

ALTERNATIVA TERRITORIAL SUSTENTABLE: PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES, EN CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO

Juan Luis Díaz-Ojeda
Universidad Autónoma del Estado de México, México
luizz.diazz3092@gmail.com

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477951390009>

Jesús Aguiluz-León
Universidad Autónoma del Estado de México, México
fad_pydes@yahoo.com.mx

RESUMEN:

El intenso proceso de urbanización de las sociedades deja en evidencia la necesidad de reorientar las ciudades para que sus espacios y sectores ofrezcan una mejor calidad de vida, lo cual incluye condiciones sustentables. Esta necesidad se intensifica en las grandes metrópolis que ya registran graves problemas ambientales. El presente artículo tiene como objetivo analizar el proceso de gestión de residuos industriales en el municipio de Cuautitlán Izcalli. La metodología se desarrolla a través de la teoría de localización en tres dimensiones, la primera, se elabora un proceso cognoscitivo-contextual, la segunda, refiere al avance de investigación, analizando los diversos efectos ambientales y posibles soluciones, y en la tercera, se presenta una conclusión crítica acompañada de recomendaciones del tema.

PALABRAS CLAVE: gestión de residuos, residuos industriales, sustentabilidad, valorización de residuos.

ABSTRACT:

The intense process of urban development of the societies shows up the need to reorient the cities, so that its spaces and sectors offer a better quality of life, which includes conditions sustainable. This need intensifies in big metropolis that environmental serious problems already register. The following article takes as a target to analyze the waste processing organization process industrialists in the municipality of Cuautitlán Izcalli. The methodology develops across the location theory in three dimensions, the first one, a cognitive process is prepared-contextual, the second one, there recounts to the advance of investigation, analyzing the diverse environmental effects and possible solutions and in the third one, appears a critical conclusion accompanied by recommendations of the topic.

KEYWORDS: waste management, industrial waste, sustainability, waste recovery.

INTRODUCCIÓN

La actividad industrial ha tomado un papel importante en el desarrollo económico y social de cualquier país, ya que representa un factor fundamental en la generación y distribución de riqueza, dando lugar a la creación de empleos y la incorporación de la población a sectores modernos de la economía.

La crisis ambiental se hace evidente en los años sesenta, reflejándose en la irracionalidad ecológica de los patrones dominantes de producción y consumo, y marcando los límites del crecimiento económico. De esta manera se inicia el debate teórico y político para valorizar a la naturaleza e internalizar las externalidades socioambientales al sistema económico.

La oferta y demanda han llegado a situaciones extremas en donde la globalización y los modos de producción tienen como objetivo obtener ganancias, incidiendo sólo al sector económico, minimizando los beneficios sociales y ambientales (Leff, 1998). Las primeras facetas que deberían abordarse para el estudio de los desechos industriales consisten en los diversos impactos ambientales, es decir, los posibles efectos negativos provocados sobre el medio ocasionados por el flujo de materias primas, energía o emisiones; dado que la cultura de la producción ha concurrido en fabricar, satisfacer necesidades y desechar (Castells, 2009).

La teoría de localización explica dos aspectos interrelacionados del desarrollo urbano, con dos variables la ubicación de los asentamientos humanos como centros óptimos de distribución para los servicios y mercancías, y la forma en la cual estos servicios y mercancías se distribuyen dentro del sistema espacial de los lugares urbanos (Butler, 1993). Por lo que la economía se basa en producir y distribuir una gran gama de bienes y servicios en el territorio.

Toda empresa busca localizarse en el centro geográfico del mercado, en virtud del principio de la centralidad geográfica, y a su vez tienen interés en reagruparse. La decisión de centralizar o no la producción en un único lugar es consecuencia de la intermediación entre economías de escala y costos de transporte. Dicho de otra manera, si más significativas son las economías de escala y son menores los costos de transporte, mayor será la probabilidad de optar por centralizar la producción en un sólo lugar.

De acuerdo con el diagnóstico del documento denominado Manejo de residuos sólidos urbanos de sedesol (2005), el manejo de los residuos presenta problemas mundiales, ya que en países emergentes se ha considerado aplicar estrategias relacionadas con la calidad de vida, políticas públicas de gobierno en el ambiente, la sustentabilidad, el reciclaje de residuos, los modelos de energías alternativas y el aprovechamiento de residuos.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación de la zona de estudio está definida por el grado de influencia que ejerce la megalópolis del Valle de México, siendo la de mayor importancia a nivel nacional conforme al Instituto Mexicano de competitividad (imco). La megalópolis del Valle de México ante un contexto urbano y económico, obliga a ser una de las entidades mayormente competitiva, en cuestión del sistema de manejo de residuos. Las megalópolis buscan minimizar los impactos ambientales que provocan el crecimiento económico, dicho proceso busca ser eficiente para contribuir a mejorar la calidad de vida.

Para fines de investigación, el análisis se realizó en el municipio de Cuautitlán Izcalli, segundo municipio del Estado de México que tiene más detonación industrial en los últimos diez años, detrás de Naucalpan de Baz, el cual ha tenido una desaceleración en el sector industrial en los últimos años, conforme a cifras de Fideicomiso de Parques Industriales del Estado de México (fidepar, 2015).

