

Diagnóstico de desechos sólidos de **VEHÍCULOS AUTOMOTORES** en México. El caso de la zona Metropolitana de Toluca

POSTULANTE A M. EN P. U. R. **BERENICE TAPIA MENDOZA**

Licenciada en Diseño Industrial, egresada del programa de
Maestría en Planeación Urbana y Regional de la UAEM.
beretapia@yahoo.com.mx

DR. EN CS. **ALBERTO ÁLVAREZ VALLEJO**

Profesor Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEM. Docente en la Licenciatura en Arquitectura y de la Maestría en Diseño de la FAD; de la Maestría de Planeación Urbana y Regional de la UAEM. Sus ámbitos de estudio se relacionan con Epistemología y Educación del Diseño y Sociología Urbana.
garrafus2002@yahoo.com.mx

RESUMEN

El presente diagnóstico sobre Desechos Sólidos de Vehículos Automotores (DSVA) se realiza de acuerdo a los impactos negativos territoriales y ambientales que provocan, a sus causas económicas y socioculturales para finalmente ofrecer una serie de elementos o recomendaciones para una gestión sustentable de los mismos. El Pensamiento Complejo, la Teoría General de Sistemas, la Sustentabilidad y la Gestión conforman el marco teórico y metodológico de este trabajo. Los DSVA, considerados como desechos tecnológicos, no se encuentran bajo un claro y estratégico control por parte del gobierno, industria, recicladores y sociedad en general. Existen fuerzas claves que colocan a los vehículos viejos o dañados en una condición que urge regular: la importación legal de partes y/o vehículos con edades por encima de diez años provenientes de EU., el desconocimiento generalizado sobre las ventajas y riesgos para su reciclaje, la falta de información técnica que ofrece la industria manufacturera acerca de los materiales empleados y el desensamblaje conveniente, así como un sistema legal complejo para la gestión de los vehículos automotores retirados de circulación con una evidente desorganización operacional.

ABSTRACT

This diagnosis of automotive vehicles solid wastes (AVSW) goes through related environmental and territorial negative impacts, economical and sociocultural deep causes to finally offer elements for a sustainable management of them. Complex Thought, General System Theory, Sustainability and Management lead theoretically and methodologically this work. As technologic wastes, AVSW are not under clear and strategic control by government, industry, recyclers and society in general. There are key forces that move old or damaged automotive vehicles to a pay-attention position for México: legal import of parts and/or vehicles over ten years old from USA to Mexico, no recognition of recycling advantages, lack of technical information providing from manufactures respect materials employed and convenient disassemble procedures and complex legal system for the management of automotive vehicles out of service with an evident operational disorganization.

Palabras clave: Gestión, Deterioro, Sustentabilidad, Chatarrización, Desechos

Entre la gran diversidad de problemas ambientales encontramos que los residuos sólidos tecnológicos (en particular, los provenientes de vehículos automotores) pueden ser sometidos a un proceso de gestión para así recuperar material que sea a su vez reinsertado al sistema productivo, arrojando beneficios económicos, ambientales y territoriales inminentes.

En el año 2001, de acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes existían 17.7 millones de vehículos, de los cuales 7 millones tenían más de diez años y una cuarta parte (1.75 millones) podría ser candidata al proceso de reciclarje. (Álvarez, 2003:93).

La importancia de tal actividad radica en que la recuperación de la *chatarra* significaría una reducción de algunos impactos ambientales, como el uso intensivo de materia prima virgen, consumo de energía por procesos de transformación, dotación de espacio físico y recursos económicos utilizados para su almacenaje o confinamiento. El fomento al reciclaje de vehículos automotores va ligado a la renovación del parque vehicular que, a su vez, implica mejoras en el control de emisiones y calidad del producto y servicio en beneficio directo de los usuarios y de la población; en general permite también ampliar la demanda interna de vehículos favoreciendo directamente a la industria automotriz, de autopartes y a la de recuperación de materiales, con las ventajas económicas y sociales consecuentes.

PRESENTACIÓN DEL **P**ROBLEMA

Dentro de la gran diversidad de problemas ambientales y territoriales que se presentan en la actualidad mundial, los desechos generados por las actividades humanas cobran creciente preocupación debido a que originan impactos de distinta índole que amenazan la vida humana y la de otros seres vivos.

No sólo nos encontramos ante el problema de manejar los desechos tradicionales, también tenemos el reto de tratar aquéllos que no pueden ser procesados en tiempo ni forma razonable. Las nuevas mixturas y materiales encontrados en el confinamiento de productos inservibles, al entrar en estado de descomposición, arrojan sustancias tóxicas al sistema natural y contaminan los recursos que son el sustento de otros procesos.

Lo anterior reviste un problema ambiental porque existen impactos que alteran la calidad del medio ambiente asociados con la presencia directa o indirecta de los desechos sólidos: Ecotoxicidad¹ del agua, suelo y aire, así como alteración del hábitat por el incremento en espacio y formas en que se confinan, sobre-explotación y utilización ineficiente de los recursos naturales: materiales y energéticos². Decimos también que se trata de un problema territorial porque provocan, entre otros, riesgos a la salud humana, conflicto social por las prácticas de confinamiento y por la falta de claridad en quién es responsable del desecho, desorden físico-espacial e ineficiencia económica, ya que se trata de materiales o recursos energéticos que fueron pagados como insumos en algún momento, pero no representan utilidad alguna e incluso significan un costo para las empresas (Fiksel, 2000)³.

El estudio de los procesos dinámicos que se manifiestan en el territorio no debe basarse sólo en las características sociodemográficas, geográficas o económicas, con un telón de fondo progresista o desarrollista. Ampliar el estudio a fenómenos de destrucción y despojos que ejerce el hombre permite conocer tanto las últimas consecuencias de las actividades humanas, así como reconocer otro tipo de relaciones dinámicas que se manifiestan en las metrópolis y sus áreas de influencia.

