

**FONDO MIXTO
CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO
CONVOCATORIA 2009-08
MEDIO AMBIENTE**

DEMANDAS ESPECÍFICAS

Demanda 1: Evaluación del impacto de la emisión de vapores en las estaciones de servicio de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG).

1. Antecedentes:

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) agrupan a una gran cantidad de sustancias químicas que se convierten fácilmente en vapores o gases y que pueden tener diferentes efectos nocivos sobre el medio ambiente y la salud. Se trata de sustancias con una gran facilidad para evaporarse a temperatura ambiente. El principal inconveniente medioambiental de estos gases es que, al mezclarse con otros contaminantes atmosféricos, como los óxidos de nitrógeno (NOx) y reaccionar con la luz solar, pueden formar ozono troposférico, que contribuye al problema del smog fotoquímico. Este problema se agrava especialmente en el periodo de estiaje, al incidir el sol y las altas temperaturas.

El sistema de recuperación de vapores en Fase I consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del autotanque al tanque de almacenamiento de la estación de servicio. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento al autotanque.

Por otra parte, el sistema de recuperación de vapores en Fase II comprende la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la estación de servicio al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento de la estación de servicio.

Los efectos de los compuestos orgánicos volátiles para la salud pueden variar mucho según el compuesto y comprenden desde un alto grado de toxicidad hasta ausencia de efectos conocidos. Esos efectos dependerán de la naturaleza de cada compuesto y del grado y del período de exposición al mismo.

La exposición a largo plazo a los compuestos orgánicos volátiles puede causar lesiones del hígado, los riñones y el sistema nervioso central. La exposición a corto plazo puede causar irritación de los ojos y las vías respiratorias, dolor de cabeza, mareo, trastornos visuales, fatiga, pérdida de coordinación, reacciones alérgicas de la piel, náusea y trastornos de la memoria.

Algunos COV son muy tóxicos, como el benceno, el óxido de estireno, el percloroetileno o el tricloroetileno, que son cancerígenos, o el formaldehído y el estireno, que además son disruptores endocrinos.

Descripción de la problemática

Actualmente las estaciones de servicio de la ZMG están equipadas con el sistema de recuperación de vapores en Fase I, sin embargo la Fase II NO se encuentra instalada en ninguna de ellas. Al carecer de la Fase II de recuperación de vapores en las estaciones de servicio de la ZMG, existe una exposición personal a estos contaminantes por parte del cliente y en mayor medida del personal que labora en estos establecimientos.

Según el Inventario de emisiones de la ZMG 2005, las emisiones de HCT de las fuentes de área fueron de 60,525 ton/año. El giro "Distribución y transporte de gasolina" aporta 5,554.50 ton/año de HCT, de las cuales 5,329.76 ton/año son COV. Las emisiones de COV constituyen el 100% de las emisiones totales de HCT por distribución y almacenamiento de gasolina. Para el diesel las emisiones totales de COV representan el 85% de las emisiones totales de los HCT.

Justificación (técnica y jurídicamente fundada y motivada)

A nivel nacional, la ZMG al igual que las Zonas Metropolitanas de Monterrey (ZMM) y del Valle de México (ZMVM), es considerada como una Zona Crítica; de estas tres, solamente la ZMVM cuenta con una regulación al respecto: NOM-092-SEMARNAT-1995, Que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo ubicadas en el Valle de México.

La "Franquicia Pemex", a la cual pertenecen las estaciones de servicio a nivel nacional, establece lineamientos de instalación y operación, los cuales son conocidos como "Especificaciones Técnicas". En el Capítulo tercero de dicho documento se hace referencia a la implementación de la Fases II de recuperación de vapores y se especifica: "Este sistema se instalará en las estaciones de servicio que se ubiquen en ciudades donde sea requerido por las autoridades competentes".

2. Indicadores de Impacto:

- Reducción del nivel de exposición personal a COV en clientes y personal que labora en las estaciones de servicio donde se pretende instalar los sistemas de recuperación de vapores en Fase II.
- Incremento en la eficiencia de recuperación de vapores de las Fases I
- Reducción en la emisión de COV a la atmósfera donde se pretende instalar los sistemas de recuperación de vapores en Fase II.

3. Objetivos:

General

Evaluar el impacto de la emisión de vapores en las estaciones de servicio de la Zona Metropolitana de Guadalajara, en el medio ambiente y en la salud, que permita contar con elementos que incidan en la formulación de políticas públicas en la materia.

