la incineración de basura, lejos de disminuir la producción de desperdicios, representa un proceso que fomenta la producción de los mismos.

Otra característica que se ubicó en los proyectos revisados fue la resistencia y organización social que presentaron cinco proyectos, y que fueron determinantes para que se cancelaran o al menos se suspendieran: el proyecto de San Juan de Aragón en la Ciudad de México (1990), el del Carmen Tequexquitla en Tlaxcala (2000), Tecámac, Estado de México (2003), el CIRE de Tláhuac en la Ciudad de México (2008) y el de Tizayuca en Hidalgo (2015).

Si bien sólo cinco casos han mostrado rechazo social, es sumamente importante señalar el trabajo de organización, resistencia, investigación y difusión colectiva que realizaron las comunidades para dar a conocer, en muchos casos, la existencia, características y objetivos de los proyectos. En algunos casos, la fuerza que adquirieron estos grupos se expresó con la creación de organizaciones como la de Grupos Ambientalistas de Tlaxcala, la Organización Civil de Ecotecamac, el Frente de Pueblos de Anáhuac y el Frente de Comunidades Unidas de Tizayuca. Estos organismos fueron determinantes en que se conociera los proyectos de incineración en sus comunidades. Pues como ya se ha dicho anteriormente, en la mayoría de los casos los gobiernos municipales ocultaron a la población sobre la intención de incinerar desperdicios en sus comunidades.

De forma contraria, se encontró que distintas organizaciones y asociaciones privadas internacionales de carácter ambiental, figuran como organismos financiadores de este tipo de proyectos. Tales son los casos de Puebla y de Arandas, que recibieron apoyo de la organización *Global Infrastructure Basel*, y de la fundación *Leonardo D' Carpio* y de la organización internacional *Regions of Climate Action* (véanse las fichas No. 8 y 9).

También se destaca que algunos proyectos se promovieron con un enfoque regional. Por ejemplo, el caso del CIRE proyectaba la construcción de otras tres plantas para incinerar, cada una, 3 mil toneladas diarias de desperdicios urbanos. De igual forma, para el caso de Chiapas se contempla la construcción de tres

proyectos más, sin especificar la ubicación de cada uno. Y para el caso de Cuautepec de Hinojosa en Hidalgo, se incluía la incineración de basura proveniente de otros municipios como Tulancingo, Tulantepec, Tepapulco, Singuilucan y Acoxochtlan.

Finalmente, del análisis del conjunto de los 15 proyectos de incineración de basura se puede concluir lo siguiente:

1. Desde 1990 se ha intentado producir de forma sistemática, pero sin éxito, un espacio de incineración de basura en México. Sin embargo, a partir del 2012 el número de estos proyectos se ha incrementado considerablemente, lo que aumenta las posibilidades de su construcción.
2. El mayor número de proyectos se concentran en la zona más poblada del país, es decir, la Ciudad de México y su zona conurbada en el Estado de México e Hidalgo, así como en las ciudades de Puebla, Guadalajara y Monterrey (la excepción son los proyectos que se ubican en los estados de Chiapas, Baja California Sur y Quintana Roo).
3. Los proyectos más importantes por su tamaño, empresa que la promueve y grado de avance se concentran en el Estado de México e Hidalgo. Este rasgo se ve potenciado debido a que en esta misma área converge la incineración en plantas cementeras.
4. El discurso que utilizan la mayoría de las compañías gira en torno al uso de términos como “termovalorización”, “bioplasma”, “cool plasm”, “plasmaficación” y “concord blue”. El objetivo de esta estrategia es que a palabra incineración no figure dentro de la propuesta.
5. Todos los casos utilizan la tecnología de la incineración (convencional y moderna) en sí misma como una solución al complejo problema de disposición final de basura. Sin embargo, esta tecnología no se somete a ninguna evaluación ni regulación previa sobre su viabilidad económica,

técnica y ambiental. El gobierno lejos de negar o en su caso supervisar y regular estos casos, forma parte de este tipo de procesos de incineración⁴⁹.

6. Lo más alarmante no es sólo que esta respuesta tecnológica no cuestiona los posibles impactos negativos de la incineración, sino que con su desarrollo amenaza y/o desplaza el uso de tecnologías alternativas, reales y positivas que existen como propuesta creadas desde las organizaciones y comunidades.

⁴⁹ Acertadamente Ribeiro (2017) señala que “los gobiernos, mayormente controlados por intereses corporativos y con el mito de que los avances tecnológicos son beneficiosos de por sí, han dejado que casi todas estas tecnologías prosigan, se usen, vendan, estén diseminándose en el ambiente y en nuestros cuerpos, sin siquiera mínimas evaluaciones de sus posibles impactos negativos y sin regulaciones, mucho menos aplicación del principio precautorio” (Ribeiro, 2017).

CAPÍTULO 4

LA PRODUCCIÓN DE ESPACIOS DE INCINERACIÓN DE BASURA GENERADA EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Una vez que ya se vio la evolución histórica y espacial de los proyectos de incineración de basura en México, en este capítulo se analiza cómo es que se construye este tipo de espacios, cuáles son los elementos fundamentales que determinan este proceso, qué actores están involucrados y qué fines persiguen. Para ello, se revisan los proyectos de incineración ubicados en Tizayuca, Hidalgo, el proyecto de bioplasma en el municipio de Huehuetoca y el de termovalorización en Nezahualcóyotl, Estado de México.

4.1 Planta de eliminación de Residuos Sólidos Urbanos y Generación de Energía Eléctrica en el municipio de Tizayuca, Hidalgo.

El proyecto contempla la incineración de 2,000 toneladas diarias (730 mil toneladas al año) de residuos sólidos urbanos, de los cuales 85% está planeado para ser transformado en energía (55 mega watts por hora) y el resto (15%) para el reciclaje y la producción de composta. Se prevé la producción de 68 toneladas diarias de cenizas (24,820 toneladas al año) resultado de la incineración que “podrán ser utilizadas para procesos de elaboración de cemento, blocks de construcción o como componente neutralízate” (Valorsum, 2015: 8).

La tecnología que se pretende emplear es la de incineración con horno de lecho fluizado. Valorsum, la compañía propietaria de este proyecto⁵⁰, define este proceso como oxidación térmica total con exceso de oxígeno y que alcanza temperaturas que oscilan entre los 850 y los 1,100 grados centígrados (Valorsum, 2015: 10).

Por otro lado, se contemplan 20 años de operación de la planta incineradora con posibilidad de ser ampliado este periodo de manera indefinida,

⁵⁰ Valorsum fue constituida legalmente el 17 de diciembre del año 2014, tres meses antes de la presentación del proyecto de incineración de basura ante el gobierno de Tizayuca.

siempre y cuando “se lleve a cabo el mantenimiento y/o sustitución de los equipos de acuerdo con el nivel de desgaste que presenten” (Valorsum, 2015:8).

El objetivo central del proyecto es la generación de energía eléctrica mediante la incineración de la basura de los centros urbanos más cercanos, los cuales funcionarían como proveedores de residuos y consumidores de la electricidad generada por la planta incineradora.

El sitio seleccionado por la empresa para la planta se encuentra ubicado sobre la carretera Tizayuca-Temascalapa, en el pueblo de Tepojaco, municipio de Tizayuca. De acuerdo con la empresa, la selección de este lugar se debió a que “es un predio rústico en el que no se ha realizado ningún tipo de actividad, de fácil acceso [en donde] el entorno dentro y periférico del predio se encuentra ya ambientalmente impactado debido a que en el área circundante se ubican diversas plantas industriales” (Valorsum, Resumen, 2015: 2). Asimismo, para la empresa este sitio es estratégico porque se ubica dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y muy cerca de Pachuca.

Otro rasgo importante del sitio es que se encuentra a menos de siete kilómetros del Centro de Almacenamiento de Desechos Radioactivos (CADER). De acuerdo con opiniones de habitantes de Tepojaco y Temascalapa, es posible que las cenizas que genere el incinerador se depositen en este controvertido confinamiento de residuos nucleares que opera desde 1970.

El 26 de marzo del 2015, la empresa Valorización de Residuos Sólidos Urbanos de México (VALORSUM) presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular (MIA-P) del proyecto denominado “Planta de eliminación de residuos sólidos urbanos y generación de energía eléctrica”. Cinco días después, el 1 de abril, el proyecto se publica en la Gaceta Ecológica dentro del listado de proyectos para el Procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental (PEIA). Posteriormente, el 14 de abril, se pone a disposición de la ciudadanía a través del “Espacio de Contacto Ciudadano” con el objetivo de realizar una consulta pública del proyecto. Sin embargo, el 15 de abril vence el plazo establecido por el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental para que la población pudiera realizar una petición de consulta pública de la MIA. Por

supuesto que la población no realizó en veinticuatro horas alguna solicitud al desconocer totalmente la existencia del proyecto (Delegación Federal en el Estado de Hidalgo, 2015).

Es más, de acuerdo con el *Frente de Comunidades Unidas de Tizayuca*, la población se entera hasta el 12 de junio del 2016 cuando la empresa Valorsum presenta ante la Asamblea del Cabildo del Ayuntamiento el mismo proyecto de incineración, pero bajo un nombre diferente y con un objetivo explícitamente energético: “Suministro de Energía Estatal y/o Municipal, por Fuentes Renovables y/o Alternativas de generación de energía eléctrica” (Frente de Comunidades Unidas de Tizayuca, 2017).

Tres años antes a estos hechos, sin embargo, la construcción de este espacio ya había sido orquestada por la “relación perversa entre el poder económico y político” (Ibarra, 2016: 24), sin el conocimiento previo e informado de las comunidades de Tizayuca. Para ser precisos, la puesta en marcha de este proyecto comienza el 21 de mayo de 2013, cuando Juan Núñez Perea, entonces presidente municipal de Tizayuca y personaje que además ha ocupado dos veces el cargo (2000-2003 y 2012-2016), compra un terreno de diez hectáreas en Tepojaco a través del Instituto Municipal de Desarrollo Urbano y Vivienda de Tizayuca, al auspicio de la compañía Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAITSA) S.A. de C.V., de la cual es accionario. Posteriormente, este presidente municipal adscrito al Partido Revolucionario Institucional (PRI), fracciona en cincuenta predios el terreno y los vende a 40 empresas, entre las que se encuentra Valorsum, con la idea de constituir el Parque Industrial Metropolitano mejor conocido como PAMIT. Esta venta la realiza a título personal⁵¹ y sin autorización del consejo de administración de CAITSA, por lo que los miembros del consejo emprenden un procedimiento jurídico en contra de esta compra-venta ilegal.

Cuatro meses después, el 9 de septiembre de 2013, Juan Núñez Perea modifica el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial

⁵¹“El pago de los terrenos que hizo el Instituto Municipal de Desarrollo no ingresó a cuentas de Caitsa sino de particulares, lo cual constituye un delito de evasión ante el Servicio de Administración Tributario (SAT)” (Jiménez, 2018).

de Tizayuca, el cual definía con vocación agropecuaria el polígono previamente adquirido por la CAITSA y que se ubica en la carretera Tizayuca-Temascalapa (véase ficha No.11). Es decir, se restringían las actividades industriales, aunque contemplaba la construcción de una planta de generación eléctrica en el largo plazo (García, 2017).

Dos años más tarde, el 25 de mayo de 2015, el representante legal de Valorsum, José Antonio Pérez Abuín, tramita el primer permiso encaminado hacia la construcción de la planta de incineración: una solicitud a la Comisión de Agua y Alcantarillado para descargar aguas residuales en el drenaje del municipio, el cual se aprueba el 26 de noviembre del mismo año (Jiménez, 2018).

El 12 de octubre de 2015, Juan Nuñez Perea modifica el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Territorial de Tizayuca, en particular cambia el uso de suelo del terreno de agropecuario a industrial para que pueda operar la planta de incineración de basura y la planta generadora de energía eléctrica (García, 2017; Jiménez, 2018; Frente de Comunidades Unidad de Tizayuca, 2017).

Después del establecimiento de este marco legal modificado, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (Semarnath), autoriza la realización del proyecto de incineración de basura en Tizayuca, el 14 de diciembre del 2015; y el 12 de agosto del 2016, el gobernador Francisco Olvera pone “la primera piedra” de lo que sería la planta de incineración de basura denominada por la empresa como la más grande de América Latina. Aunque al final haya sido únicamente un acto simbólico, este evento es importante porque no ha existido ningún proyecto en el país que haya avanzado hasta la etapa de construcción de este tipo de infraestructuras.

El día de la presentación, se dio a conocer que la planta provenía de Estados Unidos, de un proyecto que funcionó de 1997 a 1999 en Chicago a cargo de la empresa *Robbins Community Power*, y que cerró en el año 2000. Para trasladar la maquinaria al municipio hidalguense se utilizaron 600 contenedores (se presupone de ferrocarril) (Hernández, 2017), cargados con lo que la prensa calificó como tecnología obsoleta por diversos problemas que se presentaron en

su operación y que provocaron el cierre definitivo. Entre los problemas técnicos más importantes se encuentran el taponamiento de tubos del generador de vapor, la acumulación de cenizas en los mismos, problemas para controlar la humedad en el Carbón Verde (RDF), aglomeraciones en el lecho, fugas en los tubos que provocaron taponamiento de tolvas, entre otras fallas (Hernández, 2017).

Aunado a lo anterior, los contratos y permisos para la construcción del proyecto estuvieron marcados por actos de corrupción entre el gobierno estatal y municipal y el Grupo del Blanco, consorcio constituido por siete empresas dedicadas a la construcción, reconstrucción y mantenimiento de caminos y vialidades en los estados de Hidalgo, Puebla, Querétaro y México: Grupo Mersi, Grupo Constructor Blancomex, Erpao Inmobiliaria, Constructora y Maquinaria de Pachuca, Emisiones y Asfaltos Tulancingo, Autotanques Especializados de Blancomex, y Asfaltos y Pavimentos del Sureste (Aspasu).

Ernesto del Blanco Arjona, heredero del fundador del Grupo del Blanco, Ernesto del Blanco Mota, gracias a sus relaciones con el ex gobernador hidalguense Francisco Olvera (fue operador financiero de su campaña), recibió a través de la empresa filial Operadora Mersi la concesión para construir el proyecto de incineración de Valorsum, de la cual también es accionista (“Exgobernador de Hidalgo premió con contrato”, 2016). La preferencia otorgada por el gobierno de Hidalgo a Grupo del Blanco tiene historia, y se remite a la emisión de 25 contratos de obra pública que van desde la pavimentación y reparación de carreteras hasta la construcción de aulas escolares o la edificación de inmuebles públicos. De acuerdo con *Animal Político* que revisó la base de datos de COPRANET, las obras suman más de 771 millones de pesos. Todos los contratos se otorgaron mediante adjudicación directa, es decir, sin competencia, sobresaliendo la construcción del proyecto de transporte urbano que opera en la zona metropolitana de Pachuca denominado “Tuzobus”, hoy en día en funcionamiento (“Exgobernador de Hidalgo premió con contrato”, 2016).

Aunque la compañía y las autoridades estatal y municipal se empeñaron activa y sistemáticamente en mantener oculto el proyecto y estas irregularidades en su construcción, el 12 de junio del 2016 se entera la comunidad de Tepojaco. A

partir de ese momento, se emprende una movilización organizada mediante asambleas vecinales, foros y marchas autoconvocadas, que poco a poco van ganando fuerza al grado de que el 1 de diciembre de 2016 marchan en el municipio más de 3 mil personas provenientes de los municipios de Tizayuca, Tolcoyuca, Villa de Tezontepec, Zapotlán, Temascalapa, Tecámac, Zumpango, Santa María Ajoloapan y Huexpoxtla. Como parte de esta movilización social, nace el *Frente de Comunidades Unidas de Tizayuca*, constituido el 14 de noviembre de 2016 por habitantes de diferentes municipios colindantes a Tizayuca.

Además de denunciar los detalles del fraude en la compra-venta del predio en Tepojaco y de la modificación en el Programa de Desarrollo Urbano y Territorial del municipio por parte de Juan Nuñez Perea, el Frente evidenció la perforación y relocalización del pozo conocido como “El Mogote”⁵², exclusivo para uso urbano y del cual se pensaban destinar 519 mil 500 litros diarios de agua potable para el proyecto de incineración. El Frente señaló que utilizar este pozo de agua implicaría sacrificar el suministro del vital líquido de 47 municipios de del Estado de México (34) y del Estado de Hidalgo (13) (Jiménez, 2018). Asimismo, los integrantes del Frente cuestionaron la cercanía del proyecto respecto de las zonas urbanas residenciales, ubicadas a menos de 500 metros de distancia del proyecto, y su posible impacto a la salud de la población.

Este importante proceso de organización y movilización colectiva, transgredió la planificación espacial de la empresa y evidenció el proceso de corrupción detrás de la intención de construir el proyecto de incineración de basura en Tizayuca. Fue literalmente una “batalla de la información” (Beristain, 2010: 58) contra un modelo de disposición final de la basura que la empresa y el municipio querían imponer mediante la falta de claridad u ocultamiento de datos relevantes, incluida la identidad del proyecto, o matizado o negando las posibles afectaciones de la incineración, aun cuando eran evidentes.

⁵²“El pozo abastece el acuífero 1508 Cuatitlán-Pachuca, el cual fue vedado por sobreexplotación desde 1954” (Jiménez, 2018).

De esta manera, gracias a esta presión social que mantuvo relación con la resistencia en contra de la incineración de basura en plantas cementeras, el 2 de diciembre de 2016, las autoridades municipales, ya encabezadas por Gabriel García Rojas, solicitaron la detención de los trabajos de construcción realizados por Valorsum en el terreno de Tepojaco. Con ello el proyecto se canceló debido a la falta de claridad de la empresa respecto al giro y/o actividad que realiza y sobre los efectos que podría ocasionar a la salud humana y ambiental de la población cercana al proyecto.

Aunque el Frente de Comunidades Unidas de Tizayuca realizó un importante trabajo de investigación y difusión de información que permitió conocer la intervención activa del poder político en la construcción de este espacio, no quedó claro quién es Valorsum y el alcance de sus intenciones.

Esta compañía es una de las filiales del Grupo Abuín, considerado la segunda compañía productora de objetos de plástico más grande de México (Gómez, 2007). Sus negocios además incluyen el negocio del transporte de materiales y el manejo la basura, controlando el manejo de tiraderos, comercialización y manejo de desechos industriales y urbanos. En total Grupo Abuín está conformado por 16 empresas filiales agrupadas en estas tres divisiones de producción de plásticos, transporte de material y manejo de basura (Cuadro 5).

Cuatro 5. Actividades económicas del Grupo Abuín

<i>Industria del Plástico</i>		
<i>Empresa</i>	<i>Giro</i>	<i>Ubicación</i>
Espumados ABS	Desechables de unicel (platos, charolas y vasos) y empaque y embalaje.	Nezahualcóyotl, en el Estado de México
AgroTecamac	<i>Geomembranas</i> , películas para invernadero y cintas de riego	Tecámac, Estado de México
Industrias BuinMor	Productor de envases de plástico	Ecatepec, Estado de México
Distribuidora Don Ramis	Distribuidor de resinas plásticas (polietileno y polipropileno)	Ecatepec, Estado de México
Metapel	Fabricación de película <i>stretch</i>	Tecámac, Estado de

		México
Plastibol	Producción de bolsa, empaques y desechables de plástico	Morelia, Michoacán
Mirobol	Producción de bolsas de plástico	
Industrias Miromex	Fabricación de productos de polietileno y de policloruro de vinilo (PVC)	Ecatepec, Estado de México
<i>Industria de la basura y la generación de energía</i>		
<i>Empresa</i>	<i>Giro</i>	<i>Ubicación</i>
Operador de ferrocarril y manejo de rellenos sanitarios	Manejo de rellenos sanitarios	Tiradero de basura “La Perseverancia” en el municipio de Cuautla, Morelos
Packsys	Recuperación, transporte y transformación de desechos industriales, comercialización y venta de productos minerales y de petroquímica	Nezahualcóyotl, Estado de México
Crossma Industry	Empresa generadora de energía eléctrica	Nezahualcóyotl, Estado de México
Valorsum	Incineración de basura sólida urbana y generación de energía eléctrica	Tizayuca, Hidalgo
<i>Industria del Transporte</i>		
<i>Empresa</i>	<i>Giro</i>	<i>Ubicación</i>
Distribuidora y servicios Logísticos (DISELO)	Terminal y transporte ultimodal	Tizayuca, Hidalgo
Transilmex	Transporte, ensacado y almacenamiento de resinas	Coatzacoalcos, Veracruz
Transportes Ayan	Camiones de carga	Los Reyes, La Paz, Estado de México
Gasolinera Sujuxi	Venta de gasolina y servicios al transportista	Tecámac, Estado de México

Fuente: Elaboración propia.