Los desechos que se estudian en este trabajo son aquéllos que se encuentran en estado sólido y, en particular, los que se generan al terminar la vida útil de productos tecnológicos. Los *desechos sólidos de vehículos automotores (DSVA)* por tratarse de un desecho tecnológico que no sólo se genera al “transcurrir la vida útil” de productos electrónicos, informáticos o vehículos automotores como lo menciona la ley mexicana, sino que también se generan al concluir ésta.

Los DSVA representan un complejo problema de dimensiones considerables, como lo manifiesta Lezama en su libro *El medio ambiente hoy. Temas cruciales del debate contemporáneo*:

Hay en el mundo 500 millones de vehículos y se estima que, allá para el año 2010, esta cifra estará por los mil millones. Entre 1960 y 1990, el número de autos creció en forma proporcional tres veces más que el de los habitantes del mundo. Esta industria no sólo contamina y contribuye al calentamiento de la Tierra, también es una ávida depredadora de recursos naturales. Estados Unidos utiliza el 13 por ciento de todo el acero que allí

¹ Es el efecto de sustancias tóxicas en plantas, animales u otro elemento biótico en el ambiente natural. El rango de efectos posibles es largo y los métodos para evaluar los impactos aún se encuentran en desarrollo (IDSa, 2005).

² Estos impactos ambientales fueron tomados de la Guía Okala, publicada en la página de electrónica de la Asociación Internacional de Diseño (<http://www.ids.org>), en su sección de Ecodiseño, a cargo de Philip White. Se trata de la guía del curso que esta institución promueve la práctica de los diseñadores (alumnos, profesionales y maestros) tomando en cuenta los impactos ambientales de los productos industriales.

³ El texto de Fiksel resume diversos casos de aplicación del DFE (Design for Environment) de empresas como Baxter, AT&T, IBM o HP. Entre ellas, la empresa Coors, dedicada al negocio de la cerveza, presenta esta idea de ineficiencia económica.

se consume, 69 por ciento del plomo, 36 por ciento del platino y 58 por ciento del hule. Sus impactos se dejan sentir en la mortalidad por accidentes, en daños a la salud por diversas sustancias, en el agotamiento de los recursos naturales y en las afectaciones a los ecosistemas que provoca (Lezama, 2003:414).

Derivado de lo anterior, planteamos la siguiente **hipótesis:**

Los desechos sólidos de vehículos automotores causan impactos negativos al medio ambiente y al territorio de México debido a:

- La falta de esquemas intersectoriales que fomenten la recuperación de materiales y energía provenientes de los DSVAs.
- El desconocimiento que se tiene sobre el manejo apropiado de los desechos tecnológicos, como los DSVAs, por parte de las entidades gubernamentales y privadas.
- El incremento del parque vehicular y la reducción de su antigüedad determinados por el modelo económico que impera y el sistema de producción-consumo-despojo que la sociedad mexicana ejerce.

Delimitación del problema

El *espacio* considerado en la investigación es el territorio mexicano, ya que las leyes, políticas, programas y prácticas con respecto a la gestión de los desechos sólidos aplican a todo el país. La investigación se realiza en dos niveles de análisis: el nacional, con una muestra selectiva y el de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT)⁴, con muestras selectivas y representativas.

El estudio se realiza con datos de 1995 al 2007. Para este trabajo los *residuos* son materiales o productos que sus propietarios desechan y que son susceptibles de valorización (DOF, 2006). Los *desechos* no necesariamente se consideran susceptibles de valorización, al menos dentro de las actuales formas de asignar valor.

Los *efectos* ambientales se consideran como una alteración que sufre el ambiente natural y los *impactos* los entendemos como una alteración que sufre el medio ambiente y el territorio, producto de las actividades humanas (Garmendia, 2005).

4 Conformada por los municipios de Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlán y Zinacatepec, según caracterización de INEGI de las zonas metropolitanas del país (INEGI, 2004).

El *medio ambiente* se considera como el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica o sociocultural y sus interacciones en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones⁵. El *territorio* es el espacio geofísico natural o modificado donde suceden los procesos de desarrollo social y económico en los niveles local, regional o nacional y en donde toda actividad humana supone una transformación del medio ambiente (INEGI, 2006). En otras palabras, el medio ambiente lo consideramos como un *sistema* que se reconfigura a partir de las actividades humanas y al territorio como el *espacio-lugar* donde se realizan dichas actividades que dan origen o son parte de los procesos que modifican al medio ambiente.

Contamos también con tres términos análogos y útiles según el contexto de su uso. Los *desechos sólidos de vehículos automotores* son los materiales o componentes que se encuentra en vehículos automotores cuya vida útil ha concluido. La *chatarra automotriz* es el término coloquial con el que se conocen dichos desechos, término que llega a ser empleado a niveles más formales por las instancias de gobierno y asociaciones cercanas⁶. Por último, tenemos los *residuos sólidos de vehículos automotores*, los cuales conforman los DSVAs que han sido reconocidos oficialmente (por las leyes mexicanas) como residuos tecnológicos o residuos de manejo especial, como los acumuladores y los convertidores catalíticos.

⁵ <http://www.fortunecity.es>, 2006

Justificación teórica

El pensamiento complejo y el enfoque sistémico son los principales hilos conductores. A partir de ellos consideramos se pueden explicar y comprender las formas de despojo que ejecuta el hombre. Buscamos superar las explicaciones centradas en el análisis de los fenómenos productivos, de crecimiento y de acumulación empleado tradicionalmente en los estudios urbanos y regionales, para dar paso a la inclusión de los fenómenos destructivos, improductivos, de desvalorización, los cuales están totalmente ligados a los primeros, pero solo aparecen en forma marginal.