PROCESO COGNOSCITIVO-CONCEPTUAL

Actualmente, uno de los problemas mundiales es el manejo integral de los residuos que generan los diversos procesos industriales. Tales residuos en su conjunto pueden considerarse contaminantes, en cuanto alteran la composición del medio ambiente en que se depositan. Sin embargo, cabe señalar que según sus efectos debe distinguirse entre simples residuos y residuos peligrosos.

Por lo tanto, la visión a largo plazo conformada por la problemática mencionada, incentivó a desarrollar el concepto de sustentabilidad proclamado por primera vez en el Informe Brundtland de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la Organización de Naciones Unidas (onu), el cual indica que la “sustentabilidad es el desarrollo humano que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (cmmayd, 1987: 8). El saber ambiental ocupa su lugar en el vacío dejado por el progreso de la racionalidad científica, como síntoma de su falta de conocimiento y como signo de un proceso interminable de producción teórica y de acciones prácticas orientados por una utopía: la construcción de un mundo sustentable, democrático, igualitario y diverso (Leff, 1998).

Por consiguiente, Elkington (1994) describe el concepto de la Triple Bottom Line (tbl) como tres pilares de la sustentabilidad: el económico, el ambiental y el social. El desarrollo económico será sustentable si respeta

al medio ambiente y la equidad social. Con relación al ambiente, se consideran problemas de la ética ambiental como el calentamiento global, el agujero de ozono, el cuidado del suelo, del agua y de otros recursos naturales, procurando proteger el medio ambiente y optimizar el uso de recursos no renovables.

Otra vertiente incorpora la sustentabilidad en los modos de producción, a través del concepto de desarrollo sustentable, el cual surge de la necesidad de las naciones para impulsar un modelo de desarrollo mundial, articulado con cinco dimensiones: económica, ecológica, social, política y cultural. Compatible con la conservación de la calidad del medio ambiente y con la equidad social; busca orientar el desarrollo a que evolucione paralelamente con los sistemas económicos y el medio ambiente, de manera en que la producción realizada del primero, asegure la reproducción de la segunda, constituyendo una relación mutuamente complementaria (Harribey 1998).

Para afrontar esta problemática, Molina (2013) describe que debe haber una reestructuración en la planeación y gestión de las ciudades, aprovechando de manera eficiente el suelo, el transporte y reorientando políticas ambientales.

La aglomeración y el crecimiento demográfico requieren llevar a las ciudades enormes cantidades de agua, energía y alimentos; lo cual conlleva a generar volúmenes de agua contaminada y residuos. En el contexto de las ciudades horizontales o dispersas, provocan que los servicios para dotar servicios de agua y drenaje eleven sus costos de implementación y de consumo.

En el caso de México, el proceso de industrialización ha ido avanzando y diversificándose aceleradamente en los últimos cincuenta años, lo que ha provocado una creciente y variada generación de residuos industriales. La regulación y el control del manejo de los residuos peligrosos e industriales y de las actividades altamente riesgosas en México, es de competencia federal a cargo de la semarnat a través de sus dos órganos desconcentrados el Instituto Nacional de Ecología (ine) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (profepa), así como de otras Secretarías con competencia en la materia entre las que destacan la Secretaría de Salud (ssa), de Trabajo y Previsión Social (stps), de Comunicaciones y Transportes (sct) y de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (sagarpa).

En el país, la necesaria política de ajuste con base en las problemáticas en constante aumento, se exigía la asignación eficiente de los pocos recursos públicos a las políticas, y el renacimiento democrático, que reivindicaba el propósito público de las políticas, cuya hechura estaba en las manos de una cúpula gubernamental no representativa ni responsable, fue el ambiente que propició la aparición, valoración y difusión de la disciplina de política pública en el país (Villanueva, 2004).

Otras vertientes son las políticas públicas, las cuales tienen un enfoque multidisciplinario, comprendido por varias ciencias sociales, pero no siempre pueden engranar de manera eficiente para el fin que se unen, lo cual representa una fisura dentro del modelo de integración de una política pública. Implican un diagnóstico sobre las causas de problema y las medidas que lo pudiesen mitigar. Este análisis está a su vez detrás de la solución y las estrategias. Las políticas implican a su vez uno o varios objetivos globales que se presentan como la solución al problema, y una estrategia de acción para los objetivos de ésta (Mendez, 1995).

En la actualidad, Cuautitlán Izcalli se desarrolla en el ámbito industrial, mismo que le resulta benéfico en el sector económico; sin embargo, el municipio se enfrenta a la generación, traslado y disposición de residuos industriales. La detonación de nuevas empresas, conlleva la implantación de sistemas integrales estratégicos para el manejo de estos residuos. A través de los planes integrales de gestión de residuos buscan desarrollar tecnologías que puedan ser aplicables a los procesos de reciclado de residuos, con la finalidad de realizar un tratamiento eficaz, partiendo de la valorización del residuo, transformándolo en un material útil (Castells, 2009).

Cuautitlán Izcalli requiere cambios significativos para alcanzar un sistema integral de manejo de residuos industriales, siempre será posible reducir los impactos ambientales a través de un proceso de mejora continua. Es importante analizar los factores ambientales, económicos y políticos, con el fin de crear un plan estratégico a largo plazo.