A partir del Cuadro 5 se puede señalar que Grupo Abuín opera fundamentalmente en el Estado de México, aunque también mantiene operaciones en Michoacán, Veracruz y Morelos. Sin embargo, lo más relevante de este grupo

que se encuentra detrás de la construcción del espacio de incineración de basura en Tizayuca, es que sus divisiones de plásticos y basura convergen en dos sentidos de manera contradictoria: por un lado, producen unicel, botellas, envases, empaques y bolsas plásticas que son los tipos de residuos que comúnmente se acumulan no sólo en basureros sino también en áreas terrestres y marinas (de acuerdo con el grupo ambientalista Greenpeace, Coca-Cola, PepsiCo y Nestlé son los mayores productores mundiales de basura plástica en el mundo (*El Economista*, 2018); y por otro lado, sus operaciones también abarcan el negocio del manejo y disposición de basura (en su mayoría basura plástica) mediante el manejo de rellenos sanitarios como el de La Perseverancia en Cuautla, el segundo más grande del estado de Morelos que fue utilizado por el gobierno de la Ciudad de México como basurero ante la crisis de disposición final que vivió en el 2011.

Desde el punto de vista de la generación de ganancias económicas, es decir, de la racionalidad económica que dirige la finalidad de este tipo de espacio, esta situación es contradictoria, pero al mismo tiempo complementaria. Esto es así porque el Grupo Abuín participa en ambos negocios complementándolos, aunque contradictoriamente son las dos caras del mismo problema.

Esta contradicción también se observa en otra escala en la realización anual de la feria de negocios *Expo Plástico*, la cual se lleva a cabo al mismo tiempo y en el mismo espacio que la feria llamada *Residuos Expo*. El primer evento, consiste básicamente en la exposición de empresas como *Otakara Plásticos*, *Radici Plastics Mexico*, y *A&G Plastic Machinery*, que ofrecen maquinaria y equipo para la fabricación y distribución de plásticos vírgenes y plásticos reciclados o residuos plásticos en sus diferentes versiones (poliestireno, polipropileno, resinas de plástico, poliestireno de alta y baja densidad).

Residuos Expo, por su parte, reúne a las empresas más importantes dedicadas al negocio de la gestión de residuos en sus diferentes etapas: recolección, separación, transformación, almacenamiento y disposición final (rellenos sanitarios, co-procesamiento, incineración). Algunas grandes empresas son Veolia, y Promotora Ambiental (Pasa), empresas más pequeñas como Reminsa del Norte y Técnicas Medioambientales de México (Tecmed) y empresas

que están incursionando en ofrecer tecnologías de incineración como Geocycle, C5México y la empresa *Van Dynk recycling solutions*

Estas empresas de países como Alemania, Francia, China, España y Taiwán, así como de México, ofrecen sus tecnologías y servicios a gobiernos estatales y municipales, y a empresas turísticas, educativas, comerciales e industriales, con el objetivo de dar a conocer que la basura representa hoy en día un recurso que puede aprovecharse económica y energéticamente, y que por ello posee un enorme potencial de crecimiento y desarrollo en el país.

Los productos y servicios que ofrecen estas empresas constituyen un círculo de ganancias mediante la producción de plásticos y basura. Es el caso del mencionado Grupo Abuín quien vinculado con el poder político local intentó construir un espacio entorno al cual no sólo se reorganizaría la gestión de la basura en Hidalgo, sino que al mismo tiempo permitiría al grupo conectar contradictoriamente sus negocios en la industria de los plásticos con la gestión de los residuos.

Se confirma así que el propósito de estos espacios no es otro ni otro su sentido que el de la acumulación de capital y, por tanto, no solucionan el problema de la basura. En este sentido, el proyecto de Valorsum se trata de la imposición de un espacio abstracto, como señala Lefebvre (2013 [1974]), cuya racionalidad económica y efectos negativos la empresa buscó encubrirlos bajo el discurso de la valorización energética, lenguaje técnico y el “chantaje” de la utilidad pública.

Aunque en la práctica Valorsum junto con otros empresarios y políticos locales (los productores de este espacio) se valieron de acciones corruptas y fraudulentas para imponer la planta de incineración, motivados por el lucro a través de una reacción negativa al problema de sobreacumulación de basura; la población pudo resistir y organizarse para detener su construcción.

4.2. Planta de incineración de basura de Huehuetoca, Estado de México.

A unos kilómetros del mencionado proyecto de Tizayuca y del corredor industrial Tula-Tepeji-Apaxco, el 19 de mayo del 2017 la empresa mexicana Ramse Soluciones Ambientales, presenta ante la Semarnat la Manifestación de

Impacto Ambiental del proyecto denominado “Construcción, equipamiento y operación de una planta de bioplasma para la disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos de Manejo Especial y Peligrosos (RSU; RME; RP) y producción de energía eléctrica en Huehuetoca, Estado de México” (Pérez, 2017).

Contemplado para un periodo de operación de 31 años y 6 meses y con una inversión de mil 311 millones de pesos (\$1, 311, 309. 021.00), este proyecto posee como principal característica la incineración de 300 toneladas diarias de todo tipo de residuos: 180 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos, 100 toneladas diarias de residuos de manejo especial y 20 toneladas de residuos peligrosos y de manejo especial. Es decir, el proyecto pretende quemar mediante la tecnología de arco de plasma, 3 millones 439 mil 800 toneladas de desperdicios durante su periodo de vida, provenientes tanto del municipio de Huehuetoca, como de otros municipios del Estado de México (Pérez, 2017: 7; Ramse Soluciones Ambientales, Resumen, 2017: 1-9).

La planta de incineración se piensa ubicar en el Ejido Santiago Tlaltepoxco en el municipio de Huehuetoca, en una superficie de 90 mil 800 metros cuadrados que de acuerdo con la MIA corresponden a la zona industrial Santiago Tlaltepoxco con uso de suelo para la industria medianamente contaminante (Ramse Soluciones Ambientales, Resumen, 2017: 1-7).

En general el proyecto consiste en la realización de las siguientes fases:

1. Recepción, separación y selección de residuos orgánicos e inorgánicos (plásticos, cartón, papel, vidrio, residuos ferrosos y no ferrosos como el cobre y aluminio).
2. Envío de los residuos orgánicos a la planta de Digestión Anaerobia. Allí se procesan mediante “hidrólisis enzimática” para generar el denominado biogás y lodo anaerobio, este último una vez seco, contemplado para venderse como biofertilizante para la agricultura. El biogás también puede ser vendido como Combustible Sólido Residual (CSR) como materia prima para la generación de energía eléctrica (Pérez, 2017: 13).
3. Los residuos inorgánicos que no son recuperables (denominados por la empresa valorizables), se queman “con aerocondensadores y tanques de

condensados que alimentan la antorcha de plasma, que trabaja a temperaturas promedio de 7,000 °C” (Pérez, 2017: 13). Después de que la basura ingresa al arco de plasma, se obtiene un gas de síntesis o singas que es utilizado a su vez para la generación de energía eléctrica.

4. Ambos gases son limpiados y “enriquecidos” para aumentar su poder calorífico para que puedan servir como combustible en sus respectivos generadores eléctricos.
5. La parte de los residuos que no se pueden descomponerse en el arco de plasma, “es separada por decantación, que es un material inerte y valorizable como un subproducto vitrificado que es utilizado como agregado para la construcción” (Pérez, 2017: 13). Este material también se vende a otras industrias como la del transporte.

La empresa Ramse señala que el proyecto de Huehuetoca busca alcanzar “la valorización y eficiencia sanitaria, ambiental, económica y social en el manejo de los residuos” (Pérez, 2017: 12). De forma más específica, se dice que con este proyecto de incineración se pueden alcanzar una serie de aspectos positivos para el medio ambiente, como son la disminución dióxido de carbono, eliminación de gases de efecto invernadero, reducción de la contaminación resultado del relleno sanitario municipal y desaparición “virtual” de los tiraderos a cielo abierto en toda la región; además de contribuir a la generación de energía eléctrica limpia y sustentable, y al generar nuevos nichos económicos con la venta de productos reciclados, y del denominado Combustible Sólido Residual, así como de los llamados biofertilizantes y de la energía eléctrica que se produzca, o los ingresos obtenidos por la venta de dióxido de carbono o por bonos de carbono (Ramse Soluciones Ambientales, Resumen, 2017: 3-4).

Con este “envoltorio técnico aséptico” (Lefebvre, 2013 [1974]: 43), Ramse crea la ilusión de coherencia, orden y eficiencia, cuando en realidad se trata de una determinada visión de la realidad que la empresa intenta imponer como la única opción capaz de solucionar el problema de la basura. A lo que agrega el

“chantaje de la utilidad pública”, observable en las promesas de obtener energía limpia para el municipio.

En suma, el proyecto es presentado como la solución auténtica no sólo para el problema inexistente de la gestión y disposición final de los residuos sólidos en el municipio y ayuntamientos vecinos, sino que además será un proyecto que traerá beneficios ambientales, económicos, energéticos y sociales a la comunidad. Sin embargo, este proyecto inevitablemente presenta importantes inconsistencias y/o cuestionamientos que necesitan ser analizados y discutidos.

En primer lugar, el proyecto de incineración le apuesta por completo al uso de la tecnología como solución directa y efectiva del manejo de la basura, sin importar el nivel de toxicidad y/o peligrosidad que tenga, ni el desarrollo y efectividad de la tecnología en cuestión. Se da por sentado que los procesos tecnológicos por sí mismos solucionarán un problema sumamente complejo como es el de la basura.

Cuadro 6. Procesos que integrarán la planta de incineración de residuos en el municipio de Huehuetoca

Proceso	Tecnología	Empresa
Planta de recepción de residuos		
Planta de separación, selección y procesamiento de combustible sólido residual (CSR).	Separación óptica	Pellenc Selective Technologies
Planta de digestión anaerobia de residuos orgánicos	Digestión Anaerobia	General Electric
Planta de generación eléctrica con biogás		
Planta de tratamiento térmico de plasma Conversión de Combustible Sólido Residual	Plasma Conversión	Phoenix Solution
Planta de generación eléctrica con gas síntesis		
Planta de transmisión eléctrica		

Fuente: Elaboración propia a partir de Pérez (2017).

Como se observa en el cuadro 6, el proyecto de Huehuetoca se fundamenta en la implementación de tres procesos tecnológicos que constituyen este “envoltorio técnico aséptico”: 1) el arco de plasma para la incineración de residuos peligrosos, biológico infecciosos y residuos sólidos inorgánicos, provisto por la empresa *Phoenix Solution*⁵³; 2) el proceso de digestión anaerobia para el tratamiento de los residuos orgánicos, a cargo de la empresa *General Electric*; y 3) el proceso de selección y separación de residuos con la aplicación de la tecnología de separación óptica ofrecida por la empresa *Pellenc Selective Technologies*.

Aunque Ramse es una compañía mexicana, estas tecnologías que convergen evidencian la extranjerización inherente a este tipo de proyectos pues detrás de esta empresa se ubican tres compañías foráneas. *Phoenix Solution*, de acuerdo con su sitio de internet, es una empresa estadounidense que provee a nivel mundial sistemas de antorcha con arco de plasma de diferentes modelos de acuerdo al nivel de potencia energética de cada uno (antorcha de arco transferido, antorcha de arco no transferido y antorcha de arco convertible). Estos sistemas principalmente utilizan incineración de desechos con pirólisis, gasificación, procesamiento de materiales, fusión de cenizas, entre otros. La tecnología que ofrece esta empresa también contempla la incineración de residuos peligrosos, incluidos los biomédicos y nucleares de bajo nivel, y no peligrosos, incluyendo los residuos sólidos municipales, para ser convertidos en energía (*Phoenix Solution*, 2018).

Por su parte, la empresa estadounidense *General Electric*, es reconocida a nivel internacional por el desarrollo pionero en la industria energética, la iluminación y las finanzas. Además de haber incursionado en diversas áreas consideradas estratégicas como lo son la industria militar, de transportes, de comunicaciones y en la producción de policarbonato a nivel industrial. Actualmente, la compañía ha buscado renovarse e incursionar en el desarrollo de

⁵³ La empresa estadounidense *Phoenix Solution* se fundó hace 56 años como *FluiDyne Engineering Corp.*, la cual durante más de 40 años se dedicó a la investigación de instalaciones aeronáuticas y aeroespaciales de alta temperatura mediante hornos especializados. En 1993, *FluiDyne* se convirtió en *Phoenix Solutions Co.*, especializándose así en la producción de sistemas de calefacción por plasma (*Phoenix Solution*, 2018).

tecnologías consideradas alternativas, como lo es la producción de energía eléctrica mediante la quema de biogás⁵⁴. Así *General Electric* ofrece ahora la producción de energética mediante el uso de motores que utilizan el biogás ya quemado, resultado de la fermentación anaeróbica de los residuos orgánicos. Este proceso es considerado por la empresa como superior al compostaje en el sentido de que el biogás puede ser utilizado como combustible para obtener energía y de esta forma sustituir el consumo de combustibles fósiles (*General Electric*, 2018)

La empresa francesa *Pellen Selective Technologies*, también proveedora de Ramse, se encarga de diseñar, fabricar y comercializar equipos que seleccionan los residuos urbanos e industriales mediante una tecnología llamada “clasificación óptica”, que es la que Ramse piensa comprar. Los desechos que clasifica esta tecnología son principalmente plásticos, residuos industriales y electrónicos, de la construcción, automotrices, entre otros (*Pellenc Selective Technologies*, 2018).

Además de esta participación de empresas extranjeras en la construcción de este tipo de espacios de incineración de basura, este caso muestra que con la aplicación de la tecnología de Bioplasma la empresa busca someter y adecuar el concepto de Basura Cero cuando afirma que la planta de Bioplasma incluye “una serie de medidas orientadas a la remediación, el reciclaje y la disposición de basura cero” (Pérez, 2017: 18). Esto último mediante un trabajo en conjunto entre “los habitantes, las empresas privadas socialmente responsables y los tres niveles de gobierno” (Pérez, 2017: 19).

Sin embargo, este proyecto no tiene las medidas concretas que conlleva la implementación de un plan de basura cero. Ningún proyecto puede argumentar que recicla cuando se fundamenta en la incineración de residuos peligrosos utilizados eufemísticamente como combustible alternativo. En ningún sentido, la propuesta de Basura Cero contempla la incineración de desechos con arco de plasma como eje de la propuesta. Es contradictorio impulsar un proyecto que necesita de la producción y consumo de residuos petroleros y sostener al mismo tiempo que con la incineración de estos residuos se contribuirá con la disminución

⁵⁴ Para mayor información acerca todos los servicios, industrias y tecnologías que ofrece esta empresa, consultar su página en internet: <https://www.ge.com/power>

de gases de efecto invernadero, incluyendo el dióxido de carbono, al supuestamente sustituir la combustión de combustibles fósiles.

Por otro lado, la empresa Ramse señala que el proyecto es la mejor opción para el problema del tratamiento de la basura en Huehuetoca, pese a que el municipio únicamente genera 140 toneladas de residuos diarios (Pérez, 2017: 16). En realidad, la selección del sitio, como señala la propia empresa, “se determinó en función de la localización estratégica que tiene el municipio en la zona del Valle de México y su producción de residuos sólidos, así como de los municipios vecinos y de la zona industrial que se extiende a lo largo y ancho de ellos” (Pérez, 2017: 19). De igual forma, se contempló las vías de comunicación que se extienden hacia el norte, oriente y poniente del municipio, lo que facilitaría el traslado de la basura proveniente de los estados de México, Hidalgo, Ciudad de México. Es decir, la finalidad de la empresa Ramse es hacer negocio con este proyecto trayendo basura de otras entidades y no para resolver el problema de basura inexistente en el municipio de Huehuetoca.

Asimismo, resulta cuestionable que se venda el proyecto como un detonante del empleo local, cuando los trabajos que ofrece la compañía no rebasan los 76 puestos directos. Además, este número no contempla que la compañía promueve en todo momento la automatización y el uso tecnológico como garantía de éxito del proyecto. Esta situación contradice asimismo los empleos seguros y garantías laborales que la compañía dice generará para los pepenadores que trabajan en el tiradero de basura municipal, pues el uso de tecnologías automatizadas de selección y separación de residuos se caracterizan por un uso intensivo de recursos y no de mano de obra.

Otra característica importante de este caso, es que la empresa Ramse entabló un convenio con el municipio de Huehuetoca para el tratamiento final de residuos sólidos. Este convenio, firmado el 20 de enero de 2017, cinco meses antes de que ingresara la Manifestación de Impacto Ambiental, consistió en que el ayuntamiento provea los residuos sólidos que se generen diariamente en su territorio a la empresa, para que ésta, en su carácter de concesionaria, brinde “un servicio eficaz y responsable en materia de tratamiento y disposición final de

residuos para la población huhuetoqueña” (Ayuntamiento de Huehuetoca, 2017). En tal convenio la empresa Ramse establece como objetivo “el manejo de residuos municipales, industriales y peligrosos, en todas sus etapas de generación, incluyendo la clasificación, separación, envasado, acondicionamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final, así como la supervisión de todas las fases de manejo anteriores” (Ayuntamiento de Huehuetoca, 2017). Todos estos servicios, el ayuntamiento los aprobó sin previamente haber leído un estudio de impacto ambiental y social, y sin establecer los costos que tendría que pagar el ayuntamiento por tales servicios.

Por último, este caso muestra al igual que lo sucedido en Tizayuca, que ni la empresa ni el gobierno municipal hicieron público previamente el proyecto. A lo largo del trabajo de campo que se realizó en el municipio, se observó que ni la población local, ni la circunvecina, ni los grupos de activistas que luchan en contra de la instalación de proyectos de incineración de basura en el país⁵⁵, conocían la existencia de este proyecto.

Este hecho constata que las empresas junto con los gobiernos municipales y estatales realizan todos los trámites, convenios y contratos, además de modificar los programas y planes estatales y/o municipales, a espaldas de las poblaciones en donde pretenden instalar las plantas incineradoras. Incluso pueden iniciar la construcción del proyecto como en el caso de Tizayuca.

4. 3. Planta de Termovalorización de residuos para la Ciudad de México, “El Sarape”.

A la entrada de “Futura CDMX”, un pequeño museo interactivo en el que se exhibe la transformación urbanística de la megalópolis mexicana, se encuentra la maqueta de la planta de termovalorización de residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México⁵⁶. Lo primero que se aprecia es un edificio fabril a escala

⁵⁵ Hasta que se compartieron los avances de esta investigación en el Tercer Encuentro en contra de la incineración (el 24 de noviembre de 2017), los habitantes de Apaxco, y de otros municipios colindantes a Huehuetoca, así como los integrantes de organizaciones como GAIA y LIDECS, conocieron la existencia de este proyecto en Huehuetoca.

⁵⁶ La visita a este museo se realizó en el mes de febrero de 2018.

pintado con franjas de colores vivos, imitando un sarape. Se trata de las dos plantas donde 20 camiones descargarían la basura. En la parte posterior, el rosa abunda en los edificios destinados para los cuatro hornos y el tratamiento de gases. Los sitios para los depósitos de cenizas y escorias se aprecian vacíos y de color blanco. Una decena de tráileres, igualmente pintados en su mayoría de blanco, se reparten entre las diversas áreas verdes que rodean el predio. El montaje está acompañado de una pantalla donde se reproduce un video sobre los aspectos generales del proceso de incineración y se enfatiza en los aspectos tecnológicos y el cumplimiento de estándares en materia ambiental, así como en los supuestos beneficios para los habitantes de la ciudad. Al fondo se logran ver los volcanes que junto con la zona urbana se mezclan armónicamente con la arquitectura de la planta de incineración.

En el año 2017, el gobierno de la Ciudad de México otorgó la licitación a la empresa Proactiva Medio Ambiente S.A de C.V., filial de la transnacional Veolia, para la construcción y operación de esta planta de termovalorización para tratar de forma integral los residuos sólidos urbanos de esta entidad durante un periodo de 33 años (aunque realmente en la MIA se indica que el tiempo mínimo son 50 años con posibilidad de extenderse de manera indefinida). El contrato se firmó bajo la figura de Proyectos de Prestación de Servicios (PPS), por lo que Veolia invertirá alrededor de 11 mil millones de pesos (550 millones de dólares) en la construcción de una planta de incineración y, posteriormente, cuando ésta operé, el gobierno de la Ciudad le pagará 80 mil 603 millones de pesos por los 33 años (2 mil 686 millones de pesos anuales) (Cuenca, 2019).

El servicio de “tratamiento integral” consiste en la operación de esta planta de termovalorización, llamada también como “El Sarape”. Este espacio de incineración fue presentado como un proyecto que coloca a la ciudad en la vanguardia tecnológica y ambiental en materia de gestión de residuos urbanos. De acuerdo con el gobierno capitalino, el proyecto tiene como objetivo ayudar al manejo de las 13 mil toneladas diarias de basura que genera la ciudad, quemando únicamente 4,500 toneladas de desperdicios inorgánicos mezclados al día (o bien

1 millón 600 mil toneladas al año)⁵⁷. Con la quema de esta basura la planta producirá 965 mil mega watts/hora que a su vez venderá al gobierno de la Ciudad para abastecer a la red del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Considerada la primera planta en su tipo en América Latina y una de las más grandes del mundo, si se construye la planta de incineración de la Ciudad de México será tres veces más grande que la planta que opera Veolia en Francia, que incinera 350 mil toneladas anuales de basura y cinco veces más grande que el incinerador de *Newhaven* en Gran Bretaña, el cual quema 233 mil toneladas de residuos urbanos al año (Ruiz, 2017).