Justificación metodológica

Se determinó emplear una combinación de métodos, así como técnicas tanto cualitativas como cuantitativas para la recolección de los datos, su posterior análisis y discusión.

⁶ La Secretaría de Comunicaciones y Transportes cuenta con el programa Modernización del Autotransporte Federal, el cual promueve, a través de la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C., la recuperación y reciclaje de los vehículos que son renovados. A dicho programa se le reconoce como "ANPACT Chatarrización" o Programa de Chatarrización como se puede ver en sus sitios <http://www.chatarrización.org.mx> y <http://www.sct.gob.mx>.

- **Método hipotético-deductivo.** Empleado en la lógica del abordaje inicial del tema.
- **Método sistémico.** Empleado para la organización de la investigación como para determinar la estructura y funciones de los elementos.
- **Técnicas cualitativas y cuantitativas.** El empleo de entrevistas, muestras no probabilísticas selectivas y representativas constituyeron la materia prima de la investigación⁷. Las *cuantitativas* se convirtieron en soporte para la constitución de argumentos, sobre todo por tratarse de estadística descriptiva, en la mayoría de los casos.

Justificación práctica. El objetivo principal del trabajo es retroalimentar a quienes llevan a cabo los procesos de planeación y diseño de productos industriales, pero tienen intenciones claras de disminuir la alteración que sufre el medio ambiente a partir de ellos. Para ello, el diagnóstico podrá servir a áreas de gobierno que tienen la responsabilidad de gestionar integralmente los desechos (para ellos residuos) y la obligación de prevenir los impactos que pudieran darse a partir de ellos. En el mundo existen ya productores asociados que han encontrado en el reciclaje de chatarra automotriz ventajas en términos económicos y ambientales. La Automotive Recyclers Association (ARA) estima que tan sólo en E.U. y Canadá se reciclan alrededor de cuatro millones de vehículos automotores al año, lo cual representa un ahorro de 41.8 millones de litros de petróleo; indican, además, que existe un ahorro de energía y conservación de recursos mediante el reciclaje de partes clave reconstruidas para la industria de remanufactura (ARA, 2006).

MARCO COGNITIVO

El concepto central de la investigación es el *diagnóstico de los desechos sólidos de vehículos automotores en México (DSVA)*, ya que se conoce la naturaleza de una situación problemática mediante la observación de sus síntomas y signos a través del acopio y análisis de datos (*observables*).

En cuanto a los *fundamentos teóricos* se recurre al pensamiento complejo, ya que consideramos que el sujeto tiene una relación indivisible con el objeto de análisis, el cual forma y es formado a su vez social y ambientalmente de acuerdo con García (2000) y Morín (1998). Para estos autores el paradigma de la simplificación impide distinguir, articulando y asociando a su vez; lo que permite alcanzar entonces una *inteligencia ciega*, la cual destruye los conjuntos y las totalidades, aislando a sus objetos de su ambiente. Los fenómenos que se dan en nuestra realidad cotidiana,

⁷ En las muestras de este tipo, la elección de los sujetos no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de encuestadores. La ventaja de estas muestras bajo la mira cuantitativa es la utilidad para determinado diseño de estudio que requiere no una representatividad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema (Tarrés, 2001).

como la generación de desechos, son complejos (*complexus*: lo que está tejido en conjunto), ya que forman parte de un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados (1998).

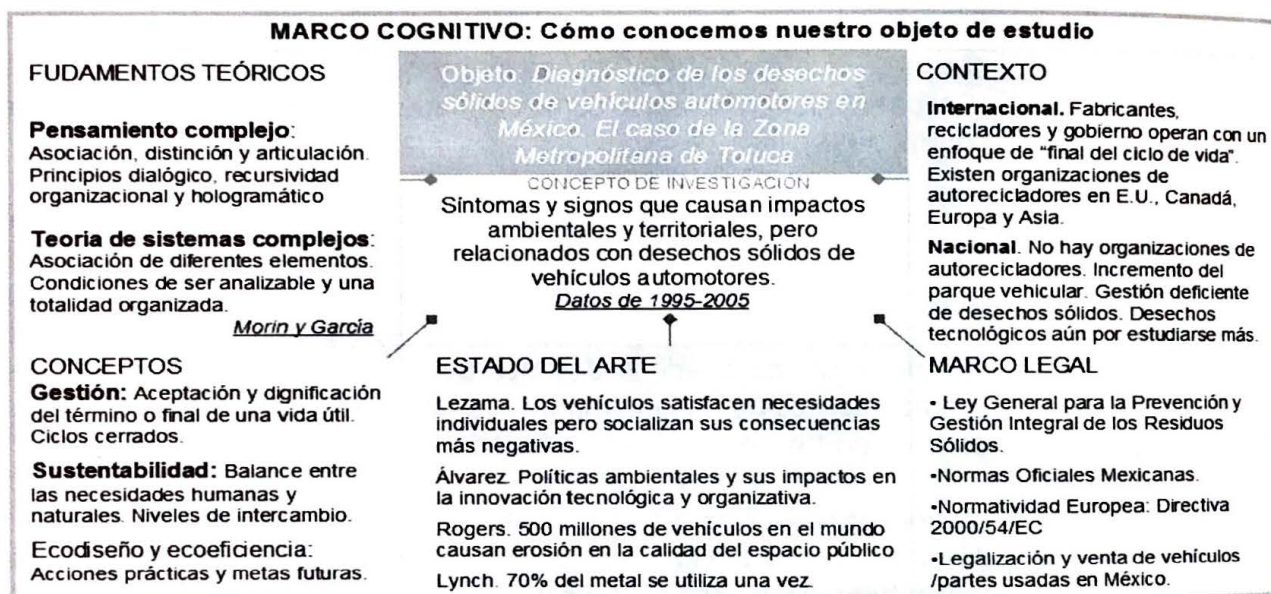
Ligado a dicho pensamiento complejo está el concepto de sistema, en particular la Teoría de Sistemas Complejos, la cual supera la concepción moderna de que la vida es una sustancia y nos dice que se trata más bien de un fenómeno de auto-eco-organización extraordinariamente complejo que produce la autonomía, y que tanto el espacio como el tiempo no pueden pensarse como entidades absolutas e independientes (Morin, 1998).