Con base en el diagnóstico del Manejo de los residuos sólidos urbanos (2010) de la Secretaría de Desarrollo Social (sedesol), la generación de residuos en las ciudades ha crecido de manera significativa durante los últimos años, casi 55 millones de toneladas de residuos generados en 2010, solamente el 28% era dispuesto en sitios controlados o en rellenos sanitarios; cinco años más tarde 81 millones de toneladas generadas, más de la mitad tuvo ese destino. Si bien hubo una mejora significativa en la gestión de los residuos sólidos, actualmente todavía no reciben tratamiento adecuado más de 11 millones de toneladas anuales de residuos industriales, lo cual representa que el 64% se dispone en rellenos sanitarios o en sitios controlados.

Este reto requiere que la iniciativa privada, autoridades y sociedad, busquen alternativas sobre los diversos problemas que ocasiona a la salud, economía y medio ambiente. Por el contrario, la gestión integral adecuada de los materiales y residuos industriales, así como de las actividades altamente riesgosas dentro del contexto del desarrollo sustentable en México, puede estar relacionado a nuevas estrategias competitivas regionales y económicas, y al mismo tiempo mejorar el entorno ambiental.

Elliot (2006) establece una gran división entre las posturas tecnocéntricas-reformistas y las radicales-ecocéntricas, dadas por una divergencia entre enfoques más antropocentristas, la naturaleza valorada desde lo humano, para su supervivencia y desarrollo o más biologists, la naturaleza como valor en sí. Son orientaciones que proponen cambios socioeconómicos más o menos radicales, que confían en mayor o en menor grado en la ciencia y la tecnología. Garrido (1997) sugiere una tipología tripartita. En un primer grupo, sitúa las políticas tecnocráticas-productivistas, que hacen una lectura técnica de la crisis ecológica, viéndola como un conjunto de disfuncionalidades y errores corregibles con los instrumentos del sistema, una oportunidad para el perfeccionamiento tecnológico. Confían en el mercado y en los agentes privados actores importantes desde el momento en que las políticas logren convertir la demanda ambiental en demanda económica.

Por el contrario, las políticas que Garrido (1997) llama administrativas, más de corte socialdemócrata que neoliberal, operan en un plano sobre todo político y jurídico, confiando en programas, organismos, ministerios y agencias internacionales. El protagonismo recae aquí en el Estado y en los gestores. Finalmente, en un tercer grupo se encuentran las políticas alternativas, en donde las ong y las instituciones son muy influyentes, que reclaman un cambio cultural y ético ante una crisis vista como crisis de civilización.

Abordando lo establecido en la Ley General de para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (legpa), la definición de un residuo peligroso es aquel que posee alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos. Un residuo es peligroso, si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (lgpgr), en la tabla 1 se establecen los residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio sujeto a un plan de manejo:

1	Aceites lubricantes usados
2	Disolventes orgánicos usados
3	Convertidores catalíticos de vehículos automotores
4	Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo
5	Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio
6	Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio
7	Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo
8	Fármacos
9	Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos
10	Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados
11	Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos
12	La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados
13	Las cepas y cultivos de agentes patógenos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, y en la producción y control de agentes biológicos
14	Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol.
15	Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.

TABLA 1
Listado de residuos peligrosos, lgpgir.
Elaboración propia, referencia art. 31, lgpgir.

La lgpgir determina los procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se especificarán en las normas oficiales mexicanas correspondientes (ver tabla 2):

1	NOM-161-SEMARNAT-2011
2	NOM-052-SEMARNAT-2005
3	NOM-055-SEMARNAT-2003

TABLA 2
Listado de normas oficiales.
Elaboración propia, art. 32, lgpgir

La lgpgir estipula que las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo, presentarán a las autoridades estatales y municipales su registro vigente de prestadores de servicio otorgado por la semarnat y que los generadores o poseedores de residuos peligrosos, pueden contratar los servicios de empresas o gestores autorizados por esta dependencia, o transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera y deberán notificarlo a la semarnat y a las autoridades locales.

Establece instrumentos de gestión para el acceso a la información sobre las condiciones que hacen peligrosas a las sustancias y las condiciones de exposición en las que pueden ocasionar riesgos, y relativa a las formas de manejo para prevenir dichos riesgos, inclusive en caso de accidentes. Esta información, obligatoriamente, debe de ser dada a conocer a los consumidores a través del etiquetado de productos y a los trabajadores mediante las hojas de seguridad de los materiales.

Además ha establecido normas que fijan límites máximos permisibles de las sustancias tóxicas en productos de consumo, en el ambiente laboral, en el aire, agua, suelos, alimentos e incluso en tejidos corporales humanos, animales o vegetales. Se normaliza también, el manejo de los materiales y residuos peligrosos, a todo lo largo de su ciclo de vida para crear condiciones de seguridad en su producción, almacenamiento, transporte, utilización, tratamiento y disposición final.

La aproximación más reciente sobre el volumen de generación de residuos industriales para el país se obtiene a partir de los registros que hacen las empresas incorporadas al Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos (pgrp) a la semarnat. Según la información contenida en dicho registro, para el periodo 2004-2010, las 68 733 empresas registradas generaron 11.92 millones de toneladas. El mayor volumen de generación de residuos industriales correspondió a la Zona Metropolitana del Valle de México (zmvm) con 584 666 toneladas, es decir, poco más del 30% del volumen total generado, seguido por Chihuahua (342 650, 18%), Campeche (210 037, 11%), Tamaulipas (146 993, 8%) y Nuevo León (128 849, 7%). En contraste, los estados que reportaron menores volúmenes de residuos industriales fueron Nayarit (1 190), Baja California Sur (1 414), Chiapas (1 555) y Tlaxcala (1 586), que en conjunto aportaron el 0.3% del total nacional.