Ante un proyecto tan ambicioso cabe preguntar: ¿Qué se entiende por “termovalorización” de residuos? ¿Qué intereses están inmiscuidos en el proyecto? ¿Quién es VEOLIA y cuáles son sus antecedentes en proyectos de incineración en el mundo? ¿Dónde estará ubicada la planta? ¿Es pertinente implementar un proyecto de incineración para resolver el problema de la basura en la Ciudad de México?

De acuerdo con Veolia, la planta emplearía la tecnología denominada como termovalorización, descrita como un proceso continuo de incineración o combustión controlada de residuos inorgánicos que funcionaría las 24 horas del día, los 365 días del año, con recuperación energética y con medidas tecnológicas homólogas a las normas europeas más estrictas en el control de emisiones contaminantes (Boletín CDMX, 2017).

De acuerdo con la Manifestación de Impacto Ambiental (Sistemas Estratégicos para la Gestión Ambiental, SEGA, 2017)⁵⁸, para Veolia el término termovalorización hace referencia a un “proceso favorable para la protección del medio ambiente porque genera bajas emisiones de CO₂, debido a que es un tipo

⁵⁷ El gobierno de la Ciudad de México también pretende desarrollar una planta de biodigestión de residuos inorgánicos, la cual tendrá capacidad para procesar 2,000 toneladas diarias de residuos mediante la descomposición anaerobia. Se espera que esta basura sea convertida en energía eléctrica (159,8GW/a) y dar abastecimiento al Sistema de Aguas de la Ciudad de México. Ambos proyectos, el de incineración y biodigestión, dan cuenta de que el objetivo central de la Ciudad de México en el manejo de los residuos se centra en el aprovechamiento y valorización energética.

⁵⁸ Es importante decir que la MIA del proyecto se titula *Aprovechamiento del poder calorífico de los residuos sólidos urbanos para la generación de energía eléctrica*. Este título en lo absoluto hace referencia a un proyecto de gestión de residuos sino más bien a uno de generación eléctrica mediante la quema de residuos urbanos.

de combustión controlada o cerrada, de alimentación continua de basura, con recuperación de energía y con bajo nivel de emisiones contaminantes” (Veolia, 2017).

Aunque Veolia y el gobierno metropolitano promovieron el proyecto como una planta que utilizaría la tecnología de “termovalorización, en las 1,545 páginas que componen la MIA, no se especifican este proceso. Lo único que indica es que la combustión de los residuos será mediante el uso de un horno de parrilla, el cual alcanzará entre 1,000 y 2,000 grados centígrados (Sistemas Estratégicos para la Gestión Ambiental, SEGA, 2017: 68,73). El horno de parrilla es una tecnología catalogada como un proceso de combustión convencional y es utilizada para la quema de residuos sólidos urbanos con nula o escasa selección y sin ningún tratamiento previo (Ciceri, 2010). La intención es quemar los residuos para generar vapor que a su vez sea utilizado en una turbina que genere electricidad (UNESA, Asociación Española de la Industria Eléctrica).

En la MIA del proyecto, la compañía no es clara al señalar la temperatura a la que podrían ser incinerados los desperdicios urbanos. Este dato es muy importante porque las tecnologías se clasifican de acuerdo con la cantidad de oxígeno que se requiere en el proceso de combustión y por los grados de temperatura que se utilizan⁵⁹. Como se puede apreciar en el Figura 4, entre los rasgos de la incineración convencional y gasificación, la temperatura referida por la empresa Proactiva Medioambiente oscila entre mil y dos mil grados centígrados, rango que no entra en los parámetros establecidos.

Estas ambigüedades del proceso tecnológico del proyecto de incineración evidencian que es un error llamar a la tecnología como termovalorización porque este concepto no existe en la literatura especializada. Se trata en realidad de una metáfora para disimular el verdadero proceso que consiste en la combustión convencional que utiliza un horno de parrilla para la quema de los residuos, los cuales son considerados ideales para quemar basura urbana de forma continua y sin previo tratamiento ni separación alguna. En lo absoluto se trata de un proyecto

⁵⁹ Sobre los tipos de tecnologías existentes de incineración y sus características principales, véase el capítulo primero de esta investigación.

que busque el manejo de los residuos urbanos, ni mucho menos, la disminución de la generación de basura en la Ciudad como el discurso oficial lo establece. Por el contrario, es un proyecto que prioriza la incineración de basura para generar energía eléctrica.

Figura 4. Características principales de la incineración y la gasificación de residuos sólidos urbanos

	Incineración	Gasificación
Temperatura de operación	Desde los 300°C hasta 1200°C, para los distintos tipos de residuos	Superior a 1400°C
Eficiencia en la destrucción	Alta, sujeta a un control estricto	Completa
Humedad	Una humedad alta del residuo afecta a los requerimientos de energía	El proceso no se ve afectado por el contenido de humedad del residuo, ya que se inyecta vapor de agua durante el proceso
Dioxinas y furanos	Requiere un estricto control para la remoción de dioxinas y furanos, contenidos en los residuos o formados en la destrucción de residuos clorados	La atmósfera reductora evita la formación de dioxinas y furanos, y por la alta temperatura son destruidos totalmente
Productos finales	Los productos finales son gases de combustión, escorias y cenizas	Los productos finales son gases combustibles, vapor de agua, ácidos inorgánicos en forma vítrea
Cenizas	Consideradas como residuos peligrosos	Los inorgánicos en forma vítrea tienen utilidad en construcción
Emisiones	Se vierten gases de combustión a la atmósfera (previo tratamiento)	No existe descarga de gases a la atmósfera
Finalidad	Supone un tratamiento finalista	El tratamiento no es finalista

Fuente: Recuperado de Sánchez (2014).

A partir del uso de este término de termovalorización, la empresa confunde, oculta, disfraza y tergiversa los impactos y afectaciones del proyecto. El objetivo es crear un discurso lleno de argumentos positivos, tales como tecnologías “amigables” con el medio ambiente, “limpias y eficientes”, que ayudan al manejo de la basura en la ciudad.

Ahora bien, el gobierno de la Ciudad de México sostiene que Veolia⁶⁰ es una empresa con experiencia en la operación de 63 plantas de termovalorización en todo el mundo, entre ellas, las plantas de Francia y Reino Unido y otra en Argentina. Asimismo, señala que las plantas de termovalorización son las más

⁶⁰ “En 1853, durante el gobierno de Napoleón III se creó mediante un decreto real la *Compagnie Générale des Eaux*, una empresa de servicios hídricos que en el siglo XX mediante la compra de otras compañías con distintos giros se convirtió en *Vivendi Environment* en 1998 y es hasta 2005 que las cuatro divisiones de la compañía -agua, residuos, energía y transporte- adoptan un nombre de Veolia con una variante para cada actividad comercial”.

utilizadas en países de Europa pues ellos no entierran la basura, sino que “procesan sus desechos para insertarlos en una economía circular y regresarlos con valor mediante políticas ambientales responsables” (Ruiz, 2017).

Veolia es considerada uno de los más poderosos consorcios a nivel mundial que ofrece la gestión de servicios anteriormente prestados por el Estado como el abastecimiento y gestión del agua, servicios energéticos y de transporte, así como la gestión de residuos.

En el negocio de la gestión de los desperdicios, la empresa cubre en su totalidad los servicios de recolección y limpieza, hasta el de tratamiento y disposición final. Sea por mecanismos de incineración con recuperación energética o con procesos de biodigestión, también con recuperación energética, Veolia ofrece el manejo de todo tipo de desperdicios, desde los urbanos, pasando por los residuos industriales y peligrosos, hasta llegar a los desperdicios resultado de actividades de la construcción. Todo tipo de residuos líquidos o sólidos.

Con presencia en los cinco continentes y 55 países, la empresa señala que genera empleos para más de 163 mil personas alrededor del mundo, abastece de agua potable a 100 millones de personas, produce 44 millones de mega watts de energía y valoriza 45 millones de toneladas de residuos (Reforma, 2017).

En México, Veolia lleva 25 años realizando negocios, por ejemplo, gestiona “anualmente en el país 2.3 millones de toneladas de residuos sólidos en tratamiento y 800 mil en recolección, [...] y potabiliza aproximadamente 500 mil millones de metros cúbicos de agua, alcanzando más de 20 ciudades atendidas y 13 millones de usuarios en sus dos actividades” (Reforma, 2017).

Sin embargo, esta enorme compañía también se ha visto envuelta en conflictos por diversas cuestiones relacionadas con los servicios que presta. Así lo refiere Greenpeace México al sostener que la empresa “ha enfrentado demandas ante tribunales internacionales y nacionales por incumplimiento en sus contratos como en el caso de Egipto, Lituania, Marruecos, entre otros y Chiapas, donde organizaciones ambientalistas la han acusado de la contaminación de mantos freáticos por escurrimientos de lixiviados del basurero a su cargo. También han sido demandados por ocultar la contaminación del agua con plomo en Flint,

Michigan” (Greenpeace México, 2017). También ha presentado conflictos por corrupción en Gapon relacionados con un contrato establecido entre este país y Veolia para el suministro de agua y electricidad (Almor, 2018).

La planta de incineración, por otro lado, se pretende construir en un predio de 13.2 hectáreas localizado en la tarquina 6 de la zona federal del Ex Lago de Texcoco, a menos de 200 metros de la colonia El Sol y del ex tiradero Bordo-poniente, dentro los límites del municipio de Nezahualcóyotl (Figura 5). Se trata de un espacio con un largo historial de afectaciones ambientales, por acumulación de basura, en particular malos olores, incendios, circulación constante de camiones de basura, así como por el depósito “de material producto del desazolve, rectificación y ampliación de lagunas”, que “no solo ha modificado las condiciones de los recursos naturales existentes; sino también sus procesos ecológicos, manifestándose en un deterioro a causa de la alta erosión eólica” (Semarnat, 2017b: 21 y 99).

El diseño de la planta contempla además la construcción de un camino de acceso con un puente al predio y una línea eléctrica de 27 torres para la conducción de la energía generada, acompañada de una subestación de maniobra. Esta infraestructura cubre una superficie de 43.98 hectáreas (Resolutivo, 2017: 19), distribuida entre los municipios de Nezahualcóyotl, Texcoco y Chimalhuacán.

De acuerdo con la literatura especializada (Hui Hu *et. al.*, 2015; Tavares *et. al.*, 2008; Bagchi, 2004; Aragonés-Beltrán *et. al.*, 2010; Akbari *et. al.*, 2008), la distancia a la que se han reportado mayores afectaciones y riesgos potenciales para la salud de los habitantes y el medio ambiente oscila entre radios de 400 metros, 800 metros, 2 kilómetros y 5 kilómetros desde el centro de las plantas incineradoras. El orden de estos valores es jerárquico. En el Figura 5 se seleccionaron sólo los tres primeros valores por lo que esa zona se puede considerar como la zona de mayor influencia de un incinerador de basura o el peor escenario posible para la población y el medio ambiente.

En el radio de 400 metros, la literatura científica ha mostrado que los habitantes tienden a mudarse debido al riesgo de enfermedades respiratorias y el

mal olor (el caso del incinerador de Veolia en *Newhaven* es un ejemplo reciente de estas afectaciones). En el radio de 800 metros se ha indicado que no deben encontrarse instalaciones públicas como escuelas, mientras que a 2 kilómetros se han reportado polución de sustancias tóxicas que desaparecen sólo hasta alejarse más allá de los 5 kilómetros del punto central.

En un radio de 2 kilómetros de donde se instalaría el proyecto El Sarape, se encuentran las colonias El Sol, Virgencitas, Las Flores y Tamaulipas Secc. Palmar (y la Ciudad Jardín Bicentenario), así como una parte de las colonias Estado de México, Benito Juárez y Benito Juárez 1ª y 2ª secciones, todas pertenecientes al municipio de Nezahualcóyotl.

Para dar un panorama de los riesgos potenciales que no se tomaron en cuenta en la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, en el cuadro 7 se exponen los principales espacios públicos (educativos, recreativos y administrativos) identificados en un recorrido de campo realizado dentro de la zona de los 2 kilómetros.

Además de estos espacios públicos, la infraestructura y área de influencia del proyecto se encuentra muy cerca tanto del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, como del controvertido proyecto del Nuevo Aeropuerto, lo que supone posibles problemas de visibilidad por la contaminación expuesta resultado de las chimeneas de la planta, las cuales se diseñaron con una altura de 45 metros.

Actualmente, con la culminación del gobierno de Miguel Ángel Mancera y la llegada de la administración de Claudia Sheinbaum, el proyecto se detuvo y se encuentra en litigio. Los motivos que orillaron al nuevo gobierno a parar el proyecto fueron que endeudaría a la ciudad por un monto de 80 mil 603 millones de pesos a pagarse en un plazo de 30 años (2 mil 686 millones de pesos anuales) (Cuenca, 2019).

Resultado de este pleito, al igual que sucedió con la empresa Valorsum en Tizayuca, salió a la luz pública que la entonces Agencia de Gestión Urbana (AGU) firmó un contrato con la empresa Veolia sin tener la posesión legal del terreno donde se construiría la planta de incineración (Cuenca, 2019). Por el momento, las

más de las 13 mil toneladas de basura de la Ciudad de México, continúan enviándose a las plantas cementeras y rellenos sanitarios de Puebla, Hidalgo y Estado de México. Esta situación muestra que la construcción del proyecto no se trata de una decisión sobre cuál tecnología utilizar para la incineración de basura, sino más bien de una decisión de corte político, de una disputa de poder en y por el espacio.

Cuadro 7. Espacios públicos identificados en la zona urbana cercana al proyecto de incineración de la Ciudad de México

Tipo de espacio	Nombre	Colonia	Distancia del proyecto (metros)
Escuelas	1. Estancia Infantil "Luisa Isabel Campos"	El Sol	962
	2. Escuela Jardín de Niños "Bertha Von Glumer"	El Sol	1,060
	3. Escuela Primaria "Francisco I. Madero"	El Sol	1,134
	4. CONALEP Plantel "Del Sol"	El Sol	1,010
	5. Escuela Secundaria "Mahatma Gandhi"	Virgencitas	1,450
	Escuela Primaria "El Pipila"	Tamaulipas Secc. Palmar	1,600
	Unidad Académica Profesional UAEM Nezahualcóyotl	Las Flores	1,400
	Universidad La Salle "Nezahualcóyotl"	Las Flores	1,520
	CECYTEM "Nezahualcóyotl II"	Las Flores	1,910
	Escuela Normal 4	Tamaulipas Secc. Palmar	1,930
	Escuela Primaria "Venustiano Carranza"	Tamaulipas Secc. Palmar	1,970
	Escuela Secundaria Federal "Moisés Saenz 117"	Virgencitas	1,870
	Escuela Primaria "José María Morelos y Pavón"	Virgencitas	1,950

	Escuela Secundaria "Gral. Lázaro Cárdenas"	Virgencitas	1,970
	Escuela Primaria "Ricardo Flores Magón"	Virgencitas	1,950
	Escuela Primaria "Simón Ramírez Rodríguez"	Virgencitas	2,020
Instalaciones médicas	Hospital Vivo Jardín Bicentenario	Ciudad Jardín Bicentenario	1,100
	Centro de Salud Urbano Virgencitas	Virgencitas	1,480
	Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Neza	Ciudad Jardín Bicentenario	1,240
	Hospital General "Gustavo Baz Prada"	Ciudad Jardín Bicentenario	1,700
	Clínica de Medicina Familiar "Nuevo ISSSTE"	Ciudad Jardín Bicentenario	1,850
	Clínica Universitaria para la Atención a la Salud Tamaulipas (UNAM)	Tamaulipas Sec. Palmar	1,980
Espacios públicos	Centro de Desarrollo Comunitario "El Sol"	El Sol	945
	Templo Evangélico Filadelfia MIEPI	El Sol	959
	Parroquia del "Espíritu Santo"	El Sol	1,038
	Mercado "Las Torres"	El Sol	1,082
	Centro Deportivo Ciudad Jardín	Ciudad Jardín Bicentenario	730
	Centro Comercial "Ciudad Jardín"	Ciudad Jardín Bicentenario	1,110
	Parque Municipal "Las Fuentes"	Las Flores	1,360
	Palacio de Justicia de Nezahualcóyotl		1,500
	Centro Preventivo y de Reinserción Social Neza-Bordo		1,540
	Colegio De Policía Regional Oriente		2,060
	Centro Regional de Cultura del Municipio de Nezahualcóyotl	Virgencitas	1,880

	Parroquia de Nuestra Señora de Guadalupe	Virgencitas	1,895
	Mercado "Ignacio Zaragoza"	Virgencitas	1,870

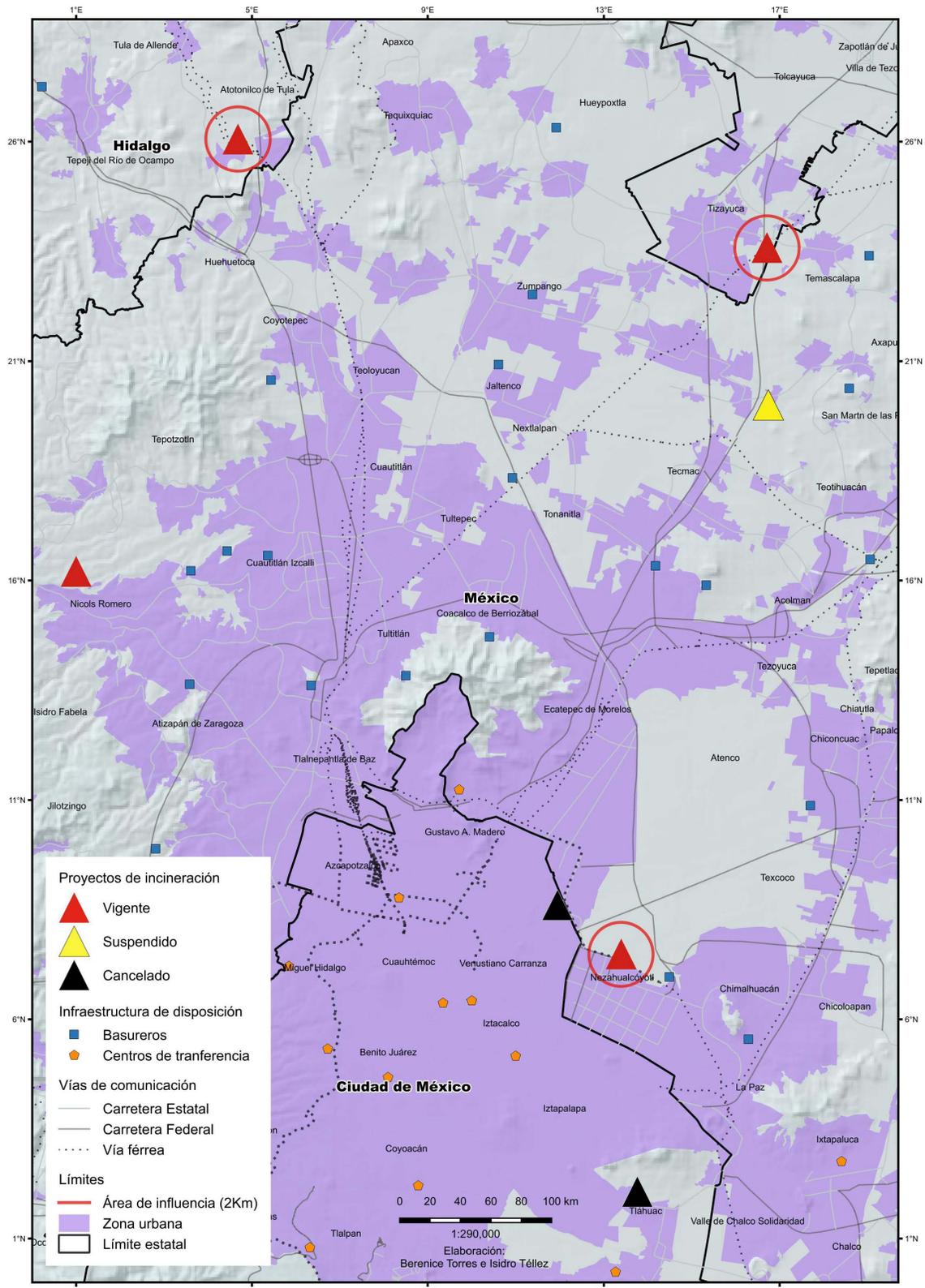
Fuente: elaboración propia.

A modo de conclusión, se pueden realizar las siguientes reflexiones. Los proyectos de incineración como el descrito, muestran que necesitan de un volumen considerable de desperdicios para funcionar y ser rentables económica y energéticamente. Por lo tanto, cualquier proyecto de este tipo va en contra de políticas y estrategias que buscan reducir, reciclar, reusar y dejar de producir residuos. Por eso es un sinsentido pensar que el proyecto representa la mejor estrategia para el manejo de la basura, ni mucho menos una acción sustentable para alcanzar los objetivos de *Basura Cero* o manejo colectivo de la basura, ya que estas últimas estrategias están vinculadas a la disminución paulatina en la producción de basura, al reciclaje y reúso de diversos materiales y a la responsabilidad del productor en la generación de basura tóxica y contaminante (Connett, 2013).

