

# Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2018



Contaminantes criterio, tóxicos y gases  
y compuestos de efecto invernadero



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

SEDEMA  
DIRECCIÓN GENERAL  
DE CALIDAD DEL AIRE

**Citar este documento como:**

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México.  
Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del  
Valle de México 2018. Dirección General de Calidad del Aire,  
Dirección de Proyectos de Calidad del Aire.  
Ciudad de México. Agosto, 2021.

D.R. © 2021

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de  
México Plaza de la Constitución N° 1, 3er Piso, Col. Centro,  
alcaldía Cuauhtémoc C.P. 06068, Ciudad de México

[www.sedema.cdmx.gob.mx](http://www.sedema.cdmx.gob.mx)  
[www.aire.cdmx.gob.mx](http://www.aire.cdmx.gob.mx)



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

**SEDEMA**  
DIRECCIÓN GENERAL  
DE CALIDAD DEL AIRE

**DRA. CLAUDIA SHEINBAUM PARDO**

Jefa de Gobierno de la Ciudad de México

**DRA. MARINA ROBLES GARCÍA**

Secretaria del Medio Ambiente de la Ciudad de México

**ING. SERGIO ZIRATH HERNÁNDEZ VILLASEÑOR**

Director General de Calidad del Aire

**M. en I. PATRICIA CAMACHO RODRÍGUEZ**

Directora de Proyectos de Calidad del Aire

**REVISIÓN**

Patricia Camacho Rodríguez

Petra Paz Ramírez

Saira Mendoza Pelcastre

Yadira Reyes Aguilar

**EDICIÓN E INTEGRACIÓN**

**CAPSUS S.C.**

Antares Velázquez Rivera (diseño)

Dante Zayas Mendoza

Guillermo Velasco Rodríguez

Renata Rocha Ojeda

Sebastián Reyes de la Lanza

**DESARROLLO TÉCNICO**

Alberto Alonso Aguilar Báez

Arturo Martínez Hernández

Carolina Cerón Rivera

Gibrann Galván Molina

Laura Edith Castañeda Rosas

Linda Itzel Lima Mendoza

Marcela Schantell Olvera Trujillo

Olivia Salas Ramírez

Oscar León Morales

Omar Ulises Hernández Gordillo Lavana

Patricia Camacho Rodríguez

Petra Paz Ramírez

Saira Mendoza Pelcastre

Saúl Pablo Siles Tapia

Verónica Diego Santos

Yadira Reyes Aguilar

# AGRADECIMIENTOS

---

La **Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México** agradece la valiosa colaboración de las siguientes instituciones gubernamentales, así como a todas las partes que proporcionaron información y retroalimentación para la elaboración de este documento.

## GOBIERNO FEDERAL

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA). Dirección de Combustibles.

Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario (ARTF). Dirección General de Estudios, Estadística y Registro Ferroviario Mexicano.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.

Comisión Reguladora de Energía (CRE). Secretaría Ejecutiva.

Petróleos Mexicanos (PEMEX). Dirección General de PEMEX Transformación Industrial.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Dirección de Análisis Estratégico.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Dirección General de Autotransporte Federal.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Servicio de Administración Tributaria (SAT). Subadministración de la Administración de Planeación Aduanera “1”.

Servicio Meteorológico Nacional. Coordinación General.

Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM). Dirección de Servicios Aeronáuticos.

## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Alcaldías Políticas de la Ciudad de México.

Heroico Cuerpo de Bomberos. Subdirección de Planeación y Evaluación.

Órgano Regulador del Transporte. Dirección de Regulación de Operación de Corredores de Transporte.

Red de Transporte de Pasajeros. Dirección Ejecutiva de Operación y Mantenimiento.

Secretaría de Administración y Finanzas. Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales.

Secretaría de Movilidad. Direcciones Generales de Servicio de Transporte Público Individual y de Registro Público de Transporte.

Secretaría de Obras y Servicios. Direcciones Generales de Construcción de Obras Públicas, de Obras Inducidas y Afectaciones y de la Planta de Asfalto.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX). Dirección General de Drenaje.

Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros-METROBÚS. Dirección Ejecutiva de Planeación, Evaluación y Tecnologías de Información.

## DIRECCIONES GENERALES DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Dirección General de Calidad del Aire.

Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental.

Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental.

Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental.

Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural.

Dirección General de Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental.

## GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

Comisión del Agua (CAEM). Dirección General de Operaciones y Atención a Emergencias.

Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (IEECC). Departamentos de Adaptación al Cambio Climático y de Mitigación al Cambio Climático.

PROBOSQUE. Dirección de Protección Forestal.

Secretaría de Comunicaciones (SECOM). Coordinación de Control Técnico.

Secretaría de Movilidad. Dirección General del Registro Estatal de Transporte Público.

Secretaría del Campo (SECAMPO). Dirección General de Agricultura.

Secretaría del Medio Ambiente (SMAGEM). Direcciones Generales de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y de Manejo Integral de Residuos.

Sistema de Transporte Masivo y Teleférico. Dirección de Supervisión y Control.

## GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO

Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGROH). Dirección General de Programas Estratégicos y de Operación.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNATH). Subsecretaría de Gestión y Evaluación de Proyectos; Direcciones Generales de Control de la Contaminación, de Normatividad Ambiental, de Recursos Naturales; Direcciones de Emisiones Vehiculares, de Infraestructura Hidráulica y de Calidad del Suelo.

## OTROS

Dirección Jurídica de Ferrocarril y Terminal del Valle de México (FERROVALLE).

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>19</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>
<b>20</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>
<b>24</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>
<b>27</b>	<b>01 ZONA DE ESTUDIO</b>
28	1.1. MATRIZ ENERGÉTICA DE LA ZMVM
<b>31</b>	<b>02 FUENTES CONTAMINANTES</b>
31	2.1. SECTOR TRANSPORTE
34	2.2. SECTOR INDUSTRIAL
36	2.3. SECTORES COMERCIAL Y DE SERVICIOS
38	2.4. SECTOR DOMÉSTICO
39	2.5. VEGETACIÓN Y SUELOS
40	2.6. FUENTES MISCELÁNEAS
<b>43</b>	<b>03 EMISIONES DE CONTAMINANTES</b>
43	3.1. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS
46	3.2. EMISIONES POR FUENTE Y CATEGORÍA EMISORA
52	3.3. PARTÍCULAS SUSPENDIDAS
52	3.3.1. PARTÍCULAS PM <sub>10</sub>
54	3.3.2. PARTÍCULAS PM <sub>2,5</sub>
56	3.4. PRECURSORES DE OZONO
56	3.4.1. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES
58	3.4.2. ÓXIDOS DE NITRÓGENO
61	3.5. EMISIONES POR ENTIDAD FEDERATIVA Y JURISDICCIÓN
<b>65</b>	<b>04 EMISIONES DE COMPUESTOS TÓXICOS</b>
<b>71</b>	<b>05 EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO</b>
71	5.1. EMISIONES POR FUENTE Y CATEGORÍA EMISORA
82	5.2. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>85</b>	<b>06 CONCLUSIONES</b>
<b>89</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<b>101</b>	<b>ANEXOS</b>
101	ANEXO 1. DELIMITACIÓN DE LA ZMVM
103	ANEXO 2. FLOTA VEHICULAR DE LA ZMVM
107	ANEXO 3. INVENTARIO DE EMISIONES 2018 POR ENTIDAD FEDERATIVA, FUENTE Y CATEGORÍA EMISORA
108	ANEXO 3.1. INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES DE LA ZMVM POR ENTIDAD FEDERATIVA
108	Ciudad de México
114	Municipios conurbados del Estado de México
122	Tizayuca, Hidalgo
129	ANEXO 3.2. INVENTARIO DE EMISIONES DE COMPUESTOS TÓXICOS DE LA ZMVM POR FUENTE Y ENTIDAD FEDERATIVA
141	ANEXO 3.3. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO DE LA ZMVM POR ENTIDAD FEDERATIVA
141	Ciudad de México
146	Municipios conurbados del Estado de México
152	Tizayuca, Hidalgo
159	ANEXO 3.4. INVENTARIO DE EMISIONES DE LA ZMVM 2018 POR JURISDICCIÓN
161	ANEXO 3.5. INVENTARIO DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES POR TIPO DE VEHÍCULO Y COMBUSTIBLE
<b>165</b>	<b>ANEXO 4. CONTROL DE CALIDAD DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE LA ZMVM 2018</b>
<b>167</b>	<b>ANEXO 5. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE EMISIONES</b>

<b>22</b>	<b>Figura 1.</b>	Contribución porcentual a la emisión de contaminantes en la ZMVM por fuente y jurisdicción, 2018
<b>25</b>	<b>Figura 2.</b>	Contaminantes estimados en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018
<b>27</b>	<b>Figura 3.</b>	Características generales de la ZMVM, 2018
<b>29</b>	<b>Figura 4.</b>	Matriz energética de la ZMVM por tipo de energético, 2018
<b>31</b>	<b>Figura 5.</b>	Flota vehicular de la ZMVM por tipo de uso, 2018
<b>33</b>	<b>Figura 6.</b>	Distribución de la flota vehicular pesada en la ZMVM por jurisdicción
<b>33</b>	<b>Figura 7.</b>	Participación porcentual de vehículos a diésel y gasolina por año modelo
<b>34</b>	<b>Figura 8.</b>	Emisiones de CO <sub>2</sub> por tipo de vehículo y capacidad transportada
<b>35</b>	<b>Figura 9.</b>	Establecimientos regulados por sector industrial en la ZMVM, 2018
<b>36</b>	<b>Figura 10.</b>	Distribución de establecimientos industriales sujetos a regulación ambiental en la ZMVM, 2018
<b>37</b>	<b>Figura 11.</b>	Comercios y servicios regulados en la ZMVM, 2018
<b>38</b>	<b>Figura 12.</b>	Distribución de establecimientos comerciales y de servicios sujetos a regulación ambiental en la ZMVM, 2018
<b>39</b>	<b>Figura 13.</b>	Actividades domésticas que afectan la calidad del aire y ejemplos de los contaminantes emitidos
<b>40</b>	<b>Figura 14.</b>	Categorías misceláneas del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018
<b>53</b>	<b>Figura 15.</b>	Fuentes y categorías emisoras principales de PM <sub>10</sub> en la ZMVM, 2018
<b>54</b>	<b>Figura 16.</b>	Distribución espacial de las emisiones de PM <sub>10</sub> en la ZMVM, 2018
<b>55</b>	<b>Figura 17.</b>	Fuentes y categorías emisoras principales de PM <sub>2.5</sub> en la ZMVM, 2018
<b>56</b>	<b>Figura 18.</b>	Distribución espacial de las emisiones de PM <sub>2.5</sub> en la ZMVM, 2018
<b>57</b>	<b>Figura 19.</b>	Fuentes y categorías emisoras principales de COV en la ZMVM, 2018
<b>58</b>	<b>Figura 20.</b>	Distribución espacial de las emisiones de COV en la ZMVM, 2018
<b>59</b>	<b>Figura 21.</b>	Fuentes y categorías emisoras principales de NO <sub>x</sub> en la ZMVM, 2018
<b>60</b>	<b>Figura 22.</b>	Distribución espacial de las emisiones de NO <sub>x</sub> en la ZMVM, 2018
<b>65</b>	<b>Figura 23.</b>	Efectos en la salud por contaminantes tóxicos selectos
<b>67</b>	<b>Figura 24.</b>	Fuentes y categorías emisoras principales de compuestos tóxicos en la ZMVM, 2018
<b>68</b>	<b>Figura 25.</b>	Principales compuestos tóxicos emitidos en la ZMVM, 2018

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>69</b>	<b>Figura 26.</b> Emisiones de metales pesados y otros compuestos inorgánicos tóxicos en la ZMVM, 2018
<b>73</b>	<b>Figura 27.</b> Fuentes y categorías emisoras principales de CO <sub>2</sub> eq en la ZMVM, 2018
<b>74</b>	<b>Figura 28.</b> Emisiones de gases de efecto invernadero por sector en la ZMVM, 2018
<b>75</b>	<b>Figura 29.</b> Distribución espacial de las emisiones de CO <sub>2</sub> en la ZMVM, 2018
<b>76</b>	<b>Figura 30.</b> Fuentes y categorías emisoras principales de carbono negro en la ZMVM, 2018
<b>165</b>	<b>Figura 31.</b> Criterios de calidad y buenas prácticas
<b>167</b>	<b>Figura 32.</b> Distribución espacial de las emisiones de CO en la ZMVM, 2018
<b>168</b>	<b>Figura 33.</b> Distribución espacial de las emisiones de SO <sub>2</sub> en la ZMVM, 2018
<b>168</b>	<b>Figura 34.</b> Distribución espacial de las emisiones de NH <sub>3</sub> en la ZMVM, 2018

<b>21</b>	<b>Tabla 1.</b> Emisión de contaminantes en la ZMVM por fuente y jurisdicción, 2018
<b>28</b>	<b>Tabla 2.</b> Consumo energético por sector en la ZMVM, 2018
<b>32</b>	<b>Tabla 3.</b> Flota vehicular estimada para la ZMVM por tipo de vehículo, combustible y tecnología, 2018
<b>46</b>	<b>Tabla 4.</b> Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018
<b>49</b>	<b>Tabla 5.</b> Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018
<b>61</b>	<b>Tabla 6.</b> Emisiones de contaminantes por jurisdicción en la ZMVM, 2018
<b>62</b>	<b>Tabla 7.</b> Emisiones de contaminantes en la ZMVM, por entidad federativa, 2018
<b>66</b>	<b>Tabla 8.</b> Emisiones de compuestos tóxicos por tipo de fuente en la ZMVM, 2018
<b>72</b>	<b>Tabla 9.</b> Emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en la ZMVM por tipo de fuente, 2018
<b>77</b>	<b>Tabla 10.</b> Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018
<b>79</b>	<b>Tabla 11.</b> Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018
<b>82</b>	<b>Tabla 12.</b> Categorías claves de emisión y valor de incertidumbre
<b>83</b>	<b>Tabla 13.</b> Incertidumbre ponderada para las emisiones de GEI
<b>102</b>	<b>Tabla 14.</b> Listado de alcaldías y municipios que integran la ZMVM
<b>103</b>	<b>Tabla 15.</b> Flota vehicular de la ZMVM por tipo de vehículo y año modelo, 2018
<b>104</b>	<b>Tabla 16.</b> Flota vehicular de la CDMX por tipo de vehículo y año modelo, 2018
<b>105</b>	<b>Tabla 17.</b> Flota vehicular de los 59 municipios conurbados del EdoMex, por tipo de vehículo y año modelo, 2018
<b>106</b>	<b>Tabla 18.</b> Flota vehicular de Tizayuca, Hidalgo, por tipo de vehículo y año modelo, 2018
<b>107</b>	<b>Tabla 19.</b> Emisión de contaminantes, compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero en la ZMVM, por entidad federativa, 2018
<b>108</b>	<b>Tabla 20.</b> Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018
<b>111</b>	<b>Tabla 21.</b> Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018

<b>114</b>	<b>Tabla 22.</b>	Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018
<b>118</b>	<b>Tabla 23.</b>	Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018
<b>122</b>	<b>Tabla 24.</b>	Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018
<b>125</b>	<b>Tabla 25.</b>	Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018
<b>129</b>	<b>Tabla 26.</b>	Listado de compuestos tóxicos reportados, 2018
<b>131</b>	<b>Tabla 27.</b>	Inventario de emisiones de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018
<b>134</b>	<b>Tabla 28.</b>	Contribución porcentual de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018
<b>137</b>	<b>Tabla 29.</b>	Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes puntuales, 2018
<b>138</b>	<b>Tabla 30.</b>	Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes de área, 2018
<b>139</b>	<b>Tabla 31.</b>	Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes móviles, 2018
<b>139</b>	<b>Tabla 32.</b>	Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes móviles, por tipo de vehículo, 2018
<b>140</b>	<b>Tabla 33.</b>	Emisiones de metales tóxicos y otras sustancias inorgánicas por tipo de fuente en la ZMVM, 2018
<b>141</b>	<b>Tabla 34.</b>	Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018
<b>144</b>	<b>Tabla 35.</b>	Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018
<b>146</b>	<b>Tabla 36.</b>	Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018
<b>149</b>	<b>Tabla 37.</b>	Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018
<b>152</b>	<b>Tabla 38.</b>	Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018

<b>156</b>	<b>Tabla 39.</b>	Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018
<b>159</b>	<b>Tabla 40.</b>	Emisiones de la ZMVM por jurisdicción, 2018
<b>161</b>	<b>Tabla 41.</b>	Inventario de emisiones de contaminantes y compuestos tóxicos, por tipo de fuente móvil y combustible en la ZMVM, 2018
<b>163</b>	<b>Tabla 42.</b>	Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por tipo de fuente móvil y combustible en la ZMVM, 2018
<b>166</b>	<b>Tabla 43.</b>	Actividades de control de calidad y buenas prácticas

# SIGLAS Y SÍMBOLOS

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

<b>AQFS-Mex</b>	Sistema de Pronóstico de Calidad del Aire de la Ciudad de México
<b>CDMX</b>	Ciudad de México
<b>COA</b>	Cédula de Operación Anual
<b>COI</b>	Cédula de Operación Integral
<b>CONAPO</b>	Consejo Nacional de Población y Vivienda
<b>DENUE</b>	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
<b>EdoMex</b>	Estado de México
<b>Gas L.P.</b>	Gas Licuado de Petróleo
<b>GEI</b>	Gas(es) de Efecto Invernadero
<b>GyCEI</b>	Gases y Compuestos de Efecto Invernadero
<b>GN</b>	Gas Natural
<b>HCNQ</b>	Hidrocarburos No Quemados
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>LAU-CDMX</b>	Licencia Ambiental Única para la Ciudad de México
<b>PVVO</b>	Programa de Verificación Vehicular Obligatorio
<b>SCT</b>	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
<b>SEDEMA</b>	Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México
<b>SEDATU</b>	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SEMARNATH</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo
<b>SMAGEM</b>	Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México
<b>SEMOVI</b>	Secretaría de Movilidad del Gobierno de la Ciudad de México
<b>SUV</b>	Vehículo Utilitario Deportivo (del inglés, <i>Sport Utility Vehicle</i> )
<b>US EPA</b>	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
<b>VKT</b>	Kilómetros-vehículo recorridos (del inglés, <i>Vehicle Kilometers Traveled</i> )
<b>ZMVM</b>	Zona Metropolitana del Valle de México

## UNIDADES

<b>g</b>	Gramo
<b>GJ</b>	Gigajulio o gigajoule
<b>kg</b>	Kilogramo
<b>km</b>	Kilómetro
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro cúbico
<b>Mt</b>	Megatonelada
<b>MWh</b>	Megavatio-hora o megawatt-hora
<b>PJ</b>	Petajulio o petajoule
<b>t</b>	Tonelada

## SUSTANCIAS, COMPUESTOS Y MEZCLAS QUÍMICAS

<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>CN</b>	Carbono negro
<b>CO</b>	Monóxido de carbono
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>CO<sub>2</sub>eq</b>	Dióxido de carbono equivalente
<b>COT</b>	Compuestos Orgánicos Totales
<b>COV</b>	Compuestos Orgánicos Volátiles
<b>MTBE</b>	Metil <i>t</i> -butil éter o metil ter-butyl éter
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido nitroso
<b>NH<sub>3</sub></b>	Amoniaco
<b>NO<sub>x</sub></b>	Óxidos de nitrógeno
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozono
<b>PM<sub>10</sub></b>	Partículas con diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micrómetros
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Partículas con diámetro aerodinámico igual o menor a 2.5 micrómetros
<b>SO<sub>2</sub></b>	Dióxido de azufre
<b>HFC</b>	Hidrofluorocarbonos

# DEFINICIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES



**Fuentes de área.** Instalaciones emisoras de contaminantes que son pequeñas, numerosas y dispersas, pero que, en conjunto, pueden generar emisiones considerables. Estas fuentes incluyen a las emisiones domésticas, de combustibles, de solventes, de residuos, agrícolas y ganaderas, así como comercios y servicios no regulados, entre las principales.



**Fuentes naturales (vegetación y suelos).** Cualquier fuente o proceso natural en la vegetación y los suelos que genere emisiones. Para este inventario, se consideran las emisiones por la erosión eólica y las emisiones biogénicas provenientes de la vegetación y los suelos.



**Fuentes móviles.** Cualquier transporte automotor que circula por vialidades. Para fines de este documento, también se les conoce como sector transporte.



**Fuentes puntuales o fijas.** Instalaciones de ubicación fija que, al ejecutar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, generan emisiones contaminantes a la atmósfera. Incluyen a las industrias, comercios y servicios sujetos a regulación en materia de emisiones a la atmósfera.

# PRESENTACIÓN

El Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es un instrumento de gestión que tiene como finalidad identificar y caracterizar las principales fuentes de contaminantes que afectan la calidad del aire en la región. A su vez, esto permite diseñar e implementar políticas públicas para reducir la contaminación atmosférica, proteger la salud de la población, mejorar las condiciones del medio ambiente y coadyuvar en los esfuerzos de mitigación del cambio climático.

Este informe resume las estimaciones de las emisiones generadas por las distintas actividades y fuentes contaminantes dentro de la ZMVM en el año base 2018. El Inventario fue elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), e incluye las emisiones de contaminantes criterio, compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero. Los resultados se agrupan en cuatro tipos de fuentes y noventa y cuatro categorías emisoras, con el fin de dar un panorama general sobre el origen, la cantidad y el tipo de contaminantes emitidos. Las memorias de cálculo que documentan las metodologías y datos empleados para las estimaciones se integran en un documento complementario.

La Ciudad de México reconoce la importancia de contar con inventarios de emisiones actualizados, exhaustivos y basados en la evidencia técnica más reciente. En este sentido, la SEDEMA actualiza su inventario bienalmente, y en cada ejercicio incorpora nuevas estimaciones y mejoras metodológicas para disminuir la incertidumbre de los

resultados. Estos esfuerzos han permitido a la Ciudad de México ser líder en términos de la calidad de sus reportes de emisiones, tanto a nivel nacional como internacional.

Este documento es una herramienta clave para establecer acciones tendientes a reducir la contaminación atmosférica y mantener informada a la población sobre el origen de la misma. Por ejemplo, sus resultados fueron empleados para definir y priorizar las medidas del Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México (ProAire ZMVM) 2021-2030. Los resultados de los Inventarios de Emisiones de la ZMVM también permiten dar seguimiento a las variaciones históricas en los niveles de emisiones y evaluar el impacto de la aplicación de los ProAire y otros esfuerzos de mitigación de emisiones.

Por último, se subraya que el Inventario es un insumo de los programas de cambio climático de la Ciudad y el elemento clave del Sistema de Pronóstico de Calidad del Aire de la Ciudad de México (AQFS-Mex). Este Sistema se emplea para la toma de decisiones y para comunicar a la población, de manera anticipada, sobre la posible concentración de contaminantes atmosféricos durante el día actual y el siguiente, de forma que puedan implementar acciones para prevenir su exposición. Además, el AQFS-Mex se utiliza para simular escenarios de disminución de emisiones y evaluar políticas públicas encaminadas a la mejora de la calidad del aire a mediano y largo plazo, como las que se describen en los ProAires.

## RESUMEN EJECUTIVO

Recuperar la tendencia de mejora de la calidad del aire en la ZMVM es un proceso complejo que requiere atención prioritaria, dados los impactos negativos que ocasiona en la salud pública y el medio ambiente. Asimismo, la emisión de contaminantes atmosféricos está estrechamente relacionada con la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, los cuales son responsables del cambio climático.

La tasa de crecimiento, la distribución espacial y las actividades de la población se interrelacionan con procesos de desarrollo económico y social, resultando en la emisión de contaminantes atmosféricos. Por ejemplo, el transporte de personas y bienes; la demanda energética en viviendas, comercios y servicios; los procesos industriales; el uso de productos químicos; la disposición de residuos y la agricultura son algunas de las fuentes principales generadoras de contaminantes.

Para fortalecer la toma de decisiones y el desarrollo de políticas públicas que permitan mitigar las emisiones de contaminantes atmosféricos, es necesario contar con información continua sobre los niveles de emisiones dentro del área de estudio. En este contexto, el Inventario de Emisiones metropolitanas, el cual es actualizado constantemente por la SEDEMA de la Ciudad de México, es una herramienta fundamental para identificar las fuentes que más contribuyen a la generación de la contaminación, para dirigir los esfuerzos de gestión de la calidad del aire.

El presente documento reporta los resultados del Inventario de Emisiones de la ZMVM para el año 2018, con una cobertura geográfica que abarca las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 59 municipios conurbados del Estado de México y el municipio de Tizayuca, Hidalgo. El ejercicio contempla los siguientes gases y compuestos:

<b>Contaminantes criterio</b>	dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) y partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 y 2.5 micrómetros (PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> , respectivamente). También se contabilizan emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV), uno de los precursores del ozono troposférico junto con los NO <sub>x</sub> , y otros compuestos que participan en la formación de contaminantes secundarios, como el amoníaco (NH <sub>3</sub> ).
<b>Contaminantes tóxicos</b>	172 compuestos orgánicos e inorgánicos relevantes por su potencial para generar daños en la salud humana; incluye las emisiones de plomo y otros metales pesados.
<b>Gases y compuestos de efecto invernadero</b>	abarca cuatro gases de efecto invernadero, el dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), metano (CH <sub>4</sub> ), óxido nitroso (N <sub>2</sub> O) e hidrofluorocarbonos (HFC), cuyas emisiones se reportan en conjunto como dióxido de carbono equivalente (CO <sub>2</sub> eq); también se estiman las emisiones de carbono negro (CN), un contaminante climático de vida corta.

Las estimaciones comprenden un total de 94 categorías que describen a las fuentes emisoras que están asentadas o circulan en la región: 25 fuentes puntuales, 56 fuentes de área, 11 fuentes móviles y 2 fuentes naturales. Asimismo, los resultados se desagregan por entidad federativa y jurisdicción, para facilitar la toma de decisiones en función de

las atribuciones de los distintos niveles de gobierno que confluyen en la zona de estudio.

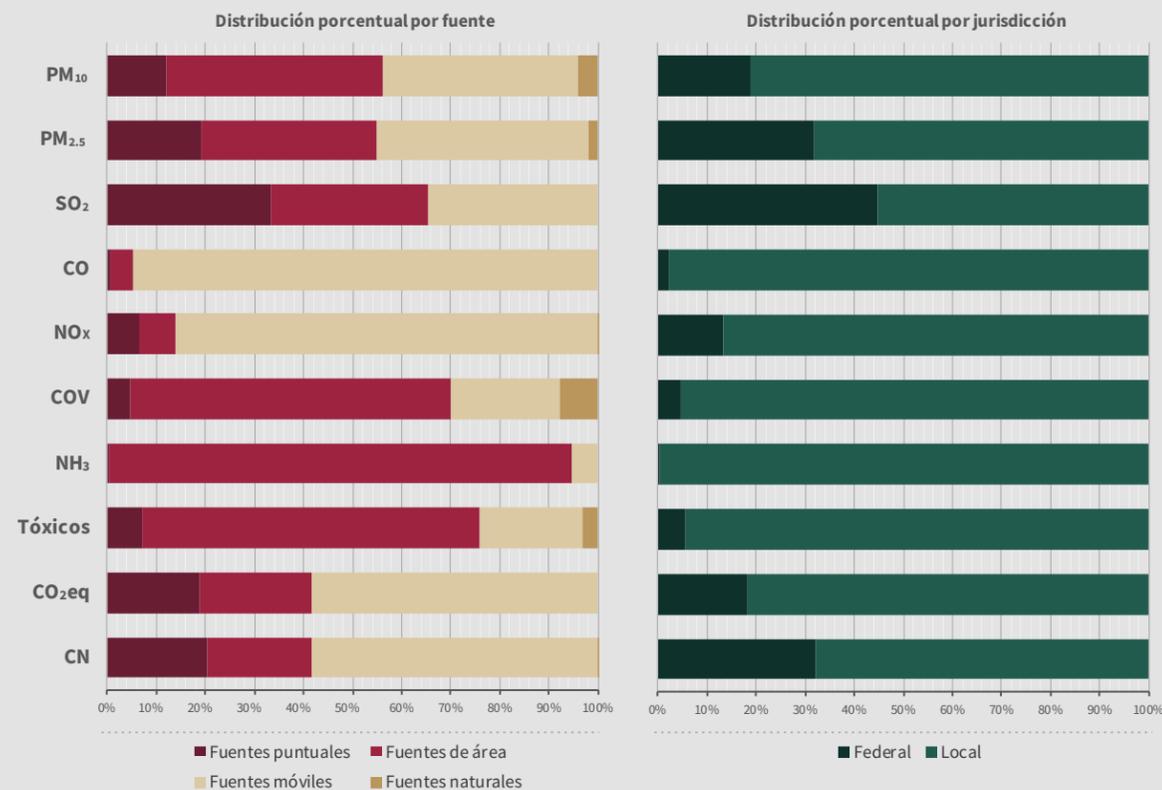
En la siguiente tabla se resumen las estimaciones de las emisiones contaminantes durante el año 2018, por tipo de fuente y jurisdicción.

