

Soluciones de Fondo para Mejorar la Calidad del Aire del Valle de México

Centro Mario Molina
mayo 2016

En febrero pasado, el Centro Mario Molina publicó un documento de posición titulado “Mejorar la calidad del aire en el Valle de México es urgente y un gran reto para la sociedad”, en el que se hace una reflexión sobre las causas, consecuencias y líneas generales de solución a los graves problemas de contaminación atmosférica y congestión vehicular que se padecen en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). En dicho documento se pone énfasis en la urgencia de implementar medidas drásticas, para solucionar simultáneamente ambos problemas. Algunas de éstas son impopulares, por lo que es necesario comunicarle a la sociedad que saldría claramente beneficiada si dichas medidas se implementan con decisión y efectividad, pues de otra manera la situación en la ZMVM continuará empeorando.

Nuestras propuestas de solución

El Centro Mario Molina ha insistido en que es necesario contar con un paquete integral de medidas para solucionar el problema de la calidad del aire de la ZMVM, que ataquen todas las fuentes de contaminación relevantes, y que se enfoquen tanto a acciones de corto como de mediano y largo plazo. Es importante evitar la tentación de buscar soluciones únicas o mágicas, porque para este tema es claro que no existen.

Las propias autoridades del Gobierno Federal y las estatales que integran la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), quienes pusieron en marcha una serie de medidas de efecto rápido, han declarado que el plan en vigor tiene fecha de expiración, y que a este debe sucederle el planteamiento de un programa integral con acciones de largo plazo.

A nuestro juicio, dicho programa deberá contener al menos los siguientes cuatro elementos i) un conjunto de acciones para la reducción de emisiones, priorizado en función de su potencial, costo y tiempos de implementación; ii) una propuesta de medidas para fortalecer la capacidad de medición y predicción de contaminantes; iii) reglas y procesos robustos para la atención de contingencias, y iv) una propuesta para fortalecer las capacidades institucionales y de comunicación.

El conjunto de acciones para la reducción de emisiones debe incluir las siguientes líneas estratégicas prioritarias:

1. Acelerar el desarrollo de sistemas de transporte público de bajas emisiones, de calidad e integrado a escala metropolitana.
2. Promover el uso racional del automóvil y las tecnologías limpias.
3. Disminuir de forma drástica las emisiones del transporte de carga.
4. Actualizar la normatividad en materia de verificación vehicular y garantizar su cumplimiento.
5. Reducir las emisiones de contaminantes provenientes de la actividad industrial y la distribución de combustibles, así como prevenir y controlar incendios.
6. Contener la expansión de la mancha urbana para reducir la demanda de movilidad.

En la siguiente sección se proporciona mayor detalle sobre las acciones concretas contenidas en cada línea estratégica y los retos para su implementación. Algunas de estas propuestas están todavía en desarrollo y forman parte de la agenda de investigación actual del Centro Mario Molina.

1) Acelerar el desarrollo de sistemas de transporte público de bajas emisiones, de calidad e integrado a escala metropolitana

A pesar de las inversiones en transporte público que han realizado los gobiernos de la Ciudad de México, el Estado de México y la Federación en los últimos años, la oferta sigue siendo no sólo insuficiente, sino altamente deficiente desde el punto de vista de calidad y seguridad para los usuarios. Este rezago explica, en gran parte, el uso intensivo del automóvil en el Valle de México.

Actualmente el transporte público atiende alrededor del 70% de los viajes que se llevan a cabo en la ZMVM. Tanto desde una perspectiva social como ambiental, la inversión y robustecimiento de la gestión del transporte público es una asignatura pendiente de muy alta prioridad, incluso bajo el entendido de que cubrir el rezago existente, así como la demanda futura, requerirá cuantiosas inversiones.

La ZMVM cuenta actualmente con 12 líneas de Metro (226 km), seis de Metrobús (125 km), tres de Mexibús (57 km), una de tren suburbano (20 km) y una de tren ligero (25 km). Además de ello, cuenta con 93 rutas organizadas de transporte colectivo (RTP) administradas por el Gobierno de la Ciudad de México.

A pesar de contar con esta red e infraestructura disponible de transporte público, aproximadamente el 60% de los viajes que se realizan en transporte público en la ZMVM es atendido por el transporte concesionado operado por particulares¹. Este incluye cerca de 35 mil microbuses, que en promedio tienen más de 20 años de antigüedad, y son altamente contaminantes, además de ser un peligro desde el punto de vista de seguridad vial. También incluye las vagonetas, para las que se ha observado una tendencia muy acelerada de crecimiento en el número de unidades; actualmente hay cerca de 80 mil en operación, que equivale a cuatro veces más de las que existían apenas en 2004. Estos vehículos son ineficientes desde el punto de vista de emisiones, capacidad de traslado y operación.