Ahora bien, no obstante, lo vendieron como el más grande del mundo, el proyecto únicamente quemaría 4,500 toneladas de basura, cuando la Ciudad de México genera 13 mil toneladas. Es decir, sólo incineraría un tercio de la generación total de residuos de la ciudad. Esto parece indicar que la Ciudad de México continuaría utilizando los rellenos sanitarios, las plantas cementeras, como hasta ahora lo hace, e incluso los proyectos de incineración de Tizayuca y Huehuetoca.

Si se observa en el Mapa 3 se aprecia además que el proyecto de incineración de la Ciudad de México se encuentra localizado muy cercana de los proyectos de Tizayuca y Huehuetoca (los tres en conjunto quemarían 6, 800 toneladas de basura diarias), así como conectado por autopistas y vías de ferrocarril. Esta característica además de denotar el intento de construir un espacio homogéneo regional, no se antepone, sino que se complementa con la incineración en plantas cementeras, el confinamiento en rellenos sanitarios y los centros de transferencia de la zona.

Mapa 3.
Proyectos de incineración de basura en la región centro de país



Fuente: Elaboración propia

Este espacio de incineración en los hechos se trata de un modelo de disposición final de la basura que aparece, a primera instancia, como homogéneo y neutro, sin embargo, se trata de la imposición de una determinada visión de la realidad social y del propio espacio. Un modelo que al mismo tiempo suprime o clausura otras alternativas al problema de la basura. Este proyecto, por lo tanto, extiende y nunca resuelve el problema de fondo, además de que establece una separación, pero no de tipos de residuos, sino de lugares, pues busca localizar la incineración en municipios aledaños, es decir, fuera de la ciudad.

CONCLUSIONES

Desde 1990, en la Ciudad de México se ha buscado incinerar la basura urbana como una alternativa al problema del manejo y disposición final. Dos acciones concretas han seguido el gobierno de la ciudad en esta línea: quemar la basura en plantas cementeras e impulsar la construcción de plantas destinadas propiamente a la incineración. La primera acción adquirió cabida gracias al cierre del tiradero Bordo Poniente y la consecuente crisis de sobreacumulación de basura en el año 2011. Si bien este hecho evidenció la incapacidad del gobierno de enfrentar uno de los mayores problemas ambientales que padece la ciudad, también contribuyó a posicionar a la incineración como una alternativa conveniente para la gestión final de los residuos sólidos urbanos.

Para el gobierno de la ciudad fue relativamente más sencillo utilizar la infraestructura de estas plantas que trabajar en alguna otra estrategia de corto, mediano y largo plazo cuyo eje principal fuera la reducción de la cantidad de basura. Al mismo tiempo, para la industria cementera incinerar la basura urbana representó una oportunidad de beneficio económico al disminuir los costos en combustible (coque de petróleo). Además, por realizar esta actividad obtuvo ganancias extras mediante la venta de acciones de emisión de carbono bajo la figura de Mecanismo de Desarrollo Limpio. Un camino que fue impulsado a través del discurso de la sustentabilidad energética, a pesar de que la incineración en plantas cementeras ha demostrado en la práctica que no reduce la cantidad de basura y que ocasiona afectaciones al medio ambiente y a la salud, principalmente de la población de los municipios de Apaxco y Huichapan.

El empleo de las plantas cementeras como espacios de incineración no ha sido un proceso libre de rechazo social. La organización por parte de distintos actores, que se hizo evidente desde el principio, ha crecido y se ha vinculado con otros procesos de lucha en contra de proyectos de incineración. Durante este proceso se consolidó el Frente de Comunidades en Contra de la Incineración (FCCI), el cual ha participado en eventos internacionales como el Tercer Encuentro en Contra de la Incineración de Residuos, en el que convergieron a

escala local, nacional e internacional, distintas organizaciones, pueblos y comunidades en contra de la incineración de basura.

A la quema de basura en plantas cementeras se sumó el impulso en la construcción de nuevos proyectos destinados propiamente a la incineración de residuos sólidos urbanos. Además del cierre del tiradero Bordo Poniente en el 2011, la Reforma Energética, en sus dos periodos (2008 y 2011), fue una condición clave para el desarrollo de esta forma de incineración.

El cierre del Bordo Poniente posibilitó la incineración en plantas cementeras como una de las alternativas para la disposición final de los desperdicios generados en la Ciudad de México. Sin embargo, la reforma energética fue el marco jurídico que abrió el empleo, por parte del capital privado, de la basura urbana como materia prima en procesos de incineración para generar energía eléctrica (*waste to energy*), o bien como “combustible derivado de los residuos” procesado en plantas cementeras.

De esta forma, para los gobiernos y empresas nacionales y extranjeras la incineración de basura se convirtió en una nueva área de acumulación de capital, hasta hace poco tiempo desconocida en México. Así lo demuestra el hallazgo de 15 proyectos de plantas de incineración de basura urbana distribuidos en diez estados de la república mexicana. Estos intentos evidencian una tendencia reciente hacia la producción de espacios de incineración que, en realidad, responden a una nueva modalidad de acumulación de capital impulsada mediante un nuevo negocio en una rama hasta ahora no explotada.

Del recuento que se realizó de 1990 a 2017, cuatro proyectos se encuentran cancelados (San Juan de Aragón, Tlaxcala, el CIRE en la Ciudad de México y Cuautepec de Hinojosa en Hidalgo), uno suspendido (Tecámac), dos se desconoce su situación (Cuautepec e Hinojosa en Hidalgo y el de Puebla) y ocho se encuentran vigentes.

Asimismo, los proyectos encontrados se ubican en entidades con una importante urbanización y/o actividad industrial como los estados de Tlaxcala, Puebla, Hidalgo, Estado de México, Jalisco y Nuevo León (la excepción fueron los proyectos de Chiapas, Quintana Roo y Baja California Sur). Los proyectos también

se localizan dentro o contiguos a las ciudades más pobladas del país como Puebla, Guadalajara y Monterrey, además de la Ciudad de México. Asimismo, los proyectos de plantas de incineración se concentran en el Estado de México (4) y la Ciudad de México (2), es decir, cuatro de cada diez proyectos se buscan instalar en esta zona.

Estos intentos de construir estos espacios de incineración se encuentran, en su mayoría, envueltos en procesos irregulares y prácticas corruptas que evidenciaron relaciones entre políticos locales y empresarios dedicados al negocio de la basura. Estas relaciones fueron las que permitieron la modificación, adecuación u omisión de trámites, leyes, normas, y documentos oficiales con el objeto de permitir la incineración de basura. Esto muestra que la decisión de construir un proyecto no se basa en la respuesta sobre cuál tecnología utilizar para la incineración de basura, mucho menos en la evaluación de sus beneficios y consecuencias, sino más bien en las relaciones de poder que imponen este tipo de espacio.

El ejemplo más claro de esta situación es el vínculo entre los grupos económicos Abuín y Del Blanco (el promovente y la constructora del proyecto, respectivamente) y el presidente municipal de Tizayuca, en el estado de Hidalgo, los cuales, mediante diversas irregularidades, buscaron construir la planta de incineración en la comunidad de Tepojaco. En este caso, el análisis de dicha “relación perversa” entre el poder económico y político (Ibarra, 2016), evidenció además que Grupo Abuín no sólo se vinculó al poder político local para realizar su negocio de incineración de basura, sino también para vincular los negocios que este grupo económico tiene en la gestión de los residuos y en la industria de los plásticos en esta zona.

Estas prácticas espaciales que determinan la producción social de estos espacios, fueron ocultadas deliberadamente a la opinión pública. En los casos analizados, los pobladores se enteraron de la existencia de un proyecto de incineración hasta que ya se habían firmado contratos, otorgado permisos municipales y casi era aprobada la evaluación ambiental por parte del gobierno federal. El caso más extremo es el proyecto ubicado en Huehuetoca, del cual no

se sabía de su existencia, pese a que se establecieron acuerdos entre la empresa promotora del proyecto y el cabildo municipal y la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental se encuentra en una etapa avanzada. O también el caso del megaproyecto de incineración de la Ciudad de México, donde el gobierno capitalino no obtuvo la compra del sitio donde se pretendía instalar la planta y, aún así, sin hacer pública esta situación, continuó con los trámites para construir este espacio.

Estos proyectos de incineración representan por lo tanto una tendencia hacia la imposición de una reorganización espacial de un modelo de gestión de la basura que opera fundamentalmente bajo los siguientes rasgos generales, que en última instancia definen a este tipo de espacio:

- Las empresas en acuerdo con los gobiernos locales, comúnmente ubican los proyectos de incineración en comunidades que ya se encuentran afectadas, dañadas o impactadas ambientalmente por otras actividades económicas.
- Al mismo tiempo, la localización de los proyectos tiene como condición la cercanía con zonas urbanas⁶¹, debido a que la producción creciente de basura es un fenómeno inherente a la urbanización y también una condición para el funcionamiento de los proyectos de incineración.
- La ubicación de los proyectos se encuentra próxima a vías de comunicación vial y férrea. Esto último responde a que estos espacios requieren del traslado de basura intermunicipal, interestatal e incluso la importación de desperdicios para satisfacer la continua demanda de los hornos de incineración.
- En el desarrollo de estos proyectos convergen actores económicos (empresas, fundaciones privados, ONG) y políticos (autoridades municipales y estatales) en distintas escalas. También los actores sociales que se oponen a estos espacios (comunidades, organizaciones civiles, ONG), coinciden en la organización y resistencia colectiva.

⁶¹ La excepción fueron los proyectos de incineración localizados en Chiapas, Quintana Roo y Baja California Sur.

- Los proyectos se concentran en la región centro este del país. De los 15 proyectos, seis se ubican en el Estado de México y en la Ciudad de México, debido a que se trata de una zona cuya generación de basura garantiza un flujo constante de desperdicios en el corto y largo plazo.
- Los proyectos de Tepojaco y Nezahualcoyotl en el Estado de México, y el de Huehuetoca en Hidalgo son los proyectos más importantes por sus características (cantidad de basura, empresa, ubicación, grado de avance, entre otros).
- La construcción de estos proyectos se lleva a cabo mediante una estrategia de ocultamiento que se puede resumir en los siguientes pasos:
 - Las empresas se acercan a las autoridades locales para vender el proyecto. Prometen empleo y desarrollo local, al mismo tiempo que solicitan, mediante contrato, el suministro de basura durante los años que dure en funciones la planta, en promedio un periodo de vida de 30 años.
 - El siguiente paso es obtener los permisos municipales y estatales de cambio de uso de suelo, de la propiedad del predio, de suministro de agua y luz, entre otros. Este paso normalmente se encuentra mediado por actos de corrupción como la adquisición fraudulenta de los terrenos.
 - Estas negociaciones se acompañan de la modificación de Planes de Desarrollo Municipal, de la adecuación y/o creación de leyes y normas que facilitan la incineración de basura.
 - Posteriormente, sin todavía ser público el interés de construir un espacio de incineración, las compañías involucradas, solicitan a la Semarnat la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto. Este proceso requiere de una consulta pública previa e informada, sin embargo, en los hechos, se realiza sin aviso alguno a las comunidades implicadas y cuando lo hacen, la información clave del proyecto se tergiversa con el objetivo de confundir a la opinión pública. Por ejemplo, no se indica que la basura será incinerada,

tampoco el tipo de tecnología, la empresa y origen del capital implicado, la inversión requerida, ni la cantidad de gases o cenizas resultado del proceso, entre otros aspectos.

- Una vez que cuentan con los permisos y la MIA se encuentra a punto de ser aprobada, las empresas difunden las características del proyecto bajo un discurso de sustentabilidad. El propósito es obtener la licencia social para iniciar las actividades de construcción, sin que haya oposición social. Bajo este discurso, las empresas se centran en señalar los beneficios económicos, sociales y ambientales de la incineración, al mismo tiempo que niegan o matizan los impactos negativos del proceso.
- Estos espacios de incineración requieren una partida alta del presupuesto público, así como contratos de suministro de basura por más de 30 años. Estas características implican el endeudamiento a largo plazo de los gobiernos locales.
- La promoción de este tipo de espacios está acompañada de términos que esconden, ocultan y confunden el verdadero objetivo del proyecto que no es otra que la acumulación de capital mediante la quema de desperdicios. Los promotores utilizaron algunos nombres para vender estos proyectos como complejo industrializador de desechos, planta *waste to energy*, centro experimental de bioplasma, centro integral de reciclado y energía y planta de termovalorización de basura. En ese mismo sentido, los proyectos también escondieron el tipo de tecnología que utilizarían bajo términos rimbombantes como “*cool plasm*”, “*concord blue*” o “termovalorización”.
- Son proyectos energéticos y no de gestión de residuos como en apariencia se venden.
- Bajo la forma de plantas *waste to energy*, se presentan como el último adelanto tecnológico, aséptico y “justificado” por una necesidad social. Del total de proyectos encontrados, 12 se diseñaron explícitamente como

plantas *waste to energy*, es decir, sitios que buscan incinerar basura para generar electricidad.

- La mayoría de los proyectos fueron propuestos por compañías de capital extranjero o fueron apoyados por fundaciones y organismos internacionales.
- Todas las tecnologías que sustentan a los espacios de incineración provienen del extranjero. Comúnmente son tecnologías obsoletas o bien nunca antes han sido probadas en los países de donde proceden (como la incineración con tecnología de arco de plasma).
- Las tecnologías propuestas para los espacios de incineración no se evaluaron o probaron antes en otros países.
- Los proyectos de incineración se complementan con la combustión de basura en plantas cementeras y el depósito de desperdicios en rellenos sanitarios y plantas de transferencia. Por el contrario, estos espacios cancelan, niegan y excluyen alternativas como la propuesta de Basura Cero u otras opciones comunitarias.

Ahora bien, el análisis particular de los espacios de incineración que se buscan construir en los municipios de Tizayuca, Hidalgo, y en Huehuetoca y Nezahualcóyotl, en el Estado de México, muestra la conformación de una red de tres plantas incineradoras para la disposición final de basura generada en la Ciudad de México y la zona metropolitana. La cercanía de estos tres proyectos entre sí y con la Ciudad de México, se encuentra además vinculada por vías de comunicación, lo cual abre la posibilidad de circulación interestatal de los desperdicios hacia estos espacios, cuyo volumen a incinerar asciende a 6,800 toneladas diarias o bien 2,482,000 toneladas de basura al año.

Se trata de una red de proyectos de incineración que, a su vez, se complementa con la quema de basura en plantas cementeras del Estado de México e Hidalgo. Es decir, a las 6,800 toneladas de residuos que se estima incinerarían los tres proyectos, se le puede sumar la cantidad de basura que

actualmente se incinera en plantas cementeras (1,800 toneladas al día), obteniéndose un total de 8,600 toneladas de residuos sólidos por día.

Sin embargo, si esta ostentosa cantidad se incinera, no se eliminaría totalmente el problema de la basura que se resume a la producción de más de 13 mil toneladas diarias de desperdicios que genera la Ciudad de México, lo que supone la continuación del depósito de basura y ahora de cenizas en rellenos sanitarios. Por ejemplo, el proyecto El Sarape plantea utilizar el relleno sanitario de Tlalnepantla para depositar las cenizas tóxicas resultado de la incineración. De igual forma, el tiradero de Temascalapa, ubicado en el Estado de México, podría recibir las cenizas de los tres proyectos de incineración debido a que se trata del sitio de confinamiento de residuos peligrosos más cercano a la Ciudad de México.

Se concluye, en ese sentido, que los proyectos de incineración analizados son una imposición de una homogeneidad espacial que necesita forzosamente la generación constante de basura para funcionar técnica y económicamente. Es por ello que el propósito de estos espacios no es otro que la acumulación de capital y, por tanto, no solucionan el complejo problema de acumulación y disposición final de basura que padece la Ciudad de México y las ciudades que la rodean.

Sin embargo, las aspiraciones impositivas de los productores de espacios de incineración no sólo fracasan en resolver el problema de fondo, también permiten la continuidad de los tiraderos de basura, al mismo tiempo que sofocan cualquier intento de desarrollo alternativo fuera de esta homogeneidad que a toda costa buscan imponer como visión única.

Esta “destrucción de las fuerzas productoras” (Lefebvre, 1974: 126) puede derivar en dos sentidos: por un lado, en la producción de un “espacio de muerte” (2013 [1974]: 170), toda vez que, de continuar con la incineración en cementeras y construirse los nuevos proyectos, el problema de la sobreacumulación de basura en la región no se soluciona, sino contrariamente, se puede agudizar y con ello también los problemas de contaminación ambiental y de salud pública; por otro lado, puede derivar en el desarrollo de diferentes formas de concebir y solucionar el problema, contrapuestas a la incineración y confinamiento en tiraderos.

Esta última posibilidad no nace únicamente por el empleo de más tecnología, sino de una mayor organización social que involucre a todos los actores: los empresarios y su responsabilidad directa en los procesos productivos y en la calidad de las mercancías que venden (eliminando envolturas y empaques plásticos, la obsolescencia programada, etcétera); las instituciones de gobierno que deben impulsar estrategias y acciones, con voluntad y legalidad, tendientes a reducir la producción de desperdicios; y la sociedad civil mediante tácticas de educación comunitaria y académica acorde con los mismo objetivos.

Paraphraseando a Paul Connett (2013: 63), un espacio de incineración podría tener sentido si tuviéramos otro planeta al que ir, pero sin esta ciencia ficción se debe resistir a favor de soluciones prácticas al margen de la homogeneización del espacio del capital. Construir los incineradores para la basura de la Ciudad de México retrasaría por treinta años o más la realización de estas alternativas.

Basura Cero es una de estas contrapropuestas a la incineración que ha sido replicada alrededor del mundo. Su objetivo es dejar de producir basura mediante acciones concretas, efectivas y aplicables. Su lema es “si no se puede reutilizar, reciclar o compostar no debería producirse”. Busca sacar la basura del planeta yendo de comunidad en comunidad, eliminando aquellas prácticas políticas y económicas corruptas, que únicamente son movidas por intereses económicos⁶².

Esta estrategia se llevó a la práctica en México en la comunidad de Apaxco como contraproyecto a la incineración en plantas cementeras, pero el programa *basura cero* tiene una larga trayectoria en comunidades italianas como Capannori (Toscana), Marineo (Palermo), Collesano (Palermo), Calatafimi-Segesta (Trapani), Alcamo (Trapani), Buseto Palizzolo (Trapani), Viancavilla (Catania), Gratteri (Palermo), Castelbuono (Palermo) y Naples (Capania); en la comunidad belga de

⁶² El programa de *Basura Cero* propone como eje de su estrategia la separación de residuos orgánicos del resto de desperdicios, de esta forma, es mucho más sencillo separar todos los demás desperdicios (papel, vidrio, metal, plástico, etcétera). Los residuos orgánicos se llevan a compostar y el resto de los residuos se reutiliza, recicla o repara en centros comunitarios. Este paso fomenta el empleo local y reduce la cantidad de desperdicios. Para aquellos residuos que no entran en las categorías anteriores se buscan estrategias político-económicas que tengan como objetivo modificar los procesos productivos para, en última instancia, dejar de producir aquellos bienes que sean tóxicos, contaminen o dañen el medio ambiente (por ejemplo, incentivos económicos tendientes a la reducción de residuos como un impuesto a los generadores de residuos en proporción a la cantidad y calidad del desperdicio).

Flanders; en Kamitkatsu, Japón; en Zabbaleen, en El Cairo, Egipto; así como en Porirua, Dunedin, Kaikoura y Amberley, en Nueva Zelanda y en diversas comunidades en las provincias de Nueva Escocia, Ontario y Alberta, en Canadá (Connett, 2013: 89-210).

Lo más sobresaliente de la estrategia de Basura Cero es que incluso se ha desarrollado con buenos resultados en grandes ciudades como Canberra, la capital de Australia; Cataluña y País Vasco, en España; Gotemburgo, en Suecia; Puni y Kovalam, en India; Alaminos de Pangasinán y Puerto Princesa, en Filipinas; en Bello Horizonte, Brasil; en Bogotá, Colombia; y en la densamente poblada San Francisco, en los Estados Unidos.

Estas experiencias que niegan de forma práctica la incineración como única alternativa, muestran que el problema de la basura no es un círculo vicioso que nunca termina, un caos interminable de generación incesante de basura cada vez más tóxica; por el contrario, estas iniciativas están discutiendo y creando alternativas concretas a este caos que le dan un giro a la apropiación de la basura como negocio y como algo interminable (el caso de la incineración). Es decir, estas formas diferentes de concebir y solucionar el problema de la basura, que rechazan y se oponen a la abstracción, ven el círculo vicioso de la basura como una contradicción capitalista que tal vez pueda dejar de acontecer.