**Tabla 1. Emisión de contaminantes en la ZMVM por fuente y jurisdicción, 2018**

Tipo de fuente	Jurisdicción	Emisiones ZMVM, 2018 [t/año]									
		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>	Tóxicos	CO <sub>2</sub> eq	CN
Fuentes puntuales	Local	1,073	754	110	1,971	2,085	14,202	46	5,834	2,691,512	102
	Federal	3,112	2,420	908	3,768	7,421	4,801	94	2,717	11,548,040	432
	<b>Subtotal</b>	<b>4,184</b>	<b>3,174</b>	<b>1,019</b>	<b>5,739</b>	<b>9,506</b>	<b>19,003</b>	<b>140</b>	<b>8,551</b>	<b>14,239,552</b>	<b>534</b>
	<b>Aporte</b>	<b>12.0%</b>	<b>19.2%</b>	<b>33.2%</b>	<b>0.8%</b>	<b>6.6%</b>	<b>4.6%</b>	<b>0.3%</b>	<b>7.0%</b>	<b>19.0%</b>	<b>20.4%</b>
Fuentes de área	Local	15,313	5,837	812	31,520	8,587	257,366	44,218	80,329	16,536,626	538
	Federal	72	69	179	2,378	2,037	13,767	1	3,856	533,269	16
	<b>Subtotal</b>	<b>15,385</b>	<b>5,906</b>	<b>991</b>	<b>33,898</b>	<b>10,624</b>	<b>271,133</b>	<b>44,219</b>	<b>84,185</b>	<b>17,069,895</b>	<b>555</b>
	<b>Aporte</b>	<b>44.2%</b>	<b>35.8%</b>	<b>32.3%</b>	<b>4.6%</b>	<b>7.4%</b>	<b>65.5%</b>	<b>94.2%</b>	<b>69.0%</b>	<b>22.7%</b>	<b>21.2%</b>
Fuentes móviles	Local	10,367	4,361	768	679,781	114,111	90,315	2,539	25,092	42,158,128	1,131
	Federal	3,396	2,737	290	9,473	10,004	1,456	33	399	1,697,932	395
	<b>Subtotal</b>	<b>13,763</b>	<b>7,098</b>	<b>1,059</b>	<b>689,254</b>	<b>124,115</b>	<b>91,771</b>	<b>2,572</b>	<b>25,491</b>	<b>43,856,060</b>	<b>1,526</b>
	<b>Aporte</b>	<b>39.6%</b>	<b>43.0%</b>	<b>34.5%</b>	<b>94.6%</b>	<b>85.8%</b>	<b>22.2%</b>	<b>5.5%</b>	<b>20.9%</b>	<b>58.3%</b>	<b>58.4%</b>
Fuentes naturales	Local	1,447	322	N/A	N/A	353	31,914	N/A	3,778	N/A	0.3
	Federal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>Subtotal</b>	<b>1,447</b>	<b>322</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>353</b>	<b>31,914</b>	<b>N/A</b>	<b>3,778</b>	<b>N/A</b>	<b>0.3</b>
	<b>Aporte</b>	<b>4.2%</b>	<b>2.0%</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.2%</b>	<b>7.7%</b>	<b>N/A</b>	<b>3.1%</b>	<b>N/A</b>	<b>&lt;0.1%</b>
<b>Total ZMVM</b>	Local	28,200	11,274	1,691	713,272	125,136	393,797	46,804	115,033	61,386,266	1,772
	Federal	81.1%	68.3%	55.1%	97.9%	86.5%	95.2%	99.7%	94.3%	81.7%	67.7%
	<b>Subtotal</b>	<b>6,580</b>	<b>5,226</b>	<b>1,377</b>	<b>15,619</b>	<b>19,462</b>	<b>20,024</b>	<b>127</b>	<b>6,972</b>	<b>13,779,241</b>	<b>844</b>
	<b>Total</b>	<b>34,779</b>	<b>16,500</b>	<b>3,068</b>	<b>728,891</b>	<b>144,598</b>	<b>413,821</b>	<b>46,931</b>	<b>122,005</b>	<b>75,165,507</b>	<b>2,615</b>

**Notas:** N/A: no aplica, el contaminante no es emitido por la fuente referida. Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

Del mismo modo, en la siguiente figura se representa la contribución porcentual de las emisiones por contaminante, fuente y jurisdicción.



**Figura 1. Contribución porcentual a la emisión de contaminantes en la ZMVM por fuente y jurisdicción, 2018**

Finalmente, se resaltan los siguientes resultados principales del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018:

- El sector transporte es responsable del 50% del consumo de combustibles fósiles en la ZMVM, por lo que es también el principal emisor de contaminantes atmosféricos asociados a procesos de combustión como PM<sub>2.5</sub>, CO y NO<sub>x</sub>; también se destaca su aporte a las emisiones de PM<sub>10</sub>.
- Dentro de las fuentes móviles, el principal emisor de partículas PM<sub>2.5</sub> son los vehículos a diésel (30% de las emisiones totales en la ZMVM), que en su mayoría son unidades pesadas como los autobuses, los tractocamiones y los vehículos de carga de más de 3.8 toneladas. En cambio, los vehículos particulares, como autos y camionetas SUV, tienen un aporte importante en el resto de los con-

taminantes, al ser estas unidades las más numerosas. Las fuentes móviles también aportan aproximadamente una quinta parte de las emisiones de COV y compuestos tóxicos, provenientes básicamente de unidades a gasolina (18% y 20% de las emisiones totales en la ZMVM, respectivamente).

- En el sector industrial, se destacan las emisiones de partículas por las industrias metálicas básicas, la generación de energía eléctrica, la industria del papel y la fabricación de productos a base de minerales no metálicos. Las fuentes puntuales también generan un tercio de las emisiones de SO<sub>2</sub>, principalmente por la fabricación de productos a base de minerales no metálicos y la industria del papel. Las emisiones de COV en fuentes fijas se asocian especialmente a la impresión e industrias conexas y a la industria química.

- Las fuentes de área son el principal emisor de COV. Más del 30% de las emisiones de COV se deben al uso comercial y doméstico de solventes en productos de consumo cotidiano, como aquellos para el cuidado personal, plaguicidas, pinturas arquitectónicas y productos para el cuidado automotriz, entre los principales. Un quinto de las emisiones de COV resulta de fugas en instalaciones de gas L.P. Otra fuente importante es la disposición de desechos urbanos sólidos y líquidos.
- Las emisiones de compuestos tóxicos tienen una estrecha relación con los COV, y provienen en su mayoría de fuentes de área como el uso doméstico y comercial de solventes (51%), las aguas residuales no tratadas (7%) y la quema de residuos a cielo abierto (3%). Otros emisores importantes son las fuentes móviles, mientras que la emisión de metales pesados proviene esencialmente de fuentes puntuales.
- La suspensión de polvo por el tránsito en vialidades, las actividades agrícolas y la quema a cielo abierto de residuos, incluidas en las fuentes de área, tienen un aporte significativo a las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, en conjunto, estas categorías contribuyen con el 37% y el 25%, respectivamente.
- Dentro de las fuentes naturales, la vegetación destaca por sus emisiones de COV; la erosión eólica es una fuente prioritaria por la emisión de partículas PM<sub>10</sub>.
- El 87% de las emisiones de CO<sub>2eq</sub> se deben al consumo de combustibles fósiles en el sector transporte, la industria, las viviendas, y los comercios y servicios. En específico, el transporte genera las mayores emisiones (58%); otras categorías específicas con contribuciones significativas son la industrial del papel y la generación de electricidad, así como los procesos de combustión en viviendas e industrias no reguladas. Por su parte, los desechos urbanos generan el 11% de las emisiones totales de CO<sub>2eq</sub>.
- En el caso del carbono negro, el transporte es el principal emisor, al ser este una fracción de las PM<sub>2.5</sub>. Los vehículos pesados a diésel tienen el mayor aporte, mientras que otras categorías relevantes son la generación de electricidad, la maquinaria agrícola y de construcción, la quema a cielo abierto de residuos sólidos y las vialidades pavimentadas.

# INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México y su zona conurbada funge como centro económico, político y cultural del país. Como en toda gran urbe, el crecimiento poblacional y la expansión urbana son factores que reúnen a una gran cantidad de personas en áreas relativamente pequeñas, donde la demanda energética, las distintas actividades productivas, el consumo de bienes y servicios y los patrones de movilidad generan emisiones contaminantes.

En consecuencia, la composición del aire se ve modificada por la presencia de compuestos que provienen en su mayoría de la quema de combustibles fósiles, el uso de productos químicos, la disposición de residuos y actividades agropecuarias. Estos contaminantes representan un riesgo a la salud, al ser causa de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y metabólicas, entre otras. A su vez, estos impactos a la salud se traducen en pérdidas económicas por la disminución en la productividad de la población, mayores gastos dentro del sistema de salud y muertes prematuras.

Entre los principales contaminantes que afectan la calidad del aire en la ZMVM se encuentran las emisiones de:

Partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ , importantes por ser el grupo de contaminantes que más impactos genera en la salud humana. Los óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ) y los compuestos orgánicos volátiles (COV), ambos precursores en la formación de ozono ( $O_3$ ). Tanto el  $O_3$ , como los  $NO_x$  y algunos COV, causan afectaciones sobre la salud humana.

La reducción de estos contaminantes es prioritaria para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población, dado que las concentraciones de partículas y  $O_3$  en la ZMVM superan frecuentemente los límites permisibles establecidos en la normatividad mexicana. Considerando lo anterior, este documento se enfoca en describir las emisiones de partículas, COV y  $NO_x$ , como principales precursores de ozono.

Las actividades antropogénicas y naturales también generan gases y compuestos de efecto invernadero. Este tipo de contaminantes son responsables del cambio climático y su mitigación a nivel global es prioritaria para reducir riesgos e impactos como el aumento del nivel del mar, el deshielo, cambios en los patrones de precipitación y sequía, y fenómenos meteorológicos extremos más intensos y frecuentes, por mencionar algunos.

En este contexto, la Ciudad de México actualiza continuamente el Inventario de Emisiones de la ZMVM, para cuantificar la magnitud de las emisiones de contaminantes al aire y generar datos que sustenten el desarrollo e implementación de políticas para mejorar la calidad del aire y apoyar la acción climática. Conocer el volumen de las emisiones para las distintas especies contaminantes que se liberan a la atmósfera, las cuales tienen el potencial de dañar la salud de las personas y los ecosistemas, es importante para enfocar medidas de mitigación y reducción de la contaminación.

Esta iteración del Inventario de Emisiones evalúa noventa y cuatro categorías generadoras de contaminantes, tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero, para el año 2018. En la **Figura 2** se muestran los contaminantes estimados en el Inventario de Emisiones.



**Figura 2.** Contaminantes estimados en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018

La actualización de los Inventarios de Emisiones busca incrementar la exhaustividad y reducir la incertidumbre de las estimaciones, con base en mejoras metodológicas y evidencia técnica reciente. Al mismo tiempo, se debe cumplir con criterios de transparencia y trazabilidad de la información. Con esto en mente, la SEDEMA orientó esfuerzos para mejorar los siguientes aspectos del Inventario en esta versión:

Desagregación de la estimación de emisiones de solventes en el sector industrial de acuerdo a su uso (mantenimiento o proceso), así como la revisión y reubicación de fuentes fijas.

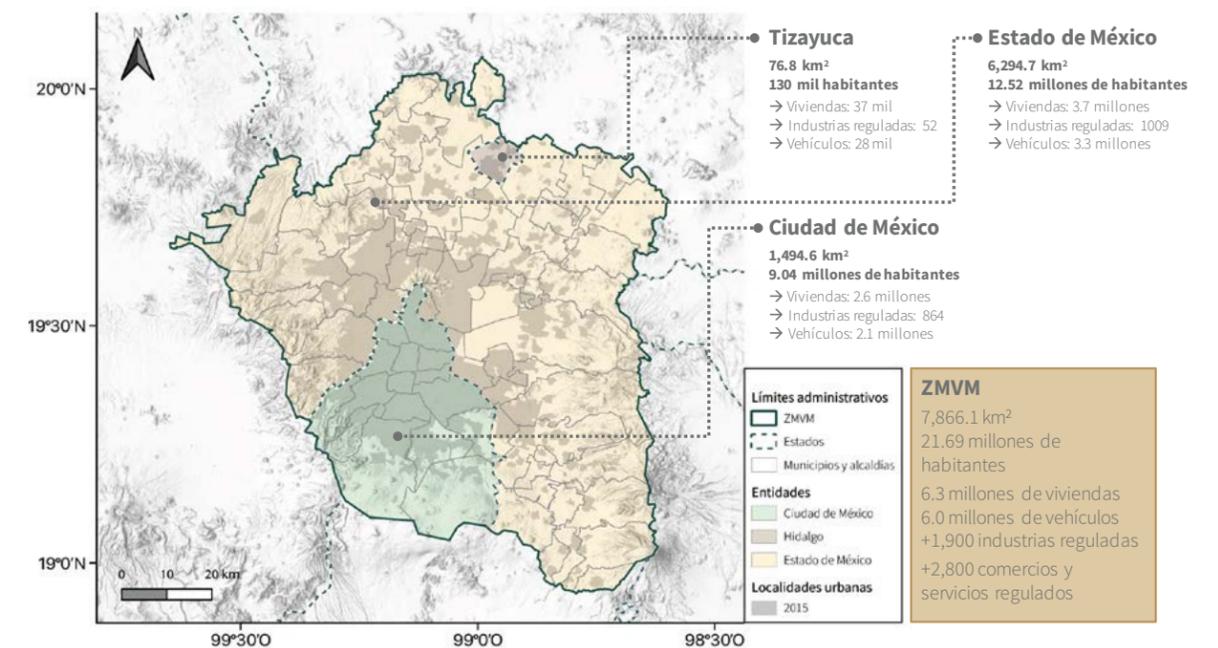
Uso de factores de emisión de  $CO_2$  locales para vehículos a gas natural y gas L. P, así como la inclusión de vehículos foráneos y vehículos federales en la integración de la flota vehicular de la ZMVM.

El Inventario de Emisiones se estructura en seis capítulos. El capítulo 1 resume las características de la zona de estudio y su matriz energética, en tanto que el capítulo 2 describe las fuentes emisoras que afectan la calidad del aire. Las emisiones de contaminantes por jurisdicción y categoría se presentan en el capítulo 3. Los capítulos 4 y 5 muestran los resultados de las estimaciones para compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero, respectivamente. Las conclusiones generales se reportan en el capítulo 6 y se centran en puntos clave a considerar en la gestión de la calidad del aire, en beneficio de la salud de los habitantes de la ZMVM. Por último, los seis capítulos se complementan con una serie de anexos que amplían la información presentada en el cuerpo principal del documento.

# 01 ZONA DE ESTUDIO

El Inventario de Emisiones de la ZMVM reporta la generación de contaminantes provenientes de las actividades que se realizan dentro del área metropolitana. Esta tiene una superficie de poco más de 7 mil 800 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>) y está inte-

grada por las 16 alcaldías de la Ciudad de México (CDMX), 59 municipios del Estado de México (Edo-Mex) y el municipio de Tizayuca, Hidalgo (CONAPO *et al.*, 2018)<sup>1</sup>. La **Figura 3** resume algunas de las características generales de la ZMVM al año 2018.



**Nota:** El total de vehículos de la ZMVM incluye un estimado de 600 mil unidades federales y foráneas, que circulan dentro de los límites territoriales de la zona de estudio. Dentro de estas unidades se consideran vehículos con placas de otras entidades, así como autobuses, tractocamiones y unidades de carga de más de 3.8 toneladas con placa federal, registradas a partir de aforos vehiculares de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a las entradas de la ZMVM.

### Figura 3. Características generales de la ZMVM, 2018

Fuente: Elaborado a partir de proyecciones de población de la CONAPO (2013), datos de número de viviendas de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2018 (INEGI, 2019a) y datos del número total de vehículos y número de establecimientos industriales, comerciales y de servicios sujetos a regulación ambiental en materia de emisiones.

<sup>1</sup> En el Anexo 1 se detallan las consideraciones para la delimitación de los límites geográficos de la ZMVM.

### 1.1. MATRIZ ENERGÉTICA DE LA ZMVM

Una matriz energética tiene como objetivo resumir los principales flujos de energía en una zona y tiempo determinados, desde su producción y consumo, desglosados por actividad y tipo de energético.

La **Tabla 2** muestra el consumo energético por sector en la ZMVM durante 2018. Ese año se tuvo

un gasto total de 880 petajoules<sup>2</sup> (PJ), siendo el transporte el sector de mayor demanda, con un gasto de casi la mitad de la energía total. En segundo lugar, se encuentra la industria, con casi una tercera parte del consumo, seguida por el sector habitacional; por su parte, los sectores terciario y primario generan un consumo menor.

**Tabla 2. Consumo energético por sector en la ZMVM, 2018**

Tipo de energético [unidad]	Consumo por sector						Total	
	Habitacional	Comercios y servicios	Industria	Transporte	Agropecuaria	Total	Consumo [PJ/año]	Aporte
Gasolina [m³/año]	N/A	42	55	10,458,214	N/A	10,458,310	367.91	41.81%
Diésel [m³/año]	N/A	24,738	87,827	1,146,203	N/A	1,258,768	47.98	5.45%
Gas L.P. [m³/año]	2,101,775	616,972	400,647	535,437	41,813	3,696,645	96.56	10.97%
Gas natural [m³/año]	252,149,908	80,191,264	4,630,756,778	22,176,051	N/A	4,985,274,000	185.74	21.11%
Turbosina [m³/año]	N/A	N/A	N/A	179,402	N/A	179,402	6.85	0.78%
Combustóleo ligero [m³/año]	N/A	106	3,806	N/A	N/A	3,912	0.16	0.02%
Combustóleo pesado [m³/año]	N/A	N/A	1,014	N/A	N/A	1,014	0.04	<0.01%
Leña [t/año]	36,216	177	851	N/A	N/A	37,244	0.54	0.06%
Coque de petróleo [t/año]	N/A	N/A	84,131	N/A	N/A	84,131	2.75	0.31%
Coque de carbón [t/año]	N/A	N/A	984	N/A	N/A	984	0.03	<0.01%
Carbón vegetal [t/año]	N/A	3,965	N/A	N/A	N/A	3,965	0.12	0.01%
Energía eléctrica [MWh/año]	6,252,760	6,301,989	13,324,952	809,444	42,906	26,732,052	171.34	19.47%
<b>Consumo total [PJ/año]</b>	<b>104.9</b>	<b>60.6</b>	<b>274.7</b>	<b>438.4</b>	<b>1.4</b>	<b>880.0</b>	<b>880.0</b>	<b>100%</b>
<b>Aporte porcentual</b>	<b>11.9%</b>	<b>6.9%</b>	<b>31.2%</b>	<b>49.8%</b>	<b>0.2%</b>			

**Notas:** El consumo total en PJ se obtiene multiplicando el consumo de combustibles (ya sea en m³, t o MWh) por el poder calorífico del energético, obtenido del Balance Nacional de Energía (SENER, 2019) para todos los combustibles, excepto carbón vegetal, cuyo poder calorífico se obtuvo del estudio de Wolf & Vogel (1986). Las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica generada fuera de la ZMVM no se contabilizan en este documento. Únicamente se estiman emisiones por la generación de electricidad dentro de los límites de la zona de estudio. Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

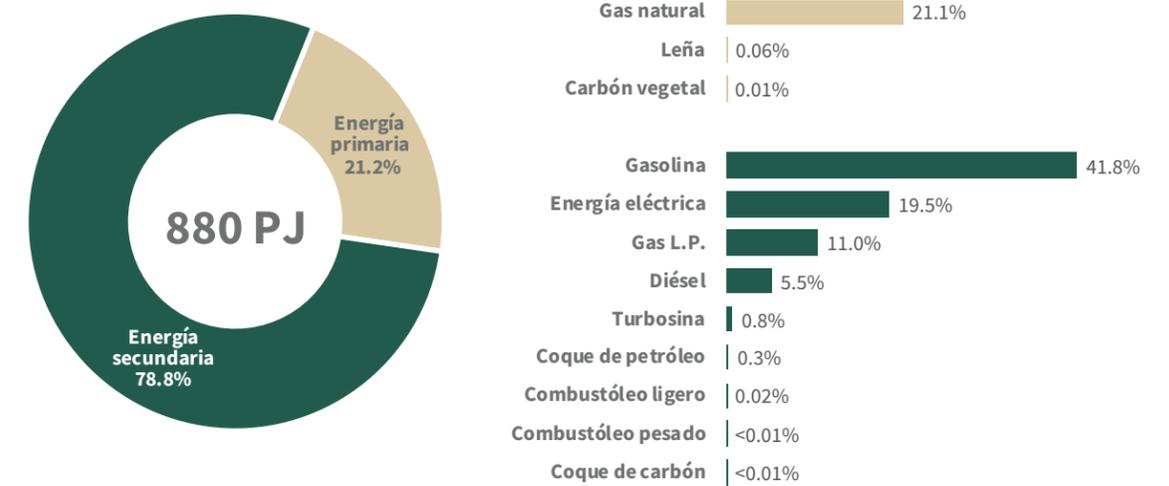
Fuente: *Elaboración propia con información del Balance Nacional de Energía 2018 (SENER, 2019); rendimientos y actividad de la flota vehicular; consumos reportados por fuentes fijas de jurisdicción local en la Licencia Ambiental Única para la CDMX (LAU-CDMX) 2018, la Cédula de Operación Integral (COI) del EdoMex y la Cédula de Operación Anual (COA) del Estado de Hidalgo; consumos reportados por fuentes fijas de jurisdicción federal a través de la COA de la SEMARNAT; y consumo de turbosina de aeronaves del Sistema de Modelización de Emisiones y Dispersión (EDMS, por sus siglas en inglés).*

En la región se consume principalmente energía secundaria, como se muestra en la **Figura 4**. En 2018, el 59.3% del consumo total provino del procesamiento de petrolíferos como la gasolina, el diésel y el gas licuado de petróleo (gas L.P.), en tanto

que el resto del gasto secundario es atendido por el consumo de energía eléctrica (19.5%). Únicamente el 21.2% del consumo total proviene de fuentes de energía primarias, principalmente gas natural.

El consumo energético total equivale a 40.6 gigajoules (GJ) per cápita, lo que es igual a que cada persona utilice aproximadamente 1,051 litros equivalentes de gasolina en el año. En este con-

texto, el consumo de combustibles fósiles está directamente relacionado con la generación de contaminantes atmosféricos y gases y compuestos de efecto invernadero.



**Figura 4. Matriz energética de la ZMVM por tipo de energético, 2018**

Fuente: *Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.*

<sup>2</sup> El joule o julio (J) es una unidad derivada del Sistema Internacional utilizada para medir energía y calor. A lo largo del Inventario de Emisiones se utilizan múltiplos como el petajoule (PJ) o el gigajoule (GJ) para reportar consumos energéticos. Algunas conversiones útiles son: 1 PJ = 1 x 10<sup>15</sup> J; 1 GJ = 1 x 10<sup>9</sup> J.

# 02 FUENTES CONTAMINANTES

En este apartado se describen brevemente las características de los principales sectores generadores de contaminantes que influyen en la calidad del aire de la ZMVM. Se destaca que el comportamiento, dispersión y transformación de los contaminantes atmosféricos también se ve influenciado por factores y características físicas del área de estudio. Entre estos se destacan la orografía y los patrones de viento, al igual que distintos fenómenos meteorológicos locales y re-

gionales, como los sistemas de alta presión o las inversiones térmicas, que dificultan la dispersión de contaminantes; asimismo, la altitud y la intensa radiación solar promueven la formación de contaminantes secundarios.

A lo largo de las distintas secciones, se puntualiza la relación entre los sectores descritos y los tipos de fuentes y categorías empleados en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018.

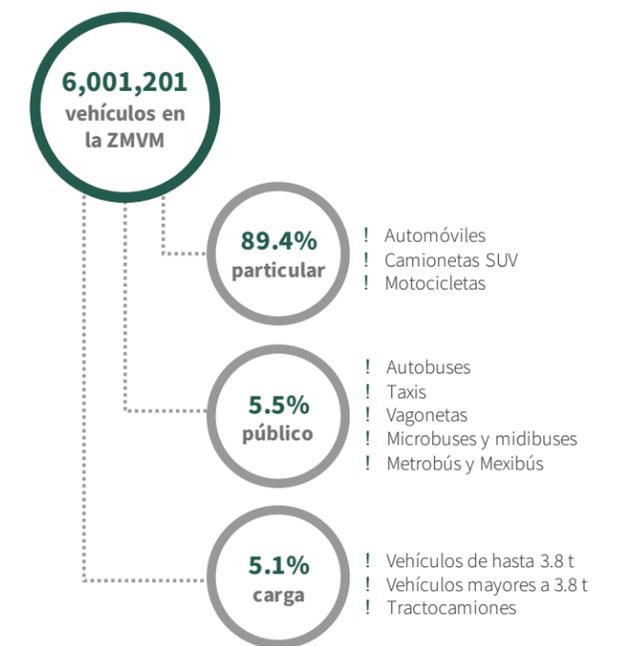
## 2.1. SECTOR TRANSPORTE

Los procesos de urbanización en la ZMVM han derivado en una estructura dispersa, distante y desconectada. De igual forma, se registra una concentración de los principales atractores de viajes (empleo, centros educativos y de salud, y actividades recreativas) en la CDMX; además se observa una desarticulación y fragmentación del servicio de transporte público, en especial en los municipios conurbados y las periferias.

Estos factores, aunados a la necesidad de movilidad de personas, bienes y servicios, generan grandes flujos de viajes y propician incrementos en el número de vehículos motorizados que circulan en la región. Esta situación, además de acrecentar la congestión vehicular y los tiempos de traslado, aumenta el consumo de energéticos y la emisión de contaminantes atmosféricos.

El Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 considera una flota de 6 millones de vehículos, la cual se clasifica por tipo de uso, como se representa en la **Figura 5**. La **Tabla 3** desagrega la flota vehicular de la ZMVM por tipo de vehículo y combustible. En el Anexo 2 se incorporan tablas con la flota vehicu-

lar por tipo de vehículo y año modelo para toda la ZMVM y por entidad federativa.



**Figura 5. Flota vehicular de la ZMVM por tipo de uso, 2018**

**Tabla 3. Flota vehicular estimada para la ZMVM por tipo de vehículo, combustible y tecnología, 2018**

Tipo de vehículo	Flota total		Flota por tipo de combustible y tecnología					
	Unidades	Contribución	Gasolina	Diésel	Gas natural	Gas L.P.	Híbridos	Eléctricos
<b>Autos particulares</b>	3,711,770	61.85%	3,683,360	10,042	428	606	16,317	1,017
<b>Camionetas SUV</b>	1,108,092	18.46%	1,102,608	3,514	16	167	1,611	176
<b>Motocicletas</b>	544,870	9.08%	544,870	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Taxis</b>	213,187	3.55%	212,355	369	11	9	436	7
<b>Vagonetas</b>	61,492	1.02%	52,742	8,679	5	66	N/A	N/A
<b>Microbuses/Midibuses</b>	26,736	0.45%	7,612	262	98	18,764	N/A	N/A
<b>Autobuses</b>	26,539	0.44%	528	25,895	70	46	N/A	N/A
<b>Metrobús/Mexibús</b>	862	0.01%	N/A	862	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Carga (hasta 3.8 t)</b>	201,828	3.36%	174,395	25,614	29	1,747	N/A	43
<b>Carga (mayor a 3.8 t)</b>	96,488	1.61%	47,819	41,090	95	7,194	290	N/A
<b>Tractocamiones</b>	9,337	0.16%	N/A	9,337	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total (unidades)</b>	<b>6,001,201</b>	<b>100%</b>	<b>5,826,289</b>	<b>125,664</b>	<b>752</b>	<b>28,599</b>	<b>18,654</b>	<b>1,243</b>
<b>Aporte</b>			<b>97.1%</b>	<b>2.1%</b>	<b>&lt;0.1%</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.3%</b>	<b>&lt;0.1%</b>

**Nota:** Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

Fuente: *Elaboración propia a partir de bases de datos de los Programas de Verificación Vehicular Obligatorios para 2018 de la CDMX, el EdoMex e Hidalgo; registros de dependencias del Gobierno de la CDMX (Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, SEMOVI, RTP, Metrobús, SEDEMA); registros de dependencias del Gobierno del EdoMex (Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, Sistema de Transporte Masivo); registros de dependencias del Gobierno del Estado de Hidalgo (SEMARNATH); estadísticas del INEGI para vehículos de motor registrados en circulación; y datos viales y de aforos vehiculares de la SCT.*

Los vehículos de mayor abundancia son los de uso particular; esto es, automóviles<sup>3</sup>, camionetas SUV<sup>4</sup> y motocicletas, que en conjunto representan 89.4% de la flota total y son, en su mayoría, unidades a gasolina. Además, se destaca que, de los 3.7 millones de automóviles particulares y 1.1 millones de camionetas SUV, más de 577 mil son vehículos foráneos.

En segundo lugar, se encuentra el transporte público, con 5.5% de la flota. Las unidades del transporte público incluyen sistemas locales de baja y mediana capacidad, como taxis, vagonetas (concesionadas y de uso escolar) y microbuses y midibuses concesionados. También se contabilizan unidades del Metrobús de la CDMX, el Mexibús del EdoMex y de autobuses; este último grupo está conformado por la flotilla de la Red de Transporte

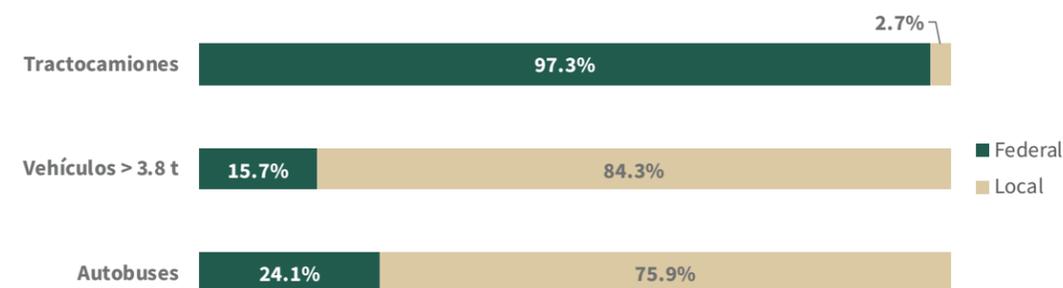
de Pasajeros (RTP) de la CDMX, autobuses concesionados, autobuses escolares y para el transporte de personal, y autobuses federales<sup>5</sup>.

Por último, el transporte de carga representa 5.1% de la flota vehicular. Este tipo de uso lo conforman vehículos de carga locales<sup>6</sup> con peso bruto vehicular menor o igual a 3.8 toneladas (t), vehículos de carga de más de 3.8 t y tractocamiones.

Los vehículos pesados (autobuses, vehículos de carga de más de 3.8 t y tractocamiones), particularmente las unidades a diésel, tienen una contribución significativa a las emisiones de partículas. En este contexto, la introducción de tecnologías más eficientes (EURO VI y EPA 2010), así como la instalación de dispositivos para el control de emisiones como los filtros de partículas, puede con-

tribuir significativamente a la reducción de las emisiones. En este tipo de transporte las unidades de jurisdicción federal representan el 97.3% de los

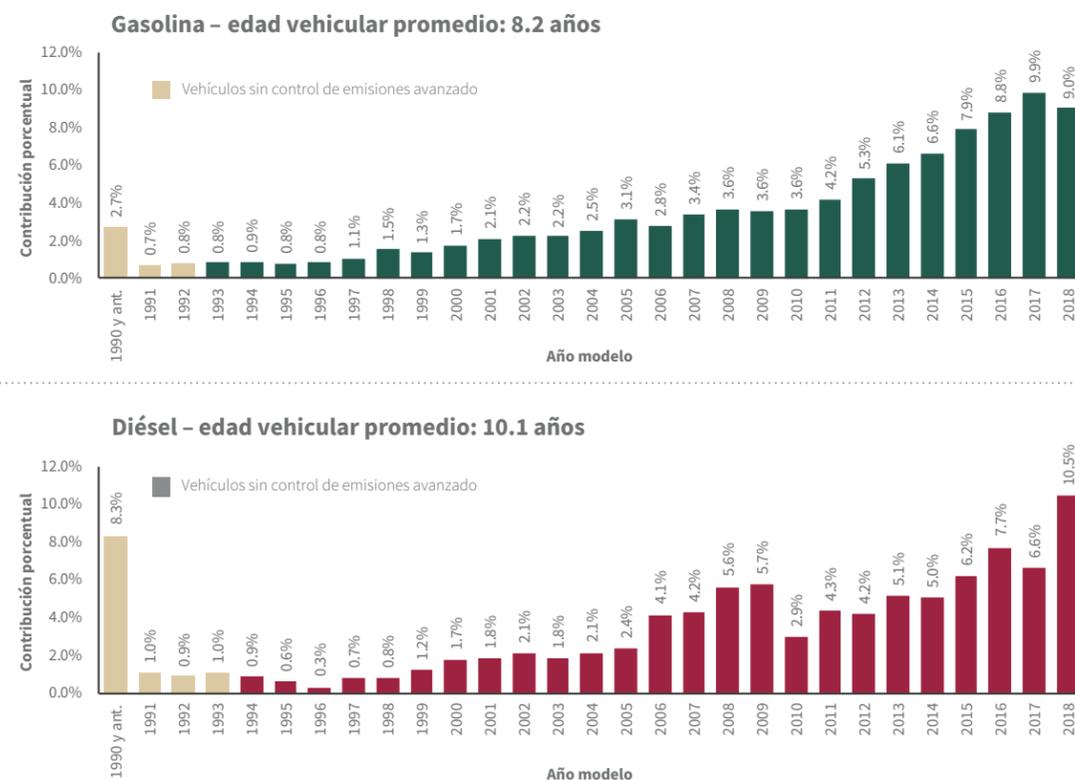
tractocamiones, 24.1% de los autobuses y 15.7% de los vehículos de carga de más de 3.8 t, como se muestra en la **Figura 6**.