En un sistema complejo nuestro objeto de estudio tiene que ser *analizable* y una *totalidad organizada*. Los sistemas son constituidos por procesos determinados por la confluencia de múltiples factores que interactúan de tal modo que no son aislables. Su funcionamiento no puede ser explicado o descrito por la mera adición de estudios independientes de cada componente, más bien, cada componente es definido en función del resto. (García, 2000)

El concepto de *Gestión* que empleamos es el que subyace en el trabajo de Lynch, quien señala que a medida que las sociedades cambian, la sensibilidad hacia los desechos puede llegar a demostrarse seriamente inapropiada y conducir a una gestión deprimente. “Está claro que somos nosotros los derrochadores del mundo, los principales consumidores de materia y energía. La devastación es ahora más compleja y las señales de peligro más sutiles o hasta inversas, escogemos el consumo como medida del bienestar, pero no nos gustan sus consecuencias; enfatizamos la creación y despreciamos las cosas y los lugares degradados”. A decir del autor, la muerte digna constituye una sabiduría inestimable, mientras que la destrucción representa un acto constructivo: “limpiar, reparar y transmitir el mundo podría llegar a ser tan importante como utilizarlo o construirlo” (2005). Este es el concepto de gestión que se aplica en el trabajo.

Otro concepto central es el de sustentabilidad, generalmente presentado como una intención para armonizar el crecimiento económico y el bienestar humano con el medio ambiente. Este trabajo lo redefine tras la lente compleja -con cierto matiz posmoderno- como una vía para caminar hacia el concilio entre la humanidad y la naturaleza, una sustentabilidad que el hombre puede auto-constituir, atrapable por el ser, emergiendo de manera constante desde la posición y proceso de significación de cada sujeto, aceptando que hay cosas que no pueden valorarse o intercambiarse por algo más.

“Intercambio imposible. En su interior caben todas las circulaciones, pero no existe la menor trascendencia, otra cosa contra cuyo valor podría intercambiarse. El mundo no es intercambiable. En cierto modo, no tiene precio”. (Baudrillard, 2004).



MARCO DISTINTIVO

Enfoque: una visión sistémica-compleja, con el objetivo de hacer más sustentable la gestión de los DSA, se ofrece alcanzar la ecoeficiencia y fomentar las prácticas del ecodiseño en el sector industrial, con la debida relación entre las entidades de gobierno, los recicladores y los propietarios de vehículos.

Universo de estudio

DOCUMENTOS:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM-052-SEMARNAT-1993 y NOM-083-SEMARNAT-1993)
- Programa de Modernización del Autotransporte Federal (Marco legal: DOF 30-Oct-2003)
- Reglamento del Transporte Público y Servicios Conexos del Estado de México

⁸ Se utilizan los datos y las clasificaciones principalmente del Sistema Municipal de Base de Datos (SIMBAD) que ofrece INEGI, aunque también se utilizan datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para relacionar la situación nacional con la internacional, en particular con Canadá.

Dicha clasificación comprende vehículos personales, autobuses y camiones de carga comerciales.

⁹ General Motors (GM) es una de las empresas del sector más importantes, tanto a nivel internacional como nacional. Si bien pueden existir diferencias considerables entre las empresas de la industria estadounidense, europea y asiática, hoy en día el sistema productivo y de comercialización presenta características homogéneas a nivel mundial, por lo que la información que provenga de dicha empresa puede ser considerada como una muestra representativa del sector.

¹⁰ Empresa ubicada en el Estado de México, la cual, junto con otra empresa localizada en la Ciudad de Monterrey, son hasta ahora las dos únicas empresas chatarrizadoras con las que el gobierno tiene convenio para aplicar el Programa de Chatarrización según información de la SCT.

¹¹ Los establecimientos se han seleccionado de acuerdo con dos importantes zonas dentro del área de estudio: Zona Norte: Isidro Fabela y Carretera a Temoaya, y Zona Poniente: Av. Díaz Mirón y Solidaridad Las Torres.

- Decreto en el que se establecen las condiciones para la legalización definitiva de vehículos automotores usados (DOF, 22-Ago-05)

OBJETO DE ESTUDIO:

Vehículos automotores: automóviles, camiones de carga, autobuses y motocicletas en tres modalidades de servicio: particular, público y oficial⁸.

ENTIDADES:

Industria automotriz, desmanteladores y recicladores, propietarios de vehículos automotores y dependencias gubernamentales responsables de los residuos sólidos en la ZMT.

- General Motors de México, locación ZMT⁹.
- CFF Recycling de México¹⁰.
- 11 depósitos oficiales que operan para la ZMT.
- 10 establecimientos dedicados al desmantelaje y venta de partes usadas y chatarra en la ZMT.¹¹
- 40 propietarios de vehículos de uso particular en la ZMT.
- 20 propietarios de vehículos de servicio público.

MÉTODO Y TÉCNICAS:

Un sistema complejo puede ser estudiado a partir de dos principios: el de organización y el de evolución. Esta investigación aplicó principalmente el primero para realizar el diagnóstico. El segundo principio consideramos pertinente y aplicable en niveles de investigación más avanzados, como el explicativo.