BIBLIOGRAFÍA

Libros y tesis

- Avilés, Sayas Javier Orlando (2016). *Metodología para la valorización de residuos sólidos urbanos. Caso de estudio Atlacomulco, Estado de México*. Tesis de ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, México.
- Bagchi, A. (2004). *Design of landfills and integrated solid waste management*, Third Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Barreda, Marín Andrés (coord.) (2009). *Evaluación de los impactos de los residuos sólidos bajo cambio climático en la Ciudad de México*. Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bassols, Batalla Ángel (1996). *Recursos naturales de México. Teoría, conocimiento y uso*. Nuestro tiempo. México.
- Beristain, C. (2010). *El derecho a la reparación en los conflictos socioambientales*. España, Bilbao-Hegoa.
- Bernache Pérez, Gerardo (2006). *Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental*. México, CIESAS.
- Bernache Pérez, Gerardo (2011). *Ciudades mexicanas y su manejo de residuos. Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima*, 33-138.
- Buenrostro Delgado, Otoniel (s/f). "Sectorización de las rutas de recolección de los residuos sólidos de la Ciudad de Morelia, Michoacán". Consultado en línea [junio 2017]: <http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/otoniel.pdf>
- Buñuelos, García Jessica (2016). *Implementación del uso de combustibles derivados de Residuos Sólidos Urbanos en sustitución de combustibles fósiles, en la industria cementera*. Tesis de ingeniería industrial. Instituto Politécnico Nacional, IPN, México.
- Castillo Berthier, Héctor (1990). *La sociedad de la basura. Caciquismo urbano en la Ciudad de México*. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México.
- Ciceri Cilvenses, Hugo Norberto (2014). *Tecnologías emergentes para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos. El caso de plasma térmico*. Informe de investigación. Área de Administración, Industria e Innovación tecnológica, Departamento de Química. Facultad de Química, UNAM, México. Consultado en línea: <http://informatica.fquim.unam.mx/ciceri/files/TECNOLOGIAS%20EMERGENTES%20PARA%20EL%20TRATAMIENTO%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20URBANOS.pdf>
- Coelho-deSouza, Carolina Herrmann (2015). *O "espaço da resistência" na Serra do Gandarela: instrumentos, contraposições e a necessária Utopia*. Tesis para obtener el grado de doctora en Arquitectura. Escuela de Arquitectura, Universidad Federal de Minas Gerais. Brasil.

- Connett, Paul (2013). *The zero waste solution*. Chelsea Green publishing. Estados Unidos de América.
- Cornejo, O. Sarahí Ángeles (2011). Contenido privatizador de la reforma energética 2008 y de las leyes que la integran. En John Saxe-Fernández, Alfonso Hickman Sandoval, Rosío Vargas Suárez. *Reforma Energética. Anticonstitucional, Privatizadora y Desnacionalizante (2)*. Cosmos Editorial, México.
- Dorren, Massey (2005). Filosofía y la política de la espacialidad. En Leonor Arfuch (comp). *Pensar este tiempo: espacios, afectos, pertenencias*, Paidós, Buenos Aires, México, 01-128.
- Hoorweg, Daniel and Perinaz Bhada-Tata (2012). *What a waste. A Global Review of Solid Waste Management. Urban development series knowledge papers. The World Bank*. Washigton, D.C.
- Ibarra, García María Verónica (Coord.) (2016). *Megaproyectos en México. Una lectura crítica*. Ítaca, México.
- Kozlik, Adolf (1966). *El capitalismo del desperdicio, el milagro económico norteamericano*. Estados Unidos, Siglo XXI.
- Latargère Jade (2018). La simulación del Debate. El intento de construcción de un incinerador y centro de reciclaje en el Distrito Federal. En *Conflictos y concentración: la gestión de los residuos en México, Italia y Francia*. Bobbio, Guigi, Patrice Melé, Vicente Ugalde (editores) (2017). El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, p. 406.
- Lefebvre, Henri (2013 [1974]). *La producción del espacio*. Capital Swing Libros, España.
- Leonard, Annie (2007). *The story stuff*. Documental. Dirección Louis Fox. Estados Unidos.
- Martínez Loera, Ion (2013). Henri Lefebvre y el espacio de lo posible. En Lefebvre (2013 [1974]). *La producción del espacio*. Capital Swing Libros, España. P. 9-28.
- Ochoa Chi, Juanita del Pilar (2014). *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. México*. Tesis de doctorado en Ciencia Política y Social orientación en Sociología. Universidad Nacional Autónoma de México. 2013
- Oliva, Ríos María (2010) *Movimientos ambientalistas en Tlaxcala. Diversidad, acción colectiva y ciberprotesta*. Tesis de antropología social. Escuela Nacional de Antropología e Historia (INHA). México. Consultado en línea: <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/tesis%3A613/datastream/OBJ/view#pdfjs.action=download>
- Orta de Velásquez, Ma. Teresa, Isaura Yañes Noguez, Ignacio Monje Ramírez, María Neftali Rojas Valencia, Leonardo Toscano Vélez, Jazmin Renteria Martínez, Karen Velázquez Pedroza, Erick Iván García Santiago, Nathalie Monserrat Hernández Rodríguez y Lizbeth Hernández Reyéz (2009). *Estudio de evaluación de tecnologías alternativas o complementarias para el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos*. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat, Instituto de Ingeniería, UNAM. México.
- Restrepo, Iván, Gerardo Bernache, William Rathje (1991). *Los demonios del consumo. Basura y contaminación en México*. Centro de Ecodesarrollo, México.

- Sánchez, Pólito, Jorge Emigdio (2016). *Propuesta para instalar un centro de procesamiento de la fracción inorgánica de residuos sólidos urbanos para las cementeras en el Estado de Hidalgo*. Tesis de maestría en Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, México.
- Torres Sánchez, Berenice (2015). *El mito de la incineración como solución al problema de la basura en México. El caso de Tecámac*. Tesis de Economía. Facultad de Economía, UNAM. México.
- Ugalde, Vicente (2008). *Los residuos peligrosos en México: el estudio de la política a través del derecho*. Colmex, México.
- Veraza Urzutuástegui, Jorge (2008). La basura al final del día. Síntesis del modo de producción capitalista. Consultado en internet [mayo, 2016]: <http://ensayosjorgeveraza.blogspot.com/2008/05/la-basura-al-final-del-da.html>
- World Energy Council (2016). *World Energy Resources Waste to Energy*. Consultado en internet [Agosto, 2017]: <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/World-Energy-Resources-Full-report-2016.10.03.pdf>

Revistas

- Alonso Torres, Beatriz, Rodríguez Martínez, Antonio, Domínguez Patiño, Martha Lilia (2010). Design of a Municipal Solid Waste Incinerator Based on Hierarchical Methodology. *Chemical Engineering Transactions*, 21, 1471-1476.
- Alperen Tozlu, Emrah Özahi, Ayşegül Abuşoğlu (2016). Waste to energy technologies for municipal solid waste management in Gaziantep. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54 (2016), 809–815. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.097>
- Antonopoulos, S., G. Perkoulidis, D. Logothetis, C. Karkanias (2014). Ranking municipal solid waste treatment alternatives considering sustainability criteria using the analytical hierarchical process tool. *Resources, Conservation and Recycling*, 86 (2014), 149–159. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.03.002>
- Aragonés-Beltran, Pablo, Juan Pascual Pastor-Fernando; Fernando García-García, Amadeo Pascual-Agulló (2010). An Analytic Network Process approach for siting a municipal solid waste plant in the Metropolitan Area of Valencia (Spain). *Journal of Environmental Management*, 91, 1071-1086
- Arvizu Fernández, José Luis (2005). Estimación del recurso y prospectiva energética de la basura en México. Gerencia de Energías no Convencionales. Instituto de investigaciones eléctricas, Cuernavaca, Morelos. Pág. 4. Consultado en internet [agosto, 2017]: www.sener.gob.mx/webSener/res/168/A1_Basura.pdf
- Arvizu Fernández, José Luis (2011). La basura como recurso energético. Situación actual y perspectiva en México. *Revista de Ingeniería Civil*, 496, agosto 2010. Consultado en internet [agosto, 2017]: <http://www.iie.org.mx/boletin012011/inves.pdf>
- Akbari V, Rajabi MA, Chavoshi R, Shams R (2008). Landfill site selection by combining gis and fuzzy multi criteria decision analysis, case study: Bandar Abbas, Iran. *World Applied Sciences Journal* 3 (1): 39-47

- Bernache, Pérez Gerardo (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y ambiente*. I (7) Año 3, marzo-junio, 72-101.
- Buenrostro Otoniel, Delgado, Manuel Mendoza, Erna López Granados, David Geneletti (2008). Analysis of land suitability for the siting of inter-municipal landfills in the Cuitzeo Lake Basin, Mexico. *Waste Management* 28, 1137–1146.
- Buenrostro, Otoniel y Gerardo Bocco (2003). Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives. *Resources, Conservation and Recycling. Elsilver*, 39 (2), 51-263.
- Camhaji, Elías (2017). Un megaproyecto de una incineradora desata una guerra política en la Ciudad de México. *El País*, México. Consultado en internet [mayo, 2018]: https://elpais.com/internacional/2017/11/15/mexico/1510762301_772073.html
- Carlos, Ana Fani (2008). Una interpretación de la geografía brasileña reciente. *Revista de Geografía*, 5, 47-68.
- Carrasco, Gallegos Brisa Violeta y Jorge Tadeo Vargas Juvera (2015a). Incineración de residuos en cementeras como una falsa solución inserta en los mercados de carbono. *Entre textos*, 6 (18) diciembre 2014-marzo 2015.
- Carrasco, Gallegos Brisa Violeta y Jorge Tadeo Vargas Juvera (2015b). Basura cero como alternativa a la incineración en cementeras. *Movimiento Pro Salud, Apaxo, México. Ecología Política* (49), 102-105
- Carrasco, Gallegos Brisa Violeta y Jorge Tadeo Vargas Juvera (2015). Incineración de residuos en cementeras como una falsa solución inserta en los mercados de carbono. *Entretextos*, (6) 18, 2-13.
- Conecta Verde (2011). Rechazo global a la quema de basura y de residuos peligrosos en Contaminación de los mares es tan asesina como los cazadores. *Surfrider Fundación*. Consultado en internet [septiembre, 2017]: https://issuu.com/andreshamirguerrero/docs/conecta_verde_revista
- Crivello, Silvia (2015). Political ecologies of a waste incinerator in Turin, Italy: Capital circulation and the production of urban natures. *Cities*, 48, 109-115.
- Davies R. Anna (2008). Civil society activism and waste management in Ireland: The Carranstown anti-incineration campaign. *Land Use Policy*, 25 (2008) 161–172.
- Demaria, Federico y Giacomo D' Alisa (2012). Industrialización de la gestión de los residuos en Delhi (India): ¿Cuál es el futuro de los recicladores? *Ecología Política*, 37, Madrid, España.
- Dijkgraaf, Elbert y Herman R.J. Vollebergh (2004). Burn or bury? A social cost comparison of final waste disposal methods. *Ecological Economics*, 50 (2004) 233–247. doi:10.1016/j.ecolecon.2004.03.029
- Douglas Philippa, Anna Freni-Sterrantino, Maria Leal Sanchez, Danielle C. Ashworth, Rebecca E. Ghosh, Daniela Fecht†, Anna Font, Marta Blangiardo, John Gulliver , Mireille B. Toledano, Paul Elliott, Kees de Hoogh, Gary W. Fuller and Anna L. Hansell (2017). Estimating Particulate Exposure from Modern Municipal Waste Incinerators in Great Britain. *Environmental Science & Technology*, 51 (13), 7511-7519.
- Espinoza Hernández, Rolando (2015). Conflictos socioambientales y pobreza: el caso de la zona metropolitana de la Ciudad de México. *Cuadernos de Geografía: Revista*

- Ex gobernador de Hidalgo premió con contratos millonarios al operador financiero de su campaña (2016). *Animal Político*, México.
- García, Hernández Juan Luis (2017). Semarnat y Gobierno de Hidalgo apoyan incineradora de basura que contaminará a miles, alertan. *Sin embargo*.
- Gómez, Flores Laura (2007). Readaptación social y reciclaje de basura. *La Jornada*, México.
- Hiernaux, D. (204). "Henri Lefebvre: del espacio absoluto al espacio diferencia". *Veredas*, 12 (8), 11-25. México.
- Hui Hu, Xiang Li, Anh Dung Nguyen y Philip Kavan (2015). A Critical Evaluation of Waste Incineration Plants in Wuhan (China) Based on Site Selection. *Environmental Research and Public Health*, 12, 7593-7614; doi:10.3390/ijerph120707593
- Ibarra, García María Verónica (2012). Espacio: elemento central en los movimientos sociales por megaproyectos. *Desacatos*, (39) mayo-agosto 2012, pp. 141-158.
- Jiménez Martínez, Nancy Merary (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 17, marzo 2015, 29-56.
- Jiménez, Susana (2018). Valorsum, empresa con sello de corrupción en Hidalgo. *La silla rota*.
- Lami, I.M. y F. Abastante (2014). Decision making for urban solid waste treatment in the context of territorial conflict: Can the Analytic Network Process help? *Land Use Policy*, 41 (2014) 11-20.
- Liu, Alec, Fei Ren, Wenlin Yvonne Lin, Jing-Yuan Wang (2015). A review of municipal solid waste environmental standards with a focus on incinerator residues. *International Journal of Sustainable Built Environment*, (2015) 4, 165–188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijjsbe.2015.11.002>
- Marín, Luis E, Vicente Torres, Andrea Bolongaro, José A. Reyna, O. Pohle, A. Hernández-Espriú, Jerónimo Chavarría, R. García-Barrios, Hugo Francisco Parra Tabla (2012). Identifying suitable sanitary landfill locations in the state of Morelos, México, using a Geographic Information System. *Physics and Chemistry of the Earth*, 37–39, 2–9.
- Moore, Sarah A. (2012). Garbage matters: Concepts in new geographies of waste. *Progress in Human Geography* 36(6) 780–799.
- Nguyen-Trong, Khanh, Anh Nguyen-Thi-Ngoc, Doanh Nguyen-Ngoc y Van Dinh-Thi-Hai (2016). Optimization of municipal solid waste transportation by integrating GIS analysis, equation-based, and agent-based model. *Waste Management*, 59 (2017), 14-22.
- Nixon, J.D., D.G. Wright, P.K. Dey, S.K. Ghosh y P.A. Davies (2013). A comparative assessment of waste incinerators in the UK. *Waste Management*, 33 (2013) 2234–2244. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2013.08.001>
- Ojeda-Benítez, Sara, José Luis Beraud-Lozano (2003). The municipal solid waste cycle in Mexico: final disposal. *Resources, Conservation and Recycling*, *El Silver*, 39, 239-250.

- Oslender, Ulrich (1999). Espacializando resistencia: perspectivas de 'espacio' y 'lugar' en las investigaciones de movimientos sociales. *Cuadernos de Geografía: Revista colombiana de Geografía*. (8) 1, 1-35.
- Pineda Pablos, Nicolás y Edmundo Loera Burnes (2007). Bien recolectada pero mal tratada. El manejo municipal de la basura en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales, Sonora. *Estudios sociales*, 16 (30) 170-193.
- Rootes, Christopher y Leonard, Liam (2012). Environmental movements and campaigns against waste infrastructure in the United States. *Environmental Politics*, 18 (6), 835-850. <http://dx.doi.org/10.1080/09644010903345611>
- Rosado, Rosa María (2009). "Pepenadoras y educación ambiental: por una cartografía de la basura". *Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social. Utopía y Praxis Latinoamericana* 14 (44), Enero-Marzo, 2009, pp. 109-115.
- Santana Rivas, Daniel (2012). Explorando algunas trayectorias recientes de la justicia en la geografía humana contemporánea: de la justicia territorial a las justicias espaciales. *Cuadernos de Geografía-Revista Colombiana de Geografía*, 21 (2), julio-diciembre, 2012, pp. 75-84 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia
- Solíz, María Fernanda. (2014) Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador: determinación social y conflictos distributivos. *Ecología Política*, (47), 56-61.
- Taboada González, P, Aguilar-Virgen, Q. y Armijo-de Vega, C. (2009). La Tecnología de plasma y residuos sólidos. *Ingeniería*, 13-2 (2009), 551-56 Consultado en Internet: www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/tecnologia_plasma.pdf
- Tavares, Gilberto, Zdena Zsigraiová y Viriato Semiao (2011). Multi-criteria GIS-based siting of an incineration plant for municipal solid waste. *Waste Management*, 31 (2011) 1960-1972.
- Wan, Zheng, Zheng Jihong Chen, Brian Craig (2015). Lessons learned from Huizhou, China's unsuccessful waste-to-energy incinerator project: Assessment and policy recommendations. *Utilities Policy*, 33, 63-68.
- Wittmer, Josie y Kate Parizeau (2016). Informal recyclers' geographies of surviving neoliberal urbanism in Vancouver, BC. *Applied Geography*, 66 (2016) 92-99.
- Yang, Liqing, Haojing Wang, Hongfei Wang, Dapeng Wang, Yue Wang (2011). Solid waste plasma disposal plant. *Journal of Electrostatics* 69 (2011) 411-413. doi:10.1016/j.elstat.2011.05.0 07
- Zee, Bibi van der y Jones, Greg (2012). 'This is the end for Newhaven': controversial incinerator fires up. *The Guardian*. Consultado en internet [septiembre, 2017]: <https://www.theguardian.com/environment/2012/jul/05/newhaven-incinerator-opens>

Notas de Periódicos

- AdaptativeARC (2015). Visión General del sistema ce25. Sistema de energía limpia y desintoxicación. Consultado en internet [Marzo 2018]: https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/aarc_technology_overview_spainish_150907.pdf

- Almor, Sabirón Marisa (2018). Desterrada de Gabón, Veolia acude nuevamente al arbitraje internacional. *El Salto*, Andalucía. Consultado en internet [septiembre, 2018]: <https://www.elsaltodiario.com/multinacionales/isds-desterrada-gabon-veolia-acude-arbitraje-internacional>
- Alvarado, Hernández Juan (2015). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico. Modalidad: Particular. Pré Teotihuacán. Planta de Tratamiento e Residuos a Energía de Teotihuacán, S. de R. L de C.V. Proyectode Arandas, Jalisco. México.
- Arteaga, Roberto José (2017). “6 problemas ambientales y sociales que colapsaran al D.F”. *Forbes*. Consultado en internet [octubre 2018]: <https://www.forbes.com.mx/6-problemas-ambientales-y-sociales-que-colapsaran-al-df/>
- Avfall Sverige (2016). Towards a greener future with swedish waste to energy. The world’s best example. *Swedish Waste Management*.
- Ayuntamiento de Huehuetoca (2017). Acta de la trigesimo novena sesión ordinaria de cabildo de fecha veinte de enero de dosmildiescisiete. Cabecera municipal Huehuteoca, Estado de México.
- Barreda, Andrés (2016). *Habitat3 y la urbanización salvaje*. Consultado en internet [septiembre, 2016]: www.agenciaecologista.info
- Barrera, Juan Manuel (2012). “Edomex autoriza cuatro rellenos para basura del DF”. *El Universal*. Consultado en internet [septiembre, 2017]: <http://www.eluniversaldf.mx/home/nota40811.html>
- BBC (2013). Oslo necesita basura. Consultado en internet [enero, 2019]: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/05/130506_escasez_basura_oslo_ig
- Boletín CDMX (2017). Planta de termovalorización pone a la CDMX a la vanguardia en tecnología y materia ambiental.
- Comunicado de prensa No. 644/18, NEGI (2018). Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en internet [Abril, 2018]: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/PIBEntFed2017.pdf>
- Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ México (2012). *Plantas de incineración de residuos sólidos urbanos. Revisión de costos y emisiones a la atmósfera, con una aproximación a los rellenos sanitarios*. Programa de Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México (ENRES). Gobierno de la República, Secretaría de Energía, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cooperación Alemana, GIZ México. Consultado en internet [Agosto, 2017]: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279569/Costos_y_emisiones_Plantas_de_incineracion.pdf
- Coronado, Sonia (2019). “Incinerarán basura para generar más energía limpia”. *El Financiero*. Consultado en internet [enero, 2019]: <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/incineraran-basura-para-generar-mas-energia-limpia>
- Cuenca, Alberto (2019). “Auditoría descubre que la AGU formalizó contrato para planta de termovalorización sin tener posesión del terreno”. *Capital CMNX*. Consultado en internet [enero, 2019]: <https://capital-cdmx.org/nota-Auditoria-descubre-que-la->

[AGU-formalizo-contrato-para-planta-de-termovalorizacion-sin-tener-posesion-del-terreno20195220](#)

Dávila, Israel y Rene Ramón (2012). "Recibirán en el Edomex residuos sólidos del DF". *La Jornada*. Consultado en internet [septiembre, 2017]: www.jornada.unam.mx/2011/12/27/politica/004n1pol

Delegación Federal en el Estado de Hidalgo (2015). Respuesta a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Planta de Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos y Generación de Energía Eléctrica (Planta Tizayuca, Hidalgo)". Pachuca, Hidalgo.

Díaz, Gloria Leticia (2012). Montiel bajo investigación de Hacienda. *Proceso*, México.

Documentos oficiales e informes y páginas electrónicas de compañías privadas.

E-Greren Tech (2015). Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto "Planta Generadora de Energía Eléctrica con basura, San José del Cabo Mpio. Los Cabos.

EAWC Technologies an Energy And Water Company (2017). Plasma Converter System, Florida, Estados Unidos.