En general, el esquema de concesiones que proliferó en los años 90 creó incentivos perversos, privilegiando el modelo de “hombre camión”, que da lugar a que en ciertos corredores coexistan de manera simultánea docenas de asociaciones de operadores. Ello genera una competencia feroz, que deriva en un exceso de unidades subutilizadas en ciertos corredores y horarios, así como en constantes violaciones a la normatividad vial. Todo lo anterior genera ineficiencia desde la perspectiva que se mire: ambiental, económica o social.

En todo caso, la zona conurbada del Estado de México presenta un rezago aún mayor: actualmente el 80% de la oferta de transporte público estructurado² de la ZMVM está en la Ciudad de México, donde habita el 45% de la población; en contraste, en los municipios conurbados del Estado de México, que concentran el 55% restante de los habitantes de la zona metropolitana, solamente se cuenta con 20% del total de la oferta de este tipo de transporte.

Es posible identificar una correlación entre el incremento en la tasa de motorización per cápita y la ausencia de transporte público estructurado para diferentes zonas de la ZMVM. Es en las delegaciones y municipios periféricos en donde se manifiesta con mayor frecuencia este caso. Destaca, por ejemplo, la Delegación Cuajimalpa en la Ciudad de México, así como los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan y Atizapán en el Estado de México. Por otra parte, dada la distribución socioeconómica y el limitado poder adquisitivo de algunos grupos poblacionales, una parte muy importante del crecimiento en motorización se da con la

¹Se refiere a las rutas y ramales de autobuses, microbuses y vagonetas que tienen una concesión de transporte público en la ZMVM.

²Por transporte público estructurado se entiende todo sistema que tenga alta capacidad de movilización de pasajeros, que cubra grandes distancias en corto tiempo, y que asegure su calidad con atributos tales como rapidez, seguridad, confiabilidad y comodidad. Ejemplos de ello serían el tren suburbano, Metro, tren ligero, Metrobús y Mexibús.

adquisición de vehículos usados, importados de otras localidades, y con edades promedio superiores a los 15 años, lo que hace todavía más grave el problema de la creciente motorización desde el punto de vista ambiental.

Para cubrir el rezago en infraestructura de transporte público se requiere, de acuerdo a los análisis del Centro Mario Molina, sostener en los próximos diez años una tasa de expansión anual de los sistemas de transporte masivo de por lo menos 40 km por año, a la vez que se garantice la integración entre los sistemas de la Ciudad de México y del Estado de México, que son actualmente independientes entre sí, incluyendo un modo de pago único. Será necesario, además, articular redes que integren estaciones de transferencia, servicios, operación, esquemas tarifarios y sistemas de información al usuario, y fomentar su uso entre la población. Asimismo, las áreas alrededor de las nuevas estaciones deberán diseñarse con criterios de desarrollo urbano orientado al transporte, asegurando densidades poblacionales mínimas y usos de suelo mixtos. En la planeación de estas mejoras, deberá darse prioridad al incremento de cobertura hacia los municipios conurbados del Valle de México. Aunado a ello, se precisa iniciar de manera inmediata los proyectos que ya han sido anunciados por diversas autoridades, tales como el Tren Suburbano de Cuautitlán a Huehuetoca (21 km); la ampliación de 32 km a la red de Metro, con extensiones de la línea A de La Paz a Chalco (14 km), la línea 4 de Martín Carrera a Ecatepec de Morelos (12 km), la línea 9 de Tacubaya a Observatorio (2 km), y la línea 12 de Mixcoac a Observatorio (4 km); ello, además de ocho líneas de Metrobús con un total de 160 km, y cinco líneas de Mexibús con un total de 100 km.

Un proyecto de coordinación metropolitana de alto impacto que podría llevarse a cabo para articular mejor los sistemas de transporte de la Ciudad de México y del Estado de México, es la integración de la nueva línea de Mexibús Tecamac-Indios Verdes con la línea 1 del Metrobús Indios Verdes-El Caminero, lo que permitiría que los autobuses de ambos sistemas compartan segmentos del corredor, y evitaría que los pasajeros tengan que transbordar en Indios Verdes.

En cuanto al transporte concesionado, será necesario identificar corredores prioritarios en los que se elimine el esquema de concesión individual de transporte público, para conformar corredores con operación empresarial de la flota, donde se aprovechen las nuevas tecnologías de la información para el monitoreo y gestión del servicio, se incorporen vehículos de bajas emisiones, y se cuente con operadores profesionales.