1. Estratificación

Nivel 1. Producción: industria automotriz y de autotransporte.
 Nivel 2. Consumo, uso y disposición final por propietarios y usuarios.
 Nivel 3. Manejo del desecho: recolección, desmantelaje, disposición final o reciclaje.

2. Interacción entre niveles

Producción-Consumo de vehículos.
 Generación y manejo de los DSVA.
 Disposición final y reinserción al sistema productivo.

3. Articulación interna (variables). Esta articulación interna permitió constituir las variables de análisis; para ello se emplearon técnicas tanto cuantitativas como cualitativas.

Los datos u observables (números, palabras e imágenes) son analizados y trasladados a un sistema de evaluación basado en cinco niveles de "presencia" para así elaborar la comprobación de la hipótesis.

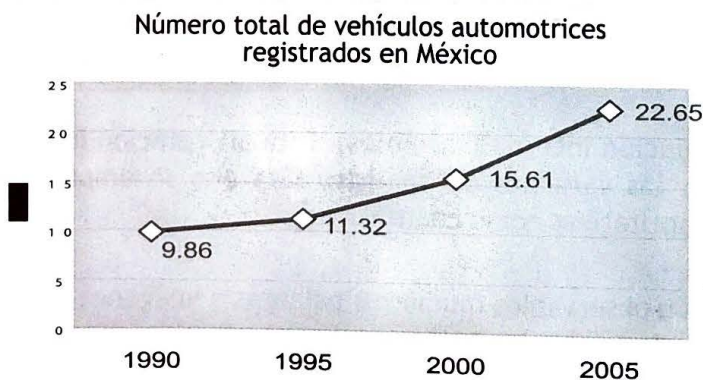
1. *Evidente*: Presencia absoluta del fenómeno.
2. *Significativa*: Fuerte presencia del fenómeno, pero los datos muestran otros elementos que impiden confirmar la existencia absoluta del mismo.
3. *Moderado*: Presencia del fenómeno, pero con varios elementos que indican otra tendencia.
4. *Incipiente*: No existe evidencia de la presencia del fenómeno, pero ciertos datos muestran una sutil presencia del mismo.
5. *Negativa*: Los datos indican que no hay presencia del fenómeno.

Presentación de resultados (datos relevantes)

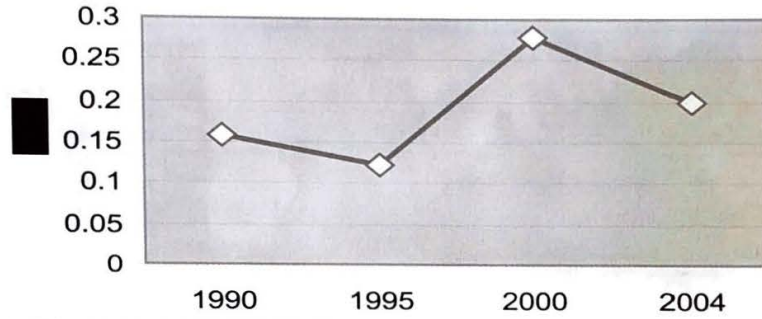
N1.a. Producción. La industria automotriz y de autotransporte, en este caso representada por las empresas General Motors de México (GMM) y Operbus, no ofrece información para un desmantelaje de las unidades que produce. No hay conexión entre dichas empresas, los oficiales de gobierno responsables de la gestión de residuos sólidos y contaminantes del suelo, ni tampoco con los recicladores.

GMM toma una posición ambientalmente positiva en la reducción de contaminantes al aire de sus unidades y su sistema productivo (cuentan con certificación ISO 14000), pero no aplican el “análisis del ciclo de vida” en el desarrollo de producto local. En sus manuales de desmantelaje de vehículos de GM E.U. se encontró que para dos marcas comercializadas en México (Corvette y la Trail Blazer) hay incremento en el peso total y presencia de mercurio entre los modelos 2000 y 2007: 1.63% (Corvette) y de 7.64% (Trail-Blazer) en peso total y 3.44 mg y 9mg en mercurio.

N1.b. Total de vehículos automotores registrados y total de unidades vendidas de 1990 a 2005.

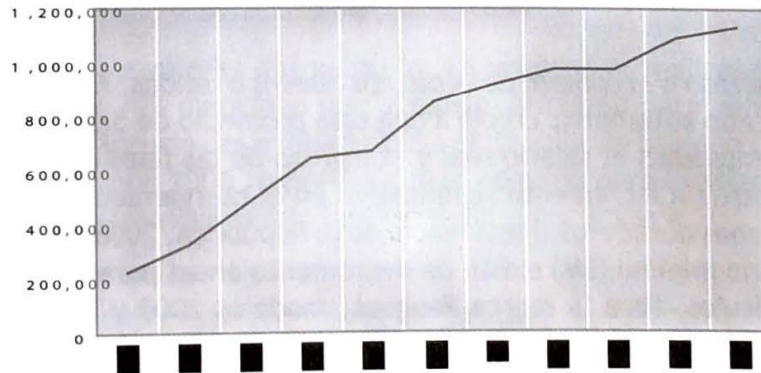


Número total de vehículos automotrices registrados en la Zona Metropolitana de Toluca