**Figura 6. Distribución de la flota vehicular pesada en la ZMVM por jurisdicción**

La generación de contaminantes de los vehículos está determinada por su edad, combustible y el tipo de tecnología para el control de emisiones disponible. De forma general, a mayor edad, los vehículos presentan un deterioro generalizado y

cuentan con tecnologías menos eficientes, por lo que las emisiones por kilómetro recorrido son mayores. La **Figura 7** muestra la participación porcentual por año modelo de los vehículos a gasolina y a diésel en la ZMVM en la flota total.



**Nota:** Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

**Figura 7. Participación porcentual de vehículos a diésel y gasolina por año modelo**

<sup>3</sup> Incluye camionetas *pick-up* de servicio particular.

<sup>4</sup> También conocidos como vehículos utilitarios deportivos. Las siglas SUV provienen del término en inglés, *Sport Utility Vehicle*.

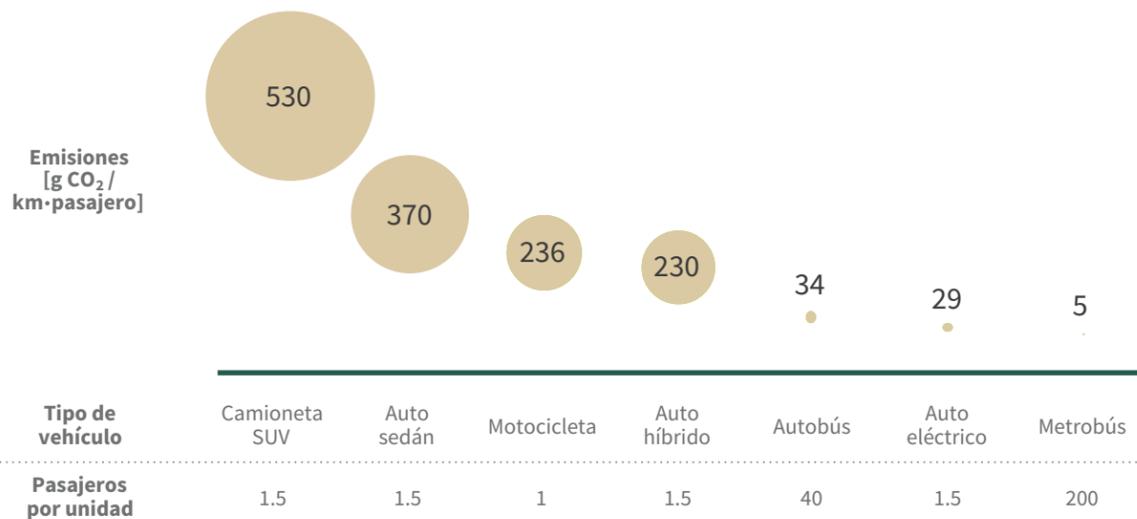
<sup>5</sup> Incluye autobuses de turismo y pasaje. Estos no se reportan por separado, ya que la flota se determinó a partir de aforos vehiculares de la SCT a las entradas de la ZMVM.

<sup>6</sup> Incluye camionetas *pick-up* con servicio de carga.

Se determinó, para la ZMVM, una edad promedio de la flota a gasolina de 8.2 años y de 10.1 años para la flota a diésel. Se subraya que estas edades disminuyen significativamente cuando se considera únicamente la flota de la CDMX, con edades promedio de 6.4 y 7.7 años para la flota a gasolina y diésel, respectivamente.

El aporte a la contaminación atmosférica por tipo de vehículo también debe considerar las emi-

siones por pasajero transportado. La **Figura 8** muestra la cantidad promedio de CO<sub>2</sub> que emiten distintos tipos de vehículos por pasajero y kilómetro recorrido; se distingue que los sistemas de transporte de alta capacidad, como el Metrobús o el Mexibús, tienen menor contribución. Por lo tanto, la expansión y el mejoramiento tecnológico de las unidades de sistemas de alta capacidad es una estrategia prioritaria para el abatimiento de emisiones.



**Nota:** Para camionetas SUV y automóviles la cantidad de pasajeros se obtuvo del promedio reportado en la Encuesta origen-destino de la ZMVM 2017 (INEGI, 2017b). Para los vehículos eléctricos se considera que las emisiones ocurren físicamente en el lugar de generación de electricidad, fuera de los límites de la ZMVM; el factor de emisión corresponde al reportado por la calculadora de emisiones CO<sub>2</sub>nect (UIB-MILJOLARE, 2018a). Para los vehículos híbridos se considera que estos registran una reducción de 37.7% en las emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a los autos que usan únicamente gasolina como combustible (Menchaca Torre & Mendoza Domínguez, 2013).

**Figura 8. Emisiones de CO<sub>2</sub> por tipo de vehículo y capacidad transportada**

## 2.2. SECTOR INDUSTRIAL

En la ZMVM hay más de 77 mil establecimientos industriales de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas o DENUE (INEGI, 2018). De estos, 1,925 son establecimientos sujetos a regulación ambiental en materia de emisiones, ya sea a nivel federal o local, debido a su número de empleados, giro, tipo de proceso productivo, materias primas utilizadas y/o por la normatividad ambiental aplicable.

El Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 reporta las emisiones de la industria manufacturera

sujeta a regulación ambiental asentada dentro de sus límites territoriales, agrupada por giro o sector, con base en información de los procesos productivos de los establecimientos. En específico, los datos de las emisiones de fuentes puntuales de jurisdicción federal provienen de los reportes de las Cédulas de Operación Anual (COA), los cuales fueron proporcionados por la SEMARNAT.

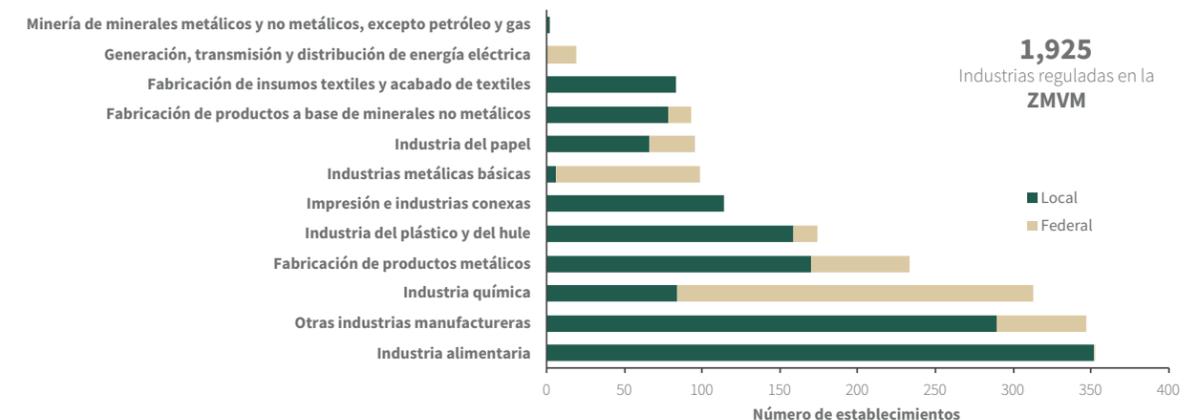
Las emisiones de fuentes puntuales de jurisdicción local de la CDMX se basan en los reportes de desempeño ambiental de la Licencia Ambiental

Única para la Ciudad de México (LAU-CDMX). Los datos para los establecimientos de competencia del EdoMex parten de los registros de las Cédulas de Operación Integral (COI) de la SMAGEM. Para las emisiones de jurisdicción local del municipio de Tizayuca, la SEMARNATH facilitó la información de las COA estatales de Hidalgo, a partir de la cual se estimaron las emisiones correspondientes.

El 27.1% de las industrias reguladas, esto es 522 establecimientos, son de competencia federal. Los sectores más representativos son la industria quí-

mica, la industria metálica básica y la fabricación de productos metálicos<sup>7</sup>.

A su vez, un total de 1,403 industrias son de competencia local y se distribuyen de la siguiente forma: 48.2% en la CDMX, 50.1% en el EdoMex y 1.7% en Tizayuca, Hidalgo. La mayoría de los establecimientos corresponden a la industria alimentaria, la impresión e industrias conexas, la industria del plástico y del hule, y la fabricación de productos metálicos. La **Figura 9** muestra el número de establecimientos por jurisdicción y sector productivo.

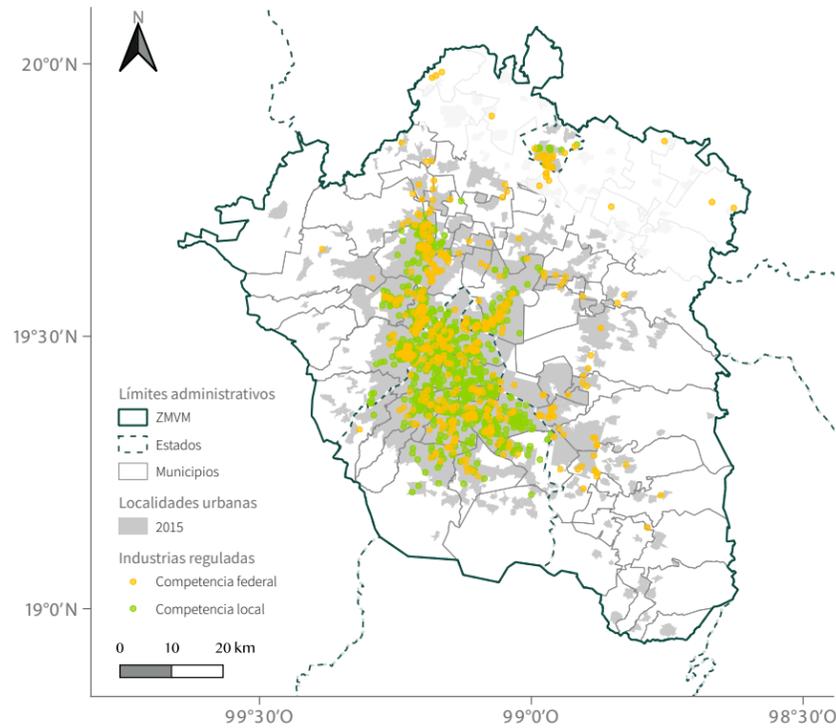


**Figura 9. Establecimientos regulados por sector industrial en la ZMVM, 2018**

En la ZMVM existen zonas específicas con una elevada concentración de actividades industriales, por lo que, al analizar las emisiones de fuentes puntuales, es importante considerar su ubicación. Las fuentes puntuales de jurisdicción federal y local se concentran principalmente en la zona centro y norponiente de la ZMVM, en alcaldías como Azcapotzalco e Iztapalapa, y municipios mexiquenses como Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Cuautitlán Izcalli y Ecatepec de Morelos. En la **Figura 10** se muestra la ubicación geográfica de los establecimientos industriales regulados dentro de la ZMVM.

Además de contabilizar las emisiones provenientes de las industrias sujetas a regulación ambiental, en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 se estiman, dentro de las fuentes de área, la generación de contaminantes en industrias no reguladas, provenientes de la combustión y por el uso de productos de limpieza y recubrimientos para superficies industriales. Esta última actividad es relevante por su contribución a las emisiones de COV.

<sup>7</sup> En la industria química, destacan las farmacéuticas, la fabricación de recubrimientos, cosméticos y perfumes, entre los principales. Las industrias metálicas básicas se conforman en su mayoría por la industria del aluminio y moldeo por fundición de metales no ferrosos, del hierro y el acero. Finalmente, de la fabricación de maquinaria y equipo, son representativos los recubrimientos y terminados metálicos, así como la fabricación de piezas forjadas y troqueladas, alambre, resortes, entre otros productos metálicos.



**Nota:** El mapa muestra la distribución de las industrias sujetas a regulación ambiental, por jurisdicción, consideradas en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018.

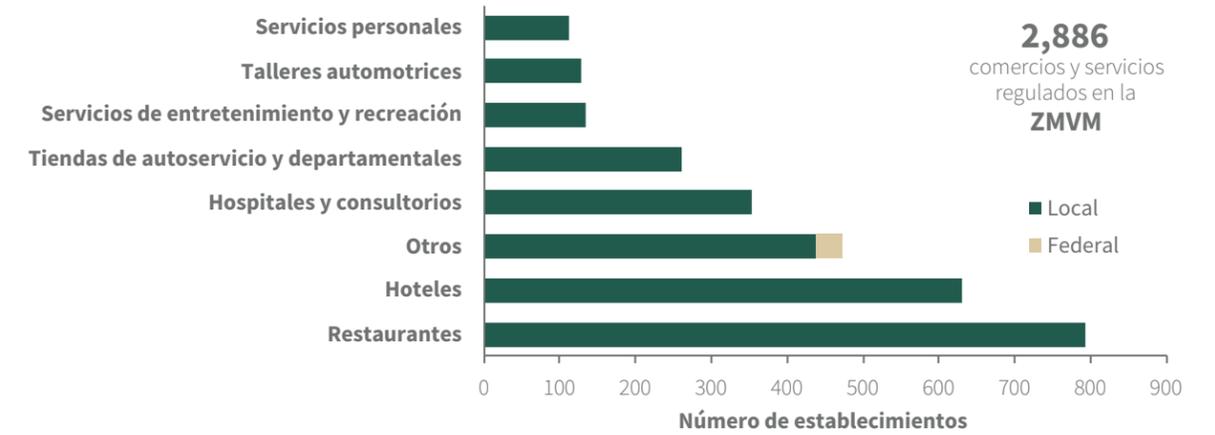
**Figura 10. Distribución de establecimientos industriales sujetos a regulación ambiental en la ZMVM, 2018**

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos reportados por los propios establecimientos a través de la COA federal, la LAU-CDMX, la COI del EdoMex y la COA del Estado de Hidalgo.*

### 2.3. SECTORES COMERCIAL Y DE SERVICIOS

En la ZMVM predominan las actividades del sector terciario. En la zona de estudio es posible encontrar más de 850 mil establecimientos comerciales y de servicios (INEGI, 2018), de los cuales 93.9% son micro-negocios con 10 o menos empleados. Algunos ejemplos de estas unidades económicas son tiendas y comercios de artículos varios y alimentos, farmacias, lavanderías y tintorerías, entre otros. Aproximadamente 4.8% de los establecimientos son empresas pequeñas de 11 a 50 empleados, como escuelas y restaurantes, en tanto que el resto corresponde a comercios y servicios con mayor infraestructura mobiliaria, como tiendas departamentales y hoteles.

Algunos comercios y servicios están sujetos a reportar su desempeño ambiental a través de instrumentos como la COA o la LAU-CDMX. Dentro del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 se incluyen 2,886 comercios y servicios regulados, cuya generación de contaminantes se contabiliza dentro de las fuentes puntuales. La mayoría de estas unidades son de competencia local (98.8%), aunque algunos comercios y servicios son de jurisdicción federal, incluyendo cinco terminales de almacenamiento de combustibles<sup>8</sup>. Es importante mencionar que las unidades reguladas en estos sectores son en su mayoría restaurantes, hoteles, hospitales y consultorios, como se muestra en la **Figura 11**.



**Nota:** Los servicios personales incluyen lavanderías, tintorerías, salones de belleza, sanitarios públicos y servicios funerarios (crematorios).

**Figura 11. Comercios y servicios regulados en la ZMVM, 2018**

De forma general, los comercios y servicios se concentran en el centro de la ZMVM, en la CDMX, así como en algunos municipios del EdoMex, dependiendo del tipo de actividad económica. Los comercios y servicios regulados considerados en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 son en su mayoría establecimientos de jurisdicción local de la CDMX, como se observa en la **Figura 12**.

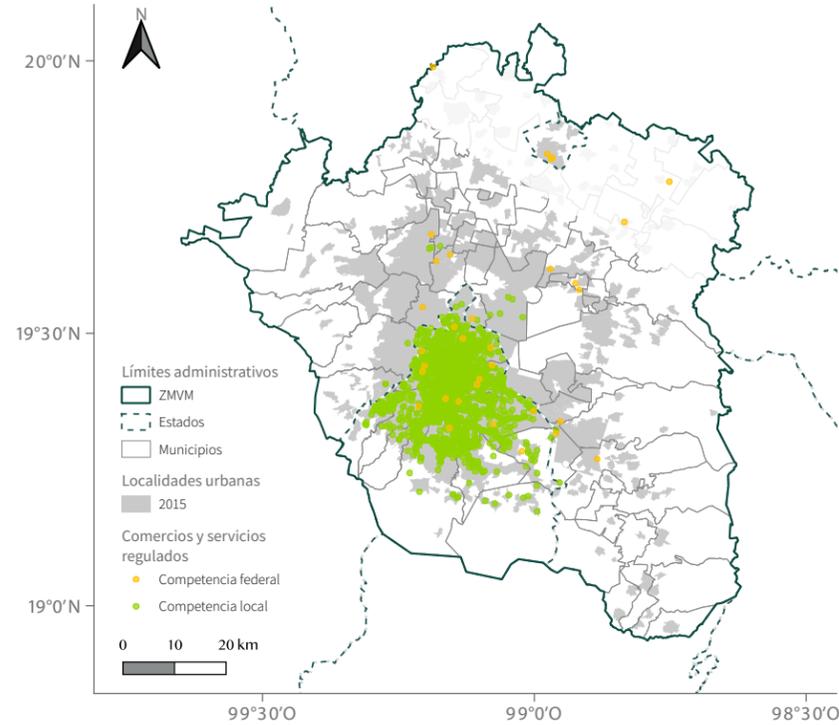
Los comercios y servicios no regulados generan emisiones que se contabilizan dentro de las fuentes de área. Por ejemplo, en estos establecimientos se registra la quema de gas L.P., gas natural y carbón, lo cual libera contaminantes atmosféricos. Las emisiones por el uso comercial de solventes y las fugas durante la distribución, almacenamiento y carga de combustibles también se contabilizan dentro de las fuentes de área, y se consideran relevantes por su aporte de COV.

El Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 reporta por separado las emisiones de comercios y

servicios que no están sujetos a regulación por su tamaño o actividad, como:

- Artes gráficas
- Asados al carbón
- Combustión comercial-institucional
- Esterilización de hospitales
- Ladrilleras
- Lavado en seco
- Limpieza y desengrase
- Panaderías
- Pintura de tránsito
- Repintado automotriz

<sup>8</sup> En la Ciudad de México se localizan cuatro terminales de almacenamiento y reparto, tres operadas por Petróleos Mexicanos y una por Aeropuertos y Servicios Auxiliares. En el Estado de México se localiza una operada por Petróleos Mexicanos.



**Nota:** El mapa muestra la distribución de los comercios y servicios sujetos a regulación ambiental, por jurisdicción, considerados en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018.

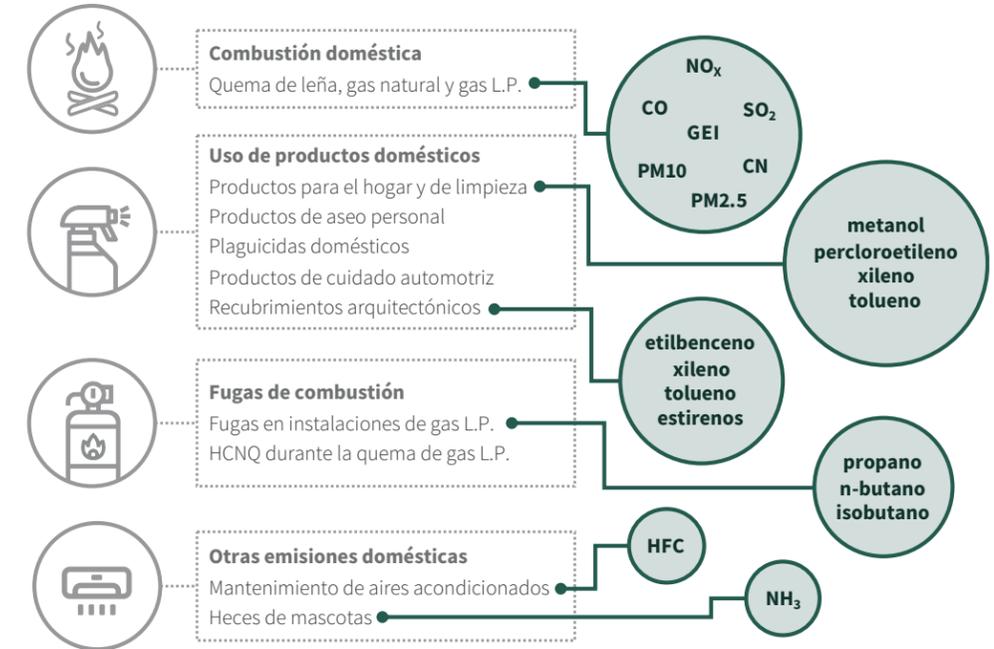
**Figura 12. Distribución de establecimientos comerciales y de servicios sujetos a regulación ambiental en la ZMVM, 2018**

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos reportados por los propios establecimientos a través de la COA federal, la LAU-CDMX, la COI del EdoMex y la COA del Estado de Hidalgo.*

## 2.4. SECTOR DOMÉSTICO

En la ZMVM existen más de 6.3 millones de viviendas (INEGI, 2019a), dentro de las cuales se generan cantidades importantes de contaminantes atmosféricos. Por ejemplo, la quema de combustibles (leña, gas natural y gas L.P.) para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua genera contaminantes y gases y compuestos de efecto invernadero; además, se registran emisiones de COV en forma de hidrocarburos no quemados (HCNQ) durante los procesos de combustión.

En las viviendas también se emiten COV por el uso de productos que contienen solventes y compuestos aromáticos, así como por fugas en las instalaciones de gas L.P. Todas las emisiones domésticas se incorporan dentro de las fuentes de área. La **Figura 13** detalla las actividades domésticas que se consideran en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 y muestra ejemplos de los tipos de compuestos que se emiten.



**Nota:** Los compuestos mostrados para el uso de productos domésticos y las fugas de combustión se clasifican como COV.

**Figura 13. Actividades domésticas que afectan la calidad del aire y ejemplos de los contaminantes emitidos**

## 2.5. VEGETACIÓN Y SUELOS

La cubierta vegetal brinda varios beneficios ambientales; no obstante, una de las características de la vegetación es que libera COV que contribuyen a la formación de O<sub>3</sub> y otros contaminantes. A estas emisiones, que se generan de forma natural, se les denomina emisiones biogénicas, e incluyen compuestos como el isopreno y los monoterpenos, entre muchos otros. Asimismo, en los suelos, la descomposición de la materia orgánica y los procesos de nitrificación y desnitrificación como parte del ciclo biogeoquímico del nitrógeno generan emisiones de NO<sub>x</sub>.

Otra fuente de emisión natural es la erosión eólica de los suelos, que resulta en la suspensión de partículas de origen mineral. La erosión es un proceso natural que implica el desgaste, disminución y deterioro del suelo por factores naturales como el agua, el hielo, vientos, cambios térmicos y la precipitación. Las actividades antropogénicas, que incluyen la construcción de infraestructura, actividades agrícolas y la tala de recursos forestales, aceleran e intensifican este proceso natural.

## 2.6. FUENTES MISCELÁNEAS

Además de los sectores descritos anteriormente, en la ZMVM se realizan otras actividades antropogénicas que, de forma cotidiana, contribuyen a la emisión de contaminantes. Estas actividades se contabilizan dentro de las fuentes de área e incluyen: actividades de la industria de la construcción, la disposición de residuos sólidos y aguas residuales, las actividades agropecuarias y el tránsito en

vialidades, por mencionar algunas. También se contabilizan las emisiones de incendios forestales y en estructuras, eventos extraordinarios y transitorios que, cuando se combinan con condiciones meteorológicas adversas, pueden agravar severamente la calidad del aire en la ZMVM. La **Figura 14** especifica las categorías misceláneas que se reportan en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018.



**Figura 14.** Categorías misceláneas del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018

# 03 EMISIONES DE CONTAMINANTES

La calidad del aire en la ZMVM se ve influenciada por distintos tipos de contaminantes que pueden ocasionar impactos a la salud de la población, en función de sus propiedades químicas y físicas, su concentración y tiempo de permanencia en la atmósfera, así como el grado de exposición y susceptibilidad de la población.

En esta sección, se presentan los resultados del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 para las emisiones primarias<sup>9</sup> de los contaminantes criterio en la ZMVM, por fuente y categoría de emisión (ver la **Tabla 4** y la **Tabla 5**). Las estimaciones<sup>10</sup> cubren las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el plomo (Pb), y las partículas suspendidas de diámetro aerodinámico menor a 10 y 2.5 micrómetros (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, respectivamente).

Además, se incluyen emisiones de hidrocarburos denominados compuestos orgánicos totales

(COT) y de compuestos precursores que pueden reaccionar en la atmósfera para formar contaminantes secundarios, como los COV y el amoníaco (NH<sub>3</sub>). En la ZMVM, los principales contaminantes secundarios son: 1) el O<sub>3</sub>, el cual se forma a partir de COV y NO<sub>x</sub> en presencia de radiación solar, y 2) aerosoles secundarios finos que se forman a partir de COV, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, entre otros, y que contribuyen a la concentración total de PM<sub>2.5</sub>.

Considerando que la problemática de la contaminación en la ZMVM se asocia principalmente a partículas suspendidas y O<sub>3</sub>, se presenta un breve análisis de las categorías que contribuyen de forma más significativa a la emisión de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, COV y NO<sub>x</sub>. Esta evaluación de categorías clave busca informar la priorización de políticas públicas, instrumentos normativos y acciones para controlar, reducir y mitigar la contaminación y proteger la salud pública.

## 3.1. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

A continuación, se resumen algunas consideraciones metodológicas clave para comprender el proceso de estimación del Inventario de Emisiones 2018, tanto para contaminantes, como para compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero (los resultados de estos dos

últimos se resumen en los capítulos 4 y 5 del presente documento, respectivamente). Para revisar información más detallada sobre las fuentes de información consultadas, supuestos y metodologías empleadas se recomienda consultar las memorias de cálculo.

<sup>9</sup> Se denomina contaminantes primarios a aquellos que son emitidos directamente por alguna fuente de emisión. En cambio, los contaminantes secundarios son aquellos que se generan como resultado de transformaciones físicas y químicas en la atmósfera.

<sup>10</sup> Las emisiones de plomo se contabilizan dentro de los contaminantes tóxicos (ver capítulo 4 del presente documento). Para fines de este documento, los NO<sub>x</sub> representan la suma de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y óxido nítrico (NO).

**Fuentes puntuales**

En las fuentes puntuales, también conocidas como fuentes fijas, se presentan emisiones por la quema de combustibles fósiles, durante procesos productivos por la transformación física o química de materiales, y por el uso de productos (por ejemplo, solventes, grasas, lubricantes e hidrofluorocarbonos). El cálculo de emisiones puede seguir distintas metodologías en función de la información disponible. De forma general, es posible emplear mediciones directas en campo, balances de materia a partir del consumo de materias primas en un proceso productivo, o partir de factores de emisión que se multiplican por un dato de actividad para una fuente o proceso específico.

Un dato de actividad es una medida cuantitativa del nivel de actividad que da lugar a emisiones de contaminantes en un lugar y periodo de tiempo dados, tales como los volúmenes de combustibles consumidos o la cantidad de insumos que entran a un proceso productivo. A su vez, la estimación mediante factores de emisión considera, entre otros aspectos, las características de los equipos de combustión o de proceso, el tipo de combustible utilizado, el estado físico de los insumos y el uso de equipos de control de emisiones. En algunos casos, cuando las emisiones están asociadas a un proceso productivo, los factores de emisión se reportan generalmente como masa de contaminantes emitidos por unidad de producto (por ejemplo, Clinker producido).

Para el desarrollo del inventario de fuentes fijas se utilizan factores de emisión para contaminantes generados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de la base de datos AP-42 (US EPA, 2016a) y factores de emisión para gases y compuestos de efecto invernadero del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2006, 2021). Además, como se expuso anteriormente, la información base para las estimaciones proviene de reportes generados por los establecimientos de jurisdicción local sujetos a regulación, a través de la LAU-CDMX, la COI de la SMAGEM o la COA estatal de la SEMARNATH. Para fuentes puntuales de jurisdicción federal, los datos fueron proporcionados por la SEMARNAT a partir de los reportes de la COA federal.

**Fuentes móviles**

La estimación de emisiones de las fuentes móviles también requiere de factores de emisión que son aplicados a un dato de actividad. En este tipo de fuentes, los datos de actividad generalmente son los kilómetros recorridos por los vehículos (KRV o VKT, en inglés *Vehicle Kilometers Traveled*) y para el cálculo se requiere también información sobre la flota vehicular, características del área de estudio, el tipo y calidad de los combustibles y los tipos de vialidades, así como datos meteorológicos (temperatura y humedad relativa).

En el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018, las emisiones generadas por fuentes móviles de vehículos a gasolina y a diésel se estimaron con una adaptación del software MOVES-México (*Motor Vehicle Emission Simulator*) a condiciones locales de la CDMX (MOVES-CDMX). MOVES-México es una versión del modelo MOVES2014a de la US EPA, que puede ser utilizado para estimar directamente inventarios de emisiones o para obtener factores de emisión. Para gas natural y gas L.P., las emisiones se estimaron directamente a partir de datos de actividad y factores de emisión.