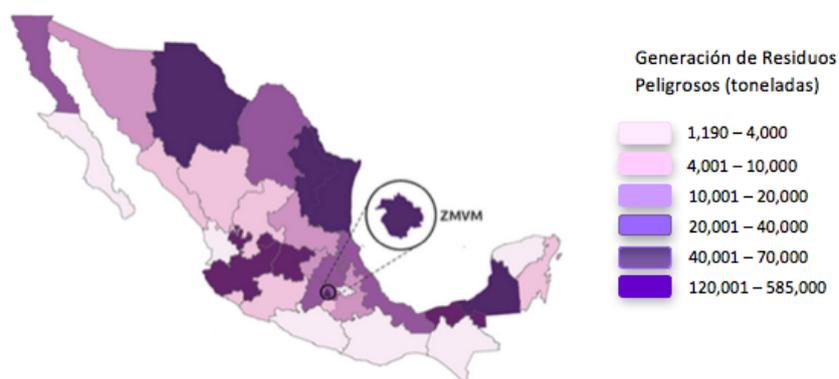


FIGURA 1.

Generación de residuos industriales peligrosos reportada por las empresas incorporadas al Padrón de Generadores Industriales, 2004-2010.

Elaboración propia, (SEMARNAT, Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2010).

Las industrias generadoras de residuos industriales peligrosos que mayores volúmenes generaron entre 2004 y 2010 fueron la química (201 782 t; 10.5% del total de residuos generados), metalúrgica (186 393 t; 9.7%), automotriz (170 194 t; 8.9%), servicios mercantiles (111 907 t; 5.8%) y la de equipos y artículos electrónicos (85 283 t; 4.4%) (ver figuras 1 y 2).

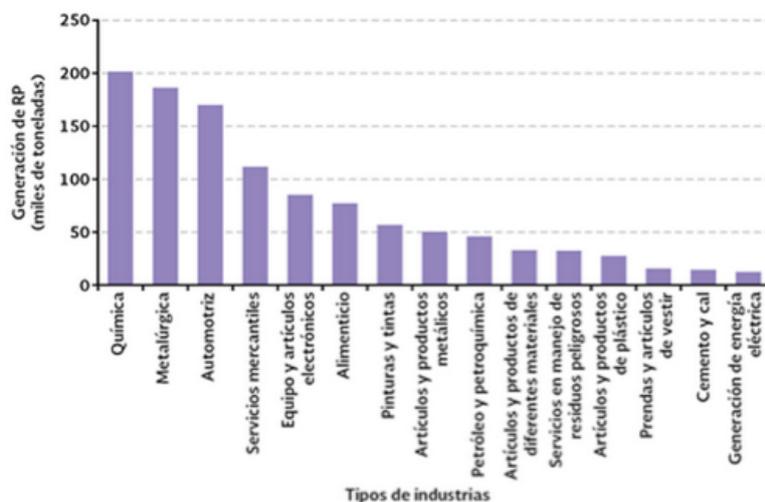


FIGURA 2

Generación de residuos industriales peligrosos reportada por los principales tipos de industrias generadoras, 2004-2010. (SEMARNAT, Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2010).

La generación de residuos industriales peligrosos en función de la categoría del generador (micro, pequeño y gran generador) y sector de actividad, para el periodo 2004-2010, los 38 194 micro generadores (56% del total de generadores) produjeron 10 948 toneladas (apenas el 0.6% del volumen total reportado para el periodo); los pequeños generadores (24 772 empresas, 36%) reportaron una generación de 71 215 toneladas (3.7%) y los grandes generadores (5 767 empresas, 8%), produjeron 1 838 246 toneladas, que equivalen al 95.7% del total.

En cuanto al Estado de México, el crecimiento industrial atrajo efectos positivos en la actividad económica y negativos en la sociedad y el medio ambiente. Como consecuencia, el manejo y disposición no estaba sujeta a una regulación o marco legal, promoviendo el establecimiento de un gran número de empresas con actividades peligrosas. La zona metropolitana del Valle de México constituye la primera concentración industrial del país, tiene una participación del 59% en el Producto Interno Bruto del Estado de México; esta zona ha experimentado una transformación paulatina de las actividades económicas, pasando a ser una economía industrial y de concentración de servicios.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano (pmdu) del municipio de Cuatitlán Izcalli señala en el periodo comprendido de 2013 a 2018 que se deberá abatir los índices del manejo inadecuado de residuos, impulsar y favorecer el uso de ecotecnias en las nuevas obras o edificaciones urbanas con sistemas de ahorro y reciclaje de los recursos naturales. Lo anterior de una manera general, sin establecer mecanismos bien definidos para tener un adecuado manejo de los residuos en el municipio.

El pmdu indica que el municipio genera 652.5 toneladas al día de residuos sólidos urbanos que son transportados al sitio de disposición final localizado en Tlalnepantla, en un relleno sanitario particular de la empresa proactiva.