En los corredores que por su volumen lo ameriten, podrán constituirse líneas de Metrobús o Mexibús como las ya mencionadas, mientras que en aquellos de menor demanda, podría implementarse un programa de sustitución y retiro de unidades altamente contaminantes, aunado a un programa de *chatarización*. Algunos ejemplos de corredores de transporte concesionado que valdría la pena analizar son los siguientes: Chimalhuacán a Pantitlán por Bordo de Xochiaca; Cuautitlán Izcalli al Toreo por carretera México-Querétaro; Canal de Chalco a Tacubaya por Periférico, y Escuela Médico Naval a CTM El Risco por Eje 1 Oriente. El costo estimado de sustituir todas las unidades en circulación en el Valle de México, después de haber hecho más eficiente el sistema, sería del orden de 20 mil millones de pesos. Este costo puede parecer alto, pero sólo una fracción deberá otorgarse a fondo perdido, o por medio de préstamos blandos, a cambio de la promesa de un cambio en el esquema de concesiones y la estructuración de empresas rentables. Para el financiamiento del esquema de sustitución, podría constituirse un fideicomiso para el área metropolitana o inclusive para toda la Megalópolis, alimentado por el gobierno federal, así como por los gobiernos de los estados que la conforman.

2) Promover el uso racional del automóvil y las tecnologías limpias

El modelo de movilidad preponderante en la ZMVM en las últimas décadas, ha privilegiado y subsidiado el transporte privado. Una de sus manifestaciones más claras es la disparidad en materia de inversión entre la infraestructura carretera (vialidades para los vehículos automotores) y la de transporte público, así como el desbalance entre el espacio total asignado al automóvil versus el que se dedica al transporte público, áreas peatonales o carriles dedicados a bicicletas. La existencia de este modelo de movilidad, sumada a la ausencia de una política de planeación urbana, ha provocado que se tengan niveles de congestión que afectan la productividad y la competitividad de la ciudad, y que provocan un impacto muy alto en la calidad de vida de sus habitantes.

Actualmente, en el Valle de México existe una flota que excede los 5 millones de vehículos, además de cerca de 300 mil camiones y autobuses de placa federal, lo que explica en buena medida el congestionamiento que se padece en la ciudad, y que se ha agravado de manera persistente, incrementando la contaminación y afectando la productividad de la región. El comparativo entre las encuestas de origen y destino de los años 1994 y 2007 indican un incremento de 25 % en el tiempo para los recorridos cortos, y de 12 % para los largos entre esos años. Por otra parte, algunos estudios de congestión vial a nivel mundial indican que la ZMVM es, en el mundo, la urbe donde se incrementa en mayor proporción (más del 50 %) el tiempo adicional que se requiere para un viaje promedio cuando hay congestión vial, comparado con cuando no la hay³.

El transporte particular es la fuente que más contribuye a las emisiones de óxidos de nitrógeno, y representa asimismo una fracción muy relevante del total de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles. Por otra parte, las motocicletas, cuyo uso crece a una tasa hasta 35 % por arriba de la del automóvil, son una fuente muy importante de estos compuestos dentro del sector transporte.

Desde la perspectiva ambiental, a la creciente motorización hay que añadirle el hecho de que es casi nulo el cumplimiento de la normatividad en materia de verificación vehicular, y que el promedio de edad de la flota es de más de 12 años. Esto último es un factor determinante en las emisiones de contaminantes, aunque hay que reconocer que, con todo y su avanzada edad, la flota del Valle de México es la menos antigua del país. Esto se debe, al menos en parte, a la implementación de un conjunto de políticas, entre las que destaca el Programa Hoy No Circula en los términos que aplicaban hasta el mes pasado, ya que se hacía una distinción en las prerrogativas para circular, dependiendo del tipo de holograma, y al estar éste asociado a la edad del vehículo, se incentivaba la renovación del parque vehicular.

Cambiar el patrón de movilidad en la ZMVM requerirá del diseño e implementación de políticas para restringir el uso de transporte privado, incluyendo la eliminación del subsidio implícito con el que éste es favorecido. Debería establecerse, por ejemplo, un precio a los combustibles que refleje los impactos ambientales y en salud que genera su uso; tarifas que desalienten el uso del automóvil; límites de espacios para estacionamiento; cargos por congestión, y un impuesto o tenencia asociados al valor, dimensiones y emisiones del vehículo.

Hay un sinnúmero de casos en el mundo en los que se han implementado modelos como los mencionados. En Tokio y Singapur, por ejemplo, el precio de venta de un automóvil refleja el costo real que éste tiene para la sociedad, y llega a alcanzar más del doble de su valor comercial; en Nueva York, el costo del estacionamiento es tan alto, que desincentiva el uso cotidiano del vehículo; en Londres o Milán se aplican con éxito políticas de congestión que encarecen la movilidad en las zonas céntricas de la ciudad; en Alemania se han implementado Zonas de Baja Emisión (ZBE), las cuales tienen como objetivo reducir las emisiones contaminantes de las fuentes móviles en zonas de alta concentración de población, alta congestión vehicular y mala calidad del aire; en Santiago de Chile, se ha implementado un impuesto ambiental al automóvil, calculado en función de sus emisiones contaminantes y su huella de carbono, y en la mayoría de los países de Europa el impuesto a los combustibles es tal, que desincentiva el uso intensivo del auto y favorece otros medios de transporte.