Específicos

- Estimar la contribución a la atmósfera de COV por las estaciones de servicio donde se pretende instalar los sistemas de recuperación de vapores en Fase II.

- Conocer y evaluar la exposición personal a COV en estaciones de servicio y en microambientes.
- Conocer el impacto ambiental de las emisiones actuales de COV en estaciones de servicio.
- Contar con una propuesta de marco regulatorio para este sector que apoye la instalación del sistema de recuperación de vapores en Fase II.

4. Productos esperados:

1. Diagnóstico de la contribución a la atmósfera de COV por las estaciones de servicio ubicadas en la ZMG.
2. Diagnóstico de la exposición personal a COV en microambientes cercanos así como el impacto ambiental de las emisiones en las estaciones de servicio de la ZMG.
3. Propuesta de marco regulatorio para este sector.

5. Tiempo de ejecución requerido:

- De 6 a 12 meses. El tiempo especificado no está sujeto a extensión del plazo de ejecución.

6. Modalidad:

- A) Investigación científica
- A2) Aplicada

7. Usuarios:

- Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.
- Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.
- Secretaria General de Gobierno.

8. Consideraciones particulares:

- SEMADES participará en la selección de las estaciones de servicio en las cuales se realizarán los muestreos, en coordinación con la Asociación de Gasolineros de Colima, Jalisco y Nayarit, Onexpo Jalisco y PEMEX, así como en el diseño del protocolo del estudio.

9. Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco
Dr. Alfredo Figarola Figarola
alfredo.figarola@jalisco.gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable
M. en A. Oscar Osvaldo López Arvizu
oscar.lopez@jalisco.gob.mx

Demanda 2: Desarrollo de tecnología limpia para la elaboración de ladrillo artesanal.

1. Antecedentes:

En el Estado de Jalisco los procesos para la elaboración, cocción y quema de piezas de ladrillo, tabique y tabicón es una actividad tradicional artesanal, sobresaliente en varios de los municipios del Estado, con más de 2494 ladrilleras, mismas que generan miles de empleos directos e indirectos para las comunidades, así como el propiciar un importante mercado regional. En los Municipios Metropolitanos existen 875 ladrilleras, según lo reportado por las autoridades Municipales.

Muchas de estas ladrilleras son operaciones domésticas lo que hace que sus emisiones sean catalogadas como fuentes de área, propiciando la exposición directa a los contaminantes generados, tanto a los productores como a las personas que viven en esas colonias.

La leña y el diesel son algunos de los combustibles más utilizados para el calentamiento de los hornos, aunque es posible que también se utilicen otros materiales como basura o solventes de desecho, cáscara de coco, olote y aglomerados. Los materiales utilizados para la elaboración de ladrillo es el barro, tepetate, estiércol de caballo, estiércol de vaca y aserrín, por usos y costumbres esta actividad se ha desarrollado con las mismas etapas de producción: preparación de la pasta, moldeo, secado y cocción en hornos ladrilleros.

El aporte de contaminantes a la atmósfera de las fuentes de área de acuerdo al inventario de emisiones para la Zona Metropolitana de Guadalajara en 2005, muestra que 2211.011 toneladas de contaminantes son emitidos anualmente.

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, precisa en su artículo 7° fracciones II y XI, que corresponde a los Estados la aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente que se realice en zonas y bienes de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación, así como la atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico o el ambiente de dos o más municipios. En la fracción III del precitado artículo, establece como facultad del Estado, la prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles, que conforme a la ley citada, no sean de competencia federal.

Asimismo, el mismo ordenamiento en su numeral 112 fracciones I, II, VIII, y XII, dispone que en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los Gobiernos de los Estados, el Distrito Federal y los municipios, controlarán la contaminación del aire en los bienes y zonas de jurisdicción local, así como en fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, comerciales y de servicios

De la misma manera la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículos 5, 6, 71, 72,75, y 77, disponen que de acuerdo a las facultades del Estado y de los Municipios, congruentes, con lo que hubiere formulado la Federación, llevarán a cabo las acciones de prevención y control de la contaminación de la atmosfera.