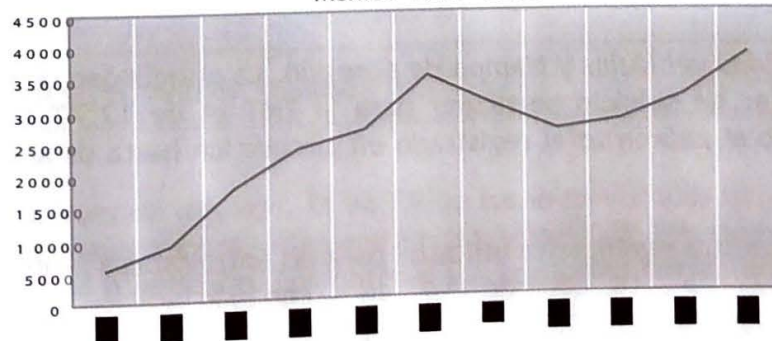


*Mercado Doméstico,
importaciones no incluidas*

Ventas Anuales de la Industria Automotriz
México 1995 - 2005

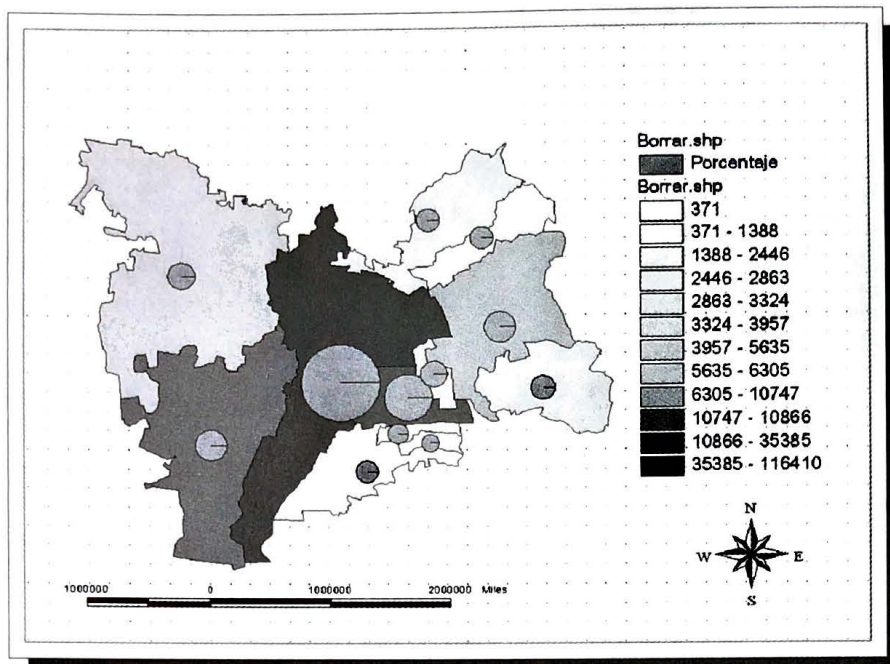


Ventas Anuales de la Industria Autotransporte
México 1995 - 2005 *



* Autobuses, camiones de carga, tractocamiones y tractores generalmente de servicio público

*Zona Metropolitana
 de Toluca: Vehículos
 registrados por municipio*



N2.a. Acceso a la compra de vehículos nuevos o usados. A nivel nacional el mercado automotriz creció a una tasa promedio de 5.5% en 2005. En los últimos años el salario real y el ingreso de las familias crecieron y se registró un incremento significativo en el otorgamiento de créditos para bienes duraderos (Presidencia de la República, 2006). En términos de salario mínimo (SM) existe un decremento anual para la adquisición de vehículos. Para la marca Peugeot, modelos 2000 y 2006, de 5.8% anual y 35% acumulado, para un Chevy, modelos 1994 y 2006 tres puertas básico, un decremento anual de 0.81% y de 9.74% acumulado en el período analizado.

En las entrevistas tenemos que 97% considera que ahora es más fácil adquirir un auto porque existe mayor acceso a financiamiento, pero también una reducción en su precio, amplia oferta, incremento del uso del vehículo, reducción en sus precios y también por necesidad de mostrar cierto estatus social.

N2.b. Edad vehicular y tiempo de posesión. La antigüedad del parque vehicular de servicio particular para la ZMT es de **12.77 años**, de acuerdo al padrón total registrado en circulación hasta diciembre de 2006¹²

En la muestra significativa utilizada para las entrevistas a propietarios, se obtuvo una antigüedad de 13.75 años, con la aclaración de que ésta incluye algunos vehículos de servicio público¹³.

12 Datos proporcionados por el director de Registro Estatal de Vehículos, Lic. José Manuel García, perteneciente a la Dirección General de Recaudación de la Subsecretaría de Ingresos de la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado de México.

13 Esta diferencia de casi un año de antigüedad nos dice que la muestra empleada es representativa de la zona.

Edad vehicular
en la ZMT en 2007

Edad	Total	%	Suma %
Más de 15 años	100,249	34.08	50.13
Entre 10 y 15 años	47,214	16.05	
Entre 10 y 5 años	62,049	21.10	49.87
Menores de 5 años	84,629	28.77	
TOTAL	294,141	100.00	100.00

El tiempo de posesión de los vehículos se estima que es de 7 años promedio. Se ha ampliado la base de usuarios de vehículos, ya que se han adquirido unidades nuevas (28.77%) con una edad menor a cinco años, pero no han salido de circulación aquellas que superan los 10 años.

N2.c Tipo de servicio:
Público y oficial contra
particular

Tipo	Nacional	ZMT
Servicio público y oficial	3.28%	1.34%
Servicio particular	96.72%	98.66%
Automóviles servicio particular	62.18%	77.44%

N2.d. Sistema de valores del vehículo. En un sondeo realizado a los propietarios, el 70% mencionó que sí existe dificultad para vender su vehículo por el aprecio desarrollado hacia él. El valor de uso y de cambio es evidente, ya que 100% respondió que lo adquirió para satisfacer sus necesidades de transporte familiar, personal o por trabajo.