En la ZMVM podría implementarse alguna o varias de estas acciones en paralelo. Ello sabiendo que la ciudadanía, aunque ha sido muy crítica de algunas medidas restrictivas como el Hoy No Circula, no lo ha sido tanto en contra de la implementación de instrumentos económicos tales como el cobro por el uso de segundos pisos o el pago por verificación. En todo caso, es importante informar a la población de las ventajas de dichas políticas para reducir la congestión y mejorar la calidad del aire. Aunado a ello, es altamente recomendable etiquetar los recursos obtenidos mediante estos instrumentos a la inversión en transporte público. Así, una política de esta naturaleza hace sentido no sólo ambiental sino también socialmente, tal y como se ha demostrado en diversas ciudades del mundo.

Adicionalmente a estos instrumentos, el Gobierno Federal, así como los gobiernos de la Ciudad de México y el Estado de México, podrían otorgar beneficios fiscales a las empresas que se organicen para brindar trans-

³Datos de TomTom Traffic Index, 2016.

porte compartido a sus empleados. Inclusive, las autoridades deberían poner el ejemplo haciendo lo propio. Asimismo, debe actualizarse el Programa de Transporte Escolar (PROTE) de la Ciudad de México, y ampliar su implementación a los municipios conurbados del Estado de México.

A la par que se desincentiva el uso de los automóviles y se promueve su sustitución por transporte público, es también importante impulsar el cambio hacia tecnologías de transporte más eficientes y de bajas emisiones. En este sentido, se identifican a continuación diferentes medidas específicas para incentivar la penetración de tecnologías vehiculares de bajas emisiones y más eficientes en la ZMVM:

- (a) Incrementar los incentivos para la adquisición de vehículos eléctricos e híbridos.
- (b) Implementar un programa de cambio de convertidores catalíticos, en primera instancia orientado a los automóviles dedicados al servicio público de pasajeros, pero potencialmente también a los automóviles privados.
- (c) Implementar un programa para instalar trampas de partículas en autobuses que no cuenten con sistemas de control de emisiones, lo que hace mucho sentido dada la disponibilidad limitada de diesel de ultra-bajo azufre (DUBA).

El impacto esperado de estas medidas es una reducción importante de emisiones de óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, compuestos orgánicos volátiles, partículas $PM_{2,5}$ y monóxido de carbono.

3) Reducir de forma drástica las emisiones del transporte de carga

En México, el transporte de carga es pieza fundamental del desarrollo económico y social, ya que ayuda a conectar el territorio nacional y a vincularnos con el exterior. Su adecuado funcionamiento permite abrir nuevos mercados, integrar regiones y fomentar el comercio internacional. Sin embargo, es también una de las principales fuentes de emisión de precursores de ozono, y la fuente más importante de emisión de partículas $PM_{2,5}$.

Actualmente, la edad promedio de la flota de vehículos pesados es de alrededor de 17 años. Esto implica que la gran mayoría de los vehículos en circulación tienen tecnologías obsoletas, o carecen del todo de tecnologías para el control de emisiones. Aunado a ello, los tractocamiones, los camiones de carga y los autobuses con motor a diesel, al ser vehículos utilitarios de uso intensivo, son operados casi siempre en condiciones comerciales al máximo de su capacidad, y frecuentemente son sobrecargados intencionalmente, con el fin de aumentar su rentabilidad. Asimismo, existe una práctica muy extendida de repotenciar este tipo de unidades para prolongar su vida útil.

Desafortunadamente, el marco normativo en materia de emisiones y seguridad aplicable a los vehículos pesados nuevos y en circulación, está muy atrasado en comparación con los avances tecnológicos. Aunque entendemos que establecer una regulación avanzada al respecto no es trivial, dado el rezago estructural del sector en materia tecnológica, de combustibles y control de emisiones, estamos convencidos de que sí es posible y de que ofrecería importantes ventajas tanto para mejorar la calidad del aire como el congestionamiento.

Por otra parte, durante muchos años PEMEX incumplió el calendario de producción y abasto de DUBA, establecido por la norma NOM-086, de 2005, lo que a su vez propició la desactualización de la NOM-044, que establece los límites de contaminantes para vehículos pesados nuevos. Ello ha servido de argumento a la industria para demorar la penetración de los paquetes tecnológicos EPA07-EuroV y EPA10-EuroVI, dado que las nuevas tecnologías de control de contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero requieren de DUBA, y éste sólo estaba disponible a partir de 2008, y sólo en la frontera norte y en las principales zonas metropolitanas del país (Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey).