La información de la flota vehicular y sus características de operación se obtuvieron a partir de bases de datos de los Programas de Verificación Vehicular Obligatorios (PVO), del transporte público y las dependencias responsables de los gobiernos de la CDMX, el EdoMex e Hidalgo. Asimismo, para vehículos federales se utilizaron aforos de la SCT. Adicionalmente, la flota foránea se estimó a partir de aforos vehiculares y del análisis de datos de campañas de sensor remoto. En cuanto a los VKT, estos se estiman por tipo de vehículo, año modelo y combustible, a partir de los kilómetros recorridos en un día.

**Fuentes de área**

Las fuentes de área son diversas, por lo que las metodologías, modelos, software, parámetros y fuentes de información que se emplean para estimar sus emisiones dependen de la categoría que se esté calculando. De forma general, el cálculo sigue la lógica de cualquier inventario de emisiones; esto es, la aplicación de un factor de emisión a un dato de actividad, priorizando el uso de información que describa a detalle las características de la categoría a nivel local.

**Fuentes naturales**

Las emisiones biogénicas se obtienen a partir del sistema de pronóstico AQFS-Mex, que a su vez utiliza para el cálculo el Modelo de Emisiones de Gases y Aerosoles de la Naturaleza (MEGAN, por sus siglas en inglés), versión 2.1, y considera observaciones satelitales de uso de suelo de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos (NASA) y las condiciones meteorológicas de la región.

Para las emisiones por erosión eólica, el cálculo parte de la superficie susceptible a este fenómeno, la cual se estima a partir de la cartografía del INEGI. En específico, los suelos agrícolas de temporal, los asentamientos irregulares y los poblados rurales se consideran superficies susceptibles. Posteriormente, se emplea la ecuación de erodabilidad del suelo, a partir del área susceptible y factores de cálculo que se seleccionan en función de las condiciones meteorológicas locales promedio, como la velocidad del viento, la temperatura y la precipitación.

### 3.2. EMISIONES POR FUENTE Y CATEGORÍA EMISORA

Tabla 4. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>4,184.25</b>	<b>3,174.40</b>	<b>1,018.53</b>	<b>5,739.40</b>	<b>9,506.24</b>	<b>19,626.71</b>	<b>19,002.64</b>	<b>139.73</b>
Industria alimentaria	222.91	108.85	18.13	357.99	350.11	436.90	410.70	8.48
Industria de las bebidas y del tabaco	9.91	8.71	0.90	100.91	52.34	50.93	43.80	3.44
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	105.79	75.11	2.02	145.11	238.33	703.53	693.75	2.48
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	1.50	1.10	0.07	8.62	4.46	1.16	0.09	0.04
Fabricación de prendas de vestir	48.45	38.01	1.84	144.69	169.31	24.17	13.45	4.63
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	1.10	1.10	0.06	8.70	10.35	3.75	3.18	0.33
Industria de la madera	30.39	21.63	0.35	11.21	11.65	430.12	407.27	0.11
Industria del papel	369.21	305.17	168.77	584.63	967.75	1,232.60	1,181.20	19.73
Impresión e industrias conexas	17.55	13.85	0.89	53.97	33.31	7,482.33	7,416.66	0.25
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	6.68	2.88	2.55	68.16	28.46	3.04	1.59	0.82
Industria química	375.47	192.51	52.05	447.68	604.78	1,787.20	1,756.78	17.16
Industria del plástico y del hule	88.07	74.69	4.99	450.58	532.01	1,397.86	1,364.34	16.27
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	459.85	289.59	540.05	324.24	2,183.60	93.92	74.43	10.29
Industrias metálicas básicas	1,102.51	779.03	98.42	197.97	252.96	297.79	266.82	6.09
Fabricación de productos metálicos	109.26	79.37	25.65	225.85	356.19	1,504.18	1,485.17	4.49
Fabricación de maquinaria y equipo	3.15	2.90	1.21	6.90	5.48	15.34	13.85	0.16
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	0.002	0.002	0.0003	0.03	0.03	67.95	67.95	0.001
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	19.99	15.22	0.92	34.43	57.27	198.73	173.46	0.27
Fabricación de equipo de transporte	177.20	143.91	8.10	209.88	332.05	1,073.41	1,048.90	0.85
Fabricación de muebles, colchones y persianas	12.39	10.92	0.10	10.74	9.85	687.85	680.06	0.08
Otras industrias manufactureras	11.53	8.79	3.00	6.28	77.53	727.15	719.41	0.17
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	918.36	918.28	17.60	1,998.33	2,841.87	323.76	129.12	38.55
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	0.73	0.45	0.001	0.06	0.34	0.01	0.01	0.0001
Comercios y servicios regulados	92.25	82.34	70.86	342.45	386.18	707.28	674.94	5.05
Almacenamiento de combustibles líquidos	0.002	0.002	0.003	0.003	0.03	375.75	375.71	0.0001
<b>Fuentes de área</b>	<b>15,385.38</b>	<b>5,906.15</b>	<b>990.73</b>	<b>33,897.55</b>	<b>10,623.53</b>	<b>535,946.13</b>	<b>271,133.35</b>	<b>44,219.16</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>1,884.57</b>	<b>1,786.97</b>	<b>111.69</b>	<b>19,275.49</b>	<b>677.34</b>	<b>241,053.03</b>	<b>27,839.92</b>	<b>510.19</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	17,304.75	15,920.37	N/A
Quema a cielo abierto	1,884.00	1,786.40	111.65	18,913.51	669.90	4,644.57	3,470.53	169.93
Rellenos sanitarios	0.57	0.57	0.04	73.32	7.44	215,553.67	5,081.39	0.04

Tabla 4. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	288.67	N/A	1,270.11	1,270.11	340.22
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,279.93	2,097.54	N/A
<b>Combustión</b>	<b>322.15</b>	<b>312.73</b>	<b>660.64</b>	<b>5,933.43</b>	<b>4,362.48</b>	<b>12,382.71</b>	<b>11,983.46</b>	<b>10.07</b>
Combustión comercial-institucional	39.37	35.36	1.42	512.52	621.74	6.22	3.69	0.23
Combustión de equipos agrícolas	2.46	2.46	0.05	26.27	45.78	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	147.15	142.83	618.50	3,955.41	1,890.96	729.80	682.04	1.98
Combustión industria no regulada	133.17	132.08	40.66	1,439.23	1,804.00	187.42	97.27	7.87
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11,459.27	11,200.46	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>180,362.75</b>	<b>130,686.62</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8,780.06	6,058.24	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	184.14	184.14	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,373.06	6,373.06	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,085.81	1,085.81	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	30,844.52	18,506.71	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,026.26	1,013.95	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3,423.76	2,362.40	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	27,353.26	18,873.75	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	27,572.09	19,024.74	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	29,103.87	20,081.67	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,013.08	699.03	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	20,599.37	14,213.56	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	16,802.95	16,084.71	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,079.89	2,053.68	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,120.63	4,071.18	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>387.26</b>	<b>374.60</b>	<b>180.32</b>	<b>4,265.14</b>	<b>5,031.16</b>	<b>944.20</b>	<b>927.52</b>	<b>0.85</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	24.15	23.57	11.79	140.66	674.66	38.42	37.34	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	314.90	305.45	1.73	1,887.28	2,994.21	372.29	366.38	N/E
Operación de aeronaves	15.21	15.21	165.61	2,164.66	1,222.32	497.51	494.92	N/E
Terminales de autobuses de pasajeros	33.00	30.36	1.19	72.53	139.98	35.97	28.88	0.85
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>97,385.65</b>	<b>95,969.52</b>	<b>N/A</b>
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.43	8.43	N/A
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8,869.03	8,869.03	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,398.88	4,328.50	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	84,109.32	82,763.57	N/A
<b>Construcción</b>	<b>692.30</b>	<b>622.57</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Demolición	233.18	209.86	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Edificación	458.44	412.60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

**Tabla 4. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Vialidades	0.68	0.12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Agricultura</b>	<b>2,686.07</b>	<b>618.14</b>	<b>0.99</b>	<b>185.04</b>	<b>8.00</b>	<b>171.98</b>	<b>165.66</b>	<b>4,430.63</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,430.63
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	149.23	149.23	N/A
Labranza y cosecha	2,655.46	590.10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	30.60	28.04	0.99	185.04	8.00	22.76	16.43	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>145.88</b>	<b>16.65</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>6,531.74</b>
Corrales de engorda	145.88	16.65	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,531.74
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>9,267.16</b>	<b>2,174.49</b>	<b>37.09</b>	<b>4,238.46</b>	<b>544.54</b>	<b>3,645.82</b>	<b>3,560.65</b>	<b>32,735.67</b>
Asados al carbón	364.09	157.15	15.07	2,293.18	478.05	42.85	42.85	N/A
Emisiones domésticas	86.47	44.83	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	32,725.06
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	22.11	22.11	N/A
Incendios en estructuras	40.31	37.49	N/A	472.20	11.38	42.83	29.94	N/A
Incendios forestales	78.97	66.92	7.63	693.13	32.02	63.73	28.62	5.06
Ladrilleras	159.57	145.83	8.24	19.68	4.55	2.21	2.21	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3,406.39	3,406.39	N/A
Quemas controladas	79.81	67.64	6.15	760.26	18.54	65.68	28.52	5.55
Vialidades pavimentadas	5,725.91	1,381.92	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	2,732.03	272.72	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles</b>	<b>13,763.28</b>	<b>7,097.50</b>	<b>1,058.80</b>	<b>689,254.10</b>	<b>124,114.60</b>	<b>97,827.52</b>	<b>91,770.78</b>	<b>2,571.94</b>
Autos particulares	3,940.51	1,118.63	276.68	250,029.06	37,716.02	38,126.53	36,755.04	1,050.37
Camionetas SUV	1,093.73	280.28	103.45	70,771.33	15,128.12	10,970.52	10,546.68	294.23
Taxis	897.41	207.50	58.79	111,461.51	13,332.35	9,112.31	8,455.32	237.24
Vagonetas	366.61	144.59	24.28	14,004.42	2,998.78	1,729.72	1,533.86	80.40
Microbuses/midibuses	247.87	133.94	171.03	74,066.73	13,061.95	16,168.09	15,507.42	297.31
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	370.34	189.94	18.40	28,057.98	4,256.48	3,363.50	3,110.01	69.14
Tractocamiones	1,559.72	1,258.48	138.07	2,166.82	4,192.95	518.08	336.63	10.02
Autobuses	2,621.29	1,963.97	87.90	11,344.33	15,987.26	2,719.47	1,946.02	45.06
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	2,246.94	1,600.86	133.07	32,266.91	11,675.54	4,606.60	3,804.04	64.77
Motocicletas	371.17	172.33	46.92	94,959.63	5,512.08	10,468.32	9,753.97	422.18
Metrobús/Mexibús	47.70	26.98	0.22	125.37	253.05	44.38	21.80	1.22
<b>Fuentes naturales</b>	<b>1,446.58</b>	<b>322.05</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>353.46</b>	<b>31,914.15</b>	<b>31,914.15</b>	<b>N/A</b>
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	353.46	31,914.15	31,914.15	N/A
Erosión eólica del suelo	1,446.58	322.05	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>34,779.5</b>	<b>16,500.1</b>	<b>3,068.1</b>	<b>728,891.1</b>	<b>144,597.8</b>	<b>685,314.5</b>	<b>413,820.9</b>	<b>46,930.8</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

Las categorías que emiten exclusivamente gases y compuestos de efecto invernadero no se presentan en esta tabla: Residuos sólidos no gestionados, Fermentación entérica, Manejo del estiércol y Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales.

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 5. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>12.02</b>	<b>19.25</b>	<b>33.19</b>	<b>0.77</b>	<b>6.58</b>	<b>2.84</b>	<b>4.57</b>	<b>0.29</b>
Industria alimentaria	0.64	0.66	0.59	0.05	0.24	0.06	0.10	0.02
Industria de las bebidas y del tabaco	0.03	0.05	0.03	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.30	0.46	0.07	0.02	0.16	0.10	0.17	0.01
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Fabricación de prendas de vestir	0.14	0.23	0.06	0.02	0.12	N/S	N/S	0.01
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/S	0.01	N/S	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S
Industria de la madera	0.09	0.13	0.01	N/S	0.01	0.06	0.10	N/S
Industria del papel	1.06	1.85	5.50	0.08	0.67	0.18	0.29	0.04
Impresión e industrias conexas	0.05	0.08	0.03	0.01	0.02	1.09	1.79	N/S
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.02	0.02	0.08	0.01	0.02	N/S	N/S	N/S
Industria química	1.08	1.17	1.70	0.06	0.42	0.26	0.42	0.04
Industria del plástico y del hule	0.25	0.45	0.16	0.06	0.37	0.20	0.33	0.03
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1.32	1.76	17.60	0.04	1.51	0.01	0.02	0.02
Industrias metálicas básicas	3.17	4.72	3.21	0.03	0.17	0.04	0.06	0.01
Fabricación de productos metálicos	0.31	0.48	0.84	0.03	0.25	0.22	0.36	0.01
Fabricación de maquinaria y equipo	0.01	0.02	0.04	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	0.01	0.02	N/S
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.06	0.09	0.03	N/S	0.04	0.03	0.04	N/S
Fabricación de equipo de transporte	0.51	0.87	0.26	0.03	0.23	0.16	0.25	N/S
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.04	0.07	N/S	N/S	0.01	0.10	0.16	N/S
Otras industrias manufactureras	0.03	0.05	0.10	N/S	0.05	0.11	0.17	N/S
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	2.64	5.57	0.57	0.27	1.97	0.05	0.03	0.08
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Comercios y servicios regulados	0.27	0.50	2.31	0.05	0.27	0.10	0.16	0.01
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	0.05	0.09	N/S
<b>Fuentes de área</b>	<b>44.24</b>	<b>35.79</b>	<b>32.29</b>	<b>4.65</b>	<b>7.35</b>	<b>78.20</b>	<b>65.52</b>	<b>94.22</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>5.42</b>	<b>10.83</b>	<b>3.64</b>	<b>2.64</b>	<b>0.47</b>	<b>35.17</b>	<b>6.73</b>	<b>1.09</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.53	3.85	N/A
Quema a cielo abierto	5.42	10.83	3.64	2.59	0.46	0.68	0.84	0.36
Rellenos sanitarios	N/S	N/S	N/S	0.01	0.01	31.45	1.23	N/S
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	0.04	N/A	0.19	0.31	0.72
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.33	0.51	N/A
<b>Combustión</b>	<b>0.92</b>	<b>1.90</b>	<b>21.53</b>	<b>0.81</b>	<b>3.02</b>	<b>1.81</b>	<b>2.90</b>	<b>0.02</b>

**Tabla 5. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]							
	PM10	PM2.5	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Combustión comercial-institucional	0.11	0.21	0.05	0.07	0.43	N/S	N/S	N/S
Combustión de equipos agrícolas	0.01	0.01	N/S	N/S	0.03	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	0.42	0.87	20.16	0.54	1.31	0.11	0.16	N/S
Combustión industria no regulada	0.38	0.80	1.33	0.20	1.25	0.03	0.02	0.02
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.67	2.71	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>26.32</b>	<b>31.57</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.28	1.46	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.03	0.04	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.93	1.54	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.16	0.26	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.50	4.47	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.15	0.25	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.50	0.57	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.99	4.56	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.02	4.60	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.25	4.85	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.15	0.17	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.01	3.43	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.45	3.89	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.30	0.50	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.60	0.98	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>1.11</b>	<b>2.26</b>	<b>5.88</b>	<b>0.59</b>	<b>3.49</b>	<b>0.14</b>	<b>0.23</b>	<b>N/S</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	0.07	0.14	0.38	0.02	0.47	0.01	0.01	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	0.91	1.85	0.06	0.26	2.07	0.05	0.09	N/E
Operación de aeronaves	0.04	0.09	5.40	0.30	0.85	0.07	0.12	N/E
Terminales de autobuses de pasajeros	0.09	0.18	0.04	0.01	0.10	0.01	0.01	N/S
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>14.20</b>	<b>23.19</b>	<b>N/A</b>
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	N/S	N/A
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.29	2.14	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.64	1.05	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	12.27	20.00	N/A
<b>Construcción</b>	<b>1.99</b>	<b>3.77</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Demolición	0.67	1.27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Edificación	1.32	2.50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades	N/S	N/S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Agricultura</b>	<b>7.72</b>	<b>3.75</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>9.44</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9.44
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.02	0.04	N/A
Labranza y cosecha	7.64	3.58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	0.09	0.17	0.03	0.03	0.01	N/S	N/S	N/A

**Tabla 5. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]							
	PM10	PM2.5	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Ganadería</b>	<b>0.42</b>	<b>0.10</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>13.92</b>
Corrales de engorda	0.42	0.10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoniaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	13.92
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>26.66</b>	<b>13.18</b>	<b>1.21</b>	<b>0.57</b>	<b>0.37</b>	<b>0.54</b>	<b>0.87</b>	<b>69.75</b>
Asados al carbón	1.05	0.95	0.49	0.31	0.33	0.01	0.01	N/A
Emisiones domésticas	0.25	0.27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	69.73
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	0.01	N/A
Incendios en estructuras	0.12	0.23	N/A	0.06	0.01	0.01	0.01	N/A
Incendios forestales	0.23	0.41	0.25	0.10	0.02	0.01	0.01	0.01
Ladrilleras	0.46	0.88	0.27	N/S	N/S	N/S	N/S	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.50	0.82	N/A
Quemas controladas	0.23	0.41	0.20	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01
Vialidades pavimentadas	16.46	8.38	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	7.86	1.65	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles</b>	<b>39.56</b>	<b>43.01</b>	<b>34.52</b>	<b>94.57</b>	<b>85.82</b>	<b>14.28</b>	<b>22.18</b>	<b>5.49</b>
Autos particulares	11.33	6.78	9.02	34.30	26.08	5.56	8.88	2.24
Camionetas SUV	3.14	1.70	3.37	9.71	10.46	1.60	2.55	0.63
Taxis	2.58	1.26	1.92	15.29	9.22	1.33	2.04	0.51
Vagonetas	1.05	0.88	0.79	1.92	2.07	0.25	0.37	0.17
Microbuses/midibuses	0.71	0.81	5.57	10.16	9.03	2.36	3.75	0.63
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	1.06	1.15	0.60	3.85	2.94	0.49	0.75	0.15
Tractocamiones	4.48	7.63	4.50	0.30	2.90	0.08	0.08	0.02
Autobuses	7.54	11.90	2.87	1.56	11.06	0.40	0.47	0.10
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	6.46	9.70	4.34	4.43	8.07	0.67	0.92	0.14
Motocicletas	1.07	1.04	1.53	13.03	3.81	1.53	2.36	0.90
Metrobús/Mexibús	0.14	0.16	0.01	0.02	0.18	0.01	0.01	N/S
<b>Fuentes naturales</b>	<b>4.16</b>	<b>1.95</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.24</b>	<b>4.66</b>	<b>7.71</b>	<b>N/A</b>
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	0.24	4.66	7.71	N/A
Erosión eólica del suelo	4.16	1.95	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Las categorías que emiten exclusivamente gases y compuestos de efecto invernadero no se presentan en esta tabla: Residuos sólidos no gestionados, Fermentación entérica, Manejo del estiércol y Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales.

Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

### 3.3. PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

Las partículas suspendidas generan impactos ambientales y afectaciones sobre la salud de la población. La exposición a partículas causa daños sobre el sistema respiratorio y el cardiovascular, así como efectos metabólicos y afectaciones en el sistema nervioso. Estos impactos dependen del ta-

maño de las partículas, pues este determina su capacidad para adentrarse al sistema respiratorio y al circulatorio, donde pueden translocarse a otros órganos y sistemas. Por lo tanto, resulta importante cuantificar y caracterizar las emisiones de partículas primarias que se generan dentro de la ZMVM.

#### 3.3.1. Partículas PM<sub>10</sub>

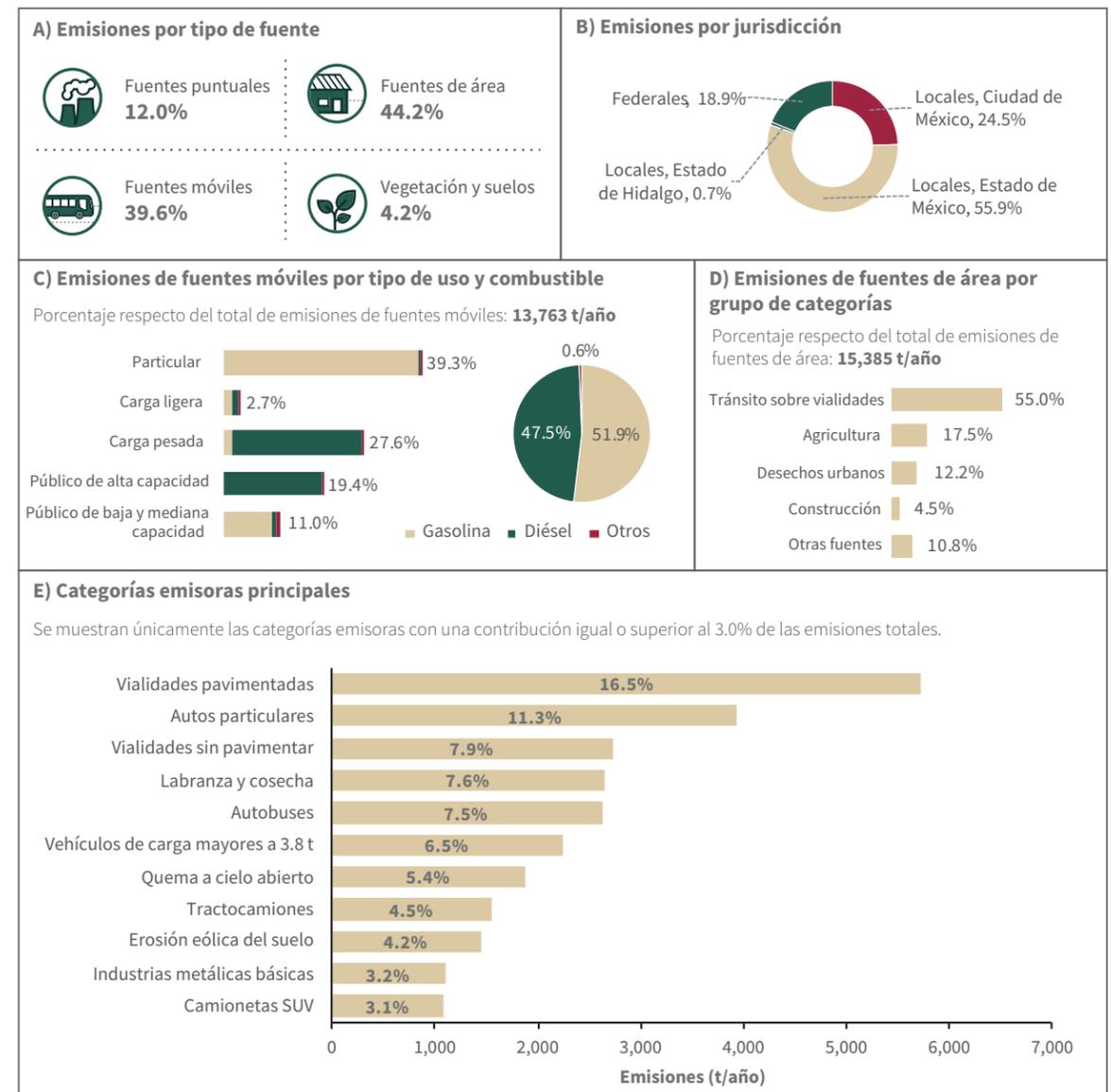
En el 2018 se emitieron casi 35 mil toneladas de partículas PM<sub>10</sub>, como se observa en la **Figura 15**. Las fuentes de área son el principal generador de PM<sub>10</sub>, contribuyendo con el 44.2% de las emisiones totales. Dentro de estas, la re-suspensión de polvo por el intenso recorrido sobre las vialidades pavimentadas es la categoría emisora con mayor aporte individual. Otras categorías que destacan por la magnitud de sus emisiones son el tránsito sobre vialidades sin pavimentar, la labranza y cosecha agrícolas, así como la quema a cielo abierto de desechos urbanos.

Por su parte, las fuentes móviles emiten el 39.6% de las PM<sub>10</sub>. Dentro del sector transporte<sup>11</sup>, los vehículos particulares, que incluyen autos, camionetas SUV y motocicletas, son el principal tipo de unidades que contribuyen a las emisiones, debido a que son los más numerosos. Los vehículos de carga (mayores a 3.8 t y tractocamiones) y el transporte público de alta capacidad (principalmente autobuses, y en mucho menor grado las unidades de Metrobús y Mexibús) también tienen una contribución importante, lo cual se asocia a la quema de diésel y la falta de tecnologías avanzadas para el control de emisiones.

Por último, se observa un aporte importante por parte de la erosión eólica del suelo, una fuente natural, y de las industrias metálicas básicas, una fuente puntual. Otro sector industrial que contribuye a la emisión de PM<sub>10</sub> es el giro de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica (2.6%).

En cuanto a la distribución espacial de las emisiones de PM<sub>10</sub>, las zonas con más intensidad vehicular y gran afluencia de unidades pesadas son donde se concentra la mayor generación y suspensión de partículas, toda vez que estas son ocasionadas en su mayoría por el transporte y el tránsito sobre vialidades. En algunas zonas del norte de la ZMVM se conjuntan actividades de la industria manufacturera y de la construcción; en tanto que para la ciudad, entre los principales generadores de partículas se encuentran la quema de residuos, las actividades agrícolas y de la construcción, en las alcaldías Álvaro Obregón, Benito Juárez, Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco. Este comportamiento se observa en la **Figura 16**.

### 34,779 toneladas de PM<sub>10</sub> emitidas en 2018



**Nota:** Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

**Figura 15. Fuentes y categorías emisoras principales de PM<sub>10</sub> en la ZMVM, 2018**

<sup>11</sup> A lo largo del Inventario de Emisiones 2018, las emisiones de fuentes móviles se agrupan por uso. El transporte particular incluye las categorías de automóviles particulares, camionetas SUV y motocicletas; el transporte de carga pesado incluye tractocamiones y vehículos mayores a 3.8 toneladas; el transporte de carga ligero corresponde a unidades de hasta 3.8 toneladas; el transporte público de alta capacidad agrupa autobuses y unidades de Metrobús/Mexibús; y el transporte público de baja y mediana capacidad incluye taxis, vagonetas y microbuses.

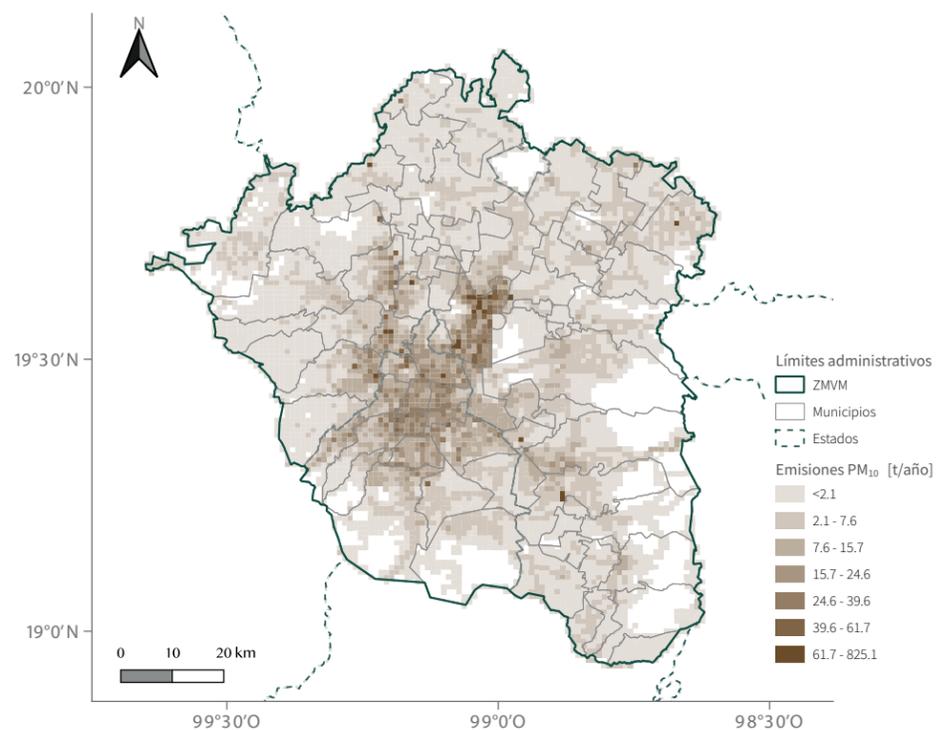


Figura 16. Distribución espacial de las emisiones de PM<sub>10</sub> en la ZMVM, 2018

### 3.3.2. Partículas PM<sub>2.5</sub>

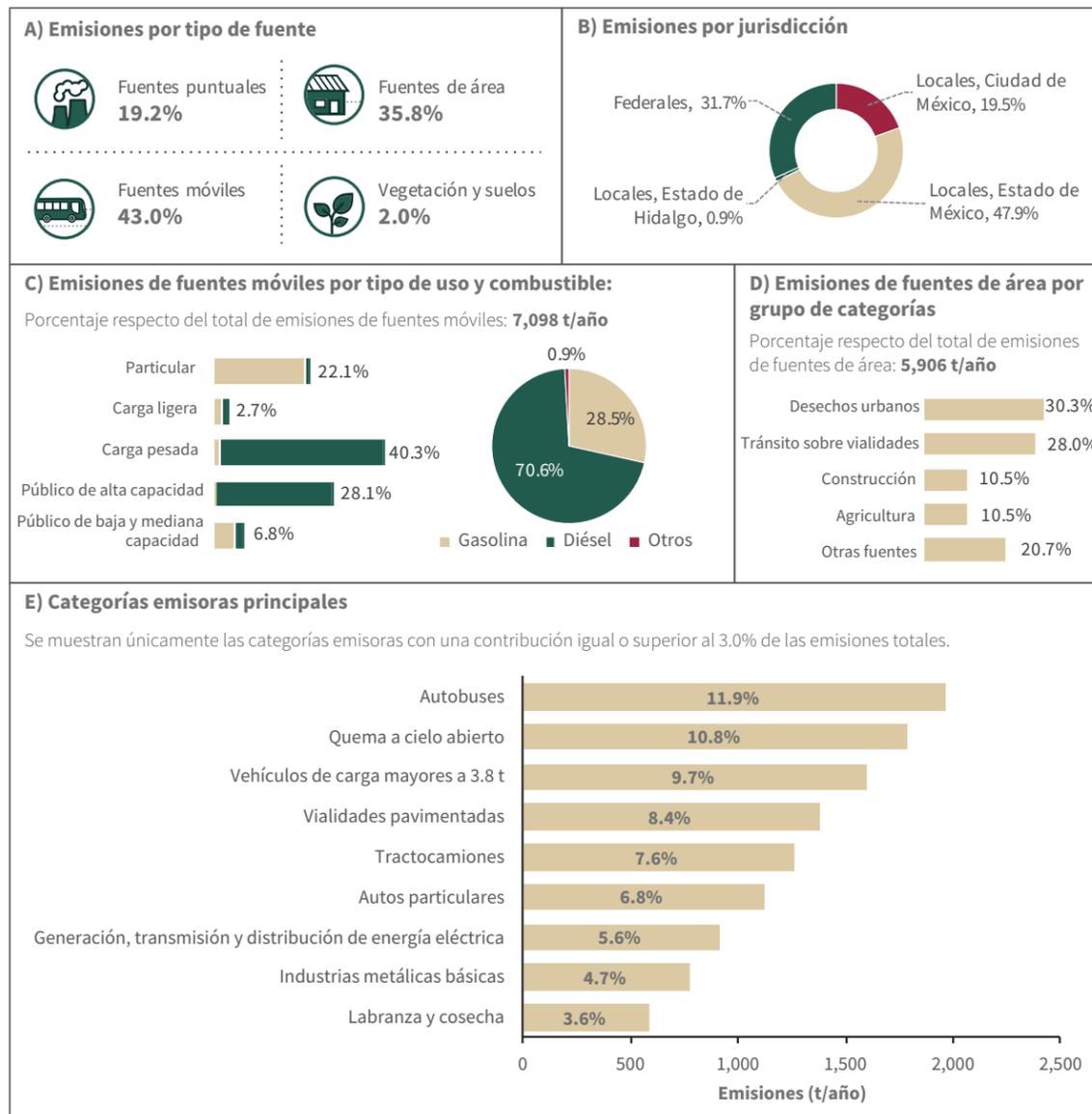
El Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 estimó que en dicho año se liberaron a la atmósfera 16 mil 500 toneladas de PM<sub>2.5</sub>, siendo el sector transporte el mayor emisor con 43.0% de contribución. El detalle de las emisiones por fuente, jurisdicción y categorías emisoras principales se presenta en la Figura 17.