Existen actualmente en el municipio tres fuentes generadoras de residuos sólidos:

Los residuos industriales peligrosos quedan integrados en el rubro de servicios, lo cual el pmdu no refiere como se realiza el proceso de almacenamiento y disposición de estos. El problema del manejo inadecuado de los residuos industriales ha conllevado a la contaminación del suelo, cuerpos de agua, canales y ríos generando que se acumulen gases tóxicos y malos olores que han contaminado el ambiente del municipio.

En este rubro la problemática en el municipio de Cuatitlán Izcalli consiste en la falta de organización, control y manejo integral en el proceso del manejo de residuos industriales y el aumento de la

industrialización, asimismo la falta de especialización en materia de residuos peligrosos, infraestructura y el equipamiento de una planta de valorización de residuos industriales. Los factores ambientales y sociales del municipio se ven afectados por la integración industrial que se ha tenido los últimos años, dando por consecuencia problemas en los procesos de gestión de residuos generados por la industrialización, el incremento de residuos en los sitios de disposición final, lo cual conlleva a una mayor contaminación de suelo, aire y entorno, como lo establece su Plan de Desarrollo Urbano Municipal vigente, periodo 2013-2018.

Es por ello que se desarrolla una propuesta, para una planta de valorización de residuos industriales, integrando las siguientes variables: ambiental, económica y social. Integrando la participación de instituciones públicas de Cuautitlán Izcalli y el Estado de México, y las empresas generadoras y encargadas del transporte de residuos industriales, impactará el desarrollo económico, calidad de vida y homogenizará los modos de producción con la sociedad de Cuautitlán Izcalli.

A todo esto, Moraga (1999) señala que es posible identificar puntos de encuentro entre la gestión pública y la responsabilidad social corporativa, efectuando algunas recomendaciones para fortalecer la ética en la gestión pública: a) asegurar el conocimiento de los miembros de la organización sobre los principios y normas que se deben acatar; b) observar prácticas y procedimientos que aseguren el cumplimiento de leyes y reglamentos; c) definir y establecer procedimientos en las funciones o actividades en las que pudieren producirse conflictos de intereses y e) establecer claramente las relaciones entre las empresas y organismos con los que interactúan. Se deben instaurar criterios y parámetros objetivos para resguardar la transparencia en las actividades de los funcionarios y del servicio en general.

Para la cuantificación de residuos industriales que se generan en el municipio de Cuautitlán Izcalli, se indagaron y analizaron los instrumentos legales locales como el Plan de Desarrollo Urbano vigente, manuales de operación de las dependencias involucradas de medio ambiente y la información obtenida del departamento de medio ambiente municipal. Conforme al análisis obtenido se genera un promedio de 650 a 690 toneladas diarios de residuos sólidos urbanos y un promedio de 250 000 toneladas de residuos al año.

El municipio realizó un estudio técnico, entre sus resultados están la generación anual de 70 y 75 mil toneladas de residuos industriales en la clasificación de servicios e industriales. La generación de estos residuos fue resultado de los procesos, operaciones y actividades de 212 empresas industriales establecidas en el municipio, contabilizadas a finales del 2014 según la dependencia de Medio Ambiente Municipal.

La forma de almacenamiento se lleva a cabo, separando los diferentes tipos de residuos, evitando que se mezclen con otros, pudiendo provocar reacciones negativas. No existe un etiquetado en los contenedores para identificar de manera eficiente cada tipo de residuo, dichas observaciones se extrajeron del parque industrial Cuamatla, en Cuautitlán Izcalli.

El municipio no tiene la infraestructura necesaria para almacenar los residuos industriales en su propio territorio, por ello transporta los residuos recolectados a un sitio de disposición final perteneciente a una empresa privada "Comercializadora Terrestre Tráfico S.A de C.V", ubicada en la Ex Hacienda de San José de la Teja municipio de Tepotzotlán, Estado de México.

El sector industrial almacena los residuos generados durante tiempos específicos o cíclicos, clasificados por cada tercer día, semanal, mensual o trimestral, para poder transportarlos. Incluso empresas prestadoras de servicio de residuos, recogen y trasladan las cantidades almacenadas a diferentes sitios de disposición final, centros de transferencia o plantas tratadoras. Las empresas especifican los residuos con la prioridad de minimizar gastos económicos en la etapa de traslado.

Cuautitlán Izcalli sólo da seguimiento al proceso de transporte de los residuos sólidos urbanos no peligrosos, a través de una empresa privada, que tiene contrato directo con el municipio, dicha empresa es "Comercializadora Terrestre Tráfico S.A de C.V", la cual traslada todos los residuos a los sitios finales. El municipio no cuenta con ningún control específico del traslado de residuos industriales dentro del mismo, esto genera un gran desconocimiento en las rutas y centros de transferencia para este tipo de residuos, propiciando que no se culmine con este proceso o presentar irregularidades en este procedimiento.

Se desglosan dos ejemplos de plantas integrales de tratamiento, que han dado una solución eficaz para el manejo de sus residuos en términos internacionales en las ilustraciones 1 y 2.



ILUSTRACIÓN 1.

Planta integral de tratamiento de residuos sólidos e industriales en Marsella, Francia

Referencia ubaser.com.fr.