En lo que hace al abasto de DUBA, en 2015 se publicó la NOM-EM-CRE-2015 sobre calidad de petrolíferos, en la que se establece la creación de corredores con disponibilidad de este combustible en las principales rutas de carga y pasaje en el territorio nacional. Esta medida ayudará a la pronta introducción de vehículos con nuevas tecnologías, que incluyen filtros de partículas y urea; una vez que esto se generalice, será posible reducir hasta en 99 % las emisiones de partículas y óxidos de nitrógeno de los camiones pesados.

Aunado al retraso en la actualización de las normas de emisiones, actualmente no se cuenta en México con un programa confiable de verificación, inspección y mantenimiento; que identifique unidades altamente contaminantes, ni con un programa riguroso de inspección físico mecánica; que establezca y asegure los criterios mínimos de seguridad con los que deben contar las unidades de carga en circulación.

Todo lo anterior ha impedido que puedan diseñarse y aplicarse incentivos para la renovación del parque vehicular de carga en México, y ha provocado la importación de camiones y refacciones usados, principalmente de los Estados Unidos. Ello ha generado una sobreoferta de unidades, una menor recaudación fiscal, un mercado negro de refacciones, más accidentes, y sobre todo un mayor deterioro del medio ambiente.

En 2004, en un intento por incentivar la sustitución de unidades antiguas, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes echó a andar un programa de *chatarrización* de vehículos pesados; sin embargo, hasta ahora, el programa no ha logrado fomentar significativamente la renovación.

A la obsolescencia del parque vehicular de carga, hay que sumarle el hecho de que en el Valle de México, hasta la implementación del programa de respuesta derivado de la contingencia ambiental, no existían restricciones horarias para circular, ni para cargar y descargar mercancías. Además de ello, aunque se han definido ciertos corredores a los que el transporte de carga no debe acceder, conforme a sus características, dimensiones y pesos, estos lineamientos no han sido respetados, lo que ha agravado significativamente la congestión en el Valle de México.

Por la importancia del sector, resulta indispensable abordarlo con un enfoque integral, que promueva la reducción de sus impactos ambientales y energéticos, y que incluya las siguientes acciones:

- (a) Actualizar las normas, programas y medidas que apoyen la integración de sistemas de transporte de carga, y desarrollar normas en materia de control y verificación de las emisiones de partículas y óxidos de nitrógeno de los vehículos con motor a diesel, en particular la NOM-044, y ampliar los parámetros y procedimientos especificados en la NOM-045.
- (b) Garantizar el abasto estratégico de DUBA en corredores prioritarios. Los corredores propuestos son México - Guadalajara - Tijuana; México - Monterrey - Laredo; México - Chihuahua, y México - Villahermosa - Mérida - Cancún.
- (c) Establecer procesos de verificación e inspección físico-mecánica eficientes. En especial, se recomienda iniciar los trabajos de investigación y desarrollo para introducir la prueba dinámica, la medición de partículas y óxidos de nitrógeno, además del procedimiento de prueba basado en el sistemas de diagnóstico a bordo (tipo OBD-II), que es una tecnología que debe establecerse en la NOM-044 para evitar el rezago normativo de nuestro país con respecto a Europa y Estados Unidos.
- (d) Llevar a cabo procesos de verificación de las emisiones de vehículos en circulación, mediante la instalación de sensores remotos en calle, particularmente en zonas de carga y descarga de mercancías como la Central de Abastos, así como en estaciones de pesos y dimensiones de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, entre otros.
- (e) Establecer horarios y rutas para el ingreso y circulación del transporte de carga en la ZMVM.
- (f) Implementar un esquema de incentivos para fortalecer el programa de *chatarrización* de vehículos pesados obsoletos, y evitar la importación de vehículos y refacciones usados que no cuenten con tecnología para reducir emisiones.

(g) Limitar la entrada a la ciudad de vehículos de carga que vayan de paso.

4) Actualizar la normatividad en materia de verificación vehicular y garantizar su cumplimiento

La verificación vehicular en la ZMVM no está funcionando, ya que el sistema está rebasado por prácticas de corrupción inaceptables. Esto explica, en buena medida, que se haya observado un incremento sustancial en el número de vehículos circulando diariamente, que en muchos casos, además, generan altos niveles de emisiones, ya que lograron acceder al holograma cero aprovechando prácticas de corrupción y fallas evidentes en los sistemas de verificación. De acuerdo con los análisis del Centro Mario Molina, cerca del 15 % de los vehículos con holograma doble cero, 45 % de los que tienen holograma cero y más del 80 % con holograma dos, rebasan los límites permitidos por la normatividad actual y, lo que es aún más preocupante, más de 10 % de los vehículos con holograma cero rebasan los límites permitidos en más de 20 veces. Esto, que de por sí es grave, lo es aún más si se considera que esos límites son laxos y deben ser actualizados.