Dentro de las fuentes móviles, los vehículos pesados de carga (peso bruto vehicular superior a 3.8 t y tractocamiones) y del transporte público de alta capacidad (en su mayoría autobuses) son los principales contribuidores de estas partículas. Esto se debe al uso de diésel como principal combustible en estas unidades y a la poca penetración de tecnologías más eficientes (EURO VI o EPA 2010), así como de equipos de control de emisiones (por ejemplo, filtros de partículas). El transporte particular también registra una participación significativa, vinculada al gran número de autos particulares.

Las fuentes de área se colocan como la segunda fuente de mayor emisión, con 35.8% de la masa total de PM<sub>2.5</sub>. Dentro de este tipo de fuentes, resalta la contribución de la quema a cielo abierto de residuos sólidos, el tránsito sobre vialidades pavimentadas y la labranza y cosecha. Otras fuentes de área con menor contribución individual son las actividades de la industria de la construcción, como la edificación (2.5%) y la demolición (1.3%), y la quema de combustible en maquinaria agrícola y de construcción (1.9%).

Se observa una menor contribución de fuentes puntuales, la cual corresponde a 19.2% de las emisiones totales. Dentro de los distintos giros industriales contabilizados como fuentes fijas, la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y la industria metálica básica son los emisores más importantes de PM<sub>2.5</sub>. La industria del papel y la fabricación de productos a base de minerales no metálicos también inciden en los ni-

## 16,500 toneladas de PM<sub>2.5</sub> emitidas en 2018



Nota: Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

Figura 17. Fuentes y categorías emisoras principales de PM<sub>2.5</sub> en la ZMVM, 2018

veles de emisiones por fuentes fijas, ambas con una contribución individual de aproximadamente 1.8%. Por último, la erosión eólica es una fuente natural que genera el 2.0% del total de PM<sub>2.5</sub>.

La distribución espacial de las emisiones de PM<sub>2.5</sub> sigue un patrón similar al observado para PM<sub>10</sub>, mostrando una estrecha relación con la estructura de la red vial, la intensidad de la actividad ve-

hicular y la re-suspensión de polvo en vialidades (ver Figura 18). Este comportamiento se puede agravar en zonas con actividad industrial, especialmente cuando los establecimientos se dedican a actividades altamente emisoras, como la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, como en las alcaldías Azcapotzalco y Álvaro Obregón y los municipios de Apaxco, Tlalnepantla y Tultitlán.

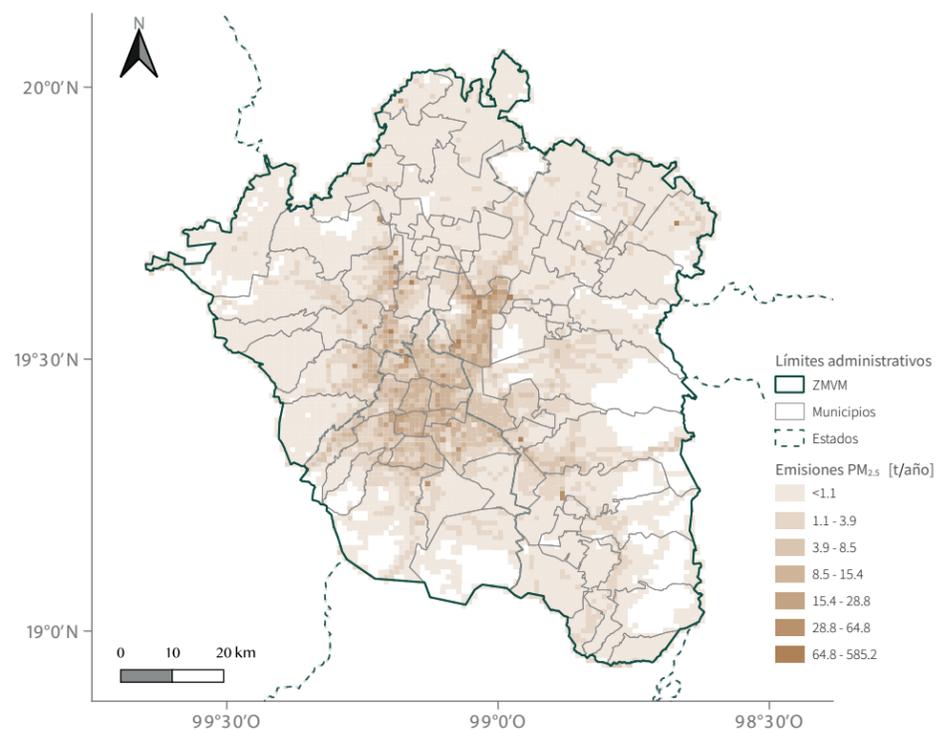


Figura 18. Distribución espacial de las emisiones de PM<sub>2.5</sub> en la ZMVM, 2018

### 3.4. PRECURSORES DE OZONO

El ozono es uno de los contaminantes que supera constantemente los límites normados en la ZMVM. Los COV y los NO<sub>x</sub> son los principales contaminantes primarios que participan en la formación de O<sub>3</sub> troposférico, por lo que son denominados precur-

sores. Debido a que la producción de O<sub>3</sub> depende de la proporción entre las concentraciones de ambos precursores, es pertinente caracterizar la magnitud de sus emisiones y detectar aquellas fuentes y categorías emisoras con la mayor contribución.

#### 3.4.1. Compuestos orgánicos volátiles

Las emisiones de COV en la ZMVM durante el año 2018 ascendieron a casi 414 mil toneladas. Estas provienen de diversas fuentes y están estrechamente relacionadas con las actividades cotidianas de la población y algunos procesos productivos.

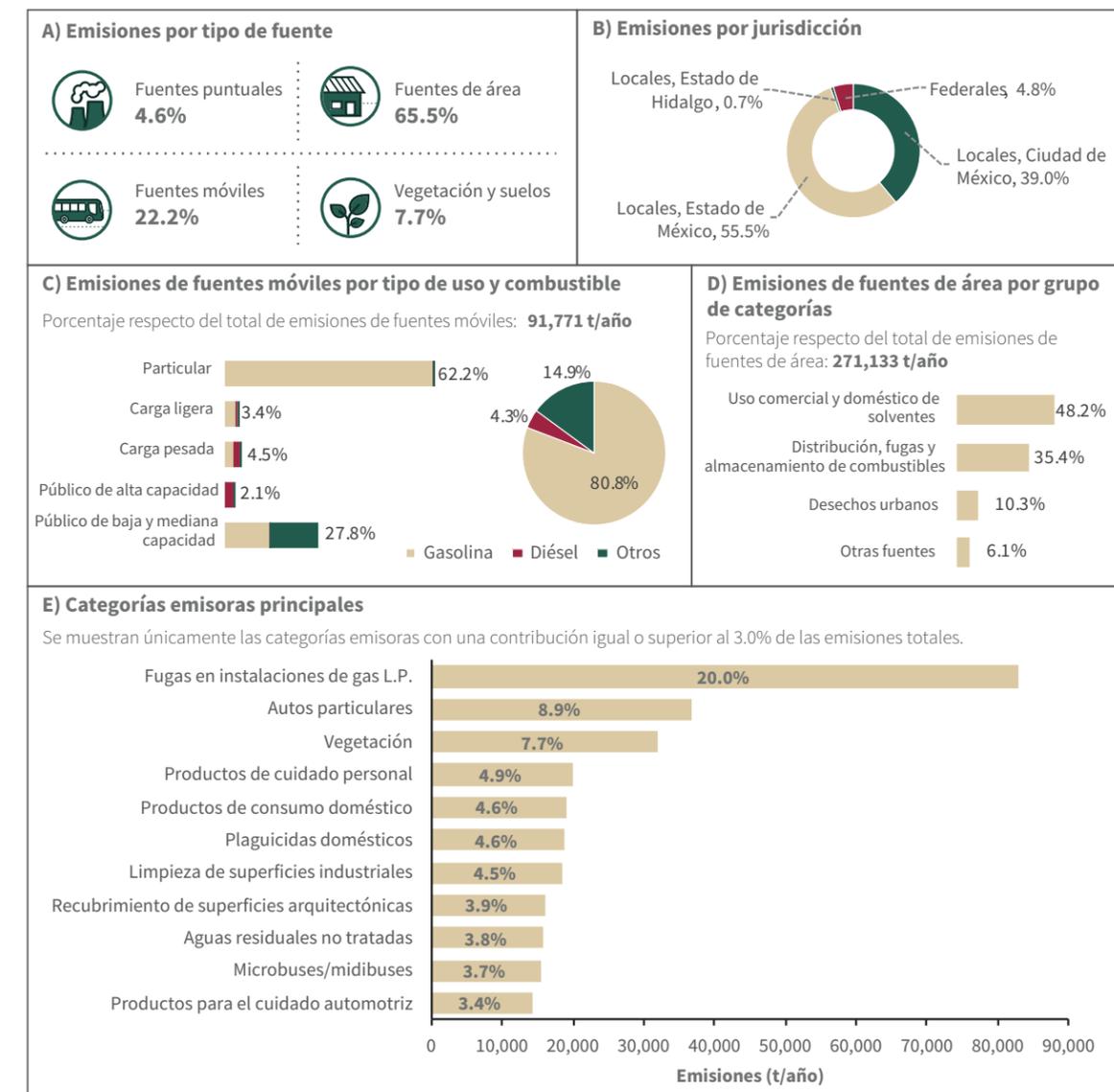
En cuanto a las emisiones asociadas al consumo de solventes, existen algunos productos cuyo uso tiene un mayor aporte a las emisiones totales. Destacan los productos de cuidado personal, productos de consumo doméstico, plaguicidas domésticos, limpiadores industriales, recubrimientos arquitectónicos y productos de cuidado automotriz.

Alrededor de dos tercios de las emisiones totales (65.5%) son generadas por las fuentes de área, siendo el uso comercial y doméstico de solventes, junto con las fugas de gas L.P.<sup>12</sup>, las principales actividades emisoras, con aportes del 31.6% y 20.0%, respectivamente (ver Figura 19).

<sup>12</sup> Esta actividad engloba todas las posibles fugas del gas en instalaciones fijas como comercios y viviendas.

Los desechos urbanos son otra fuente de emisión de COV. Estos contribuyen con el 6.7% de las emisiones totales, siendo las aguas residuales no tratadas donde se genera el mayor aporte.

### 413,821 toneladas de COV emitidas en 2018



Nota: Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

Figura 19. Fuentes y categorías emisoras principales de COV en la ZMVM, 2018

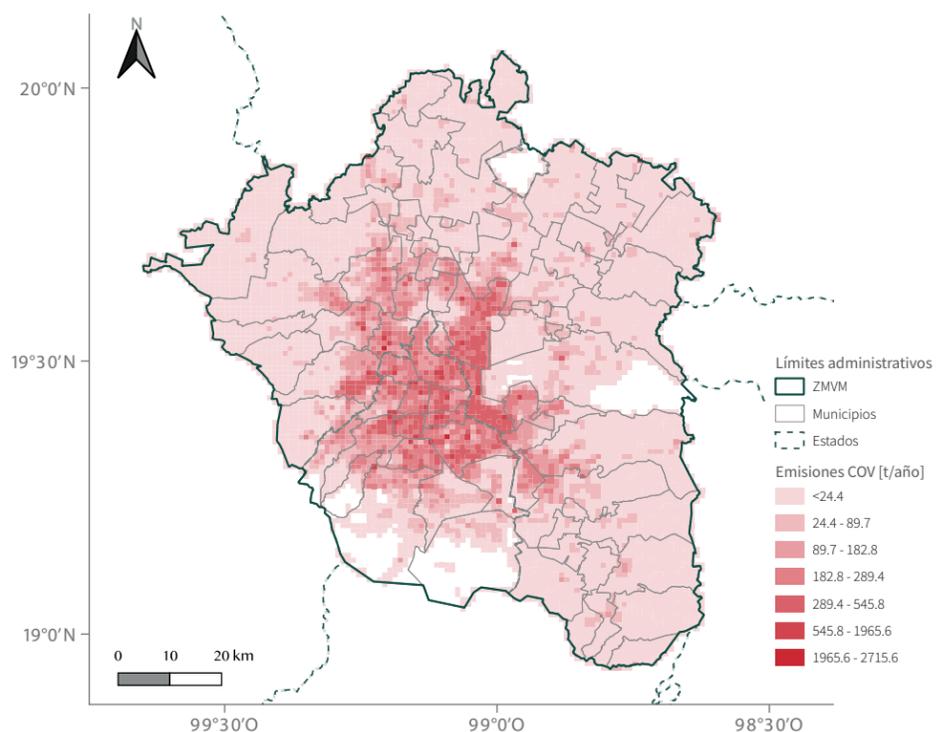
Las fuentes móviles también tienen un peso importante en las emisiones totales de COV (22.2%). En el sector transporte, los usos que más contribuyen a la liberación de COV son el transporte particular y el transporte público de baja y mediana capacidad. Esto se debe a que emplean

en su mayoría gasolina, un combustible mucho más volátil que el diésel; además, en el caso del transporte particular, las unidades son las más numerosas, mientras que en el transporte público los vehículos como taxis, vagonetas, microbuses y midibuses presentan un alto recorrido.

También es importante destacar la emisión natural de COV por la vegetación, que en total genera 7.7% de las emisiones totales. La cobertura vegetal libera compuestos altamente reactivos como el isopreno y los monoterpenos, que pueden reaccionar con otros contaminantes en la atmósfera para producir O<sub>3</sub> y aerosoles secundarios.

La naturaleza tan diversa de las emisiones de COV hace que su distribución espacial dependa

de varios factores como los patrones de consumo de productos que los contienen, demanda de servicios, uso de combustibles, movilidad y el número de habitantes. De forma consecuente, las mayores tasas de emisión ocurren en las alcaldías y municipios de mayor densidad poblacional y tráfico, como se puede ver en la **Figura 20**. La intensidad de las actividades comerciales, de servicios e industriales también influyen sobre la distribución de las emisiones.



**Figura 20.** Distribución espacial de las emisiones de COV en la ZMVM, 2018

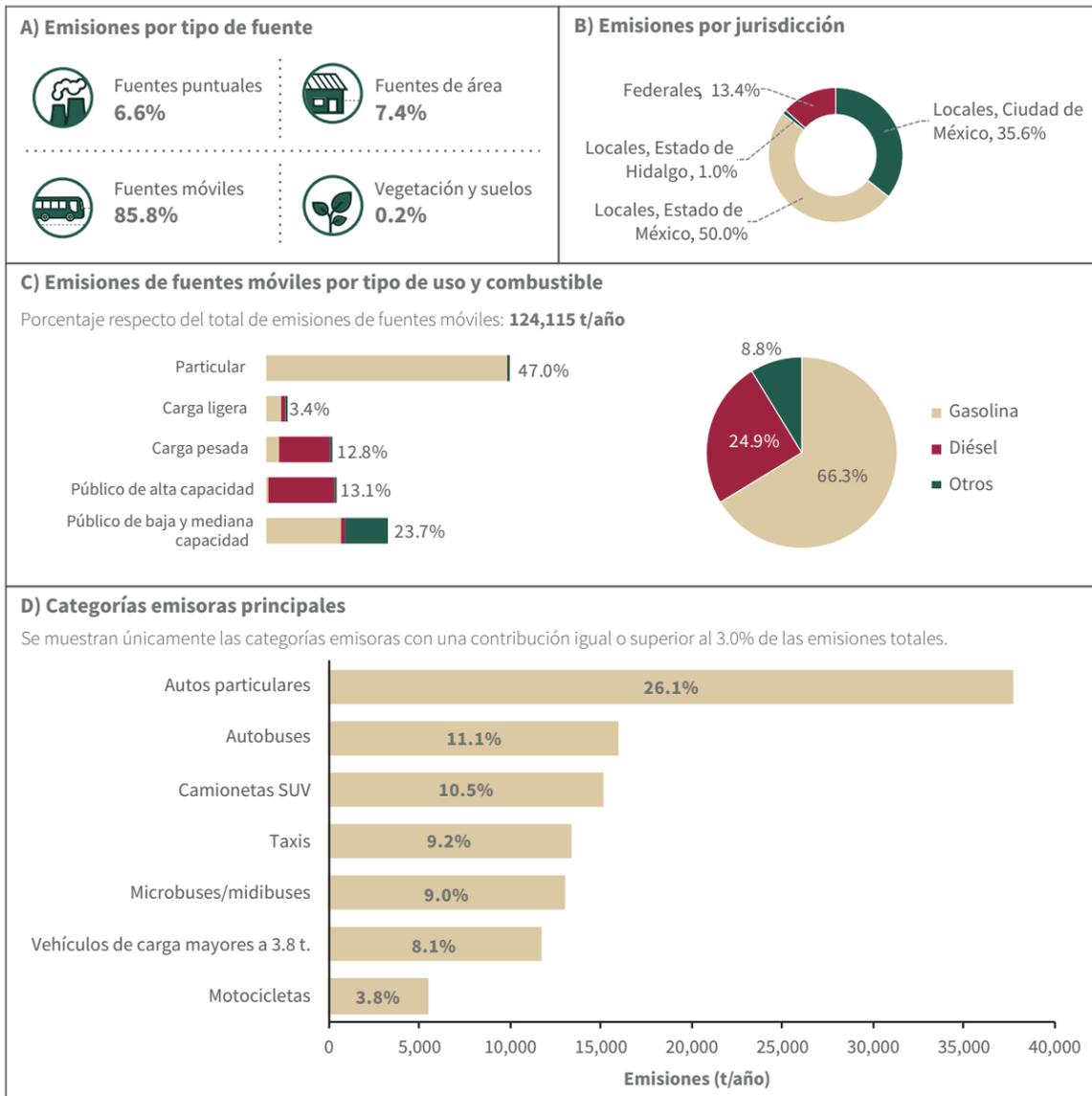
### 3.4.2. Óxidos de nitrógeno

De acuerdo con el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018, en ese año se emitieron más de 144 mil toneladas de NO<sub>x</sub> en la ZMVM.

Como se observa en la **Figura 21**, los NO<sub>x</sub> son generados principalmente por las fuentes móviles, que aportan 85.8% de las emisiones totales. Dentro de este tipo de fuentes se aprecia una mayor

contribución del transporte particular y el transporte público de baja y mediana capacidad (taxis, vagonetas y microbuses y midibuses). No obstante, también se tiene un aporte importante de las unidades pesadas de carga y uso público. Estos resultados se deben principalmente a los procesos de combustión en todos los vehículos

## 144,598 toneladas de NO<sub>x</sub> emitidas en 2018



**Nota:** Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

**Figura 21.** Fuentes y categorías emisoras principales de NO<sub>x</sub> en la ZMVM, 2018

El resto de las emisiones provienen de fuentes de área (7.4%) y puntuales (6.6%) donde se realizan procesos de combustión que resultan en la formación de NO<sub>x</sub>. Por ejemplo, dentro de las fuentes de área, la operación de aeronaves, vehículos y maquinaria fuera de ruta, agrupados como fuentes móviles no carreteras<sup>13</sup>, y los procesos estacionarios de combustión<sup>14</sup> representan 3.5% y 3.0% de

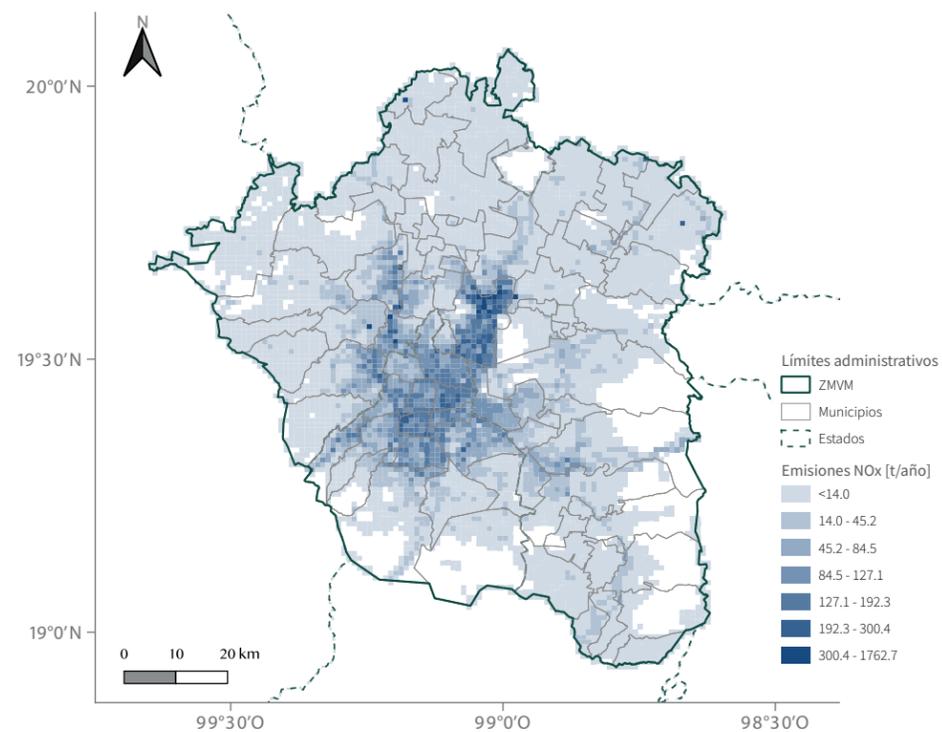
<sup>13</sup> Agrupa las siguientes categorías: Locomotoras (foráneas/patio), Maquinaria agrícola y de construcción, Operación de aeronaves y Terminales de autobuses de pasajeros.

<sup>14</sup> Agrupa las siguientes categorías: Combustión comercial-institucional, Combustión de equipos agrícolas, Combustión habitacional, Combustión industria no regulada e Hidrocarburos no quemados (HCNQ) en la combustión de gas L.P.

las emisiones totales, respectivamente. En cuanto a las fuentes puntuales, la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, y la fabricación de productos a base de minerales no metálicos son los principales emisores, con 2.0% y 1.5% de las emisiones totales.

Dado que los NO<sub>x</sub> se generan en su mayoría por el transporte, su distribución depende de los patro-

nes de movilidad en las vialidades de mayor flujo y congestión vehicular. La **Figura 22** muestra gráficamente este comportamiento. En algunas zonas, estas emisiones se suman con aquellas provenientes de actividades industriales y fuentes de área. Por ejemplo, en la alcaldía Venustiano Carranza, un punto de generación importante es el Aeropuerto Internacional Benito Juárez, que entra en la categoría de operación de aeronaves.



**Figura 22.** Distribución espacial de las emisiones de NO<sub>x</sub> en la ZMVM, 2018

### 3.5. EMISIONES POR ENTIDAD FEDERATIVA Y JURISDICCIÓN

La ZMVM está conformada por demarcaciones de tres entidades federativas (la CDMX, el EdoMex e Hidalgo), de forma que algunas de las actividades generadoras de contaminantes del aire son de competencia local y el resto son reguladas por el Gobierno Federal. Entre las actividades de competencia federal se encuentran los giros industriales listados en el artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)<sup>15</sup>, así como el transporte de carga y público con placa federal.

Considerando lo anterior, resulta pertinente puntualizar los niveles de emisiones por entidad fede-

rativa y nivel de jurisdicción, con el fin de que los diferentes órdenes de gobierno tomen responsabilidad de acuerdo con su competencia y lleven a cabo acciones de reducción de emisiones. En este sentido, la **Tabla 6** muestra las emisiones por jurisdicción (federal o local). Por otro lado, la **Tabla 7** presenta un panorama general de la contaminación del aire por entidad federativa. En el Anexo 3.1 se incluyen tablas que desagregan los resultados del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018, por fuente y categoría de emisión, para cada una de las tres entidades que conforman la ZMVM.

**Tabla 6.** Emisiones de contaminantes por jurisdicción en la ZMVM, 2018

Fuente contaminante	Jurisdicción	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]						
		PM10	PM2.5	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>
Fuentes puntuales	Local	1,072.64	754.34	110.42	1,970.93	2,085.33	14,201.79	46.02
	Federal	3,111.61	2,420.06	908.10	3,768.47	7,420.90	4,800.86	93.71
Fuentes de área	Local	15,313.02	5,837.00	812.14	31,519.70	8,586.58	257,366.26	44,218.30
	Federal	72.36	69.14	178.59	2,377.85	2,036.95	13,767.09	0.85
Fuentes móviles	Local	10,367.28	4,360.69	768.43	679,781.13	114,110.94	90,314.93	2,539.25
	Federal	3,395.99	2,736.82	290.37	9,472.97	10,003.66	1,455.86	32.69
Fuentes naturales	Local	1,446.58	322.05	N/A	N/A	353.46	31,914.15	N/A
	Federal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Total ZMVM	Local	28,199.52	11,274.08	1,690.99	713,271.77	125,136.31	393,797.13	46,803.58
	Federal	6,579.96	5,226.02	1,377.06	15,619.29	19,461.51	20,023.81	127.26
	<b>Total</b>	<b>34,779.5</b>	<b>16,500.1</b>	<b>3,068.1</b>	<b>728,891.1</b>	<b>144,597.8</b>	<b>413,820.9</b>	<b>46,930.8</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la fuente no emite el contaminante referido. Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

<sup>15</sup> De acuerdo con el artículo 17 Bis del Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, algunos giros relevantes en la ZMVM que se consideran como fuentes fijas de jurisdicción federal son: la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, la industria química, la industria del papel, la industria metálica básica, la fabricación de cemento y cal, y la fabricación de vidrio.

Tabla 7. Emisiones de contaminantes en la ZMVM, por entidad federativa, 2018

Entidad	Fuente contaminante	Emisiones totales, 2018 [t/año]							
		PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
CDMX	Fuentes puntuales	907.21	662.83	91.88	1,139.66	1,555.28	10,622.32	10,411.74	17.66
	Fuentes de área	4,013.41	1,476.11	463.02	7,687.82	5,390.43	137,869.37	111,062.82	14,200.12
	Fuentes móviles	3,440.89	1,314.93	347.42	267,390.35	44,526.14	40,814.84	38,558.08	1,106.79
	Fuentes naturales	293.25	66.10	N/A	N/A	71.34	6,380.63	6,380.63	N/A
	<b>Total</b>	<b>8,654.8</b>	<b>3,520.0</b>	<b>902.3</b>	<b>276,217.8</b>	<b>51,543.2</b>	<b>195,687.2</b>	<b>166,413.3</b>	<b>15,324.6</b>
EdoMex (59 municipios)	Fuentes puntuales	3,206.22	2,456.58	716.79	4,405.89	7,574.33	8,864.11	8,460.44	116.50
	Fuentes de área	11,269.76	4,382.73	522.20	25,839.03	5,146.72	394,866.01	158,194.32	29,582.22
	Fuentes móviles	5,898.55	2,801.23	317.85	367,879.13	62,605.74	50,032.16	46,952.03	1,179.74
	Fuentes naturales	1,150.59	255.40	N/A	N/A	280.96	25,463.92	25,463.92	N/A
	<b>Total</b>	<b>21,525.1</b>	<b>9,895.9</b>	<b>1,556.8</b>	<b>398,124.0</b>	<b>75,607.8</b>	<b>479,226.2</b>	<b>239,070.7</b>	<b>30,878.5</b>
Tizayuca, Hidalgo	Fuentes puntuales	70.82	54.99	209.86	193.85	376.63	140.29	130.46	5.57
	Fuentes de área	102.21	47.31	5.51	370.71	86.38	3,210.75	1,876.21	436.82
	Fuentes móviles	131.28	89.88	5.50	9,540.22	1,403.52	1,007.75	967.44	18.10
	Fuentes naturales	2.74	0.55	N/A	N/A	1.16	69.60	69.60	N/A
	<b>Total</b>	<b>307.1</b>	<b>192.7</b>	<b>220.9</b>	<b>10,104.8</b>	<b>1,867.7</b>	<b>4,428.4</b>	<b>3,043.7</b>	<b>460.5</b>
Vehículos federales y foráneos	Fuentes móviles	4,292.56	2,891.46	388.04	44,444.40	15,579.19	5,972.77	5,293.23	267.31
Total ZMVM	Fuentes puntuales	4,184.25	3,174.40	1,018.53	5,739.40	9,506.24	19,626.71	19,002.64	139.73
	Fuentes de área	15,385.38	5,906.15	990.73	33,897.55	10,623.53	535,946.13	271,133.35	44,219.16
	Fuentes móviles	13,763.28	7,097.50	1,058.80	689,254.10	124,114.60	97,827.52	91,770.78	2,571.94
	Fuentes naturales	1,446.58	322.05	N/A	N/A	353.46	31,914.15	31,914.15	N/A
	<b>Total</b>	<b>34,779.5</b>	<b>16,500.1</b>	<b>3,068.1</b>	<b>728,891.1</b>	<b>144,597.8</b>	<b>685,314.5</b>	<b>413,820.9</b>	<b>46,930.8</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la fuente no emite el contaminante referido.  
 Las emisiones de vehículos federales y foráneos se reportan por separado.  
 Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

# 04 EMISIONES DE COMPUESTOS TÓXICOS

Un contaminante tóxico es aquel compuesto que tiene la capacidad de producir directamente efectos adversos en la salud de la población o el medio ambiente. Dentro de este grupo se incluyen sustancias que se conoce o sospecha que provocan cáncer, enfermedades congénitas o afecciones en los sistemas reproductivo, cardiovascular, respiratorio y neurológico, entre otros (US EPA, 2017).