Proceso de elaboración y cocido de productos fabricados con arcilla en el Estado de Jalisco contribuye al deterioro del medio ambiente por sobreexplotación de la capa edáfica, por el alto nivel de emisiones e inmisiones contaminantes a la atmósfera, por

el uso inadecuado de materiales combustibles y por una combustión deficiente de los mismos.

En el Estado de Jalisco la elaboración de piezas de arcilla o barro cocido es una actividad tradicionalmente artesanal y sobresaliente en varios de sus municipios, con más de 1000 establecimientos que generan un importante número de empleos directos e indirectos, además de aportar material de construcción (tabique rojo) para el abastecimiento de un importante mercado regional.

No obstante su importancia socio-económica, la operación de los hornos utilizados en su fabricación se realiza sin planeación ni control, lo que conlleva a un detrimento del medio ambiente y afecta negativamente a varios de sus componentes, principalmente el aire, generando cenizas y emisiones contaminantes por el tipo de combustibles utilizados y por la falta de filtros u otros sistemas de control.

Descripción de la Problemática de los hornos utilizados actualmente:

La principal emisión relacionada con los quemadores a hornos de ladrillo para quemar madera son las partículas del material (PM) aunque hay otros contaminantes, como monóxido de carbono (CO) componentes orgánicos volátiles (VOC) y óxidos de nitrógeno (N₂O) estos pueden ser emitidos en cantidades significativas, en ciertos tipos de residuos de madera al ser quemados sobre todo cuando las condiciones de operación son deficientes.

Se pueden mencionar otras variables de igual importancia, que tienen efectos significativos durante la evaluación de las emisiones como son:

1. La composición de los residuos quemados del combustible.
2. Diseño del horno y características del operador y condiciones de trabajo.
3. Calidad y cantidad del aire utilizado.
4. Tipo de inyección de aire.

Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxidos de nitrógeno (N₂O) todas éstas emisiones, son producidas durante la combustión de los residuos de madera, según experiencias realizadas el 99% del carbón formado en los residuos de madera, son convertidos a CO₂ y que la cantidad de (CO) formado es insignificante comparado con la cantidad de CO₂ producido, por otro lado la mayoría de carbón combustible no es convertido a CO₂, debido a que la combustión es incompleta, lo mismo ocurre con el N₂O, durante el mismo proceso y está controlado por una serie de reacciones y la formación del compuesto es dependiente de muchos factores y se ha observado que la formación disminuye cuando se alcanzan altas temperaturas aproximadas a 1500°F y el aire en exceso es manejado a un mínimo del 1%, asimismo se observan durante el mismo cambio, la formación de N₂O, por la combustión.

2. Indicadores de Impacto:

- Mejoramiento de las condiciones ambientales y de trabajo en los establecimientos donde se produce el ladrillo artesanal.
- Optimización en el control de emisiones contaminantes a la atmósfera por combustión.
- Uso y control eficiente de combustibles en la producción de ladrillo artesanal
- Reducción de las cantidades anuales de contaminantes generados en la producción de ladrillo artesanal.

3. Objetivo:

Desarrollar una tecnología limpia para la elaboración de ladrillo artesanal que reduzca el aporte de contaminantes a la atmósfera en el Estado de Jalisco.

4. Productos esperados:

Prototipo de horno ecológico, que cuente con una capacidad mínima de producción de 10,000 ladrillos por carga, considerando que el desperdicio no exceda el 15%, requiriendo que dicho horno sea escalable, esto es que si agremio a dos o más productores de ladrillo artesanal, quien resulte ganador de la Convocatoria pueda desarrollar y facilitar un horno de mayor capacidad en la producción a solicitud de las necesidades de la cooperativa. Se requiere que dicho horno genere ladrillo de calidad y que en la elaboración del mismo se cumpla con las siguientes normas oficiales mexicanas:

- Norma Oficial Mexicana-20-SSA1-1993
- Norma Oficial Mexicana-CCAM-004-EC02-1993
- Norma oficial Mexicana-022-SSA1-1993
- Norma Oficial Mexicana-PA-CCAM-001-1993
- Norma Oficial Mexicana-CCAM-002-ECOL-1993
- Norma Oficial Mexicana-025-SSA1-1993
- Norma Oficial Mexicana-026-SSA1-1993

- Presupuesto estimado en la fabricación del horno ecológico y análisis de costo de producción.
- Diagrama de flujo y calculo de eficiencia, manuales y especificaciones.
- Capacitación en la operación de los hornos ecológicos.
- Resultados de una prueba piloto en la que se verifique el correcto funcionamiento del sistema.