El Gobierno Federal anunció que está próximo a publicar una norma emergente para atender dicha problemática. Esta norma, si bien ayudará a atenuar la situación, ciertamente no resolverá completamente el problema. La introducción obligatoria del sistema OBD-II, que permite diagnosticar el funcionamiento de varios equipos centrales para un correcto desempeño del automóvil, y que se utiliza en California, es deseable, ya que complementa los datos de emisión arrojados por el dinamómetro que se usa en los verificadores. El OBD-II, utilizado de manera conjunta con el dinamómetro, permitirá conocer de manera simultánea el funcionamiento de los equipos y su nivel de emisión, y podrá servir incluso para generar información que permita ajustar y mejorar de manera continua los sistemas de medición de emisiones.

Sin embargo, hay algunos elementos de cautela que el gobierno deberá tener en consideración, entre los que se incluyen los siguientes:

- (a) Sólo una pequeña fracción de los autos totales en circulación, aquéllos que son posteriores a 2006, cuentan con lectores de OBD-II.
- (b) El sistema OBD-II, como el de cualquier otra computadora a bordo, es manipulable. Para demostrarlo no hay más que referirnos al sonadísimo caso de ciertos vehículos a diesel en los Estados Unidos.
- (c) Una fracción importante de los vehículos de modelos posteriores a 2006, que de acuerdo a la normatividad deberían tener conectores OBD-II, no los tienen instalados de fábrica, en un claro caso de omisión de la industria automotriz.
- (d) La norma emergente deberá ser de observancia únicamente para los vehículos con sistemas de diagnóstico a bordo OBD-II y EOBD, sin aceptar ninguna tecnología “similar”, dado que esto puede dar lugar a excepciones a vehículos que aunque nuevos, tienen tecnologías obsoletas y de pobre desempeño ambiental.
- (e) Además de las definiciones normativas para incluir al OBD-II como parte del proceso de verificación, será necesario hacer más estrictos los límites de emisión para diferentes contaminantes y los criterios a utilizar para la asignación de hologramas, con lo que se incentive la innovación y la introducción de tecnologías de bajas emisiones.

Actualmente, el Centro Mario Molina lleva a cabo un estudio para identificar y proponer mejoras para los sistemas de verificación, así como para identificar estrategias para el combate a la corrupción. Lo cierto es que, más allá de las recomendaciones concretas que hagamos, necesitamos evaluar la conveniencia de mantener la verificación vehicular en los términos en los que actualmente se aplica. Es menester incluso preguntarnos si no deberíamos gradualmente migrar hacia un modelo en el que el ciudadano sea el responsable de garantizar

el nivel de emisión de su vehículo a través de su mantenimiento continuo, y en el que a través de la utilización de sistemas remotos en calle, la autoridad pueda identificar a los vehículos que estén fuera de normatividad, y sancionar o sacar de circulación a aquellos que sean ostensiblemente contaminantes.

5) Reducir las emisiones de contaminantes provenientes de la actividad industrial y la distribución de combustibles, así como prevenir y controlar incendios

De acuerdo con el inventario de emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México, en 2012 las fuentes industriales, principalmente la industria química, contribuyeron con una tercera parte de los compuestos orgánicos volátiles, y más de tres cuartas partes de los óxidos de azufre emitidos a la atmósfera.

Si bien es cierto que en las últimas décadas el cambio de usos de suelo en algunas partes de la ZMVM, y en particular en la Ciudad de México, ha resultado en la reubicación de diversas industrias, observamos también que aún hay delegaciones y municipios en los que las emisiones industriales representan una de las fuentes más importante de contaminantes.

A lo anterior contribuye el hecho de que, en México, existe un rezago normativo y legal de más de 20 años en lo que respecta a los límites de emisión permisibles para diversos contaminantes relacionados con fuentes industriales, tanto de jurisdicción federal como local, incluyendo los compuestos orgánicos volátiles, los óxidos de nitrógeno y las partículas PM_{2,5}.

Proponemos, en este contexto, revisar las sanciones y medios de verificación de los límites de emisión, y actualizar los criterios para la clausura o reubicación de fuentes emisoras. Más aún, se propone implementar un programa de actualización de los límites máximos permisibles de fuentes fijas, aplicando un enfoque multi-contaminante.

En concreto, es necesario publicar de forma inmediata la actualización de la NOM-043-2003, para que ésta incluya límites no sólo para partículas suspendidas totales, sino también para las emisiones de partículas suspendidas finas. Además de ello, en lo que respecta a compuestos orgánicos volátiles, deberá establecerse de manera emergente una norma que limite las emisiones. Cabe mencionar que la propuesta de estas dos normas ha sido considerada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) desde 2008, y existen ya algunas propuestas técnicas, por lo que su publicación en el corto plazo sería muy factible.