La US EPA enlista 187 compuestos tóxicos que son emitidos al aire por actividades antropogénicas. La mayoría de estos contaminantes son COV como el tolueno y los xilenos, aunque la clasificación también incluye elementos como el plomo, otros metales pesados y el fósforo, y sus compuestos. La **Figura 23** muestra los principales tóxicos emitidos en la ZMVM y ejemplos de sus impactos a la salud.

<b>Tolueno</b>	La exposición aguda a niveles bajos ocasiona fatiga, dolor de cabeza, náuseas e irritación del tracto respiratorio superior y de ojos. Una exposición crónica puede provocar disfunciones en el sistema nervioso central, narcosis, arritmias cardíacas, necrosis del miocardio y afectaciones al hígado, pulmones y riñones.
<b>Isómeros de xileno</b>	Su inhalación puede resultar en la irritación de ojos y el tracto respiratorio superior, y efectos gastrointestinales y neurológicos. La exposición crónica afecta principalmente al sistema nervioso central, resultando en dolor de cabeza, mareo, fatiga, temblores e incoordinación; también se reportan afectaciones en el sistema respiratorio y cardiovascular, así como en los riñones.
<b>Alcohol metílico</b>	La inhalación de este compuesto puede provocar visión borrosa, dolor de cabeza, insomnio, mareo, náuseas e incluso ceguera.
<b>1,1,1-tricloroetano</b>	Algunos efectos de la exposición aguda a este contaminante son mareos, náuseas, vómitos, diarrea, pérdida del conocimiento y disminución de la presión arterial. La exposición crónica puede generar hipotensión, efectos hepáticos leves, depresión del sistema nervioso central, arritmia cardíaca y paro respiratorio.
<b>Metil ter-butil éter (MTBE)</b>	Su inhalación provoca irritación de las vías respiratorias, mareos y desorientación. Los efectos de la exposición crónica incluyen afectaciones sobre el sistema nervioso central, el sistema respiratorio, el hígado y los riñones.

**Figura 23. Efectos en la salud por contaminantes tóxicos selectos**

Fuente: *Cuaderno de efectos en la salud por contaminantes peligrosos del aire (US EPA, 2021).*

Es así que resulta necesario identificar las principales fuentes generadoras de tóxicos y caracterizar sus emisiones, para apoyar el diseño de acciones de reducción de emisiones que beneficien a la salud de la población. En el Inventario de Emisiones

de la ZMVM 2018 se cuantificaron las emisiones de 172 contaminantes<sup>16</sup> tóxicos, que aportaron poco más de 122 mil toneladas. La **Tabla 8** resume las emisiones de los principales compuestos tóxicos por tipo de fuente.

<sup>16</sup> El listado completo de compuestos tóxicos evaluados se encuentra en el Anexo 3.2.

Tabla 8. Emisiones de compuestos tóxicos por tipo de fuente en la ZMVM, 2018

Contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]				
	Fuentes puntuales	Fuentes de área	Fuentes móviles	Fuentes naturales	Total
Tolueno	1,238.80	12,554.41	6,842.02	38.65	20,673.88
Isómeros de xileno	2,604.34	7,165.13	5,369.09	79.48	15,218.04
Alcohol metílico (metanol)	544.44	7,331.56	N/A	2,546.52	10,422.53
1,1,1-tricloroetano	6.23	9,075.27	N/A	N/A	9,081.50
Metil ter-butil éter (MTBE)	28.55	880.28	5,158.46	N/A	6,067.29
Alcohol isopropílico	628.22	5,091.31	N/A	N/A	5,719.53
Tricloroetileno	2.18	4,084.16	N/A	N/A	4,086.34
Triclorotrifluoroetano	3.47	3,642.74	N/A	N/A	3,646.21
Benceno	99.66	1,810.60	1,647.43	N/A	3,557.69
Diclorometano (cloruro de metileno)	44.42	3,451.00	N/A	N/A	3,495.42
Hexano	149.91	1,919.30	1,370.98	N/A	3,440.20
Percloroetileno (1,1,2,2-tetracloroetileno)	264.94	3,098.52	N/A	N/A	3,363.46
Bromuro de metilo	6E-08	3,294.82	N/A	N/A	3,294.82
Dimetilamina	2.59	3,233.12	N/A	N/A	3,235.71
2,2,4-trimetilpentano	49.53	1,289.86	1,665.65	N/A	3,005.04
Otros (incluye metales)	2,883.22	16,263.11	3,437.21	1,113.64	23,697.19
<b>Total</b>	<b>8,550.5</b>	<b>84,185.2</b>	<b>25,490.8</b>	<b>3,778.3</b>	<b>122,004.8</b>
<b>Porcentaje de contribución al total de tóxicos</b>	<b>7.0%</b>	<b>69.0%</b>	<b>20.9%</b>	<b>3.1%</b>	<b>100%</b>

<b>Total COV</b>	<b>19,002.6</b>	<b>271,133.4</b>	<b>91,770.8</b>	<b>31,914.2</b>	<b>413,820.9</b>
<b>Porcentaje de tóxicos respecto de COV</b>	<b>42.9%</b>	<b>31.0%</b>	<b>27.8%</b>	<b>11.8%</b>	<b>29.4%</b>

**Notas:**

El porcentaje de tóxicos respecto de COV considera únicamente a los tóxicos que también son COV (p. ej. se excluyen sustancias inorgánicas).

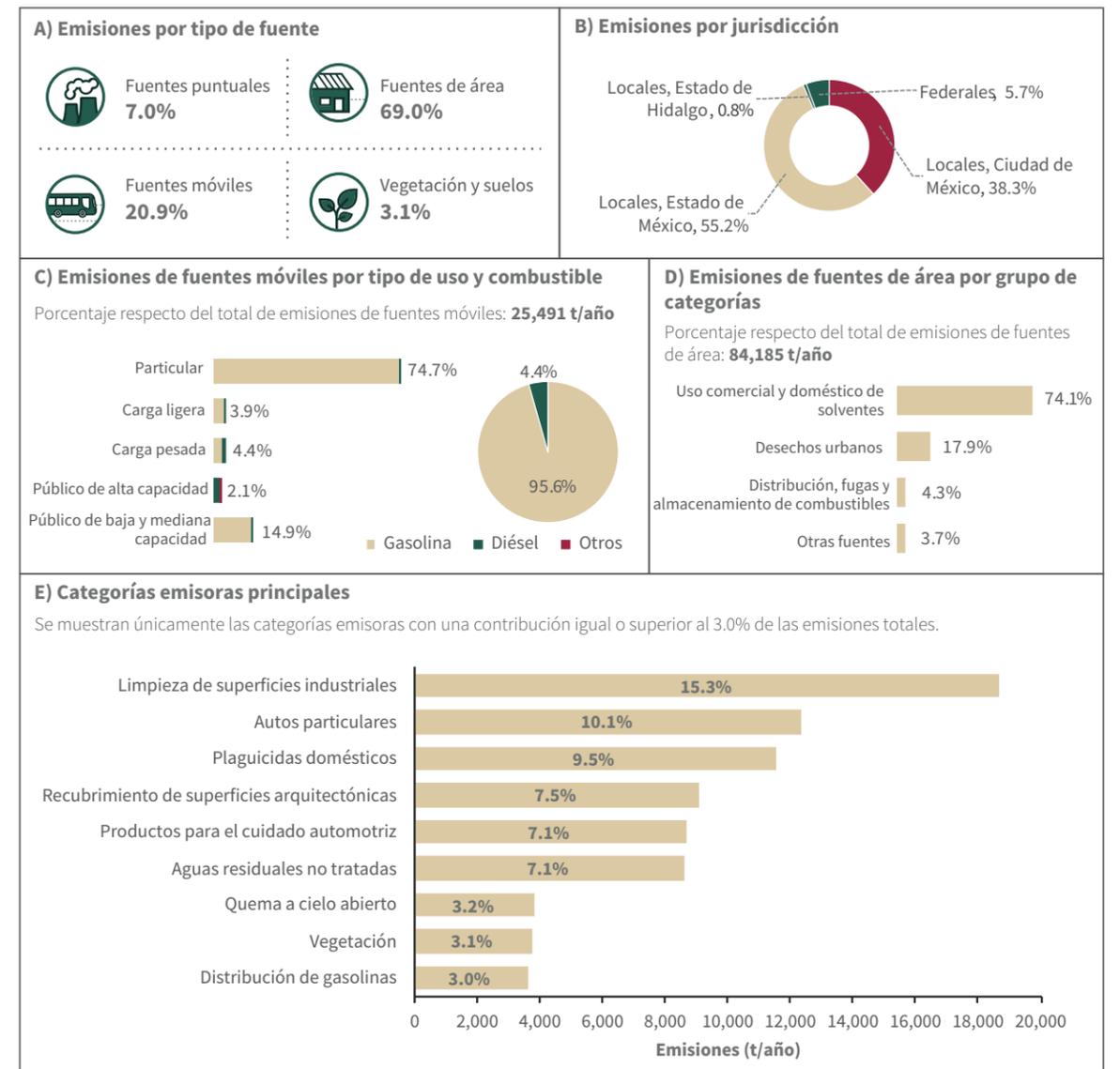
N/A: no aplica; la fuente no emite el contaminante referido.

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

Los compuestos tóxicos representan el 29.4% de las emisiones totales de COV y, de forma similar, las fuentes de área son el principal tipo de fuente de emisión, con una aportación del 69.0% del total de tóxicos. Las principales actividades emisoras se relacionan con el uso doméstico y comercial de solventes (51.2% del total de tóxicos), la gestión de los desechos urbanos (12.3%) y la distribución de gasolinas (3.0%). Las categorías

específicas que tienen mayor contribución en la emisión de compuestos tóxicos se muestran en la **Figura 24**. Se destacan los aportes individuales de la limpieza de superficies industriales, el uso de plaguicidas domésticos, los recubrimientos arquitectónicos (pintura), los productos para el cuidado automotriz, las aguas residuales no tratadas, la quema a cielo abierto de residuos y la distribución de gasolinas.

## 122,005 toneladas de compuestos tóxicos emitidas en 2018



**Nota:** Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

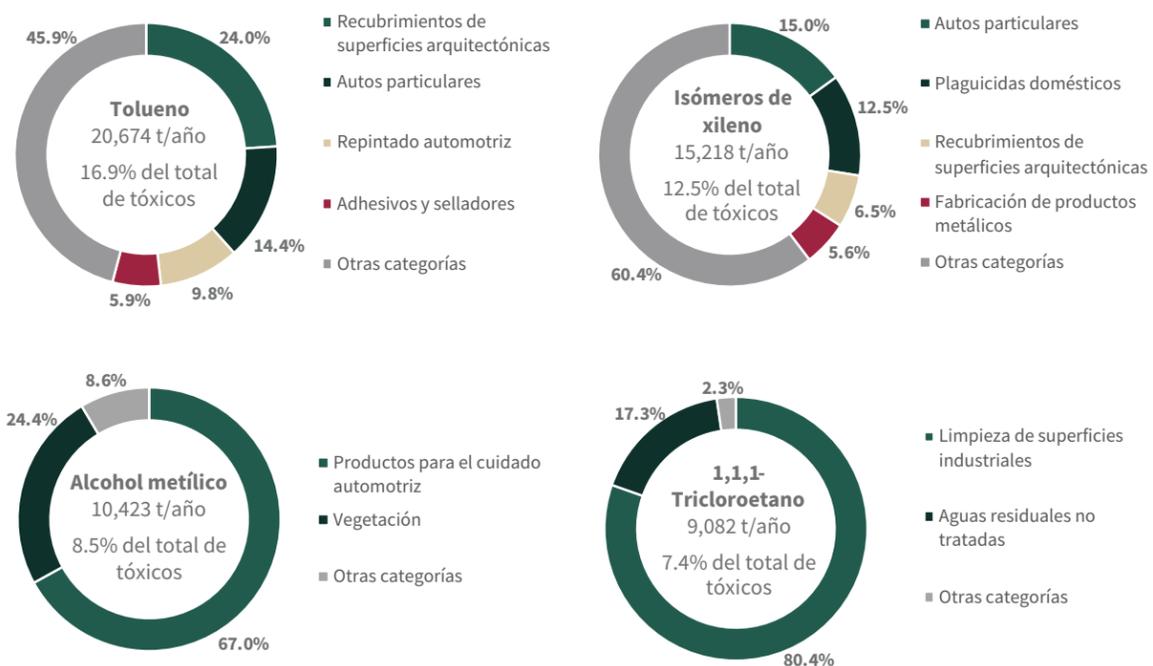
Figura 24. Fuentes y categorías emisoras principales de compuestos tóxicos en la ZMVM, 2018

El transporte genera 20.9% de las emisiones totales de tóxicos, sumando poco más de 25 mil toneladas anuales. De estas, casi tres cuartos provienen de vehículos de uso particular (autos, camionetas SUV y motocicletas); sigue en importancia el transporte público de baja y mediana capacidad (taxis, vagonetas y microbuses y midibuses).

Otras fuentes importantes son la vegetación, que genera 3.1% de las emisiones de tóxicos, y la impresión e industrias conexas, que es la categoría de fuentes puntuales con la mayor contribución, igual a 1.9%. En el Anexo 3.2 se presentan los datos de emisiones de tóxicos por fuente y categoría emisora para toda la ZMVM, así como las estimaciones desagregadas por entidad federativa.

En cuanto a los compuestos tóxicos que más se emiten, en primer lugar, se encuentra el tolueno, seguido de los isómeros de xileno (ver **Figura 25**). Ambos provienen en su mayoría de fuentes de área (60.7% y 47.1%, respectivamente), al ser insumos en la fabricación de pinturas arquitectónicas y automotrices, diluyentes y otros productos de uso comercial y doméstico, aunque también tienen un aporte importante de fuentes móviles (33.1% para tolueno y 35.3% para los isómeros de xileno). El tercer tóxico que más se emite es el alcohol metílico o metanol; este proviene en su mayoría de fuentes de área (70.3%)

como el repintado automotriz, aunque también se produce por procesos biogénicos en la vegetación (24.4%). En cuarto lugar, se ubica el 1,1,1-tricloroetano, que proviene casi exclusivamente de fuentes de área donde se utiliza en la limpieza de superficies industriales, seguido por el MTBE, cuya principal fuente de emisión son los vehículos automotores (85.0%), al ser empleado como aditivo en la gasolina. En el Anexo 3.2 se presentan tablas con información más detallada sobre los principales contaminantes tóxicos emitidos por categorías específicas de fuentes puntuales, de área y móviles.

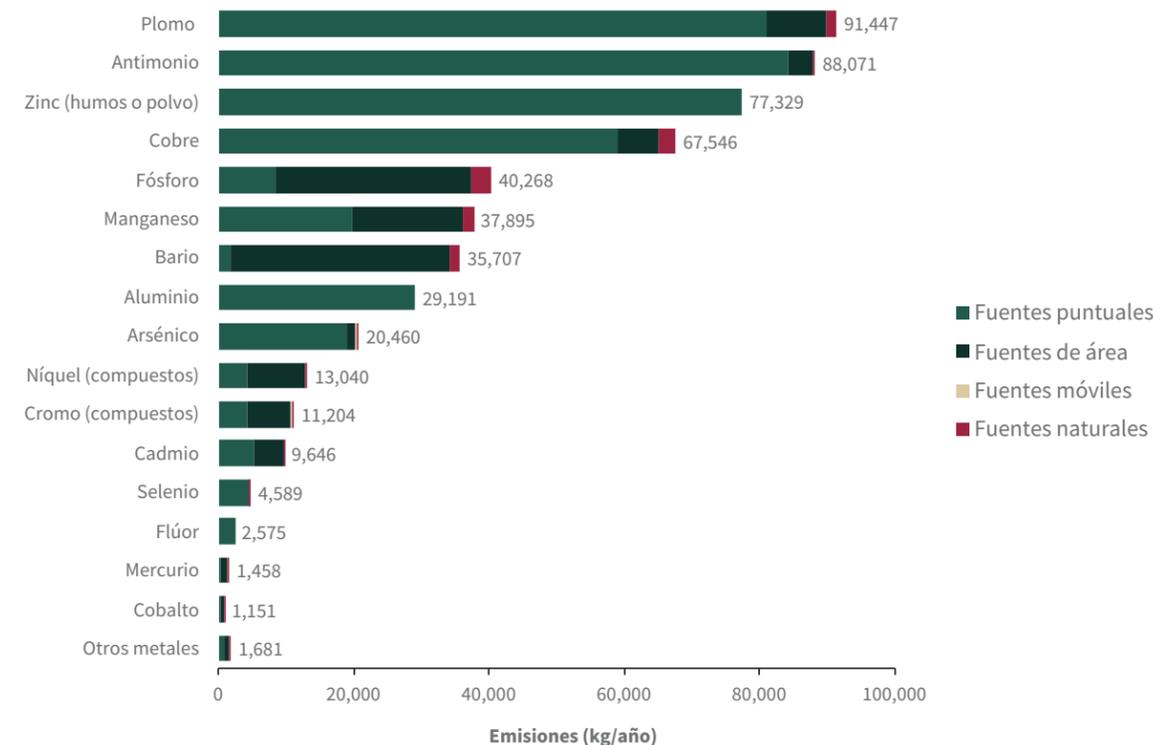


Nota: Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

**Figura 25 . Principales compuestos tóxicos emitidos en la ZMVM, 2018**

La estimación de tóxicos incorpora emisiones de metales tóxicos y otras sustancias inorgánicas como el fósforo o el flúor, las cuales alcanzaron un total de 533 mil kilogramos en 2018. Poco más de tres cuartos (75.4%) provienen de fuentes puntuales y 22.4% de fuentes de área, en tanto que las fuentes móviles y naturales aportan únicamente 0.1% y 2.1%, respectivamente. El metal que más

se emite es el plomo, principalmente por la industria metálica; el antimonio, el zinc y el cobre son otros metales emitidos por este sector industrial. En cambio, el fósforo se emite por la re-suspensión de polvos en vialidades y actividades de la construcción. La **Figura 26** muestra las emisiones de metales pesados y otros tóxicos inorgánicos, por tipo de fuente.



**Figura 26 . Emisiones de metales pesados y otros compuestos inorgánicos tóxicos en la ZMVM, 2018**

# 05 EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO

La superficie terrestre absorbe la radiación solar y la emite en forma de radiación infrarroja. Los gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) tienen la capacidad de absorber este tipo de energía e irradiarla en todas direcciones, produciendo un calentamiento de la atmósfera. Por lo tanto, la concentración de GyCEI influye directamente en la temperatura promedio del planeta.

Los GyCEI son emitidos tanto de forma natural como por el resultado de distintas actividades antropogénicas, e incluyen al dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y los hidrofluorocarbonos (HFC), entre otros. A estos gases se suman otros compuestos climáticos de vida corta, que también tienen la capacidad de alterar el balance radiativo terrestre, como el carbono negro (CN) y el O<sub>3</sub> troposférico<sup>17</sup>.

Tras más de un siglo y medio de industrialización y un crecimiento demográfico sin precedentes, las emisiones y concentraciones de GyCEI en la

atmósfera han aumentado de forma constante. Esto ha resultado en un incremento en la temperatura media de la Tierra, fenómeno conocido como calentamiento global, que a su vez ha resultado en una serie de impactos y cambios en el sistema climático. El cambio climático se atribuye principalmente a la quema de combustibles fósiles en fuentes móviles y estacionarias, cambios netos en el uso de la tierra, actividades agrícolas y ganaderas, el manejo de residuos, el uso de algunos productos químicos y ciertos procesos industriales.

Dentro del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018, se contabilizan las emisiones de GyCEI que se generan físicamente dentro de la ZMVM. Esta estimación se diferencia de otros inventarios, ya que cumple con estándares internacionales como las directrices del IPCC 2006 o el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC, por sus siglas en inglés).

## 5.1. EMISIONES POR FUENTE Y CATEGORÍA EMISORA

Cada GyCEI tiene un impacto distinto, en función de su tiempo de permanencia en la atmósfera y de su capacidad para absorber el calor. El potencial de calentamiento global (PCG) es un factor que describe el impacto en el forzamiento radiativo<sup>18</sup> por cada unidad de masa de un GEI específico, en relación con una unidad de CO<sub>2</sub> (PCG = 1). De esta forma es posible relacionar el efecto en el calentamiento global de cada uno de los gases. Para fines de comparación y reporte, se cuantifican las tone-

ladas de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>eq), multiplicando las emisiones de cada GEI por el valor respectivo de su PCG.

El Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 estimó que, en ese año, se emitieron más de 75 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq en la metrópoli, considerando las emisiones de cuatro GEI: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e HFC. Asimismo, se contabilizaron las emisiones de un compuesto de efecto invernadero, el carbo-

<sup>17</sup> El ozono no se contabiliza en este documento por ser un contaminante de formación secundaria.

<sup>18</sup> El IPCC define al forzamiento radiativo como la "variación, expresada en W/m<sup>2</sup>, del flujo radiativo en la tropopausa o en la parte superior de la atmósfera, debida a una variación del causante externo del cambio climático; por ejemplo, una variación de la concentración de dióxido de carbono o de la radiación solar.

no negro, las cuales ascendieron a poco más de 2 mil 600 toneladas. La **Tabla 9** presenta la contribución de los distintos gases y compuestos de efecto invernadero por tipo de fuente.

**Tabla 9. Emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en la ZMVM por tipo de fuente, 2018**

Fuente contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]						CN
	GEI					CO <sub>2</sub> eq	
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC			
Fuentes puntuales	14,122,261.96	331.56	404.57	0.38	14,239,552.99	19.0%	534.19
Fuentes de área	8,692,279.10	290,798.32	879.90	1.22	17,069,895.01	22.7%	554.70
Fuentes móviles	43,217,058.60	4,569.96	1,259.67	136.33	43,856,059.73	58.3%	1,526.03
Fuentes naturales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.34
<b>Total</b>	<b>66,031,599.7</b>	<b>295,699.8</b>	<b>2,544.1</b>	<b>137.9</b>	<b>75,165,506.7</b>	<b>100%</b>	<b>2,615.3</b>

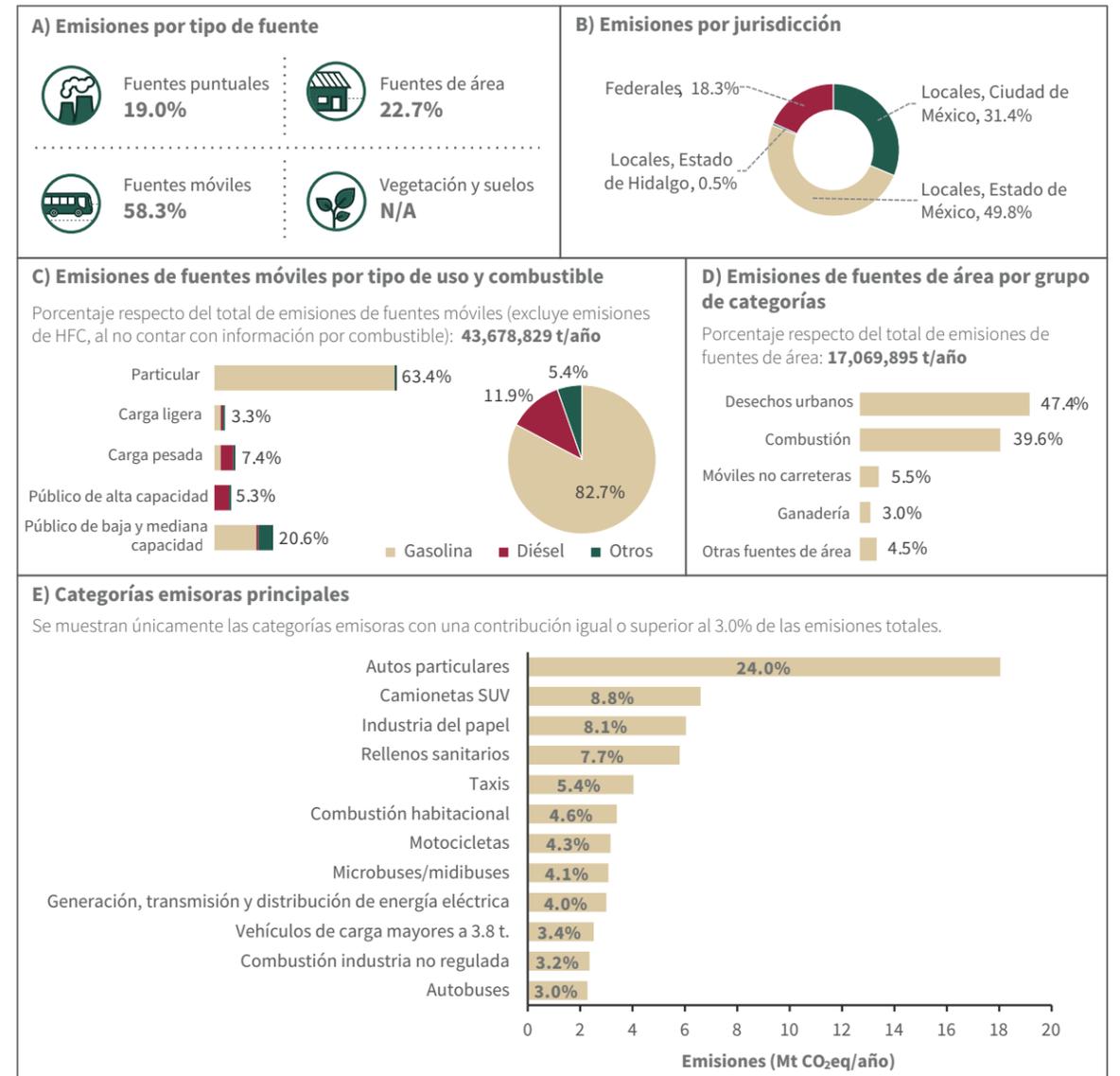
**Nota:** Para la estimación del CO<sub>2</sub>eq se consideran los PCG a 100 años del quinto informe de evaluación del IPCC (Myhre et al., 2013): 1 para CO<sub>2</sub>, 28 para CH<sub>4</sub> y 265 para N<sub>2</sub>O; para los HFC, el potencial varía en función del gas específico, con rangos de 100 a más de 10,000. El CO<sub>2</sub> biogénico no se contabiliza en este inventario, ya que son emisiones que se incorporan al ciclo del carbono, sin embargo, estas emisiones ascienden a 711,847 [t/año]. Adicionalmente se cuantificaron 10.3 millones de toneladas anuales, provenientes de actividades de la población que ocurren fuera de los límites territoriales (generación de energía eléctrica, pérdidas en la generación y transmisión de energía, aviación). N/A: no aplica; la fuente no emite el contaminante referido.

La **Figura 27** resume las estimaciones de CO<sub>2</sub>eq por fuente y jurisdicción, además de mostrar aquellas categorías emisoras con mayor contribución individual. Se observa que el transporte es el sector que genera las mayores emisiones de CO<sub>2</sub>eq, dado que representa el mayor consumo energético. También hay un aporte importante de emisiones provenientes de fuentes fijas en los giros de la industria del papel y la generación de electricidad. Por otro lado, dentro de las fuentes de área, el principal emisor son los rellenos sanitarios, en conjunto con procesos de combustión en viviendas e industrias no reguladas.

Cuando se analizan las emisiones de cada GEI de forma individual, se observa que, de manera general, el uso de combustibles fósiles en el trans-

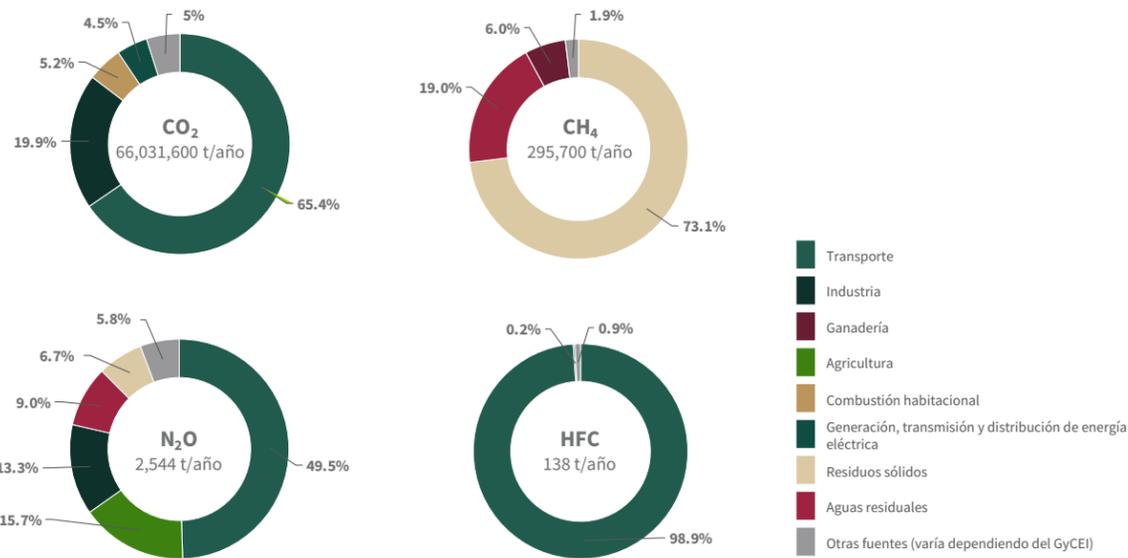
porte, las viviendas e industrias es la principal fuente de CO<sub>2</sub>. Para CH<sub>4</sub>, la mayoría de las emisiones se deben a la disposición y tratamiento de residuos sólidos y líquidos, junto con actividades ganaderas. Casi la mitad de las emisiones de N<sub>2</sub>O provienen del transporte, mientras que el resto se libera por fuentes industriales, actividades agrícolas como la aplicación de fertilizantes, y las aguas residuales no tratadas. En cuanto a los HFC, estos se emiten por el uso y mantenimiento de aires acondicionados en fuentes móviles y viviendas, con un mínimo aporte de actividades de refrigeración industriales. La **Figura 28** muestra gráficamente la contribución de ciertas actividades a las emisiones de cada GEI contabilizado en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018.