Datos técnicos: Residuos a Incineración: 300,000 t/a Potencia Instalada: 35 MW Digestión Anaerobia: 111,000 t/a Potencia Instalada Biogás: 2 MW Residuos a Compostaje: 50,000 t/a Tratamiento Escorias: 60,000 t/a T/a: toneladas por año MW: mega-watts

Datos técnicos: Potencia Instalada: 40 MW Residuos a Trituración: 223,000 t/a Digestión Anaerobia: 86.000 t/a Residuos a Compostaje: 42.000 t/a Tratamiento Escorias: 92.000 t/a T/a: toneladas por año MW: mega-watts



ILUSTRACIÓN 2.

Planta integral de tratamiento de residuos sólidos urbanos e industriales no peligrosos en Chinandega, Nicaragua

Referencia elpaísnicaraguainforma.com.nic.

PROPUESTA

Para el municipio de Cuautitlán Izcalli, la pertinencia de una planta de valorización de residuos industriales, pretendería como objetivo la valorización, reutilización, el reciclaje, minimizar efectos de contaminación al suelo, cuerpos acuíferos, calidad del aire, suelo, reducción de residuos en sitios de disposición final, creación de empleos y un sitio específico para realizar el procesos de valorización de residuos y así evitar la transportación a largas distancias y a otros lugares fuera del municipio.

Una planta integral de valorización, englobará todos los procesos de tratamiento de los residuos clasificación, incineración, digestión anaerobia, tratamientos de escorias, compostaje, biogás y valorización energética, proporcionando una óptima solución a la gestión de los residuos no peligrosos, peligrosos e

industriales de toda la zona nororiente de la zona metropolitana del Valle de México, priorizando la valorización material y obteniendo energía de materiales no recuperables.

Los beneficios principales de una planta de valorización de residuos industriales, será la reutilización, el reciclaje, minimizar efectos de contaminación al suelo, cuerpos acuíferos, calidad del aire y reducción de residuos en sitios de disposición final. Asimismo, detonará medidas de orientación ecológica en los productores de los residuos industriales, tomando en cuenta en sus procesos la reducción, el reúso y el reciclar lo máximo en sus cadenas productivas como lo refiere (Vogler, 1991). La propuesta detalla y profundiza en los métodos y procesos integrales de recolección y procesamiento de residuos industriales.

Durán (2016) menciona bajo el principio del uso de la mejor tecnología disponible, se debe aplicar tecnologías nuevas en las nuevas plantas industriales y empezar a incorporar tecnología limpia a las establecidas, así como tecnología para minimizar la generación de residuos peligrosos. Estas nuevas prácticas implican mayores inversiones, pero suelen a estar asociadas a una mayor rentabilidad, competitividad y marketing.

Se elaboran una serie de diagramas en las figuras 3, 4 y 5, con las etapas principales para el funcionamiento y establecimiento de una planta de valorización, en el sitio de estudio.

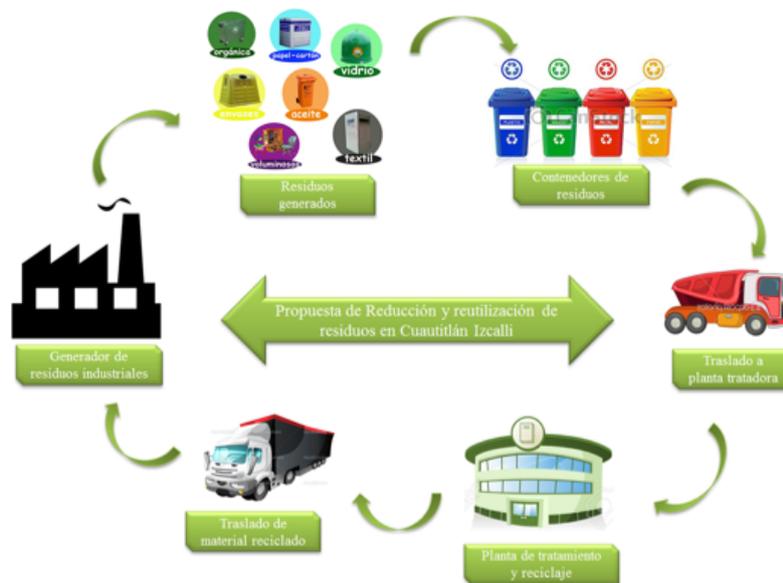


FIGURA 3
Diagrama de reducción y reutilización de residuos industriales.
Elaboración propia.

El municipio deberá crear los lineamientos de seguridad y ambientales para el almacenamiento de residuos industriales, dando revisiones de control mínimo tres veces al año. Las empresas realizarán cronogramas de control específico y de medidas de seguridad para el proceso de almacenamiento, como se observa en la ilustración 3, que se entregarán a la dependencia de medio ambiente municipal mensualmente.



ILUSTRACIÓN 3

Ejemplo de almacenamiento previo a transporte de residuos industriales.
Referencia mayperambiental.com

Además deberá formar acuerdos de manera intermunicipal y privada, para dar mantenimiento constante y actualizar los sitios de disposición final que se utilizan, para almacenar los residuos generados.

Las empresas generadoras deberán utilizar materiales procedentes de residuos en la fabricación de productos, desarrollar, producir, etiquetar y comercializar productos aptos para usos múltiples, duraderos técnicamente y que sean fácilmente reciclables.