Asimismo, será necesario revisar el marco jurídico, tanto ambiental como de gestión del suelo, y analizar, con base en el impacto en la salud de la población y de los ecosistemas, la conveniencia de clausurar o reubicar algunas fuentes industriales que afecten zonas de alta densidad poblacional, como las ubicadas en las delegaciones Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, así como en los municipios de Tultitlán, Tlalnepantla de Baz, Ecatepec, Cuautitlán, Naucalpan y Tula, Hidalgo.

Sabemos que actualmente la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y las procuradurías ambientales de la Ciudad de México y del Estado de México carecen de instrumentos suficientes para verificar y hacer cumplir las normas de calidad del aire. De igual manera, las sanciones, medios de verificación y especificaciones de diversas normas son insuficientes en muchos casos. Ante ello, proponemos la implementación de programas emergentes de auditorías ambientales, enfocados a la reducción de emisiones de compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas finas. Debido a su importancia y nivel de emisiones, se deben priorizar las siguientes fuentes de jurisdicción federal: petróleo y petroquímica, química, cementera, y automotriz. Respecto a las fuentes de jurisdicción local, destacan las industrias de alimentos, aplicación de pintura para autos y muebles, así como pequeños talleres de impresión.

Otra fuente importante de emisiones de compuestos orgánicos volátiles, es la correspondiente a las fugas de gas licuado de petróleo (gas LP) en hogares y comercios, así como en los sistemas de distribución; para ninguno de ellos existen, además, programas que aseguren su control. La Agencia de Seguridad, Energía y Medio Ambiente (ASEA), es la responsable de normar emisiones a lo largo de toda la cadena de combustibles,

incluyendo su distribución. Es importante que a la brevedad se implemente un programa de coordinación con las autoridades locales para el control de emisiones de gas LP, así como de gas natural, que poco a poco ha ido alcanzando mayor penetración en los hogares de la ZMVM.

También tienen enorme relevancia las emisiones evaporativas de diesel y gasolina en estaciones de servicio. En la actualidad, existe un vacío legal con respecto a la normatividad que regula dichas emisiones en la ZMVM. Los compuestos volátiles de las gasolinas contribuyen significativamente como precursores de ozono, por su alta reactividad, y son tóxicos en sí mismos. Ello hace indispensable la publicación de las normas ASEA-01 y ASEA-04 en carácter de emergentes. Una vez publicadas, será necesario establecer convenios de coordinación entre la ASEA y las autoridades locales, con el fin de que se verifique el cumplimiento de estas normas.

Un hallazgo importante derivado de los estudios científicos realizados en la ZMVM en los últimos años, es que la contribución de las emisiones derivadas de incendios forestales, quemas de residuos agrícolas, y quema de residuos urbanos en tiraderos de basura y rellenos sanitarios es significativa. Por ello es necesario fortalecer la implementación de programas para la prevención y control de incendios, en particular en tiraderos a cielo abierto, así como prevenir incendios forestales. Un ejemplo claro de la contribución de este tipo de fuentes, se vivió durante los pasados meses de febrero, marzo y abril, cuando el número de incendios aumentó de forma importante dentro y en los alrededores de la ZMVM.

6) Contener la expansión de la mancha urbana para reducir la demanda de movilidad

En México, el patrón de crecimiento urbano de las últimas décadas se caracteriza por la proliferación de ciudades dispersas, distantes y desconectadas. Este patrón se ha visto influenciado por la carencia de instrumentos de planeación adecuados que integren políticas de uso de suelo, transporte y vivienda, que a su vez permitan una transición hacia un modelo de ciudades compactas, conectadas y continuas.

En la ZMVM, actualmente tres cuartas partes de las viviendas se encuentran a más de cinco kilómetros de los principales centros de actividad económica. Una ciudad desbalanceada, en términos de empleo y vivienda, pues se fomenta el tiempo de traslado hacia las zonas de trabajo –así como los costos asociados al transporte, deteriorando de esta manera la calidad de vida de su población.

Otro aspecto fundamental para reducir la demanda de movilidad es la proximidad de la vivienda a zonas con transporte público. En promedio, alrededor del 30 % de las viviendas en la ZMVM se encuentra próxima al transporte público estructurado; este porcentaje aumenta a más de 40 % si únicamente se consideran la Ciudad de México (antes Distrito Federal) y disminuye a menos de 15 % si se analiza sólo el área conurbada del Estado de México.

A la par de la cercanía al empleo, el acceso al transporte estructurado puede reducir el uso del automóvil. Algunos análisis del Centro Mario Molina sugieren que la población que vive cerca del transporte estructurado tiende a realizar más viajes utilizando ese medio, y que está dispuesta a dejar de utilizar el automóvil. Lo anterior tiene un impacto directo en los kilómetros recorridos, el tiempo de traslado, el consumo de gasolina y, por ende, las emisiones de contaminantes.