**75,165,507 toneladas de CO<sub>2</sub>eq emitidas en 2018**



**Nota:** Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

**Figura 27 . Fuentes y categorías emisoras principales de CO<sub>2</sub>eq en la ZMVM, 2018**



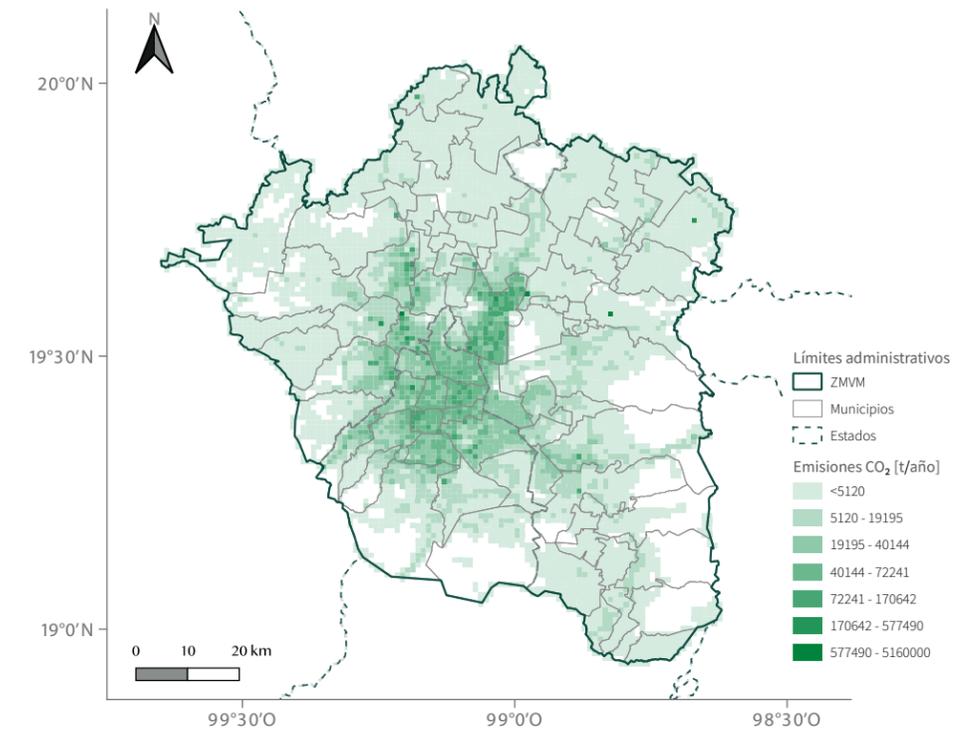
**Nota:** El sector "Industria" agrupa las emisiones de una categoría de fuentes de área (Combustión industria no regulada) y todas las fuentes puntuales, excepto Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica; Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas; Comercios y servicios regulados, y Almacenamiento de combustibles líquidos. El sector "Residuos sólidos" agrupa las emisiones de las siguientes categorías: Quema a cielo abierto, Rellenos sanitarios, Residuos sólidos no gestionados y Tratamiento biológico de residuos. El sector "Aguas residuales" integra las estimaciones de dos categorías: Aguas residuales no tratadas y Tratamiento de aguas residuales.

**Figura 28. Emisiones de gases de efecto invernadero por sector en la ZMVM, 2018**

En el mapa siguiente (**Figura 29**) se muestra la distribución espacial de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Se observa que la generación se concentra en zonas con densidades de población altas, así como con tránsito vehicular intenso. Además, en zonas industriales también se registran emisiones significativas.

En el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 también se reportan las emisiones de carbono negro, un componente de las partículas finas que se clasifica como un contaminante climático de vida corta, por su capacidad para contribuir al calentamiento global. En la literatura se reportan valores del PCG del carbono negro en un rango de 120 a 1800 veces más que el del CO<sub>2</sub> (Bond *et al.*, 2013; Hill, 2009).

El carbono negro se forma durante la combustión incompleta de combustibles fósiles, por lo que el sector transporte es la fuente principal, en conjunto con procesos de combustión en industrias y fuentes de área. La **Figura 30** muestra las emisiones por fuente y jurisdicción, y destaca las principales categorías emisoras de carbono negro. Dentro de las fuentes móviles, las unidades de carga y públicas pesadas (vehículos de carga mayores a 3.8 t, tractocamiones y autobuses), que utilizan diésel principalmente, son los principales generadores de este contaminante. Otras categorías emisoras con una contribución relevante son la generación de electricidad, la quema a cielo abierto de residuos y la maquinaria agrícola y de construcción.



**Figura 29. Distribución espacial de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ZMVM, 2018**

## 2,615 toneladas de carbono negro emitidas en 2018

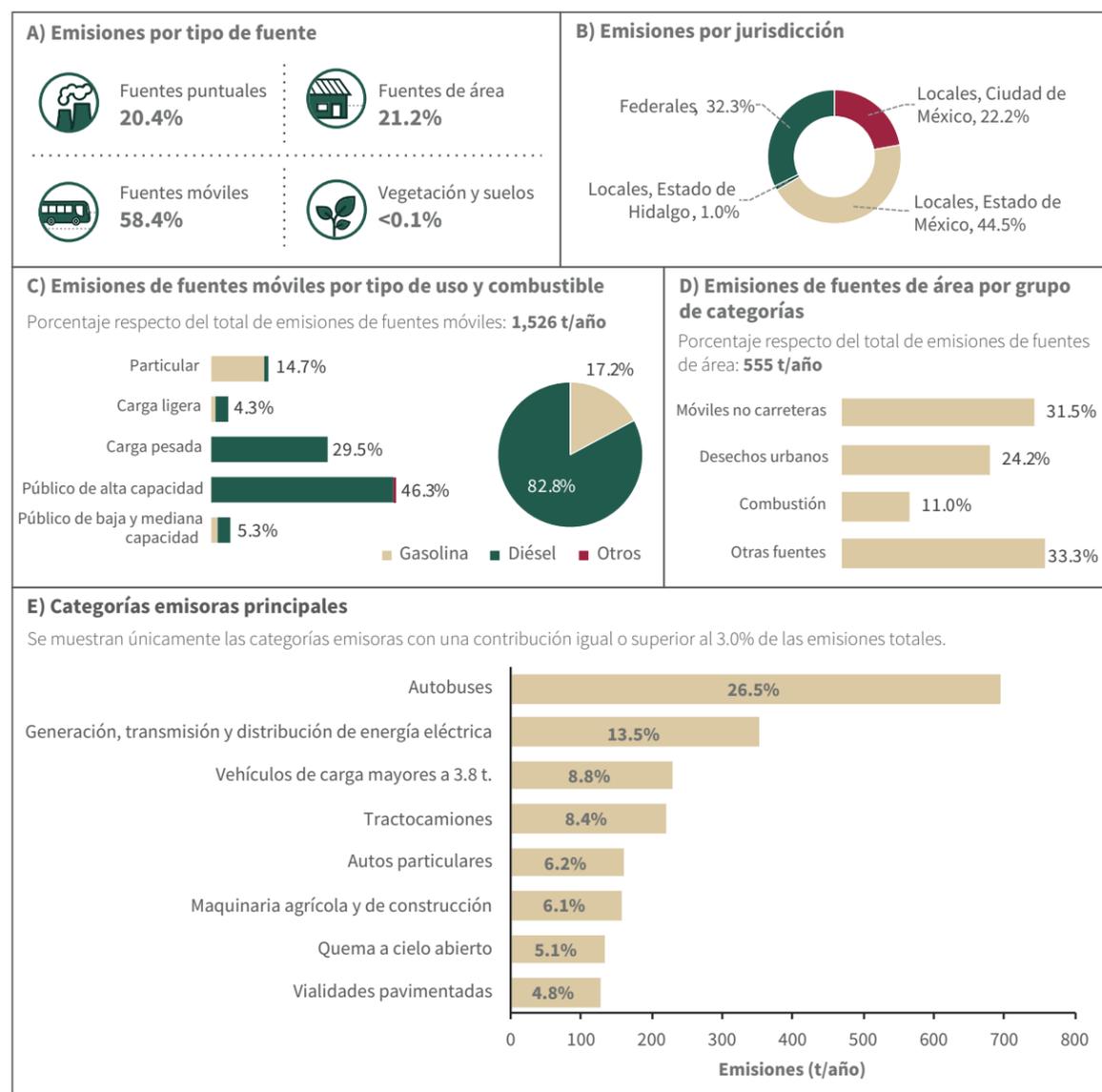


Figura 30. Fuentes y categorías emisoras principales de carbono negro en la ZMVM, 2018

La Tabla 10 y la Tabla 11 resumen los resultados para las emisiones de GEI y carbono negro, desagregadas por fuente y categoría emisora. En el Anexo 3.3 se encuentran disponibles tablas con

los resultados de emisiones por fuente y categoría para cada una de las tres entidades federativas que conforman la ZMVM.

Tabla 10. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>14,122,261.96</b>	<b>331.56</b>	<b>404.57</b>	<b>0.38</b>	<b>14,239,551.99</b>	<b>534.19</b>
Industria alimentaria	476,368.08	9.13	23.14	0.0003	482,755.88	28.55
Industria de las bebidas y del tabaco	162,070.90	2.75	3.22	N/A	163,000.14	3.35
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	131,418.71	3.59	66.50	N/A	149,142.83	5.00
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	13,082.86	0.25	1.69	N/A	13,537.49	0.06
Fabricación de prendas de vestir	216,356.12	4.09	35.29	N/A	225,821.30	4.70
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	13,993.03	0.24	0.02	N/A	14,006.32	0.31
Industria de la madera	7,512.96	0.31	1.38	N/A	7,886.52	1.06
Industria del papel	6,058,064.37	71.84	26.54	N/A	6,067,107.98	27.18
Impresión e industrias conexas	37,274.76	0.57	32.14	0.08	46,105.23	1.84
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	35,713.56	1.31	0.27	N/A	35,821.74	0.52
Industria química	703,214.02	11.73	19.60	N/A	708,735.50	16.86
Industria del plástico y del hule	718,972.95	12.43	21.30	N/A	724,966.56	16.48
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1,093,494.29	11.41	14.21	N/A	1,097,579.56	21.79
Industrias metálicas básicas	367,799.92	5.50	7.35	N/A	369,901.33	9.15
Fabricación de productos metálicos	309,673.98	5.49	42.59	N/A	321,115.10	5.00
Fabricación de maquinaria y equipo	6,632.07	0.51	0.05	0.27	7,131.67	0.29
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	44.40	0.001	0.0001	N/A	44.44	0.001
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	56,838.97	0.92	10.60	N/A	59,673.05	1.51
Fabricación de equipo de transporte	325,603.85	5.03	20.92	N/A	331,288.40	10.04
Fabricación de muebles, colchones y persianas	17,136.06	0.31	4.07	N/A	18,222.96	0.62
Otras industrias manufactureras	10,665.48	0.18	3.54	N/A	11,608.61	0.36
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	2,997,995.95	154.43	65.22	N/A	3,019,602.56	352.62
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	231.29	0.004	0.61	N/A	394.08	0.02
Comercios y servicios regulados	362,091.55	29.53	4.33	0.04	364,090.91	26.88
Almacenamiento de combustibles líquidos	11.81	0.00001	0.0001	N/A	11.83	0.0004
<b>Fuentes de área</b>	<b>8,692,279.10</b>	<b>290,798.32</b>	<b>879.90</b>	<b>1.22</b>	<b>17,069,895.01</b>	<b>554.70</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>367,667.70</b>	<b>272,181.03</b>	<b>398.10</b>	<b>N/A</b>	<b>8,094,233.62</b>	<b>134.02</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	37,154.26	227.97	N/A	1,100,732.48	N/A
Quema a cielo abierto	357,726.52	886.50	N/A	N/A	382,548.54	133.98
Rellenos sanitarios	9,941.18	206,777.99	0.02	N/A	5,799,729.50	0.04
Residuos sólidos no gestionados	N/A	6,310.57	N/A	N/A	176,695.99	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	2,069.67	170.11	N/A	103,029.83	N/A

**Tabla 10. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Tratamiento de aguas residuales	N/A	18,982.05	N/A	N/A	531,497.29	N/A
<b>Combustión</b>	<b>6,747,263.51</b>	<b>399.87</b>	<b>14.51</b>	<b>N/A</b>	<b>6,762,305.28</b>	<b>61.05</b>
Combustión comercial-institucional	872,301.57	91.62	1.49	N/A	875,261.26	2.85
Combustión de equipos agrícolas	67,724.80	5.37	0.11	N/A	67,903.51	0.18
Combustión habitacional	3,429,686.64	258.03	8.07	N/A	3,439,049.09	49.37
Combustión industria no regulada	2,377,550.49	44.35	4.85	N/A	2,380,077.39	8.65
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	0.50	N/A	N/A	14.03	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>922,456.47</b>	<b>174.22</b>	<b>36.88</b>	<b>N/A</b>	<b>937,106.45</b>	<b>174.51</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	56,854.76	3.18	21.94	N/A	62,759.06	10.14
Maquinaria agrícola y de construcción	399,910.65	129.99	1.11	N/A	403,843.37	158.16
Operación de aeronaves	447,145.62	34.56	13.82	N/A	451,776.12	2.32
Terminales de autobuses de pasajeros	18,545.45	6.49	0.003	N/A	18,727.90	3.90
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>4.27</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>119.46</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	0.21	N/A	N/A	5.94	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	4.05	N/A	N/A	113.52	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>2.89</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.97
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.91
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>5.25</b>	<b>400.26</b>	<b>N/A</b>	<b>106,216.95</b>	<b>9.09</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	400.26	N/A	106,069.90	N/A
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.55
Quemas agrícolas	N/A	5.25	N/A	N/A	147.06	4.54
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>17,829.93</b>	<b>25.73</b>	<b>N/A</b>	<b>506,055.61</b>	<b>0.86</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.86
Fermentación entérica	N/A	17,263.67	N/A	N/A	483,382.70	N/A
Manejo de estiércol	N/A	566.26	25.73	N/A	22,672.91	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>654,891.42</b>	<b>203.76</b>	<b>4.42</b>	<b>1.22</b>	<b>663,857.65</b>	<b>172.28</b>
Asados al carbón	54,657.31	97.60	0.49	N/A	57,519.50	10.25
Emisiones domésticas	561,234.98	N/A	N/A	N/A	561,234.98	N/A
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	11.25
Incendios forestales	15,165.24	35.12	2.05	N/A	16,692.55	4.82
Ladrilleras	11,975.59	33.89	0.23	N/A	12,930.75	0.68
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	1.22	2,142.30	N/A
Quemas controladas	11,858.30	37.16	1.66	N/A	13,337.57	4.87
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	126.74
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	13.67
<b>Fuentes móviles</b>	<b>43,217,058.60</b>	<b>4,569.96</b>	<b>1,259.67</b>	<b>136.33</b>	<b>43,856,059.73</b>	<b>1,526.03</b>
Autos particulares	17,768,709.99	858.43	539.53	101.24	18,067,334.33	161.59
Camionetas SUV	6,485,574.93	283.76	233.69	27.82	6,591,611.19	42.01

**Tabla 10. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Taxis	3,991,296.36	520.82	39.18	3.69	4,021,063.38	15.73
Vagonetas	1,850,477.88	188.17	23.33	0.67	1,862,804.61	52.60
Microbuses/midibuses	3,030,530.76	291.98	238.55	0.05	3,101,994.25	11.99
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	1,409,255.02	203.14	81.19	2.04	1,439,106.42	64.90
Tractocamiones	717,011.59	176.31	1.85	0.001	722,439.81	220.23
Autobuses	2,237,712.10	1,083.76	10.91	0.29	2,271,327.11	693.10
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	2,490,618.00	718.28	61.32	0.50	2,527,634.33	229.28
Motocicletas	3,181,280.28	223.32	29.88	N/A	3,195,451.31	21.24
Metrobús/Mexibús	54,591.68	21.98	0.25	0.02	55,292.99	13.38
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.34</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.34
<b>Total</b>	<b>66,031,599.7</b>	<b>295,699.8</b>	<b>2,544.1</b>	<b>137.9</b>	<b>75,165,506.7</b>	<b>2,615.3</b>

**Nota:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o GEI evaluado en este inventario.

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 11. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>21.40</b>	<b>0.08</b>	<b>15.89</b>	<b>0.27</b>	<b>18.94</b>	<b>20.40</b>
Industria alimentaria	0.72	N/S	0.91	N/S	0.64	1.09
Industria de las bebidas y del tabaco	0.25	N/S	0.13	N/A	0.22	0.13
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.20	N/S	2.61	N/A	0.20	0.19
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.02	N/S	0.07	N/A	0.02	N/S
Fabricación de prendas de vestir	0.33	N/S	1.39	N/A	0.30	0.18
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	0.02	N/S	N/S	N/A	0.02	0.01
Industria de la madera	0.01	N/S	0.05	N/A	0.01	0.04
Industria del papel	9.17	0.02	1.04	N/A	8.07	1.04
Impresión e industrias conexas	0.06	N/S	1.26	0.05	0.06	0.07
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.05	N/S	0.01	N/A	0.05	0.02
Industria química	1.06	N/S	0.77	N/A	0.94	0.64
Industria del plástico y del hule	1.09	N/S	0.84	N/A	0.96	0.63
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1.66	N/S	0.56	N/A	1.46	0.83
Industrias metálicas básicas	0.56	N/S	0.29	N/A	0.49	0.35

**Tabla 11. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Fabricación de productos metálicos	0.47	N/S	1.67	N/A	0.43	0.19
Fabricación de maquinaria y equipo	0.01	N/S	N/S	0.19	0.01	0.01
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.09	N/S	0.42	N/A	0.08	0.06
Fabricación de equipo de transporte	0.49	N/S	0.82	N/A	0.44	0.38
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.03	N/S	0.16	N/A	0.02	0.02
Otras industrias manufactureras	0.02	N/S	0.14	N/A	0.02	0.01
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	4.54	0.05	2.56	N/A	4.02	13.48
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	0.02	N/A	N/S	N/S
Comercios y servicios regulados	0.55	0.01	0.17	0.03	0.48	1.03
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
<b>Fuentes de área</b>	<b>13.18</b>	<b>98.33</b>	<b>34.58</b>	<b>0.88</b>	<b>22.71</b>	<b>21.20</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>0.56</b>	<b>92.05</b>	<b>15.65</b>	<b>N/A</b>	<b>10.77</b>	<b>5.12</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	12.56	8.96	N/A	1.46	N/A
Quema a cielo abierto	0.54	0.30	N/A	N/A	0.51	5.12
Rellenos sanitarios	0.02	69.93	N/S	N/A	7.72	N/S
Residuos sólidos no gestionados	N/A	2.13	N/A	N/A	0.24	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	0.70	6.69	N/A	0.14	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	6.42	N/A	N/A	0.71	N/A
<b>Combustión</b>	<b>10.22</b>	<b>0.14</b>	<b>0.57</b>	<b>N/A</b>	<b>9.00</b>	<b>2.33</b>
Combustión comercial-institucional	1.32	0.03	0.06	N/A	1.16	0.11
Combustión de equipos agrícolas	0.10	N/S	N/S	N/A	0.09	0.01
Combustión habitacional	5.19	0.09	0.32	N/A	4.58	1.89
Combustión industria no regulada	3.60	0.01	0.19	N/A	3.17	0.33
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>1.41</b>	<b>0.05</b>	<b>1.44</b>	<b>N/A</b>	<b>1.24</b>	<b>6.68</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	0.09	N/S	0.86	N/A	0.08	0.39
Maquinaria agrícola y de construcción	0.61	0.04	0.04	N/A	0.54	6.05
Operación de aeronaves	0.68	0.01	0.54	N/A	0.60	0.09
Terminales de autobuses de pasajeros	0.03	N/S	N/S	N/A	0.02	0.15
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.11</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.04
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.07
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S

**Tabla 11. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>15.73</b>	<b>N/A</b>	<b>0.14</b>	<b>0.34</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	15.73	N/A	0.14	N/A
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.17
Quemas agrícolas	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	0.17
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>6.03</b>	<b>1.01</b>	<b>N/A</b>	<b>0.67</b>	<b>0.03</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.03
Fermentación entérica	N/A	5.84	N/A	N/A	0.64	N/A
Manejo de estiércol	N/A	0.19	1.01	N/A	0.03	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>0.99</b>	<b>0.06</b>	<b>0.18</b>	<b>0.88</b>	<b>0.89</b>	<b>6.59</b>
Asados al carbón	0.08	0.03	0.02	N/A	0.08	0.39
Emisiones domésticas	0.85	N/A	N/A	N/A	0.75	N/A
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	0.43
Incendios forestales	0.02	0.01	0.08	N/A	0.02	0.18
Ladrilleras	0.02	0.01	0.01	N/A	0.02	0.03
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	0.88	N/S	N/A
Quemas controladas	0.02	0.01	0.07	N/A	0.02	0.19
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.85
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.52
<b>Fuentes móviles</b>	<b>65.44</b>	<b>1.56</b>	<b>49.52</b>	<b>98.85</b>	<b>58.34</b>	<b>58.35</b>
Autos particulares	26.91	0.29	21.21	73.40	24.04	6.18
Camionetas SUV	9.82	0.10	9.19	20.17	8.77	1.61
Taxis	6.04	0.18	1.54	2.68	5.35	0.60
Vagonetas	2.80	0.06	0.92	0.49	2.48	2.01
Microbuses/midibuses	4.59	0.10	9.38	0.04	4.13	0.46
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	2.13	0.07	3.19	1.48	1.91	2.48
Tractocamiones	1.09	0.06	0.07	N/S	0.96	8.42
Autobuses	3.39	0.37	0.43	0.21	3.02	26.50
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	3.77	0.24	2.41	0.37	3.36	8.77
Motocicletas	4.82	0.08	1.17	N/A	4.25	0.81
Metrobús/Mexibús	0.08	0.01	0.01	0.01	0.07	0.51
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.01</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Nota:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o GEI evaluado en este inventario.

Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

## 5.2. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE

Una buena práctica de control de calidad en la integración de inventarios de GEI, recomendada por el IPCC, consiste en realizar el cálculo de la incertidumbre de las categorías clave; esto es, las categorías que representan el 95% de la emisión de cada GEI. Este cálculo tiene como objetivo orientar esfuerzos para obtener estimaciones más certeras.

La incertidumbre se puede expresar como la variación que existe entre los resultados obtenidos con respecto a los datos reales. Por lo tanto, a menor incertidumbre, más representativos serán los resultados del inventario. La guía de Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios naciona-

les de gases de efecto invernadero (IPCC, 2000) define cómo estimar la incertidumbre para cada categoría clave, combinando las incertidumbres individuales del dato de actividad y del factor de emisión. La ecuación de cálculo es la siguiente:

$$H = \frac{G \cdot D}{\sum D} \quad U_T = \sqrt{\sum H^2}$$

Donde  $G$  es la incertidumbre de una categoría,  $D$  la contribución por categoría o sector,  $H$  la contribución a la varianza de la categoría evaluada y  $U_T$  la incertidumbre total. La **Tabla 12** muestra las categorías clave y la incertidumbre respectiva.

**Tabla 12. Categorías claves de emisión y valor de incertidumbre**

Categoría emisora	Emisión de CO <sub>2</sub>	
	Porcentaje de contribución	Incertidumbre (%H)
Autos particulares	26.91	0.59
Camionetas SUV	9.82	0.21
Industria del papel	9.17	1.66
Taxis	6.04	0.13
Combustión habitacional	5.19	0.44
Motocicletas	4.82	0.11
Microbuses/midibuses	4.59	0.55
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	4.54	0.61
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	3.77	0.88
Combustión industria no regulada	3.60	0.29
Autobuses	3.39	0.31
Vagonetas	2.80	0.06
Vehículos de carga hasta 3.8 t	2.13	0.36
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1.66	0.24
Combustión comercial-institucional	1.32	0.11
Industria del plástico y del hule	1.09	0.18
Tractocamiones	1.09	0.10
Industria química	1.06	0.05
Emisiones domésticas	0.85	0.07
Industria alimentaria	0.72	0.03
Operación de aeronaves	0.68	0.05
<b>Total</b>	<b>95.26</b>	

**Tabla 12. Categorías claves de emisión y valor de incertidumbre (continuación)**

Categoría emisora	Emisión de CH <sub>4</sub>	
	Porcentaje de contribución	Incertidumbre (%H)
Rellenos sanitarios	69.93	7.82
Aguas residuales no tratadas	12.56	8.26
Tratamiento de aguas residuales	6.42	2.06
Fermentación entérica	5.84	3.60
<b>Total</b>	<b>94.75</b>	
Categoría emisora	Emisión de N <sub>2</sub> O	
	Porcentaje de contribución	Incertidumbre (%H)
Autos particulares	21.21	0.46
Aplicación de fertilizantes	15.73	8.56
Microbuses/midibuses	9.38	1.13
Camionetas SUV	9.19	0.20
Aguas residuales no tratadas	8.96	3.85
Tratamiento biológico de residuos	6.69	3.66
Vehículos de carga hasta 3.8 t	3.19	0.34
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	2.61	0.31
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	2.56	0.51
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	2.41	0.32
Fabricación de productos metálicos	1.67	0.15
Taxis	1.54	0.03
Fabricación de prendas de vestir	1.39	0.30
Impresión e industrias conexas	1.26	0.26
Motocicletas	1.17	0.03
Industria del papel	1.04	0.11
Manejo de estiércol	1.01	0.60
Vagonetas	0.92	0.02
Industria alimentaria	0.91	0.07
Locomotoras (foráneas/patio)	0.86	0.53
Industria del plástico y del hule	0.84	0.11
<b>Total</b>	<b>94.55</b>	

Finalmente, considerando la incertidumbre de cada uno de los GEI evaluados, se calculó una incertidumbre ponderada para todo el inventario

de emisiones de GEI. Los resultados se resumen en la **Tabla 13**.

**Tabla 13. Incertidumbre ponderada para las emisiones de GEI**

GEI	Ponderación
CO <sub>2</sub>	2.02%
CH <sub>4</sub>	1.33%
N <sub>2</sub> O	0.09%
<b>Incertidumbre ponderada</b>	<b>3.44%</b>

# 06 CONCLUSIONES

El Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 cumple con la finalidad de identificar y caracterizar las principales fuentes contaminantes que afectan la calidad del aire en la región, para apoyar el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas de reducción de emisiones, y así proteger la salud de la población. Específicamente, este proporciona estimaciones de las emisiones de contaminantes, compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero generadas por las distintas actividades y fuentes contaminantes dentro de la ZMVM en el año base 2018<sup>19</sup>.

El sector transporte es una fuente prioritaria de partículas suspendidas, puesto que contribuye con el 40% de las emisiones de PM<sub>10</sub> y 43% de las PM<sub>2.5</sub> a nivel metropolitano. Estas provienen en su mayoría de unidades pesadas a diésel y vehículos particulares a gasolina. Además, las fuentes móviles también son el principal emisor de CO (95%) y NO<sub>x</sub> (86%).

Estos resultados evidencian la necesidad de continuar los esfuerzos para abatir las emisiones del sector transporte. Por ejemplo, las unidades a diésel generan 30% de las PM<sub>2.5</sub> y 11% del SO<sub>2</sub>, por lo que la renovación de la flota con unidades de alto desempeño ambiental (híbridas o eléctricas), la introducción de nuevas tecnologías (EURO VI y EPA 2010), la instalación de dispositivos de control de emisiones como los filtros de partículas, y el abastecimiento de diésel de ultra bajo azufre, son posibles acciones que otorgarían beneficios importantes para la reducción de emisiones. Al mismo tiempo, se subraya que gran parte de los vehículos pesados a diésel son de jurisdicción federal, los cuales contribuyen con el 16% de las

emisiones de PM<sub>2.5</sub>, por lo que el apoyo de las autoridades respectivas es fundamental para reducir la contaminación.

El transporte particular (autos, camionetas SUV y motocicletas) contribuye significativamente a la emisión de contaminantes prioritarios (40% de los NO<sub>x</sub>, 16% de las PM<sub>10</sub> y 10% de las PM<sub>2.5</sub>) ya que son las unidades más numerosas. En este sector se requieren medidas para lograr un mantenimiento constante, restringir la circulación de las unidades más contaminantes y fomentar la renovación vehicular con tecnologías más limpias (por ejemplo, vehículos eléctricos). En este contexto, la actualización y homologación de los Programas de Verificación Vehicular Obligatorios y el Programa Hoy No Circula es un área de oportunidad para controlar las emisiones. Asimismo, se requieren regulaciones más estrictas en cuanto a los límites de emisión, y garantizar el abastecimiento y distribución de combustibles de mejor calidad y menos volátiles, toda vez que las unidades que emplean gasolina son las más numerosas y tienen una contribución significativa a las emisiones de COV (18%) y tóxicos (20%).

Se puntualiza también la necesidad de disminuir la cantidad y distancia de viajes personales, al mismo tiempo que se expande la red del transporte público de alta capacidad, se fomenta el desarrollo orientado al transporte y la movilidad activa, y se transita hacia estructuras urbanas más compactas y energéticamente eficientes. Por ejemplo, los resultados del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 indican que los sistemas como el Metrobús o el Mexibús generan menores emisiones por pasajero transportado y kilómetro

<sup>19</sup> Todos los porcentajes en el apartado de conclusiones se expresan respecto del total de emisiones de cada contaminante.

recorrido, por lo cual una buena estrategia para mejorar la calidad del aire sería el incremento de líneas y unidades de alta capacidad. A su vez, el control de emisiones en el sector transporte también es esencial para coadyuvar en la mitigación del cambio climático, puesto que las fuentes móviles tienen el mayor consumo de combustibles fósiles y, en consecuencia, el volumen más grande de emisiones de CO<sub>2</sub>eq (58%).

Respecto a las fuentes puntuales, estas generan un tercio de las emisiones de SO<sub>2</sub> (33%) y casi una quinta parte de las PM<sub>2.5</sub> (19%), el CO<sub>2</sub>eq (19%) y el carbono negro (20%). Algunos de los sectores que destacan por su contribución a la contaminación atmosférica son:

- 1 la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, por su aporte a las emisiones de partículas, CO<sub>2</sub>eq y carbono negro;
- 2 la industria metálica básica, al generar cantidades importantes de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>;
- 3 la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, que contribuye tanto a la emisión de SO<sub>2</sub> como de partículas;
- 4 la industria del papel, que genera principalmente SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>eq, y
- 5 la impresión e industrias conexas y la industria química, que son las fuentes puntuales que más COV liberan a la atmósfera, principalmente por el uso de solventes en sus procesos productivos y actividades de mantenimiento.

La generación de electricidad, la industria metálica básica, la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, la industria del papel y la industria química son sectores que incluyen en su mayoría a empresas de jurisdicción federal, por lo que la mitigación de emisiones requiere de la colaboración entre distintos órdenes de gobierno. Considerando que las actividades de las fuentes

fijas son específicas y diferenciadas, es necesario promover acciones de reducción de emisiones y mejora de la eficiencia de procesos productivos por sector, a través de la actualización de la normatividad, el monitoreo y vigilancia de fuentes puntuales, así como la creación de incentivos económicos que promuevan la autorregulación, por mencionar algunas posibles acciones.