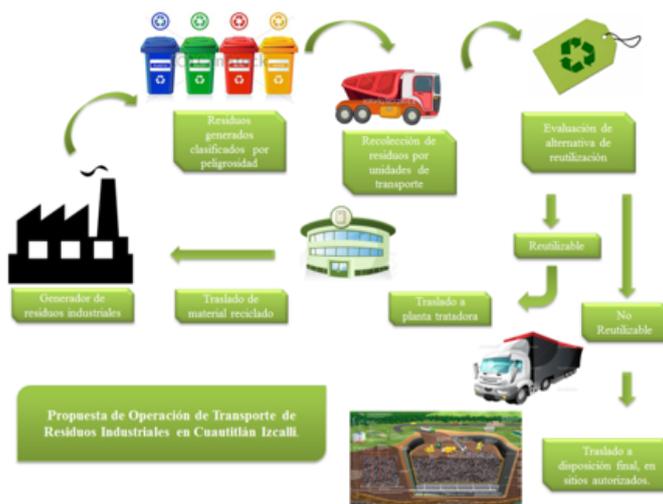


FIGURA 4.
Diagrama de Transporte de residuos industriales.
Elaboración propia.

El municipio deberá realizar un manual técnico de control para las unidades encargadas del transporte de residuos industriales, así mismo, las empresas que realizan este proceso estarán obligadas a presentar al municipio las evidencias necesarias para evaluar el buen funcionamiento de las unidades encargadas del transporte.

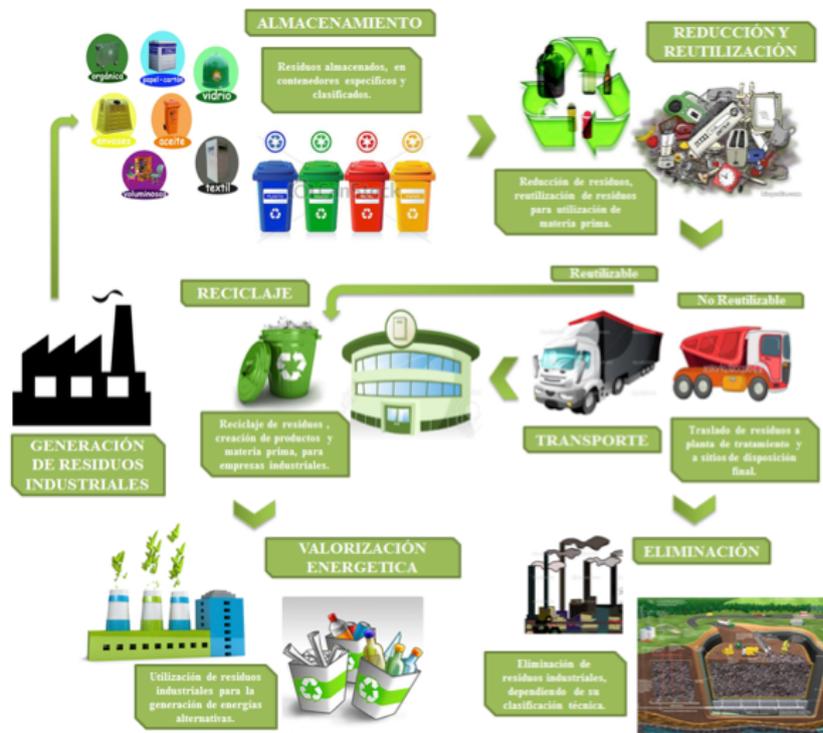


FIGURA 5
Diagrama de funcionamiento del proceso integral de la planta de valorización.
Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los residuos constituyen uno de los mayores problemas de todas las sociedades industriales modernas y su gravedad no deja de aumentar debido a la evolución de su generación creciente en la mayoría de los casos. Solucionar este problema significará, colateralmente, solucionar o contribuir a la solución de otros como son la contaminación del agua, de los suelos, reducción de emisiones de gases contaminantes, menor riesgo para la salud pública y la biodiversidad, etc. Dada la complejidad del problema y la enorme variabilidad de los tipos y flujos de residuos, así como de las medidas contemplables para su prevención y gestión, se impone un amplio ejercicio de previsión para los próximos años en el que, partiendo de toda la información disponible, se contemplen medidas de muy diversa naturaleza tendentes de manera convergente todas ellas hacia la reducción en la generación y peligrosidad, y a la gestión cada vez más rigurosa de los residuos generados.

El mejor residuo es el que no existe. Evitarlos, debe convertirse en la primera idea de la gestión de residuos. La elección de una determinada opción para gestionar un residuo se debe sustentar en el llamado principio de jerarquía. Los costos que eventualmente puedan derivarse de la gestión de los residuos deben ser asumidos por sus productores.

El precario control administrativo y técnico, por parte de las autoridades municipales, establece situaciones de informalidad por medio de las empresas generadoras de residuos industriales, mismos que no definen procesos integrales de gestión junto con el municipio. Las empresas generadoras de residuos industriales deben establecer procesos y ciclos específicos y puntuales para la gestión adecuada de los residuos generados, ya que se enfrentan a una situación difícil para el manejo de los mismos, por falta de infraestructura y equipamiento, presentando peligrosidad, ya que actualmente no existen alternativas de eliminación viables para algunos de ellos.