Una buena configuración urbana puede influir no sólo en la forma en la que se usa el suelo, sino en la calidad de los espacios que genera. Los criterios comúnmente utilizados para calificar el grado de sustentabilidad de la configuración urbana son la densidad habitacional, el tamaño de las manzanas, la mezcla de usos de suelo, la proporción de espacios públicos y áreas verdes por habitante, y el diseño urbano, entre otros.

La ZMVM sigue expandiéndose a tasa más elevadas que las del crecimiento de su población, principalmente en los municipios conurbados. La densidad determina la forma en que se ocupa el suelo requerido para la vivienda; también puede ayudar a promover la calidad del entorno urbano, por ejemplo al aumentar la intensidad de la vida en las calles, e incrementar la rentabilidad de los sistemas estructurados de transporte

público. Mientras las ciudades sigan atrayendo habitantes, el aumento en densidad será una de las mejores opciones para controlar la expansión urbana; no obstante, para lograr la composición de un buen diseño urbano, se precisa un balance entre la mezcla de usos de suelo, accesibilidad a espacios públicos y áreas verdes.

Actualmente, una fracción muy importante de las viviendas en la ZMVM se encuentra en zonas con manzanas demasiado grandes, que no fomentan la peatonalidad en el barrio, ya que limitan el número de intersecciones viales. Una escala adecuada puede llegar a fomentar usos de transporte distintos al automóvil, sustituyéndolos, por ejemplo, por traslados a pie o en bicicleta.

Algunas recomendaciones en el ámbito de la planeación urbana incluyen el desarrollo de un Programa de Ordenamiento Territorial a escala megalopolitana, y la actualización del Programa General de Desarrollo Urbano de la Ciudad de México, que integren la planeación urbana y la ambiental en un sólo instrumento. Dichos programas deberán tener un enfoque que fomente la ciudad compacta, la mezcla de usos de suelo, y la consolidación de policentros, y que por ende ayude a la desconcentración de actividades y viajes.

Existen algunos instrumentos de gestión del suelo que pueden servir para lograr los objetivos anteriores, como por ejemplo el impuesto predial base suelo y una tasa progresiva del impuesto que desincentive la subutilización de predios y frene la especulación; los bancos de tierra para intercambiar predios suburbanos por urbanos; la definición de mínimos en la densidad de barrios, y la reducción en el espacio de estacionamiento en nuevas edificaciones, entre otros. Asimismo, deben revisarse los criterios en materia de subsidios dirigidos a la vivienda de interés social otorgados por instituciones federales, como pueden ser la Hipoteca Verde del INFONAVIT, o los perímetros de contención urbana planteados por CONAVI para ofrecer vivienda asequible al interior de la ciudad.

Actualmente el Centro Mario Molina analiza algunos instrumentos de gestión del suelo, y el uso de nuevas tecnologías de la información y de datos abiertos para elevar la efectividad de las soluciones a los problemas ambientales y de movilidad, tal y como, conceptualmente, debe ocurrir en una *Smart city*⁴.

Conclusión

Este documento es el resultado de diversos análisis realizados a lo largo de varios años al interior del Centro Mario Molina, para los que hemos contado con el apoyo de expertos y actores relevantes de diversos ámbitos. Todas nuestras propuestas se fundamentan en nuestra experiencia en el tema y en el conocimiento científico y técnico existente, que aunque es abundante y en muchos casos contundente, es todavía perfectible, por lo que será fundamental seguir desarrollándolo.

Insistimos en que, dada su complejidad, no hay soluciones únicas para el problema de la calidad del aire de la ZMVM, por lo que es fundamental implementar todas las medidas relevantes de manera conjunta y aprovechar las sinergias entre ellas. El problema no se resuelve, e incluso podría agravarse, si no se atacan en paralelo todas las causas, aunque entendemos también que los niveles de complejidad varían entre las medidas que deben aplicarse, y por lo tanto que éstas requieren tiempos de maduración distintos. En cualquier caso, es urgente empezar a trabajar en todos los frentes, aún en los de más largo plazo.

Un ingrediente fundamental para el éxito en la implementación de estas medidas es la participación de diferentes sectores y niveles de gobierno, coordinados mediante mecanismos efectivos y con visión regional.

Creemos que la implementación de las medidas aquí propuestas hace sentido no solamente desde la perspectiva ambiental y de salud pública, sino también porque ayudaría a que la ZMVM se vuelva más competitiva y más justa. Las acciones aquí abordadas pueden producir múltiples beneficios, y contribuirán incluso a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y con ello a combatir el cambio climático global.

⁴En una *Smart city*, se aprovecha al máximo la generación de información para la toma de decisiones eficientes, tanto en el ámbito económico, como operativo, social y ambiental.

Esperamos que nuestras ideas y propuestas contribuyan al debate y a la integración de un programa de acción, liderada por las autoridades correspondientes, y que incluya la participación del sector privado, la academia, los medios de comunicación, las organizaciones no gubernamentales, y la sociedad en su conjunto.