Ecosfera. "Oslo, La Ciudad que compra basura para producir energía" (2003). Consultado en internet [marzo, 2017) en la siguiente línea: www.ecosfers.com/2013/05/oslo-la-ciudad-que-compra-basura-producir-energia-limpia/

El Economista (2018). Coca-cola es la refresquera que más basura produce: Greenpeace. Consultado en internet [octubre, 2018]: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Coca-Cola-es-la-refresquera-que-mas-basura-produceGreenpeace-20181009-0045.html>

El Universal, (2012). Edomex autoriza cuatro rellenos para basura del DF. Consultado en internet [septiembre, 2017]: <http://www.eluniversaldf.mx/home/nota40811.html>

Enersaving (2018). Consultado en internet [marzo, 2018]: http://www.enersaving.com.mx/?id_page=129

ExpokNews (2010). "Un paisaje gris que enferma ¿Un problema de RSE de Holcim-Apasco? *ExpokNews*. Consultado en internet (octubre, 2017): <https://www.expoknews.com/distrito-federal-una-ciudad-enferma-y-gris-greenpeace/>

Flores, Ramos Alan (2017). Esthela Ponce firmó convenio ilegal con Green Tech: Jurídico. *Diario El Independiente. Baja California Sur*. Consultado en internet [abril, 2018]: <https://www.diarioelindependiente.mx/2017/01/esthela-ponce-firmo-convenio-ilegal-green-tech-juridico>

Frente de Comunidades Unidas de Tizayuca (2017). Cronología de la Resistencia Civil en contra de la incineradora de Valorsum. (24 de mayo de 2018). [Actualización facebook] Recuperado de: <https://www.facebook.com/1823086701272637/photos/a.1823833847864589/2064043703843601/?type=3&theater>

García, Hernández Juan Luis (2017). Semarnat y Gobierno de Hidalgo apoyan incineradora de basura que contaminará a miles, alertan. *Sin embargo*, México. Consultado internet en [septiembre, 2017]: <http://www.sinembargo.mx/28-11-2017/3356797>

- Greenpeace México (2017). <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Prensa1/2017/Mayo/Proyecto-de-Mancera-danara-la-salud-de-los-capitalinos/>
<https://www.giz.de/en/downloads/giz2016-es ENRES Estudio Financiero.pdf>
- INECC (2015). Reducción de Emisiones GEI. Sector Residuos escenario a 2020 y 2030. Octubre, México. Consultado en internet [mayo, 2018]: <http://cristinacortinas.org/sustentabilidad/download/reduccion-de-emisiones-de-gei-sector-residuos-2020-2030/?wpdmdl=3165>
- INECC, Semarnat (2012). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. México. Consultado en internet (enero, 2017): <http://cristinacortinas.org/sustentabilidad/download/diagnostico-basico-nacional-de-residuos-2012/?wpdmdl=2622>
- Ingeteam (S/N). Consultado en internet [marzo, 2018]: <https://www.slideshare.net/proreshou/presentacin-28491085>
- Jensen Velasco, Andrés (2016). *Potencial para la valorización energética de residuos urbanos en México a través del coprocesamiento en hornos cementeros*. Programa de Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México (ENRES). Gobierno de la República, Secretaría de Energía, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cooperación Alemana, GIZ México. Consultado en internet [agosto, 2017]: <https://www.giz.de/en/downloads/giz2016-es-EnRes-Potencial para la valorizacion energetica.pdf>
- Jiménez, Susana (2018). Valorsum, empresa con sello de corrupción en Hidalgo. *La silla rota*.
- Motes, Sebastian (2018). Al menos 14 países ya han prohibido la utilización de bolsas plásticas en el mundo. *La República*. Consultado en internet [enero.2019]: <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/al-menos-14-paises-ya-han-prohibido-la-utilizacion-de-bolsas-plasticas-en-el-mundo-2745896>
- Nájar, Alberto (2018). La tierra se prende sola: los peligros de las crecientes "zonas de sacrificio" ambiental que afectan a miles de personas en México. *BBC Mundo*, México. Consultado en internet [octubre, 2017]: <https://www.publimetro.com.mx/mx/bbc-mundo/2018/01/24/la-tierra-se-prende-sola-los-peligros-de-las-crecientes-zonas-de-sacrificio-ambiental-que-afectan-a-miles-de-personas-en-mexico.html>
- NotiArandas (2014). La empresa Teotihuacan es de "papel" solamente. Consultado en internet [Abril, 2018]: <https://www.notiarandas.com/arandas/la-empresa-teotihuacan-es-de-papel-solamente/>
- Pérez, Cervantes Jorge (2017). Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Industrial del proyecto "Construcción, equipamiento y operación de una planta de bioplasma para la disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (RME) y Peligrosos (RP) y producción de energía eléctrica, en Huehuetoca, Estado de México". Semarnat, Soluciones Ambientales (RAMSE), México.
- Ramírez, Érika (2017). "Zona de sacrificio" de Apaxco, entre las peores del mundo. *Contralinea*. Consultado en internet (octubre 2017): <https://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/2017/05/28/zona-de-sacrificio-de-apaxco-entre-las-peores-del-mundo/>

- Ramse, Soluciones Ambientales Resumen (2017). Resumen MIA-P del proyecto “Construcción, equipamiento y operación de una planta de bioplasma para la disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (RME) y Peligrosos (RP) y producción de energía eléctrica, en Huehuetoca, Estado de México”. Semarnat, México.
- Reforma (2017). ¿Quién es Veolia? Reforma, México. <https://www.veolia.com.mx/quienes-somos>
- Roa, Wendy (2017). A finales de 2017 la basura generará luz para la CDMX. Excélsior, México.
- Rodríguez, Jesús (2014). “Ocupa México décimo lugar mundial en generación de basura: CPVECYT”. Consultado (enero, 2016) en línea: www.veracruzquadratin.com.mx
- Ruíz, Joel (2017). La apuesta por planta de Termovalorización. *El Universal*.
- Salas de Casasola, Ina, Salas Cortés Iván y Caballero Castrillo Adriana (2016). *Fuentes de recursos financieros para proyectos de aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME) en México*. Programa de Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México (ENRES). Gobierno de la República, Secretaria de Energía, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cooperación Alemana, GIZ México. Consultado en internet [Agosto, 2017]: https://www.giz.de/de/downloads/giz2016-es-EnRes_Fuentes_de_recursos_financieros_para_proyectos_de_aprovechamiento_energetico_de_RSU_y_RME.pdf
- Saldierna, Georgina (2016). En Copenhague se recicla 89% de la basura y sólo 2% va a rellenos sanitarios. *La Jornada*, México.
- Secretaría de Obras y Servicios (2017). Consultado en internet: <http://www.obras.cdmx.gob.mx/>
- Secretaría del Medio Ambiente y Secretaría de Obras y Servicios (2016). Programa de Gestión Integral de Residuos PGIRS 2016-2020.
- Semarnat (2012). *Diagnóstico para la gestión integral de los residuos*. Versión Ejecutiva. Consultado en internet: www.gob.mx
- Semarnat (2015). Devolución del documento denominado “Planta de Tratamiento de Residuos a Energía de Teotihuacán S. de C.V. en el municipio de Arandas, Jalisco.
- Semarnat (2017a). Resolutivo del análisis y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) "Instalación de un incinerador para residuos sólidos en el Aeropuerto Internacional de Cancún". Oficina de Inspección de Sanidad Agropecuaria en Cancún, del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (OISA-SENASICA).
- Semarnat (2017b). Resolutivo de la MIA del proyecto “Aprovechamiento del poder calorífico de los residuos sólidos urbanos para la generación de energía eléctrica”. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Ciudad de México.
- Simeprode (2006). Sistema Integral para el manejo ecológico y procesamiento de desechos. Organismo público descentralizado del gobierno del Estado de Nuevo León.

- Sistemas Estratégicos para la Gestión Ambiental SEGA (2017). MIA Regional, Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. Aprovechamiento del poder calorífico de los residuos sólidos urbanos para la generación de energía eléctrica.
- Torreblanca, Eduardo (2004). Inicia la 'Petmania'. *El Universal*, México.
- Tribunal Permanente de los Pueblos, México (2014). Dictamen audiencia temática Devastación ambiental y derechos de los pueblos, octubre 2013. Pág. 5 Consultado en Internet : <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>
- Trujillo Información (2012). Trujillo tendrá la primera planta de tratamiento integral de residuos sólidos del país. Consultado en internet [Enero 2018]: <http://trujilloinformacion.blogspot.com/2012/>
- Valera, Víctor (2012). Prolifera cáncer en Huichapan por culpa de Cemex. *El Independiente de Hidalgo*, México.
- Valorización de Residuos Sólidos Urbanos de México, Valorsum (2015). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular. Valorización de Residuos Sólidos Urbanos de México, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable. Barrio de Tepojaco, municipio de Tizayuca, Estado de Hidalgo.
- Valorsum (2015). Valorización de residuos sólidos urbanos de México, Sociedad Anónima, Promotora de Inversión de Capital Variable, Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto "Instalación y Operación de una Planta de Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos y Generación de Energía Eléctrica.
- Valorsum Resumen MIA (2015). Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Valorización de Residuos Sólidos Urbanos de México, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable. Barrio de Tepojaco, en el Municipio de Tizayuca, Estado de Hidalgo.
- Vargas, Tadeo Jorge y Mariel Vilella ((2013). 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 (GAIA)*.
- Veolia (2017). Veolia convertirá en energía los residuos de la Ciudad de México. Comunicado de prensa, México.
- Zurita, Alvaro (2016). Experiencia alemana en el aprovechamiento energético de residuos municipales. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Taller "Tecnologías para la Adaptación y Mitigación del Cambio Climático". Secretaria de Relaciones Exteriores, Ciudad de México.

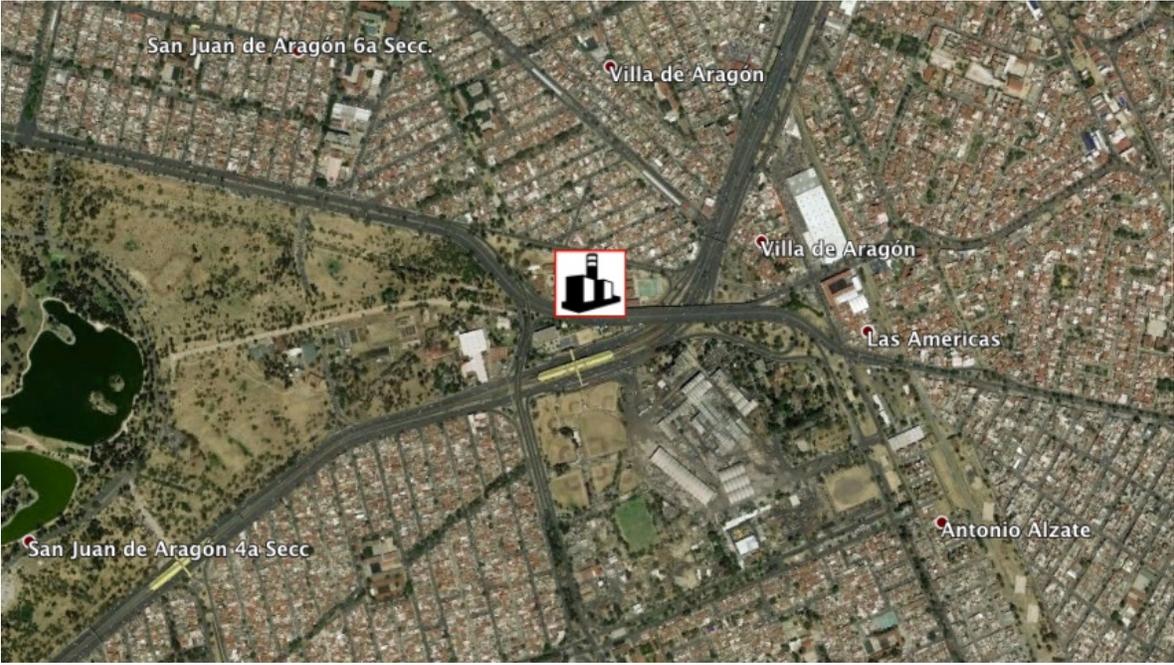
Páginas de internet:

- Ambiente Plástico (2016: 46), número 75, junio-julio 2016. Consultado en internet [abril, 2018]: https://issuu.com/ambienteplastico/docs/ambiente_plastico_no.75_junio_ju
- Bio-sistemas Sustentables (2018). Consultado en internet [mayo, 2018]: <http://www.biosistemas.com.mx/>

- El Portal de Chicoloapan (2017). Acuden estudiantes de Chicoloapan al 3er Encuentro Internacional contra la Incineración de Residuos, en el municipio de Apaxco, EdoMéx. Consultado en internet [enero, 2019]: <https://sanvicentechicoloapan.com.mx/noticias/educaci/acuden-estudiantes-de-chicoloapan-al-3er-encuentro-internacional-contra-la-incineracion-de-residuos-en-el-municipio-de-apaxo-edomex/>
- General Electric (2018). Consultado en internet [junio, 2018]: <https://www.ge.com/www.ge.com/power/applications/biogas>
- Global Infrastructure Basel GIB (2018). Consultado en internet [junio,2018]: <http://www.gib-foundation.org/>
- Grupo Packsys (2018). Consultado en internet [mayo, 2018]: <http://grupopacksys.com/c>
- Mecanismo de Desarrollo Limpio (2017) . Consultado en internet [junio. 2018]: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/mecanismo-de-desarrollo-limpio-mdl>
- Pellenc Selective Technologies (2016). Consultado en internet [junio, 2018]: <http://www.pellencst.com/es/empresa-2-2/>
- Phoenix Solution Company (2018). Consultado en internet [junio, 2018]: <http://www.phoenixsolutionsco.com/>
- Small Area Health Statistics Unit SAHU (2018). Consultado en internet [noviembre, 2018]: <https://www.sahsu.org/content/incinerators-study>
- Semarnat, (2018). Consultado en internet [septiembre 2018]: <https://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos/definicion-y-objetivo>

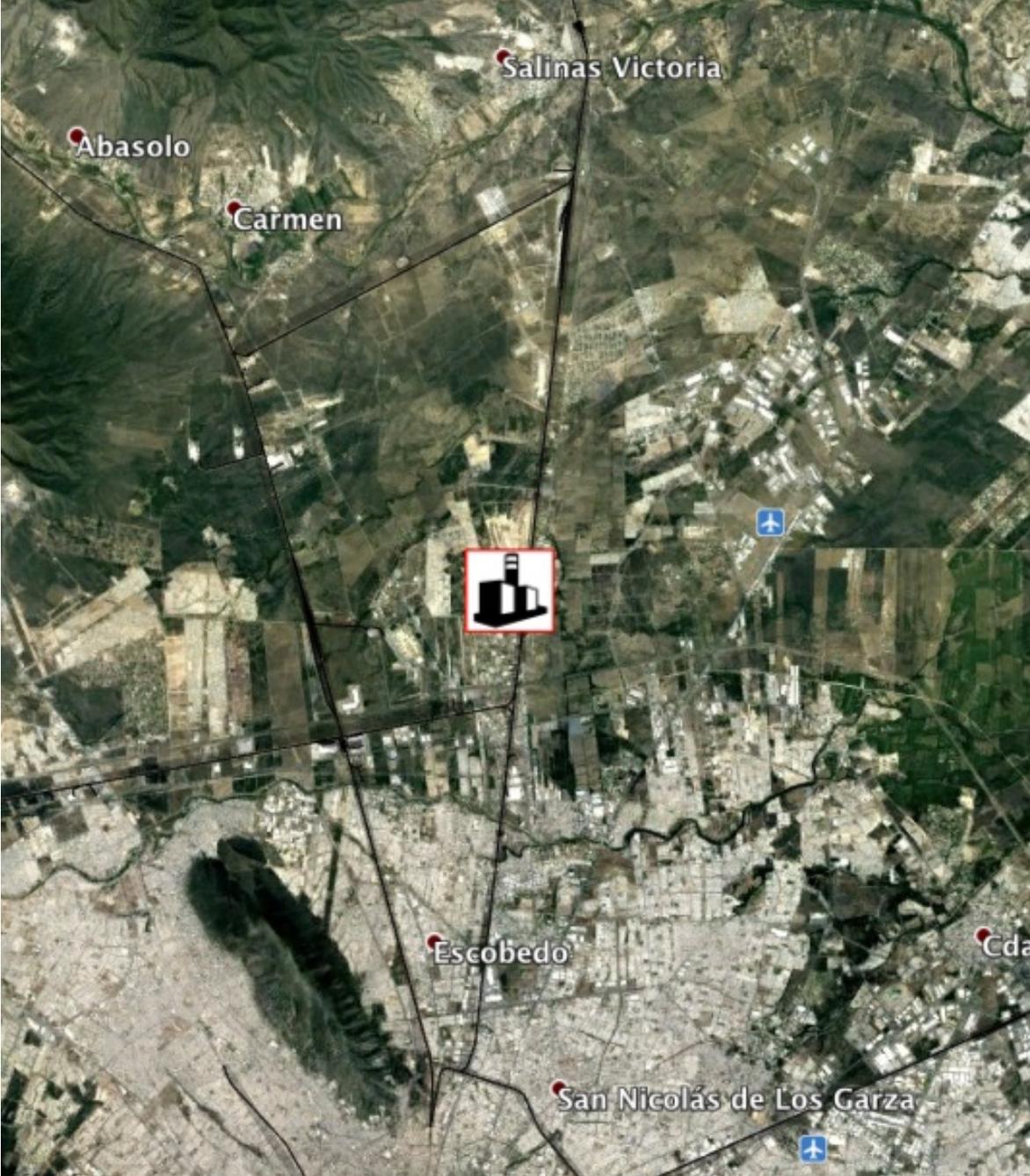
ANEXOS

FICHAS DE LOS PROYECTOS DE INCINERACIÓN DE BASURA URBANA EN MÉXICO (2018)

Nº 1 CANCELADO	PLANTA DE INCINERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES
LOCALIZACIÓN	
San Juan de Aragón, Ciudad de México	
	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
<p> Tipo de Residuo: residuos sólidos municipales Cantidad de residuos: 100 ton/día (50ton/día por línea) Residuos de la incineración: Aguas residuales (apagado de cenizas), escorias y cenizas, cenizas y volátiles y gases de combustión. Tecnología: incineración convencional o en masa también conocida como <i>mas burning</i> (800-900 °C) Empresa: Ofen Bau und Feuerungstechnik A.G. (OFAG) (matriz) País de Origen: Suiza Año: 1990 </p>	
OBSERVACIONES	
La planta de San Juan de Aragón es el primer intentó de construcción de un incinerador de basura urbana para la Ciudad de México ubicado dentro de los límites de la ciudad. Operó de forma experimental durante nueve meses y posteriormente fue cancelado.	
Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009	

Nº 2 CANCELADO	COMPLEJO INDUSTRIALIZADOR DE DESECHOS S.A DE C.V
LOCALIZACIÓN	
El Carmen Tequexquitla, Estado de Tlaxcala	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
<p>Tipo de residuo: todo tipo de residuo orgánico proveniente de rellenos sanitarios del estado de Tlaxcala, de otros estados e incluso, se presupone de otros países.</p> <p>Cantidad de residuos: entre 20 mil y 30 mil toneladas diarias de residuos inorgánicos</p> <p>Cantidad de energía generada: desconocido</p> <p>Residuos de la incineración: desconocido</p> <p>Tecnología: gasificación por arco de plasma</p> <p>Empresa: Concept Management A.G (matriz)</p> <p>Inversión: 1,700 millones de dólares</p> <p>Años de concesión: desconocido</p> <p>Año: 2000</p>	
OBSERVACIONES	
<p>Este proyecto es el primer intento de incinerar miles de toneladas de residuos sólidos urbanos con tecnología de arco de plasma. En este momento no era legalmente permitido la incineración este tipo de residuos como mecanismo de disposición final. Gracias a la a la lucha y organización social este megaproyecto fue cancelado.</p>	
Fuente: Ríos (2010)	

<p align="center">Nº 3 SUSPENDIDO</p>	<p align="center">COMPLEJO INDUSTRIALIZADOR DE DESECHOS (CID)</p>
<p align="center">LOCALIZACIÓN</p>	
<p align="center">Tecámac, Estado de México</p> 	
<p align="center">DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	
<p>Tipo de residuo: Todo tipo de residuos que se encuentren en rellenos sanitarios, tiraderos clandestinos y tiraderos a cielo abierto. Cantidad de residuos: 30 mil toneladas diarias de basura Cantidad de energía generada: 500-800 mega watts diarios Residuos de la incineración: desconocido Tecnología: gasificación por arco de plasma Empresa: Concept Management A.G (matriz) Inversión: 7 mil millones de dólares Años de concesión: 16 años Año: 2003</p>	
<p align="center">OBSERVACIONES</p>	
<p>Este proyecto de incineración posee las mismas características que el proyecto de incineración de Tlaxcala, con la diferencia de que es el primero en el que se plantea la conversión de basura a energía como uno de los objetivos. La resistencia y organización social que la sociedad civil realizó en contra de este importante proyecto fue determinante para que hasta el día de hoy, se encuentre suspendido. Sin embargo, existe todavía la posibilidad de que se vuelva a echarse andar.</p>	
<p>Fuente: Torres (2015) www.ecotecamac.org.mx</p>	