5. Tiempo de ejecución requerido:

12 meses

6. Modalidad:

- A) Investigación científica
- A2) Aplicada

7. Usuarios:

- SEMADES
- Productores de ladrillo artesanal de Estado de Jalisco

8. Consideraciones particulares:

El horno prototipo deberá tener la capacidad de producción de mínimo 10,000 piezas por cada ciclo de cocción y en su proceso de producción se considera que la merma sea menor al 15%. La cantidad de emisiones atmosféricas deberá ser menor en la emisión de contaminantes criterio así como de los Compuestos Orgánicos Volátiles, debiendo cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proceso.

El horno prototipo deberá considerarse para que sea de posible escalamiento en la producción, según lo requieran las necesidades de las cooperativas de los ladrilleros

El proceso de producción de ladrillo con la tecnología limpia deberá ser igual o mejor en los rendimientos económicos para los productores de ladrillo artesanal (tabique rojo).

El horno deberá generar un producto (ladrillo artesanal) de iguales o mejores condiciones al elaborado de forma tradicional.

La materia prima utilizada para la generación de ladrillo artesanal, deberá ser de fácil abastecimiento para los productores, para lo cual se debe indicar lo siguiente: proveedores, puntos de venta, costos de materia prima y materiales, costos de mantenimiento, obtención de material y herramientas para la generación de dichas piezas.

Deberá entregar un manual de operación del horno ladrillero, así como la capacitación en sitio a los productores de los hornos en cuestión

9. Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco
Dr. Alfredo Figarola Figarola
alfredo.figarola@jalisco.gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable
M. en A. Oscar Osvaldo Lopez Arvizu
oscar.lopez@jalisco.gob.mx

Demanda 3: Movilidad del transporte de carga en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), su problemática y perspectivas de solución.

1. Antecedentes:

La ZMG es el principal centro de suministro y abastecimiento del estado de Jalisco, como demanda específica de transporte, debido a los distintos giros comerciales identificados y clasificados en los siguientes grupos: 1) tiendas de barrio, clubes de precio y supermercados, que requieren demanda de transporte de carga de todo tipo; 2) tiendas departamentales, tiendas especializadas y centros comerciales, cuya demanda de transporte es cubierta por empresas de servicio público federal o mercantiles locales; 3) mercados y tianguis que utilizan casi exclusivamente transporte público local de carga; 4) unidades medicas y escuelas que demandan exclusivamente transporte mercantil, privado y/o particular. Así mismo, la ZMG es un centro industrial que genera una demanda amplia de transporte, tanto de servicio público como particular.

Uno de los grandes retos que enfrenta la ZMG es el de ordenamiento y coordinación de las actividades de este sector, en primer lugar, debido a los problemas viales que provoca; y en segundo por los contaminantes a la atmósfera que genera.

La prevención y control de la contaminación del aire en México se encuentran normados jurídicamente por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y Normas Oficiales Mexicanas en materia de contaminación del aire.

Por otra parte, los ordenamientos jurídicos relacionados con el transporte de carga federal pueden ser clasificados en Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM). A la fecha se contemplan 2 Leyes Federales vigentes y 8 Reglamentos del sub-sector transportes, así como las NOM incluidas en la Tabla 1.

Descripción de la problemática

El transporte de carga que circula en la ZMG utiliza en su mayoría diesel como combustible, el cual genera principalmente emisiones de Partículas Menores a 10 micras (PM10) y Óxidos de Nitrógeno (NOx).

Las emisiones de PM10 y NOx, provenientes del transporte de carga, contribuyen de manera significativa en las altas concentraciones de partículas y ozono que se presentan en la ZMG e incrementan los niveles de exposición a estos contaminantes.

Por otro lado, al no haber una regulación adecuada para la circulación de estas unidades, se crean constantemente problemas de tráfico en accesos y vialidades de la ZMG.

Justificación

Según datos del Instituto Nacional de Ecología (INE, 2005), a nivel nacional el Estado de Jalisco ocupa el Primer Lugar en emisiones atmosféricas por Bióxido de Nitrógeno (NO₂) y el segundo lugar por Ozono (O₃).

El transporte de carga es el responsable de más del 50% de las emisiones totales de PM10 y PM2.5 provenientes de fuentes móviles, así como del 30% de las emisiones de NOx, según el Inventario de Emisiones de la ZMG 2005.