El control eficiente de los procesos de residuos peligrosos, por parte de las empresas generadoras y el municipio, solucionarán las deficiencias y problemas detectados en esta investigación. Los impactos principales de una planta de valorización de residuos industriales, serían la reutilización, el reciclaje, minimizar efectos de contaminación al suelo, cuerpos acuíferos, calidad del aire y reducción de residuos en sitios de disposición final. El municipio deberá realizar convenios intermunicipales y con las empresas generadoras, para la implementación de estrategias de gestión de residuos industriales.

REFERENCIAS

- Administración del Servicio de Limpia, sedesol, 2010.
- Aguilar, L. F. (2007), "El aporte de la política pública y de la nueva gestión pública a la gobernanza", Revista *clad Reforma y Democracia*, núm. 39 (Oct. 2007), Caracas.
- Braungart, W. M. (2002), *Cradle to cradle*, McGraw-Hill, España.
- Butler J. y Delgado Olvido, M. (2003), *Debates sobre el espacio en la geografía contemporánea*, Universidad Nacional de Colombia, Unibiblos, Bogotá.
- Cámara de Diputados, D. O. (s.f.), *Diario Oficial de la Federación Mexicana*. [En línea] <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>, consultado el 08 de mayo de 2015.
- Castells, X. E. (2009), *Reciclaje de residuos Industriales*, segunda edición, Ediciones dds México, España.
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (cmmayd) (1987), *Debate de sustentabilidad y sostenibilidad*, consultado el 20 de noviembre de 2016.
- Dirección de Gestión Integrales de Materiales y Actividades Peligrosas (2012), *semarnat*, México, Biblioteca Digital *semarnat*.
- Durán de la Fuente, H. (2016), *Políticas ambientales y desarrollo sustentable*, cepal, onu, Santiago de Chile.
- El Manejo de los residuos sólidos urbanos* (2005), sedesol, México.
- Elementos a considerar al establecer una Política, Criterios Ecológicos y Normatividad respecto de la Restauración de Sitios Contaminados* (1999), *semarnat-ine (dgmrrar)*, México.
- Elliot, J. (2006), *An Introduction to Sustainable Development*, Editorial Routledge, USA.
- Elkington, J. (1994), *Enter the triple bottom line. The triple bottom line: Does it all add up*, 1-16. New Society Publishers, Canada.
- Fideicomiso para el Desarrollo de Parques y Zonas Industriales en el Estado de México (*fidepar*), *Información Estadística de los desarrollos Industriales del Estado de México*. [En línea] <http://fidepar.edomex.gob.mx>, consultado el 13 de noviembre de 2016.
- Garrido P., F. (1997), *La ecopolítica*, Editorial Trotta, España.
- Guiarte, mapas. Cuautitlán Izcalli, U. C., [En línea] http://www.guiarte.com/mapas-destinos/satelite_poblacion_cuautitlan-izcalli.html, consultado el 15 de febrero de 2015.
- Gutiérrez Garza, E. y González Gaudiano, E. (2010), "El Desarrollo sustentable: Raíz de una Convergencia", *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable*, Siglo XXI Editores/uanl, México.
- H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli (28 de agosto de 2013), *Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de México*, [En línea] <http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/index.htm>, consultado el 6 de febrero de 2015.
- Harribey, J.M. (1998), *Le développement soutenable*, Economica, Paris.
- Informe de la Situación del Medio Ambiente en México* (2010), *semarnat*, Biblioteca Digital *semarnat*, México.
- Informe de la Situación del Medio Ambiente en México* (2011), *semarnat*, Biblioteca Digital *semarnat*, México.
- Leff, E. (1998), *Globalización Ambiente y Sustentabilidad*, Siglo XXI, México.
- Mendez, J. L. (1995), *El campo de las políticas públicas: promesas y peligros*, Colegio Mexiquense y uaem, México.

- Molina (2013), "Ciudades Sustentables", CIENCIA/Revista de la Academia Mexicana de Ciencias, vol. 65, núm. 4, Editora Huésped Alicia Ziccardi.
- Montevideo (2004), "Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo". En Montevideo.
- Moraga, R., (1999), Auditoría interna de Gobierno: la experiencia chilena 1994-1999, pnud-Consejo de Auditoría interna general de Gobierno, Santiago Chile.
- Normas Técnicas para el Manejo de Residuos sólidos (2005), sedesol.
- Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1996 que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales (1996), semarnat, Diario Oficial de la Federación.
- Pichardo Pagaza, I. (2009), "Responsabilidades municipales en materia ambiental", Revista Convergencia, núm. 49, enero-abril, pp. 291-308.
- Políticas y estrategias en el manejo de los residuos municipales e industriales en México (1998), sedue, México.
- Represas, F. T. (1998), La defensa del ambiente en la provincia de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Sampieri Hernández, R. (2003), Metodología de Investigación, McGraw-Hill Interamericana, México.
- Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (2005), sedesol.
- Villanueva, L. A. (2004), "Recepción y desarrollo de la disciplina de Política Pública en México. Un estudio Introdutorio", Sociológica, vol. 19, núm. 54, División de Ciencias Sociales y Humanidades uami, México.
- Vogler, J. (1991), Recycling Wastes Create Employment. (Intermediate Tecnology Publications Ltd. Londres).