APRECIO DEL VEHÍCULO SIMILAR AL APRECIO QUE TIENE A OTROS BIENES	%
Casa o departamento	55.36%
Refrigerador, lavadora o estufa	5.36%
Computadora u otras herramientas de trabajo	25.0%
Equipo de sonido o televisión	0.0%
Artículos de lujo como alhajas, relojes, bolsas.	14.28%

N2.e. Prácticas de despojo. El 86.7% de los entrevistados deja toda parte reemplazada en el taller mecánico y sólo 13.3% lo vende o deja para su reuso o reciclaje. Los talleres son regulados por la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental, pero sólo si tienen

un área mayor a 200m², los de menor dimensión son regulados por el municipio. En ambos casos, se enfocan a residuos como aceites, gasolinas, refrigerantes, anticongelantes, al igual que baterías, pero no a otros DSVAs.

N3.a. Conocimiento sobre el manejo de los DSVAs. La dirección de control de la contaminación del suelo y residuos sólidos de SEMARNAT del Estado de México informó que no existe una regulación concreta ni acciones específicas para el manejo de los DSVAs, considera que el tema debe quedar bajo la responsabilidad de la Secretaría de Transportes. Aunado a ello, los depósitos oficiales no presentaron certificado o permiso por parte de las instancias medioambientales, sólo en pocos casos señalaron que sí realizan prácticas de prevención y control, como vaciar el tanque de gasolina y desconectar las baterías. Los pequeños negocios de desmantelaje y venta de partes usadas no realizan prácticas preventivas. En ambos casos se desconocía la presencia de mercurio y del manejo especial para el convertidor catalítico.

Existe también una inconsistencia entre la ley y la normatividad. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos señala en su artículo 31ro que los siguientes residuos requieren un plan de manejo especial: III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores, IV. Las baterías de plomo de vehículos automotores, VII. Equipos con mercurio, cadmio o plomo deben ser tratados como Residuos Peligrosos, pero las normas no establecen lineamientos para el manejo y prevención de varios de estos residuos indicados por la ley.

N3.b. Prácticas de recolección. Los depósitos oficiales resguardan más de 16,000 vehículos que ingresaron al lugar por distintas razones jurídicas y de los cuales hasta 70% se estima quedará de forma permanente para convertirse -o ya se ha convertido- en chatarra. La ley no permite vender, rematar o desmantelarlos, generando pérdidas tanto para el estado como para el depósito y el propietario. Una de las empresas más antiguas, mencionó que tiene vehículos de hasta 30 años en resguardo. Al respecto, las distintas instancias de gobierno involucradas deben realizar remates de estos vehículos cada cinco años, los cuales no se llevan acabo. Se señaló también que las compañías de seguros han agilizado el tiempo promedio para la liberación de los vehículos, reduciendo considerablemente su estancia en los depósitos, en comparación con el tiempo de resguardo de hace cinco años.

N3.c. Desmantelamiento y disposición final. En las entrevistas a pequeños negocios de desmantelaje y venta de partes usadas en la ZMT se identificó que éstos compran vehículos con daños considerables y someten a venta las partes en buen estado. El tiempo aproximado

para conservar el vehículo o sus partes es de dos años, después de eso suelen venderlo a los recolectores de chatarra y/o recicladores (lo venden "al kilo"). Varios se surten de partes usadas provenientes de EU., adquiridas en los remates que organizan el gobierno y las compañías de seguros de aquél país. Los esquemas de disposición final no están estipulados por la instancia de gobierno correspondiente, por lo tanto, no están coordinados y se dan de manera anárquica y de acuerdo con las pautas del mercado.

N3.d Reciclaje, remanufactura y extensión del tiempo de vida. En la ZMT existe gran actividad en torno a la extensión del tiempo de vida útil de los vehículos, ya que se cuenta con una gran cantidad de negocios dedicados a la venta de partes usadas, algunas de ellas remanufacturadas (partes motrices). Los entrevistados se mostraron reacios y con miedo a responder el cuestionario, mencionaron prácticas de soborno por parte de la policía estatal para poder seguir vendiendo dichas partes, a las cuales algunos acceden por tratarse de partes de dudosa procedencia, y otros porque simplemente no hay una orientación de los trámites y requisitos que deben cumplir para tener un negocio de esa índole operando. Señalaron que están obligados a declarar impuestos sobre sus ganancias, pero no cuentan con mecanismos para deducir el costo de adquisición de los vehículos dañados.

El esquema más destacable sobre reciclaje organizado es el Programa de Chatarrización, del cual tenemos los siguientes datos:

TOTAL DE VEHÍCULOS QUE HAN ENTRADO AL PROGRAMA DE CHATARRIZACIÓN¹⁴ MAY-02 A JUL-06

Tractores	Camiones	Autobuses	TOTAL
1,155	841	1,142	3,138

Aun cuando se trata de un programa muy significativo, todavía es incipiente, ya que sólo aplica a vehículos de servicio público, cuando éstos sólo representan 3.28% (nacional) y 1.34% (ZMT) del total del parque vehicular en circulación.

Fuente: Nacional Financiera y Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2006

14 Relacionado con el Programa de Modernización del Autotransporte Federal que promueve la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno Federal en todas las entidades federativas.

MARCO CONJUNTIVO

Comprobación de la hipótesis

Los desechos sólidos de vehículos automotores causan impactos negativos al medio ambiente y al territorio de México, debido a:

- La falta de esquemas intersectoriales que fomenten la recuperación de materiales y energía provenientes de los DSVAs.

N1a. La producción es incipiente limpia a nivel nacional y ZMT.

N2c. El servicio controlado por el estado (público) es muy bajo a nivel nacional y ZMT.

N3b. Existen prácticas adecuadas de recolección moderadas.

N3d. La actividad de reciclaje de DSVAs es incipiente en México y en la ZMT. Las prácticas de remanufactura y extensión del tiempo de vida son significativas.