La población de la ZMG estuvo expuesta a concentraciones arriba de 100 IMECA durante 66, 70 y 44 días en el caso de O3, PM10 y PM2.5, respectivamente, según datos de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico en 2008.

Tabla 1 Normas que inciden en el transporte terrestre de carga federal.

CLAVE DE LA NORMA	FECHA	DESCRIPCIÓN
NOM-034-SCT2-2003	08/04/2005	Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.
NOM-068-SCT-2-2000	24/07/2000	Transporte terrestre-Servicio de auto transporte federal de pasaje, turismo, carga y transporte privado-Condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en caminos y puentes de jurisdicción federal.
NOM-001-SCT-2-2000	26/01/2001	Placas metálicas, calcomanías de identificación y tarjetas de circulación empleadas en automóviles, autobuses, camiones, midibuses, motocicletas y remolques matriculados en la República Mexicana, licencia federal de conductor y calcomanía de verificación físico-mecánica- Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-053-SCT2-1999	19/02/2001	Transporte terrestre-Servicio de arrastre, arrastre y salvamento-Grúas- Características y especificaciones técnicas, de seguridad y condiciones de operación.
NOM-040-SCT2-1995	31/03/1998	Para el transporte de objetos indivisibles de gran peso y/o volumen, peso y dimensiones de las combinaciones vehiculares y de las grúas industriales y su tránsito por caminos y puentes de jurisdicción federal.
NOM-012-SCT2-1995	07/01/1997	Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de auto transporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.
PROY-NOM-012-SCT2-2002	25/01/2002	Peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de auto transporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.
PROY-NOM-071-SCT2-2000	19/09/2000	Transporte terrestre-Servicio de auto transporte de carga-Vehículos de hasta 4 toneladas de peso bruto vehicular- Características y especificaciones técnicas y de seguridad.
PROY-NOM-013-SCT2-1995	02/02/1996	Características y especificaciones de la constancia de capacidad y dimensiones o de peso y dimensiones, así como de la placa de especificaciones técnicas que deben portar las unidades de auto transporte.

2. Indicadores de Impacto:

- Disminución de las emisiones de PM10, PM2.5 y NOx provenientes del transporte de carga que circula en la ZMG.
- Agilización de la circulación en vialidades de la ZMG debido a la regulación del transporte de carga.

3. Objetivo:

General

Analizar los patrones de movilidad del transporte de carga en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), su problemática y generar perspectivas futuras de solución.

Específicos

- Obtener, sistematizar y analizar la movilidad, infraestructura, equipamiento, oferta y demanda del transporte de carga en la ZMG.
- Generar información reciente y confiable sobre el transporte de carga y la infraestructura utilizada por este sector en la ZMG.

- Establecer un conjunto de estrategias y acciones que puedan contribuir a minimizar los costos ambientales, económicos y sociales del transporte de carga.
- Determinar las necesidades actuales y futuras del transporte de carga.

4. Productos esperados:

- Caracterización del transporte de carga que circula en la ZMG.
- Análisis de flujo vehicular y emisiones
- Estimación de las emisiones de línea base para el transporte de carga.
- Propuesta de posibles corredores metropolitanos de carga y estimar su impacto en reducción de emisiones a la atmósfera.
- Análisis del marco legal en materia de transporte de carga y medio ambiente (federal, estatal y municipal)
- Determinación de la oferta y demanda del transporte de carga de la ZMG.
- Sistema de información geográfica para el transporte de carga.
- Estudio matriz origen-destino para el transporte de carga
- Estudio de soportes logísticos para la Zona Metropolitana de Guadalajara
- Estimación de reducción de emisiones para diferentes escenarios de regulación del transporte de carga en la ZMG

5. Tiempo de ejecución requerido: (opcional)

De 7 a 12 meses. El tiempo especificado no está sujeto a extensión del plazo de ejecución.

6. Modalidad:

- A) Investigación científica
- A2) Aplicada

7. Usuarios:

Municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara, (Guadalajara, Zapopan, Tonalá, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto)

8. Consideraciones particulares: (opcional)

9. Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco
Dr. Alfredo Figarola Figarola
alfredo.figarola@jalisco.gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable
M. en A. Oscar Osvaldo Lopez Arvizu
oscar.lopez@jalisco.gob.mx