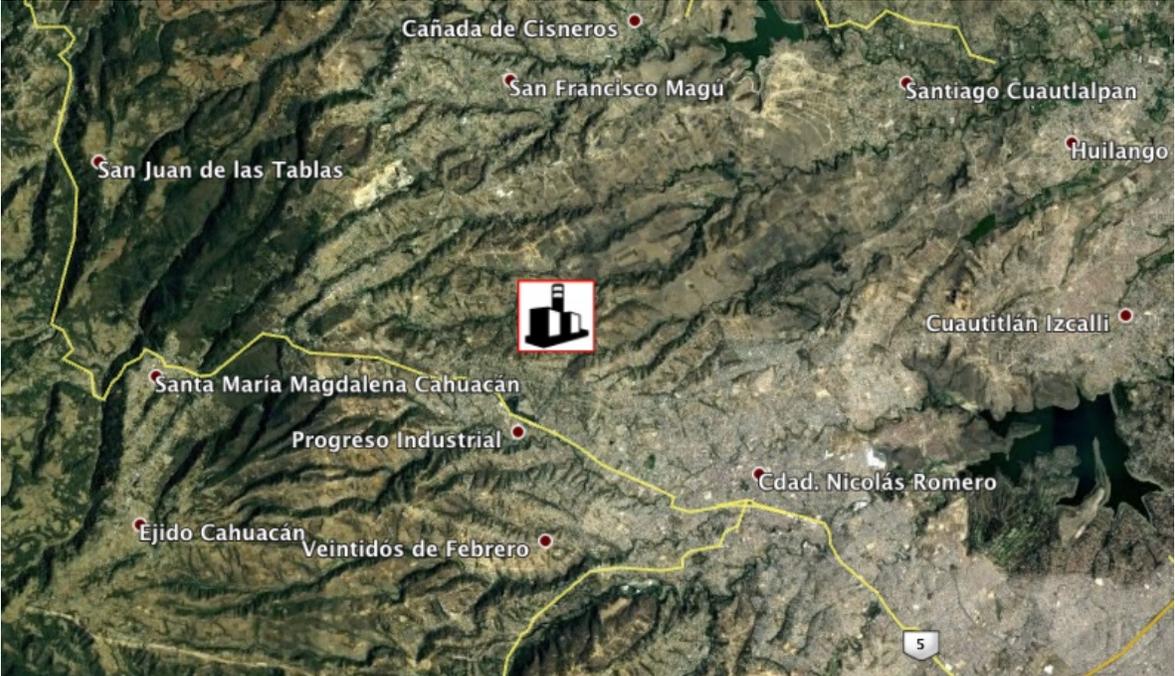
<p>Nº 4 EXPERIMENTAL</p>	<p>CENTRO EXPERIMENTAL DE BIOPLASMA</p>
<p>LOCALIZACIÓN</p>	
<p>Salinas Victoria, Estado de Nuevo León</p>	
	
<p>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	

Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos
Cantidad de residuos: desconocido
Cantidad de energía generada: desconocido
Residuos de la incineración: desconocido
Tecnología: gasificación con arco de plasma
Empresa: SIMEPRODE - SEISA (matriz)
Inversión: desconocido
Años de concesión: desconocido
Año: 2006

OBSERVACIONES

La planta experimental de Salinas Victoria representa el más importante trabajo de investigación que realiza la empresa Simeprode, relacionado con la incineración de basura urbana con tecnología de arco de plasma. Aunque no se conoce mucho sobre este proyecto experimental resulta ser un antecedente imprescindible en la incineración de basura urbana con este tipo de tecnología.

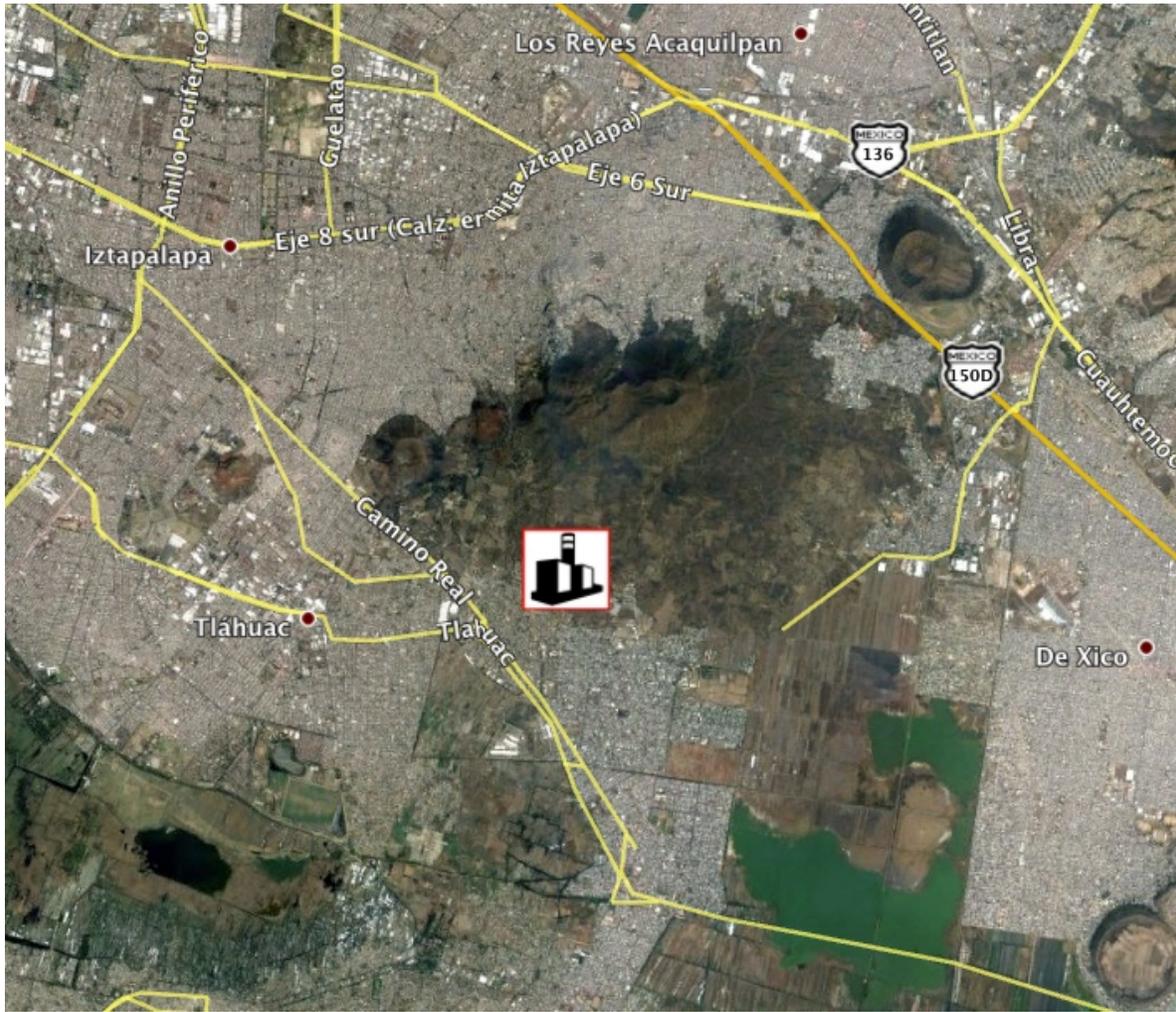
Fuente: Simeprode (2006)
(http://www2.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/bioenergia_12_j_fernandez.pdf)

<p align="center">N° 5 EXPERIMENTAL</p>	<p align="center">PLANTA INTEGRAL DE RESIDUOS URBANOS</p>
<p align="center">LOCALIZACIÓN</p>	
<p align="center">Nicolas Romero, Estado de México</p>	
	
<p align="center">DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	
<p>Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos Cantidad de residuos: 25 toneladas por día Cantidad de energía generada: desconocido Residuos de la incineración: desconocido Tecnología: Gasificación en frío Empresa: Bio-Sistemas Sustentables, SAPI de C.V (filial), AdaptiveARC (matríz) Inversión: desconocido Años de concesión: desconocido Año: 2007</p>	
<p align="center">OBSERVACIONES</p>	
<p>Proyecto experimental que duro de junio a septiembre de 2010 y cuyo objetivo fue dar continuidad a los estudios sobre el proceso de incienración con arco de plasma en México.</p>	
<p>Fuente: AdaptiveARC, 2015</p>	

Nº 6 CANCELADO	Centro Integral de Reciclado y Energia (CIRE)
---------------------------	--

LOCALIZACIÓN

Tláhuac, Ciudad de México



DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos
Cantidad de residuos: desconocido
Cantidad de energía generada: desconocido
Residuos de la incineración: desconocido
Tecnología: combustión
Empresa: desconocido
Inversión: desconocido
Años de concesión: desconocido
Año: 2008

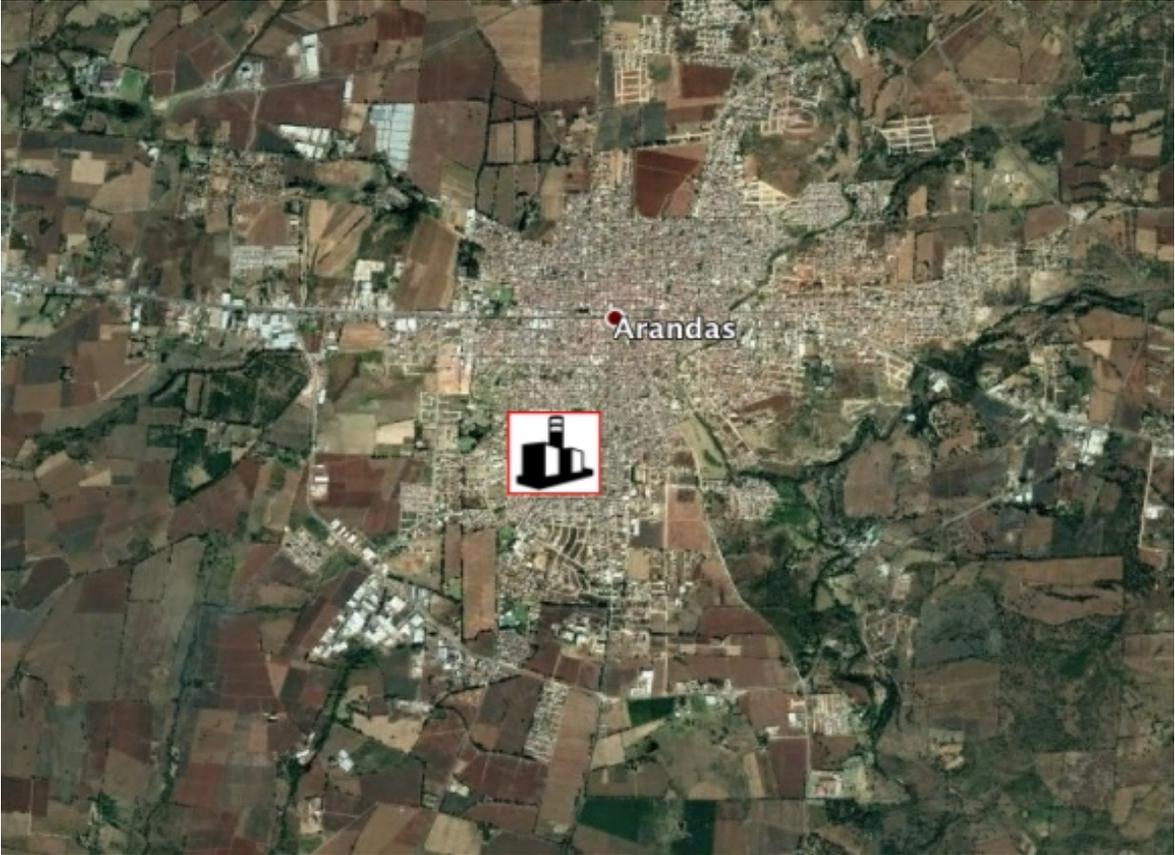
OBSERVACIONES

Este proyecto es la primera propuesta del gobierno de la Ciudad de México por implementar la incineración de basura con recuperación energética como mecanismo de disposición final de basura que genera la Ciudad de México. Dicho proyecto se pretendía ubicar dentro de los límites de la ciudad.

Fuente: AdaptiveARC, 2015

<p style="text-align: center;">Nº 7 SE DESCONOCE</p>	<p style="text-align: center;">MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS POR INCINERACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC DE HIJOSA, HIDALGO</p>
LOCALIZACIÓN	
Cuautepec de Hinojosa, Estado de Hidalgo	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
<p>Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos Cantidad de residuos: 200 toneladas por día Cantidad de energía generada: desconocido Residuos de la incineración: desconocido Tecnología: gasificación con arco de plasma Empresa: Ingenteam (matriz) Inversión: desconocido Años de concesión: desconocido Año: 2012</p>	
OBSERVACIONES	
<p>Este proyecto es un importante antecedente respecto a la intención de incinerar basura con tecnología de arco de plasma, proveniente de los municipios de Tulancingo y Cuautepec de Hinojosa en Hidalgo.</p>	
<p>Fuente: https://www.slideshare.net/mobile/proreshou/presentacin-28491085</p>	

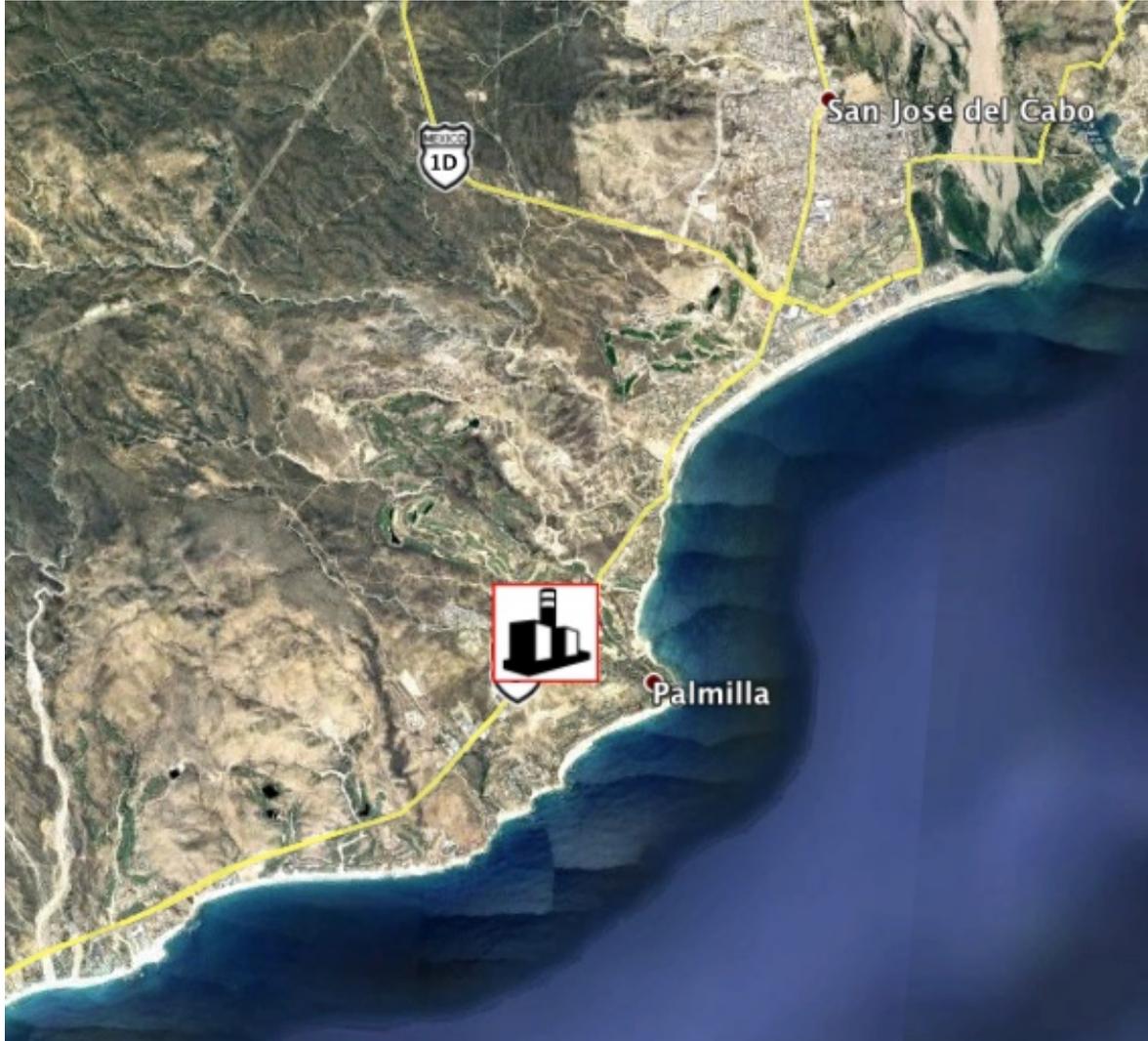
<p align="center">Nº 8 SE DESCONOCE</p>	<p align="center">PLANTA DE GASIFICACIÓN DE PIROLISIS EN PUEBLA</p>
<p align="center">LOCALIZACIÓN</p>	
<p align="center">Estado de Puebla</p>	
<p align="center">DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	
<p>Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos Cantidad de residuos: 1,400 toneladas por día Cantidad de energía generada: 39.5 mega watts por hora Residuos de la incineración: desconocido Tecnología: gasificación de pirólisis Empresa: desconocido Inversión: 22.2 millones de dólares Años de concesión: 25 Año: 2014</p>	
<p align="center">OBSERVACIONES</p>	
<p>No se encontró mayor información de este proyecto, sin embargo, la poca información obtenida da cuenta de que se propone como un proyecto <i>Waste to Energy</i>.</p>	
<p>Fuente: http://projects.gib-foundation.org/puebla-waste-to-energy-plant/open</p>	

<p align="center">Nº 9 VIGENTE</p>	<p align="center">PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS A ENERGÍA DE TEOTIHUACÁN S. DE R.L DE C.V.</p>
<p align="center">LOCALIZACIÓN</p>	
<p align="center">Arandas, Estado de Jalisco</p> 	
<p align="center">DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	
<p>Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos Cantidad de residuos: 90 toneladas por día Cantidad de energía generada: 4.157 mega watts Residuos de la incineración: desconocido Tecnología: Termólisis o reducción calorífica de masa Empresa: Teotihuacán S. de R.L de C.V (matriz) Inversión: 50 millones de dólares Años de concesión: 20-30 Año: 2015</p>	
<p align="center">OBSERVACIONES</p>	
<p>Este proyecto se caracteriza por recibir financiamiento de organizaciones extanjeras <i>Global Infrastructure Basel, Leonardo D'Carpio y Regions of Climate Action</i></p>	
<p>Fuente: Alvarado, 2015. Consultado en el siguiente enlace: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/jal/estudios/2015/14JA2015HD014.pdf http://transparencia.arandas.gob.mx/descargas/428/INICIATIVA%20DEL%20LICENCIADO%20OLIBORIO...docx</p>	

<p>Nº 10 VIGENTE</p>	<p>PLANTA GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON BASURA, SAN JOSÉ DEL CABO, MPO. LOS CABOS, BCS.</p>
--------------------------	---

LOCALIZACIÓN

Los Cabos, Estado de Baja California Sur



DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Tipo de residuo: Residuos Sólidos Urbanos (RSU) o municipales, biomasa, aguas residuales, residuos de procesos de manufactura, residuos plásticos, desechos hospitalarios, desechos agrícolas y ganaderos, y cualquier otro material orgánico.

Cantidad de residuos: no disponible

Cantidad de energía generada: no aplica

Residuos de la incineración: desconocido

Tecnología: Termólisis de vapor(Concord Blue)

Empresa: Egreentech, S.A de C.V (matriz)

Inversión: 60 millones de dólares

Años de concesión: 30

Año: 2015

OBSERVACIONES

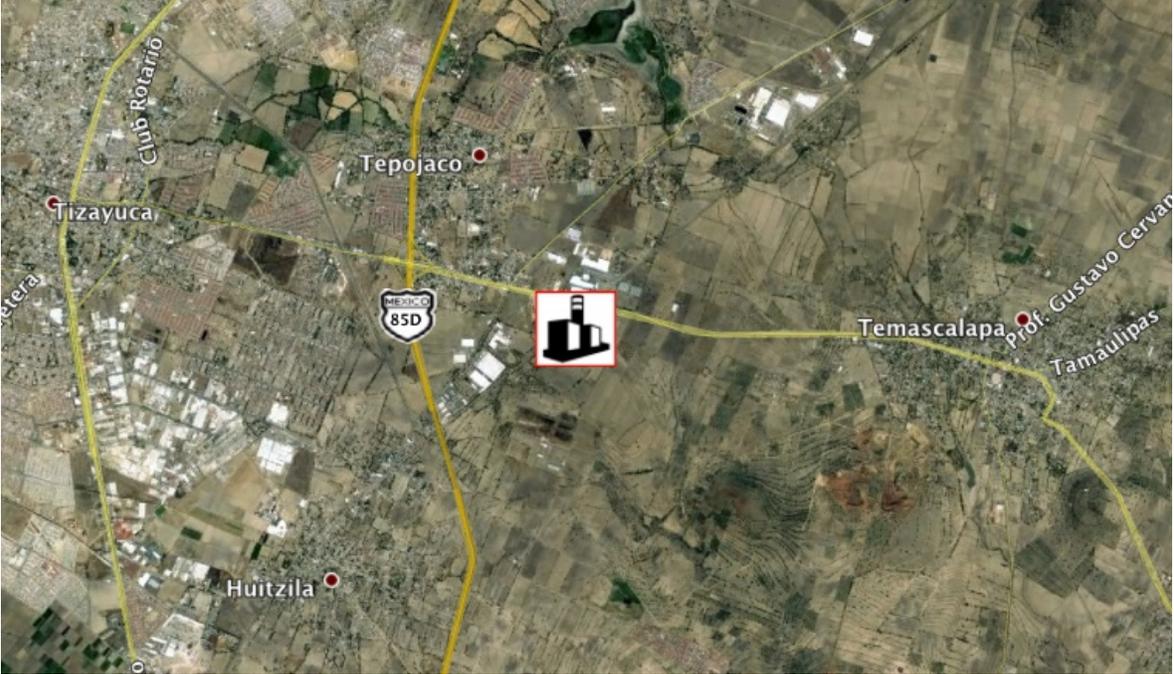
Este proyecto sostiene que producirá gas sintético base hidrógeno, además de diversos *productos secundarios*: carbono orgánico para uso agrícola o de filtros, agua limpia, ceniza para uso agrícola, calor para la conversión adicional de energía, calor para el calentamiento de agua, calor para potenciar sistemas de enfriamiento. Es alarmante como la empresa promueve la producción de energía limpia y sin ningún residuo contaminante. De forma contraria, argumentan que generan productos limpios y utilizables de forma segura como fertilizante en la agricultura.