Resultado Q1 = La falta de esquemas intersectoriales es moderada.

- El desconocimiento que se tiene sobre el manejo apropiado de los desechos tecnológicos, como los DSVAs, por parte de las entidades gubernamentales y privadas.

N2e. Las prácticas de despojo son inapropiadas en la ZMT.

N3a. Existe un incipiente conocimiento sobre el manejo de los DSVAs en la ZMT.

N3c. La presencia de prácticas de desmantelaje es significativa y una disposición final incipiente.

Resultado Q2 = La falta de esquemas intersectoriales es evidente.

- El incremento del parque vehicular y la reducción de su antigüedad determinados por el modelo económico que impera y el sistema de producción-consumo-despojo que la sociedad mexicana ejerce.

N1b. Existe un incremento en el número total de vehículos automotores en circulación a nivel nacional, éste es moderado para la ZMT. Pasa lo mismo en las ventas de vehículos automotores a nivel nacional, pero no existe información para la ZMT.

N2a. Existe un significativo acceso a la compra de vehículos automotores en ambos niveles.

N2b. Existe una reducción en la edad vehicular incipiente y una reducción en el tiempo de posesión moderada. Estos datos no se ofrecen a escala nacional.

N2c. El tipo de servicio particular es evidentemente alto a nivel nacional y ZMT.

N2d. El valor de uso y cambio es evidente, el valor de estatus es significativo y el valor simbólico aparece como moderado para los propietarios de vehículos particulares y públicos.

Resultado Q3 = El incremento del parque vehicular es evidente, pero la reducción de su antigüedad no. El modelo económico empuja a la compra de nuevos vehículos, pero no se encontró evidencia del despojo inminente y acelerado, característico de la sociedad de consumo.

Elementos para una gestión sustentable

- Tomar el Programa de Chatarrización como punto de partida, tomando en cuenta que la ingerencia del gobierno en el transporte particular es distinta a la que tiene en el transporte público.
- Valorar el trabajo de los desmanteladores: Ofrecer beneficios fiscales o mejorar sus instalaciones y procesos de desmantelaje /remanufactura.
- Formar una asociación de recicladores de vehículos automotores a nivel nacional, para lograr enlaces con la industria automotriz (AMIA), de autotransporte (ANPACT) y con las instancias de gobierno responsables de la gestión, manejo y prevención de este tipo de residuos (SEMARNAT, PROFEPA y SCT).
- Incorporar a las empresas aseguradoras para agilizar la salida de vehículos para reciclaje, remanufactura o adecuada disposición final, será más práctico que intentar combatir la burocracia jurídica.
- Fomentar el despojo voluntario de los propietarios de vehículos usados ofreciendo un esquema compuesto que no inhiba las actividades de renovación, ni afecte a las personas de muy bajo ingreso, pero que a su vez arroje un parque vehicular en operación óptima, mediante:
 1. A través de las instancias adecuadas (Verificentro, Secretaría de Transporte y Municipios) ofrecer información a los propietarios que les permita comparar los costos altos de mantener deteriorada contra las ventajas de chatarrizarla o renovarla adecuadamente.

2. Transformación del impuesto denominado “Tenencia vehicular” para dirigirlo al fomento de un parque vehicular óptimo bajo un esquema semejante al siguiente:

MODELO (AÑOS DE ANTIGÜEDAD)	IMPUESTO
Nuevo (0-4)	Alto
Seminuevo (5-9)	Medio
Renovados (10+)	Bajo
Deteriorados (-10)	Medio
Deteriorados (+10)	Alto

3. Apoyo monetario a quienes decidan chatarrizar su vehículo para la adquisición de otro.

FUENTES DE CONSULTA

1. Álvarez Mediana, Ma. de Lourdes. *Política ambiental y su impacto en la innovación tecnológica y organizativa: el reciclaje de vehículos automotores*. Contaduría y Administración. No. 213. Mayo-Agosto 2004. UNAM
2. Baudrillard, Jean. *El intercambio imposible. Teorema Serie Menor*. Cátedra. 2004
3. Datschefski, Edwin, *El re-diseño de productos. Productos Sustentables. El regreso a los ciclos naturales*, McGraw-Hill, México, 2002 (Traducción de *The total beauty of sustainable products*, MMI by RotoVision SA)
4. Delgado, Juan Manuel y Gutiérrez Juan. *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Síntesis. Madrid. 1995
5. Fiksel, Joseph, *Ingeniería de diseño medioambiental: DFE*, Madrid: McGraw-Hill, 1997.
6. García, Rolando. *El conocimiento en construcción: de las concepciones de Piaget a la teoría de sistema complejo*, Gedisa, 1997
7. Garmendia, Alfonso, *Evaluación del impacto ambiental*, Pearson Prentice Hall, México, 2005.
8. Hiernoux-Nicolas, Daniel, *Los senderos del cambio. Tecnología, sociedad y territorios en los albores del siglo XXI*, Centro de Investigaciones Científicas Ing. Jorge L. Tamayo, Plaza y Valdés, México, 1999.
9. Legislación, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, Diario Oficial de la Federación, México, Octubre 8, México, 2003.
10. Lynch, Kevin, *Echar a perder. Análisis del deterioro*, Gustavo Gili, 2005.
11. Morin, Edgar, *Introducción al pensamiento complejo*, Gedisa, 1998.
12. Rogers, Richard, *Ciudades para un pequeño planeta*, Gustavo Gili, 2000.
13. Sedesol, Conapo e Inegi., *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*, SEDESOL, CONAPO y INEGI, 2004
14. Tarrés, María Luisa *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Social Sede México. El Colegio de México y Miguel Ángel Porrúa, México, 2001.