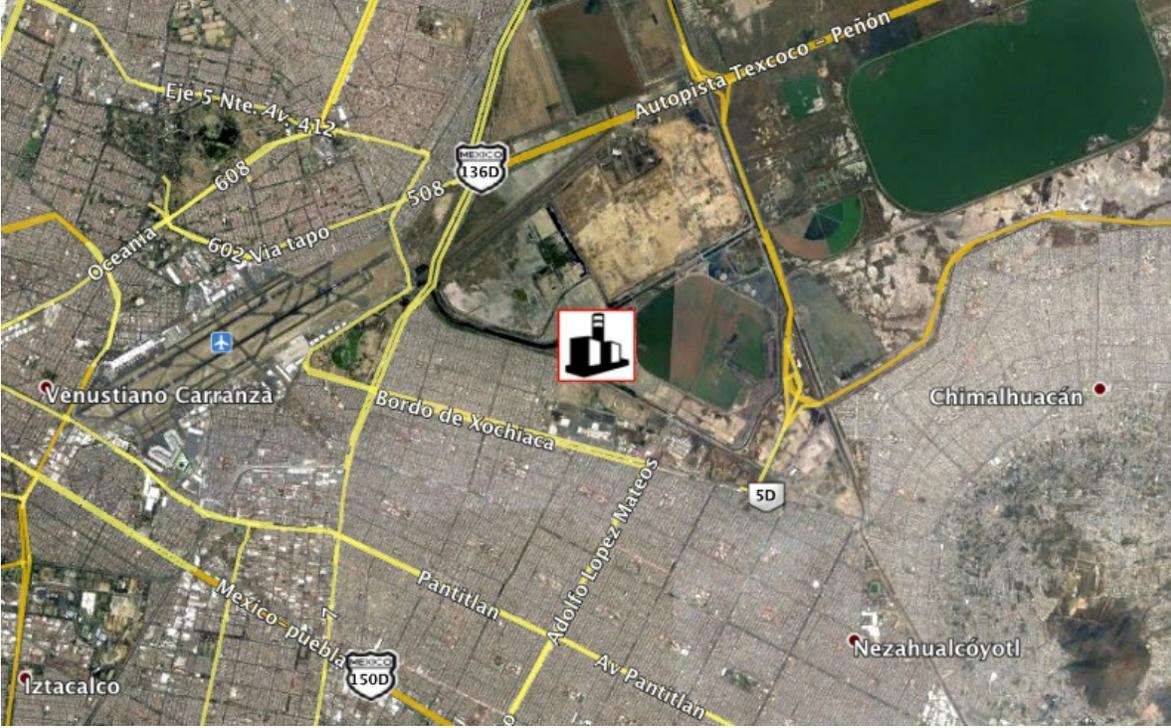
Fuente: Egreentech (2015)

<http://apps1.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/bcs/resumenes/2015/03BS2015FD081.pdf>

<http://apps1.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/bcs/estudios/2015/03BS2015FD081.pdf>

<http://www.concordblueenergy.com/solutions-in-action/proven-process.aspx>

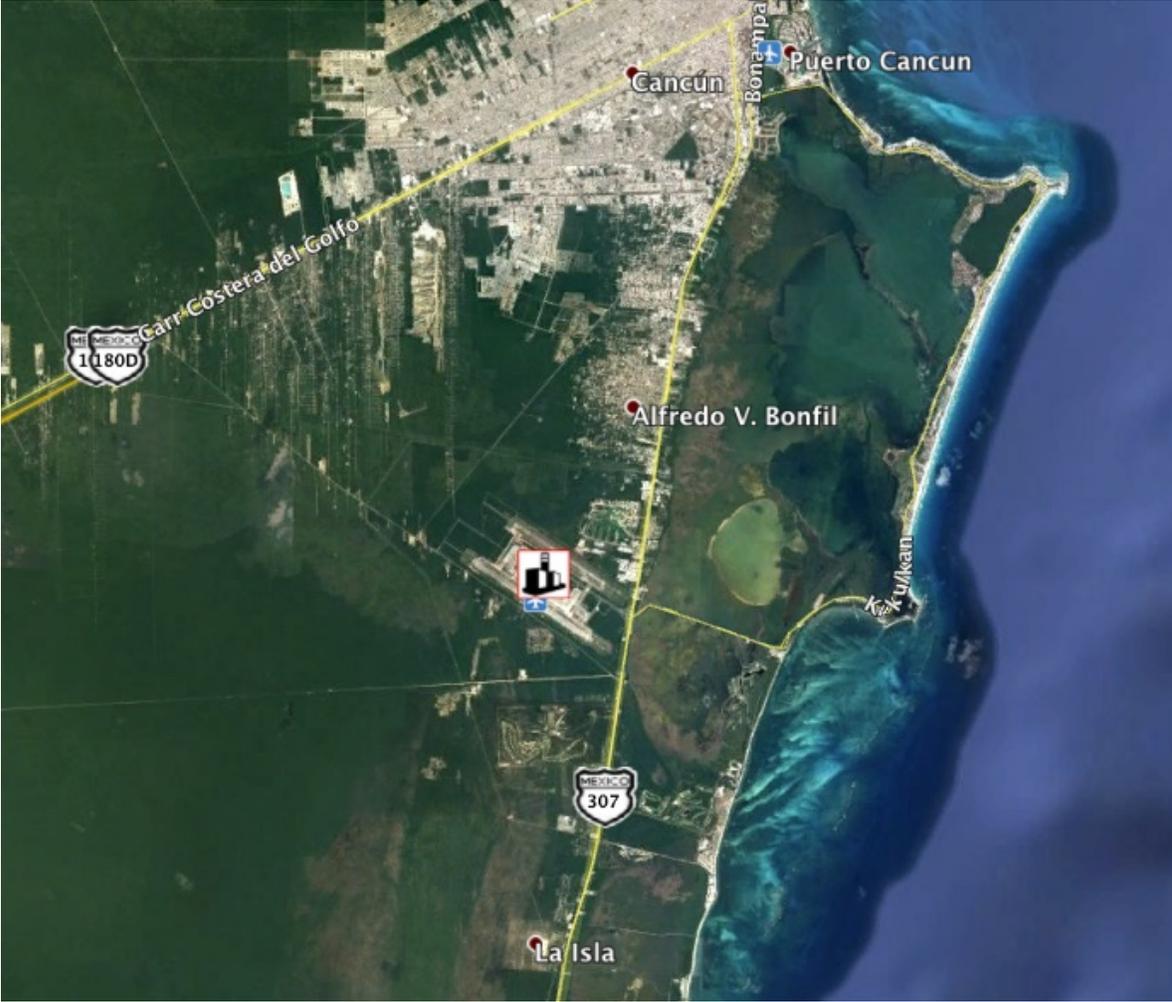
<p align="center">Nº 11 VIGENTE</p>	<p align="center">PLANTA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</p>
<p align="center">LOCALIZACIÓN</p>	
<p align="center">Tizayuca, Estado de Hidalgo</p>	
	
<p align="center">DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	
<p>Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos provenientes de la zona urbana del municipio de Tizayuca y de la Ciudad de México por su cercanía</p> <p>Cantidad de residuos: 2,000 toneladas diarias</p> <p>Cantidad de energía generada: 55 mega watts</p> <p>Residuos de la incineración: escorias inertes, cenizas y residuos del sistema de depuración de los gases de combustión. 68 toneladas de residuos que "podrán ser utilizadas para procesos de elaboración de cemento, blocks de construcción o como componente neutralizante".</p> <p>Tecnología: Combustión con horno de lecho fluidizado</p> <p>Empresa: Valorización de Residuos sólidos urbanos de México S.A.P.I. de C.V. de R.L. (Valorsum) (filial), EAWC Technologies (Eurosport Active World Corp.) (matriz)</p> <p>Inversión: 189.5 millones de dólares</p> <p>Años de concesión: 20</p> <p>Año: 2015</p>	
<p align="center">OBSERVACIONES</p>	
<p>Este proyecto tiene la peculiaridad de ser el único que ha avanzado en la etapa de construcción al poner la primera piedra de la planta de incineración. Si bien, esta acción formó parte de un acto político y por tanto resulta simbólico, es sumamente importante que se pretendiera construir este proyecto a la brevedad.</p>	
<p>Fuente: Pérez, 2017</p>	

<p align="center">N° 12 VIGENTE</p>	<p align="center">PLANTA DE TERMOVALORIZACIÓN DE RESIDUOS PARA LA CIUDAD DE MÉXICO O “PLANTA EL SARAPE”</p>
<p align="center">LOCALIZACIÓN</p>	
<p align="center">Nezahualcóyotl, Estado de México</p>	
	
<p align="center">DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	
<p>Tipo de residuo: residuos sólidos urbanos Cantidad de residuos: 4500 toneladas por día Cantidad de energía generada: 965 mil mega watts Residuos de la incineración: cenizas y escorias^o Tecnología: Incineración con horno de parrilla Empresa: Proactiva Medio Ambiente S.A de C.V (filial) Veolia Environnement (matriz) Inversión: 550 millones de dólares Años de concesión: 50 con posibilidad de ser tiempo indefinido Año: 2016</p>	
<p align="center">OBSERVACIONES</p>	
<p>Este proyecto de incineración se propone construir fuera de la Ciudad de México para incinerar la basura que genera la misma ciudad. Aunque a la fecha (noviembre 2018) no se sabe cuál será el futuro de este proyecto,</p>	
<p>Fuente: Latargère, 2018.</p>	

N° 13 VIGENTE	INSTALACIÓN DE UN INCINERADOR PARA RESIDUOS SÓLIDOS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CANCÚN
--------------------------	---

LOCALIZACIÓN

Cancún, Estado de Quintana Roo



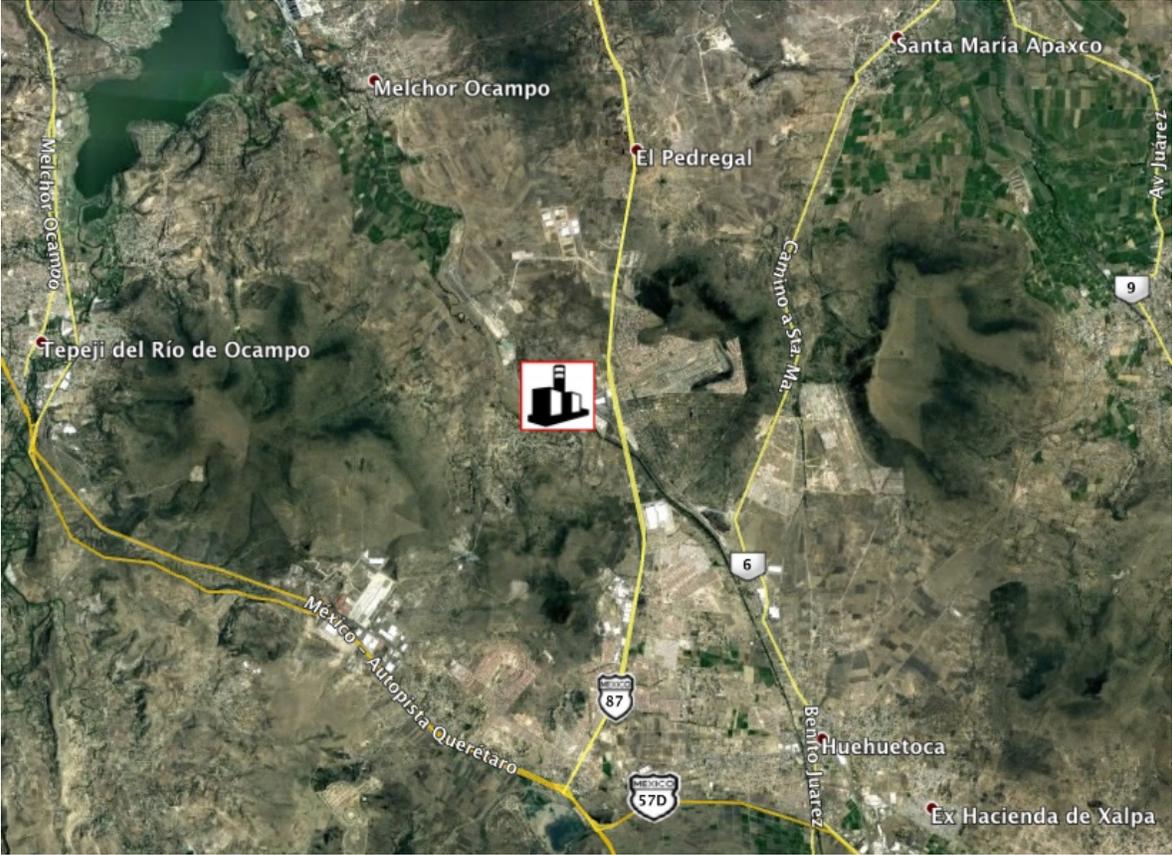
DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Tipo de residuo: residuos sólidos que se gemeren en el aeropuerto
Cantidad de residuos: 250 toneladas por día
Cantidad de energía generada: no aplica
Residuos de la incineración: desconocido
Tecnología: combustión
Empresa: desconocido
Inversión: 5.05 millones de dólares
Años de concesión: indefinido
Año: 2017

OBSERVACIONES

En la MIA de este proyecto no indica la empresa que proveerá la tecnología para incinerar la basura. Otro dato importante a resaltar es que de acuerdo con La Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado, en su Artículo 52, del Estado de Quintana Roo no se puede incinerar ningún tipo de residuos. La intención y justificación de promover la incinerar residuos radica en que se da por hecho que la combustión de los residuos urbanos no son peligrosos y por tanto, no afectarán ninguna zona natural del municipio (zonas de manglares, lagunas, rios, lagos conectados con el mar, así como litorales, zonas federales o ANP).

Fuente: Sagarpa (2017).

<p>N° 14 VIGENTE</p>	<p>CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE BIOPLASMA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RSU, ME Y RP EN HUEHUETOCA.</p>
<p>LOCALIZACIÓN</p>	
<p>Huehuetoca, Estado de México</p> 	
<p>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</p>	
<p>Tipo de residuo: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP) Cantidad de residuos: 300 toneladas diarias de residuos sólidos generados por día Cantidad de energía generada: 12.7 mega watts Residuos de la incineración: Orgánicos: Biogás y lodo anaerobio que "puede ser utilizado como biofertilizante". Inorgánicos: Syngas o gas de síntesis y "material inerte y valorizable como un subproducto vitrificado" Tecnología: Gasificación con arco de plasma Empresa: RAMSE Soluciones Ambientales S.A de C.V (matriz) Inversión: 1.3 millones de dólares Años de concesión: desconocido Año: 2017</p>	
<p>OBSERVACIONES</p>	
<p>De acuerdo con el proyecto, los residuos orgánicos serán procesados por hidrólisis enzimática y alimentarán a un Digestor Anaerobio. Los residuos inorgánicos se</p>	

procesarán con aerocondensadores y tanques de condensados para alimentar la antorcha de plasma que requiere una temperaturas promedio de 7,000 °C.

Fuente: Pérez, 2017.

<http://apps1.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/mex/estudios/2017/15EM2017I0072.pdf>

Nº 15 VIGENTE	PLANTA DE CONVERSIÓN DE RESIUDOS A ENERGÍA (WTE).
LOCALIZACIÓN	
Estado de Chiapas	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
<p>Tipo de residuo: Residuos sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos Cantidad de residuos: desconocido Cantidad de energía generada: 95 millones de m3 de gas de síntesis Residuos de la incineración: desconocido Tecnología: desconocido Empresa: Tecnologías Verdes S.A de C.V (filial), EAWC Technologies (Eurosport Active World Corp.) (matriz) Inversión: 252.7 millones de dólares Años de concesión: 20-30 Año: 2017</p>	
OBSERVACIONES	
<p>Aunque la tecnología no se especifica, si se afirma que la planta utilizará un "sistema de reciclaje elemental de circuito cerrado que destruye de forma segura los desechos y produce materias primas".</p>	
<p>Fuente: EAWC, 2017</p>	

FOTOS DE TRABAJO DE CAMPO

PRIMER FORO INFORMATIVO

“Los impactos en la salud ambiental y humana de la incineración de residuos y sus alternativas”. Tepojaco, Estado de México.
05 de Febrero de 2017



Manta en contra de la planta de incineración de Tepojaco elaborada por vecinos de la comunidad de Temascalapa, municipio de Tizayuca.



Manta elaborada por el Frente de Comunidades en Contra de la Incineración (FCCI) de Apaxco en apoyo a la propuesta de *Basura Cero*.

EXPO PLÁSTICOS Y RESIDUOS EXPO
Guadalajara, Jalisco
01 y 02 de Abril, 2017



Exhibición de máquina de inyección para la elaboración de vasos de plásticos de la empresa francesa Sepro Group.



Exhibición de camión recolector de basura de la compañía Promotora Ambiental (Pasa).

TALLER INCINERACIÓN Y BASURA CERO
Ciudad de México
13 de Octubre de 2017



Plática presentada por las coordinadoras de Alianza Global para Alternativas a la Incineración (GAIA) en Estados Unidos y Canadá sobre su experiencia en *Basura Cero*.

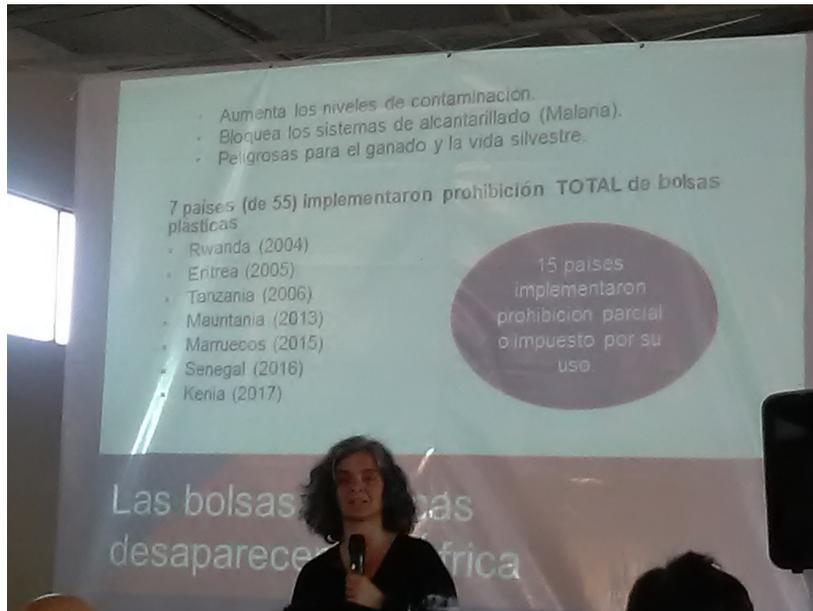


Asistentes de diversas organizaciones, pueblos y comunidades en contra de proyectos de incineración de basura en la Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo.

**TERCER ENCUENTRO INTERNACIONAL EN CONTRA
DE LA INCINERACIÓN DE RESIDUOS**
Apaxco, Hidalgo
26 y 27 de noviembre de 2017



Recorrido de Paul Connett por la “cuenca cementera” de Apaxco.
Foto: El portal de Chicoloapan (2017).



Charla sobre las experiencias internacionales de *Basura Cero* con la Dra. Magdalena Donoso de la Alianza Global para Alternativas a la Incineración (GAIA).

VISITA DEL MUSEO CIUDAD FUTURA CDMX
Ciudad de México
Marzo, 2018.



Maqueta del proyecto de incineración "El Sarape".



Hornos y sitios de depósito temporal de cenizas del proyecto de incineración el "El Sarape".