En cuanto al O<sub>3</sub>, distintas evaluaciones han establecido que su formación en la ZMVM es sensible a COV, lo cual implica que aumentos en las emisiones de este contaminante probablemente resultarían en mayores niveles de concentración de O<sub>3</sub>. Por lo tanto, la mitigación de las emisiones de estos precursores es fundamental para mejorar la calidad del aire en la metrópoli. En este sentido, las fuentes de área son el principal generador, con 66% del total de emisiones.

Las fuentes de área que liberan COV son numerosas y de naturaleza diversa, abarcando actividades domésticas, comerciales y de servicios, industriales y otras misceláneas. En primer lugar, el uso comercial y doméstico de solventes aporta 32% de las emisiones totales de COV. Dentro de esta actividad, ciertos productos tienen un mayor aporte, como los productos de cuidado personal, los plaguicidas y otros productos de consumo doméstico, limpiadores industriales, los recubrimientos arquitectónicos y los productos de cuidado automotriz. Con esto en mente, se debe impulsar la creación de normas que limiten el contenido de COV en productos prioritarios, al mismo tiempo que se promueve la adquisición de mercancías con menor contenido de estas sustancias.

Los esfuerzos para controlar las emisiones de COV también deben enfocarse en atender las fugas de gas L.P. en viviendas, comercios, servicios e industrias, que en conjunto generan 20% de las emisiones. Por lo tanto, se requieren acciones encaminadas a disminuir fugas, promover un consumo responsable de este energético y transitar hacia combustibles y tecnologías más amigables con el medio ambiente (por ejemplo, la energía solar o el gas natural).

Debido a que algunos COV también son tóxicos, se resalta que su reducción traerá beneficios adicionales a la salud de la población, al disminuir la exposición a estas sustancias nocivas. Algunas otras fuentes de área prioritarias por su contribución a la emisión de tóxicos, además del uso de productos domésticos, son las aguas residuales no tratadas (7%), la quema a cielo abierto de residuos (3%) y la distribución de gasolinas en estaciones de servicio para expendio al público (3%).

Dentro de las fuentes de área también destaca la resuspensión de partículas durante el tránsito sobre vialidades pavimentadas y no pavimentadas, que en conjunto generan 24% de las emisiones de PM<sub>10</sub> y 10% de las PM<sub>2.5</sub>. Por otro lado, la actividad de labranza y cosecha genera 8% y 4% de las PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>. Por ello, también se deben aplicar medidas para controlar estas emisiones fugitivas, como puede ser el barrido húmedo y mantenimiento de vialidades, y las buenas prácticas agrícolas.

En la ZMVM, las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero se asocian principalmente al transporte por carretera, la industria y las viviendas, por ser los sectores de mayor consumo de energéticos y, por consiguiente, los de mayores emisiones de CO<sub>2</sub>. En total, los procesos de combustión, independientemente del sector, aportan 86% del CO<sub>2</sub> que se genera en la ZMVM. Se destaca que controlar las emisiones de los contaminantes en estas fuentes, a través de tecnologías como vehículos eléctricos, sistemas que aprovechen la energía solar u otras energías renovables, o el uso

de gas natural, podrían contribuir a la mitigación del cambio climático.

Respecto de las emisiones de CH<sub>4</sub>, estas provienen en su mayoría de la disposición de residuos sólidos y aguas residuales, alcanzando una contribución del 92%. Asimismo, las emisiones por la disposición de desechos urbanos representan el 11% de las emisiones de CO<sub>2</sub>eq, donde los rellenos sanitarios y las aguas residuales no tratadas son las principales fuentes. En este sentido, las aguas residuales no tratadas, además de contribuir a las emisiones de GEI, son una fuente importante de COV y tóxicos, por lo que las acciones para fomentar su tratamiento sustentable podrían incidir tanto en la mitigación del cambio climático como en la mejora de la calidad del aire. Mejorar la gestión, tratamiento y disposición de los residuos sólidos también es fundamental para reducir las emisiones de CH<sub>4</sub>; del mismo modo, ampliar la recolección y tratamiento de los residuos sólidos urbanos permitiría reducir la quema a cielo abierto, otra fuente importante de partículas PM<sub>10</sub> (5%) y PM<sub>2.5</sub> (11%).

Finalmente, en cuanto al carbono negro, el transporte pesado a diésel es el mayor emisor (44%). La implementación de mejores tecnologías para limitar las emisiones de partículas en este sector implicaría también el control de este contaminante de vida corta, puesto que forma parte de las partículas finas. Otras categorías relevantes por sus emisiones de carbono negro son la maquinaria agrícola y de construcción (6%), la quema a cielo abierto de residuos (5%) y las vialidades pavimentadas (5%).

# BIBLIOGRAFÍA

- AICM (2019).** *Operaciones anuales en el Aeropuerto de la Ciudad de México (AICM) del año 2018*. Consultado en mayo de 2019, de: <https://www.aicm.com.mx/estadisticas-del-aicm/17-09-2013>
- ANACOFER (2013).** *Perspectiva y Retos de la Industria del Fertilizante en México: "Responsabilidad de Todos"*. Asociación Nacional de Comercializadores de Fertilizantes (ANACOFER). Consultado en enero de 2018, de: <https://docplayer.es/49761230-Perspectiva-y-retos-de-la-industria-del-fertilizante-en-mexico-responsabilidad-de-todos.html>
- ANAFAPyT (2018).** *Consumo Nacional de tintas y recubrimientos 2018*. Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas (ANAFAPyT). México. Información proporcionada de manera económica.
- APCD (1998).** *Baking operations*. San Diego County Air Pollution Control district (APCD). Consultado en julio de 2020, de: [https://www.sdapcd.org/content/dam/sdc/apcd/PDF/Misc/APCD\\_Baking\\_Process.pdf](https://www.sdapcd.org/content/dam/sdc/apcd/PDF/Misc/APCD_Baking_Process.pdf)
- AQMD (2018).** *Road construction emissions model, Version 9* [software de computadora]. Sacramento Metropolitan, Air Quality Management District (AQMD). Descargado en junio de 2019, de: <http://www.airquality.org/businesses/ceqa-land-use-planning/ceqa-guidance-tools>
- ARB (1999).** *Section 7.14. Structure and automobile fires. Emission Inventory*. California Air Resources Board (ARB). Consultado en noviembre de 2018, de: <http://www.arb.ca.gov/ei/areasrc/fullpdf/full7-14.pdf>
- ARB (2000).** *Agricultural Burning Emission Factors. Emission Inventory Analysis Section, Planning and Technical Support Division*. California Air Resources Board (ARB). Consultado en enero de 2019, de: [https://www.arb.ca.gov/ei/see/memo\\_ag\\_emission\\_factors.pdf](https://www.arb.ca.gov/ei/see/memo_ag_emission_factors.pdf)
- ARB (2003).** *Detailed Documentation for Fugitive Dust and Ammonia Emission Inventory Changes for the SJVU APCD Particulate Matter SIP*. California Air Resources Board (ARB). Consultado en agosto de 2019, de: <http://citeserx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.362.7505&rep=rep1&type=pdf>
- ARB (2006).** *San Joaquin Valley Emission Inventory. Section 7.8 Entrained Paved Road Dust, Paved Road Travel*. California Air Resources Board (ARB). Consultado en enero de 2019, de: <https://www.arb.ca.gov/ei/areasrc/PMSJVPavedRoadMethod2003.pdf>
- ARB (2015).** *ARB Emissions Inventory, Methodology for Composting Facilities*. California Air Resources Board (ARB). Consultado en diciembre de 2019, de: <https://www.arb.ca.gov/ei/areasrc/Composting%20Emissions%20Inventory%20Methodology%20Final%20Combined.pdf>
- ARB (2018).** *California Emission Inventory Development and Reporting System (CEIDAR). Speciation profiles used in ARB modeling – Particulate Matter and Organic Gas Speciation Profiles* [base de datos]. California Air Resources Board (ARB). Consultado en agosto de 2020, de: <https://ww2.arb.ca.gov/speciation-profiles-used-carb-modeling>
- ARTF (2019).** *Matriz origen destino de carga transportada en el año 2018, del sistema ferroviario mexicano, número de locomotoras por tipo, gasto de combustible y estadísticas del movimiento de carga*. Información proporcionada por la Dirección General de Estudios, Estadística y Registro Ferroviario Mexicano de la Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario (ARTF), vía oficios de fechas 7 y 23 de agosto de 2019.
- ASA (2018).** *Volumen mensual de la carga y descarga de combustibles a tanques de almacenamiento 2018*. Información proporcionada por la Dirección de Combustibles de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), vía oficio de fecha 16 de julio de 2019.
- Barrera, H. (2017).** *Evaluación de emisiones atmosféricas de dos prototipos de estufas rurales ahorradoras de energía (PATSARI, ONIL)*. Cartel de la 1era. Reunión de la Red Temática de Contaminación Atmosférica y Mitigación del Cambio Climático. Ciudad de México: Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Battye, W., & Battye, R. (2002).** *Development of Emissions Inventory Methods for Wildland Fire. Final Report for Thompson G. Pace*. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Disponible en: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/development\\_of\\_emissions\\_inventory\\_methods\\_for\\_wildland\\_fire.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/development_of_emissions_inventory_methods_for_wildland_fire.pdf)
- Battye, W., Boyer, K. & Pace, T. (2002).** *Methods for Improving Global Inventories of Black Carbon and Organic Carbon Particulates. Final Report No. 68-D-98-046*, U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Disponible en: <http://www.earthjustice.org/sites/default/files/black-carbon/battye-and-boyer-2002-1.pdf>
- Blasing, T. (2016).** *Recent Greenhouse Gas Concentrations*. Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC). U.S. Department of Energy. Consultado en diciembre de 2019,



de Planeación y Evaluación del Heroico Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México, vía correo electrónico de fecha 5 de septiembre de 2019.

**Hill, B. (2009).** *The Carbon Dioxide-Equivalent Benefits of Reducing Black Carbon Emissions from U.S. Class 8 Trucks Using Diesel Particulate Filters: A Preliminary Analysis.* Clean Air Task Force. Consultado en enero de 2021, de: [https://www.catf.us/wp-content/uploads/2019/02/CATF\\_Pub\\_Reducing\\_BC\\_Emissions\\_Class8Trucks.pdf](https://www.catf.us/wp-content/uploads/2019/02/CATF_Pub_Reducing_BC_Emissions_Class8Trucks.pdf)

**Hodiz et al. (2012).** Impact of Trash Burning on Air Quality in Mexico City. *Environmental, Science & Technology.* 46 (9), 4950-4957. Consultado en febrero de 2020, de: <https://doi.org/10.1021/es203954r>

**IASIS (2018).** *Resultados preliminares del Censo de Poblaciones Callejeras 2017-2018 México.* Instituto de Asistencia e Integración Social (IASIS). Consultado en julio de 2019, de: <https://evalua.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Archivos/Seminario%202018%20sistema%20bienestar%20social/24/prezi.pdf>

**ICAO (2016).** *Airport Air Quality Manual.* International Civil Aviation Organization (ICAO). Consultado en enero de 2019, de: <https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Doc%209889.SGAR.WG2.Initial%20Update.pdf#search=jt8d-217>

**IGECEM (2016).** *Vehículos registrados de servicio público, con información de la Secretaría de Movilidad (2005-2015)* [base de datos]. Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM). Consultado en noviembre de 2018, de: <http://datos.edomex.gob.mx/dataset/transporte-publico/resource/bd0411dc-f312-40d4-a017-a5dfe0bf5892>

**IMP (1998).** *Inventario de amoniaco en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.* Revisión de diciembre de 1998. México: Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

**IMP-SEDEMA (2016).** *Diagnóstico de equipos a gas L.P. y actualización de factores de emisión de fugas y combustión de gas L.P. en viviendas.* Informe del proyecto FAP CPS-F/0126/2016-FA, preparado por el Instituto Mexicano del Petróleo para la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA).

**INECC (2005).** *Contaminantes a considerar en un inventario.* Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Consultado en noviembre de 2018, de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/457/contaminantes.pdf>

**INECC (2006).** *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (2006).* Consultado en noviembre de 2019, de: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei>

**INECC (2010).** *Actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010, para las categorías de energía y procesos industriales.* Tabla 1.67, Factores de emisión por defecto en transporte aéreo.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Consultado en enero de 2019, de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162773/CGCC-DBC\\_2013\\_INEGEI\\_1990\\_2010.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162773/CGCC-DBC_2013_INEGEI_1990_2010.pdf)

**INECC (2014).** *Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México.* Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Consultado el 20 agosto de 2020, de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC\\_2014\\_FE\\_tipos\\_combustibles\\_fosiles.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_tipos_combustibles_fosiles.pdf)

**INECC (2014a).** *Temas emergentes en cambio climático: metano y carbono negro, sus posibles co-beneficios y desarrollo de planes de investigación.* Preparado por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM (CCA-UNAM) y Molina Center for Energy and the Environment (MCE2) para el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Consultado en febrero de 2019, de: [https://www.researchgate.net/publication/262915533\\_Temas\\_emergentes\\_en\\_cambio\\_climatico\\_metano\\_y\\_carbono\\_negro\\_sus\\_posibles\\_cobeneficios\\_y\\_desarrollo\\_de\\_planes\\_de\\_investigacion](https://www.researchgate.net/publication/262915533_Temas_emergentes_en_cambio_climatico_metano_y_carbono_negro_sus_posibles_cobeneficios_y_desarrollo_de_planes_de_investigacion)

**INEGI (2014).** *Características de las localidades y del entorno urbano 2014.* Descarga Masiva, Microdatos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en enero 2018, de: <https://www.inegi.org.mx/programas/cleu/2014/>

**INEGI (2014a).** *Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250000 - serie VI.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en julio de 2019, de: <https://www.inegi.org.mx/temas/usuarios/#Descargas>

**INEGI (2015).** *Encuesta Intercensal 2015.* Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegaciones. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en septiembre de 2019, de: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

**INEGI (2017).** *Longitud de vialidades por tipo, 2017.* Red Nacional de Caminos, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en febrero de 2019, de: <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>

**INEGI (2017a).** *Anuario Estadístico y geográfico de la entidad federativa Hidalgo 2017.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en noviembre 2019, de: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/anuarios\\_2017/702825095093.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825095093.pdf)

**INEGI (2017b).** *Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en julio de 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/>

**INEGI (2018).** *Directorio Nacional de Unidades Económicas. DENEUE.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en julio de 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

**INEGI (2019).** *Balanza Comercial de Mercancías de México. Anuario Estadístico 2019.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en marzo de 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825189976>

**INEGI (2019a).** *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2018.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en marzo de 2020, de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/tradicional/2014/default.html>

**INEGI (2019b).** *Encuesta Nacional Agropecuaria 2019.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en noviembre de 2019, de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/>

**INEGI (2019c).** *Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación 2018.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en octubre de 2019, de: [https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c="](https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=)

**INEGI (2019d).** *Número de establecimientos por alcaldía y municipio del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENEUE).* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en septiembre de 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/default.html>

**INEGI (2019e).** *Valor de venta y cantidad de producción de la industria de la panificación tradicional e industrial. Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera del año 2018, EMIM.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en febrero de 2020, de: [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/pxwebv2/pxweb/es/EAIM/-/EAIM\\_0.px/](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/pxwebv2/pxweb/es/EAIM/-/EAIM_0.px/)

**INEGI (2019f).** *Volumen y valor de ventas por clase de actividad y producto. Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) 2018.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en enero de 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/programas/emim/2007/#Tabulados>

**INEGI (2020).** *Censo Económico 2019. Número de unidades económicas y empleados del 2019.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado en julio de 2020, de: [https://cedrus-unam.blogspot.com/2020/07/consulta-y-descarga-datos-delcenso.html?fbclid=IwAR3as9Kl3PhW8oTuj5Sjkcshuyg64v09D5n0S6lieGdKl2Mf-0moq2bc6\\_oE](https://cedrus-unam.blogspot.com/2020/07/consulta-y-descarga-datos-delcenso.html?fbclid=IwAR3as9Kl3PhW8oTuj5Sjkcshuyg64v09D5n0S6lieGdKl2Mf-0moq2bc6_oE)

**INEGI (2020a).** *Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México. Consultado en julio de 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Tabulados>

**INPRFM, INSP & CONADIC (2017).** *Encuesta Nacional de Consumo de drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte Tabaco.* Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM); Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Comisión Nacional Contra las Adicciones (CONADIC). Consultado en junio de 2019, de: <https://drive.google.com/file/d/1lktptvdu2nsrSpMBMT4FdqBlk8gikz7q/view>

**IPCC & TEAP (2005).** *Safeguarding the Ozone Layer and the Global*

*Climate System: Issues related to hydrofluorocarbons and perfluorocarbons.* Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) & Montreal Protocol's Technology and Economic Assessment Panel (TEAP). New York: Cambridge University Press. Consultado en agosto de 2019, de: <https://digitallibrary.un.org/record/3892954?ln=es>

**IPCC (1996).** *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Manual de Referencia.* Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Consultado en enero de 2019, de: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/spanish.html>

**IPCC (2000).** *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.* Capítulos 1 - 8. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Consultado en diciembre de 2020, de: [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum\\_es.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html)

**IPCC (2006).** *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Vol. 1-5.* Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Consultado en diciembre de 2019, de: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

**IPCC (2019).** *Inventory Software, Versión 2.69* [software de computadora] para estimar emisiones de residuos sólidos no gestionados. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Descargado en octubre de 2019, de: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/software/index.html>

**IPCC (2021).** *Emission factor database (EFDB)* [base de datos]. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Disponible en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>

**La Razón (2017).** *Anualmente, cifras de perros y gatos callejeros aumentan el 20%* [nota periodística]. Periódico La Razón. Consultado en julio de 2020, de: <https://www.razon.com.mx/mexico/anualmente-cifras-de-perros-y-gatos-callejeros-aumenta-20/>

**López, E. (2019).** *7clean presenta tecnología que cuida el medio ambiente* [nota periodística]. El empresario.mx. Consultado en octubre de 2020, de: <http://elempresario.mx/franquicias/7clean-presenta-tecnologia-que-cuida-medio-ambiente>

**Masera, O. et al. (2010).** *Estudio sobre la evolución nacional del consumo de leña y carbón vegetal en México 1990-2024.* Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: [https://www.academia.edu/22326399/Estudio\\_sobre\\_la\\_evolucion\\_c3%B3n\\_nacional\\_del\\_consumo\\_de\\_le%C3%B1a\\_y\\_carb%C3%B3n\\_vegetal\\_en\\_M%C3%A9xico\\_1990\\_2024?ends\\_sutd\\_reg\\_path=true](https://www.academia.edu/22326399/Estudio_sobre_la_evolucion_c3%B3n_nacional_del_consumo_de_le%C3%B1a_y_carb%C3%B3n_vegetal_en_M%C3%A9xico_1990_2024?ends_sutd_reg_path=true)

**Menchaca Torre, H. L., & Mendoza Domínguez, A. (2013).** Desempeño de un vehículo híbrido y su contraparte de combustión interna bajo condiciones de manejo de una ciudad mexicana. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 29 (2), 219-230. Consultado en enero de 2021, de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992013000200008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992013000200008&lng=es&tlng=es)

- Metrobús (2019).** *Padrón de unidades del Sistema Metrobús y datos de operación 2018*. Información proporcionada por la Dirección Ejecutiva de Planeación, Evaluación y Tecnologías de Información de Metrobús, vía correo electrónico de fecha 14 de marzo de 2019.
- Morán J. et al. (2011).** Estado actual de la gestión de residuos de construcción y demolición: limitaciones. *Informes de la Construcción*, 63(521), 89-95. Consultado en noviembre de 2019, de: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1231>
- Mugica, V. (1999).** *Determinación de los Perfiles de Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles en la ZMCM y su aplicación en el modelo CMB*. Tesis de doctorado. México, D.F.: Universidad Autónoma de México. Consultado en julio de 2020, de: <http://132.248.9.195/pd1999/273405/273405.pdf>
- Mugica, V. et al. (2002).** Photochemical reactivity and sources of individual VOC's in México City. *WitPress Air Pollution X*. 53, 209-217. Consultado en diciembre de 2019, de: <http://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/AIR02/AIR02022FU.pdf>
- Mugica, V. et al. (2002a).** Receptor model source apportionment of nonmethane hydrocarbons in Mexico City. *The Scientific World Journal*. 2, 844-860. Consultado en julio de 2020, de: <https://doi.org/10.1100/tsw.2002.147>
- Muleski, G. (1996).** *Improvement of Specific Emission Factors (BACM Project No. 1), Final Report*. Kansas City: Midwest Research Institute.
- Muñoz, B. et al. (2017).** Medición de las concentraciones de CO<sub>2</sub> emanados de cigarrillos convencionales y electrónicos. *Revista Brotes Científicos* 1(1), 53-63. Universidad de Santiago de Chile. Consultado en julio de 2017, de: [http://brotescientificos.usach.cl/sites/brotes/files/articulo\\_7.pdf](http://brotescientificos.usach.cl/sites/brotes/files/articulo_7.pdf)
- Muñoz, M. (2016).** *Evaluación financiera de pequeñas plantas móviles de reciclaje de residuos de construcción y demolición en México*. Tesis de maestría. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado en noviembre de 2019, de: <http://132.248.9.195/ptd2016/noviembre/0752420/Index.html>
- Myhre, G. et al. (2013).** Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. En: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Caambridge, Reino Unido: Cambridge University Press. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_Chapter08\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf)
- Noyola A. et al. (2018).** Methane correction factors for estimating emissions from aerobic wastewater treatment facilities based on field data in Mexico and on literature review. *Science of the Total Environment*. 639, 84-91. Consultado en abril de 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.scito>
- tenv.2018.05.111
- OPS (2003).** *Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre. Serie Salud Ambiental y Desastres (1)*, Organización Panamericana de la Salud (OPS). Consultado en diciembre de 2019, de: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/40790>
- Ordoñez J. et al. (2015).** Densidad de las maderas mexicanas por tipo de vegetación con base en la clasificación de J. Rzedowski: Compilación. *Madera y Bosques*. 21 (núm. esp.), 77-126. Consultado en julio de 2020, de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712015000400006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000400006)
- PEMEX (1997).** *Efectos de los componentes del Gas Licuado de Petróleo en la acumulación de Ozono en la Atmósfera de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Memoria técnica del estudio*. México, D.F.: Petróleos Mexicanos (PEMEX).
- PEMEX (2017).** *Turbosina, Hoja de datos de seguridad*. Consultado en enero de 2019, de: <http://www.pemex.com/comercializacion/productos/HDS/refinados/HDS%20SAC%20Turbosina%20TRI%206.pdf>
- PEMEX Logística (2019).** *Volumen de descarga de combustibles por tanque de almacenamiento año 2018*. Información proporcionada por la Superintendencia de la Terminal de Almacenamiento y Despacho Añil, Petróleos Mexicanos (PEMEX) Logística, vía oficio de fecha 2 de agosto de 2019.
- PEMEX Logística (2019a).** *Volumen de descarga de combustibles por tanque de almacenamiento año 2018*. Información proporcionada por la Superintendencia de la Terminal Almacenamiento San Juan Ixhuatepec, Petróleos Mexicanos (PEMEX) Logística, vía oficio de fecha 7 de agosto de 2019.
- PEMEX Logística (2019b).** *Volumen de descarga de combustibles por tanque de almacenamiento año 2018*. Información proporcionada por la Superintendencia de la Terminal de Almacenamiento 18 de marzo, Petróleos Mexicanos (PEMEX) Logística, vía oficio de fecha 26 de julio de 2019.
- PEMEX Transformación Industrial (2019).** *Volumen de ventas de combustibles de las estaciones de servicio ubicadas en la Ciudad de México, año 2018*. Información proporcionada por la Superintendencia de Comercialización de Combustibles de Transporte, Petróleos Mexicanos (PEMEX) Transformación Industrial, vía oficios de fechas 1 y 6 de agosto de 2019.
- Planta de Asfalto de la CDMX (2019).** *Cantidad y características de asfalto aplicado 2018*. Información proporcionada por la Dirección General de la Planta de Asfalto de la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México (SOBSE), vía oficio de fecha 15 de julio de 2019.
- Plötz P., Funke S. & Jochem P. (2019).** Empirical Fuel Consumption and CO<sub>2</sub> Emissions of Plug-In Hybrid Electric Vehicles. *Journal of Industrial Ecology*. 22 (4), 773-784. Consultado en julio de 2019, de: <https://doi.org/10.1111/jiec.12623>
- PROBOSQUE (2019).** *Incendios forestales registrados en el Estado de México durante 2018* [base de datos]. Información proporcionada por la Dirección de Protección Forestal de PROBOSQUE, vía correo electrónico de fecha 4 de julio de 2019.
- Radian International, LLC. (1997).** *Manuales del Programa de Inventarios de Emisiones en México (Vol. II-VI)*. Preparados por Radian International LCCC para la Asociación de Gobernadores del Oeste Denver. Consultado en julio de 2019, de: [https://www3.epa.gov/ttnatc1/cica/other3\\_s.html](https://www3.epa.gov/ttnatc1/cica/other3_s.html)
- RTP (2019).** *Flota vehicular de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México*. Información proporcionada de manera económica por la Dirección Ejecutiva de Operación y Mantenimiento en marzo de 2019.
- SACMEX (2019).** *Información de las PTAR, DBO5, fracción de lodos separados, 2018*. Información proporcionada por la Dirección General de Drenaje del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), vía oficio de fecha 29 de julio de 2019.
- SACMEX (2019a).** *Datos mensuales de precipitación, 2018*. Información proporcionada por la Subdirección de Macro-medicación y Control de Redes del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) a la Subdirección de Análisis y Modelación de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), vía correo electrónico de fecha 8 de octubre de 2019.
- SADER (2018).** *Población ganadera 2018*. Información proporcionada por la Dirección de Análisis Estratégico, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), vía oficio de fecha 7 de julio de 2019.
- SAF-CDMX (2019).** *Padrón vehicular del gobierno la Ciudad de México año 2018*. Información proporcionada de manera económica por la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales de la Secretaría de Administración y Finanzas (SAF).
- Salazar, A. (2017).** *En Edomex, cinco millones de perros en situación de calle*. Milenio [nota periodística]. Consultado en julio 2020, de: <https://www.milenio.com/estados/en-edomex-cinco-millones-de-perros-en-situacion-de-calle>
- SAT (2019).** *Bases de datos de cantidad y características de las fracciones arancelarias, 2018*. Información proporcionada por la Subadministración de la Administración de Planeación Aduanera "1" del Servicio de Administración Tributaria (SAT), vía oficio de fecha 8 de julio de 2019.
- SCAQMD (1993).** *Air Quality Handbook, Screening table for estimating construction PM10 emissions-fugitive dust*. South Air Coast Air Quality Management District (SCAQMD). Consultado en mayo de 2020, de: <https://efiling.energy.ca.gov/GetDocument.aspx?tn=47534&DocumentContentId=42774>
- SCT (2018).** *Balance de Obras 2013-2018 Estado de México*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Consultado en noviembre de 2019, de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/314050/ESTADO\\_DE\\_M\\_XICO\\_ENERO\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/314050/ESTADO_DE_M_XICO_ENERO_2018.pdf)
- SCT (2018a).** *Estadísticas Básicas del Autotransporte Federal 2018, Servicios Auxiliares del Autotransporte*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Consultado en diciembre de 2020, de: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/estadistica/>
- SCT (2019).** *Aforos vehiculares 2018*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Consultado en septiembre de 2020, de: [https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrables/DGST/Datos-Viales-2019/09\\_CDMX.pdf](https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrables/DGST/Datos-Viales-2019/09_CDMX.pdf)
- SCT (2019a).** *Parque Vehicular de Carga, Pasaje y Turismo por clase de vehículo, Año-Modelo y Tipo de Combustible - 2018*. Información proporcionada por la Dirección General de Autotransporte Federal, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), vía oficio de fecha 8 de julio de 2019.
- SE (2017).** *Conoce más sobre la industria panificadora en México*. Secretaría de Economía (SE). Consultado en agosto de 2019, de: <https://www.gob.mx/se/articulos/conoce-mas-sobre-la-industria-panificadora-en-mexico?idiom=es>
- SE (2019).** *Mercados Nacionales, Insumos Agrícolas 2018*. Sistema Nacional de Información e Integración e Mercados, Secretaría de Economía (SE). Consultado en enero 2019, de: <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaInsumos.aspx?SubOpcion=9>
- SECOM-GEM (2019).** *Listado de vialidades construidas en el año 2018*. Información proporcionada por la Coordinación de Control Técnico de la Secretaría de Comunicaciones del Gobierno del Estado de México (SECOM), vía oficio de fecha 19 de agosto de 2019.
- SECOM-GEM (2019a).** *Parque Vehicular del Mexibús para Análisis de la Calidad del Aire*. Información proporcionada por la Dirección de Supervisión y Control del Sistema de Transporte Masivo y Teleférico, Secretaría de Comunicaciones del Gobierno del Estado de México (SECOM), vía oficio de fecha 25 de septiembre de 2019.
- SEDAGRO (2019).** *Superficie sembrada, flota de maquinaria del Estado de México durante 2018* [base de datos]. Información proporcionada por la Dirección General de Agricultura, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de México (SEDAGRO), vía oficio de fecha 23 de julio de 2019.
- SEDAGROH (2019).** *Superficie sembrada del municipio de Tizayuca, Hidalgo, 2018*. Información proporcionada por la Dirección General de Programas Estratégicos y de Operación de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de Hidalgo (SEDAGROH), vía oficio de fecha 22 de noviembre de 2019.

**SEDEMA (2019).** *Base de datos de proyectos de construcción y demolición ejecutados durante 2018* [base de datos]. Información proporcionada de manera económica por la Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental, Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), de fecha 21 de noviembre de 2019.

**SEDEMA (2019a).** *Bases de datos del Programa de Verificación Vehicular Obligatoria del primer y segundo semestre de los años 2017 y 2018* [bases de datos]. Información proporcionada de manera económica por la Dirección de Operación de Programas de Calidad del Aire, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (SEDEMA).

**SEDEMA (2019b).** *Base de datos de variables meteorológicas, año 2018* [base de datos]. Red de Meteorología y Radiación Solar (REDMET) del Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México, Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA). Consultado en diciembre de 2019, de: <http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=%27aKBI%27>

**SEDEMA (2019c).** *Base de datos de vehículos sancionados por el Programa de vehículos contaminantes* [base de datos]. Información proporcionada por la Coordinación Técnica y de Inspección Ambiental a Fuentes Fijas y Móviles de la Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental, Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), vía oficio de fecha 9 julio de 2019.

**SEDEMA (2019d).** *Bases de datos de la flota de los vehículos con constancia de exento de los años 2018 y 2019* [bases de datos]. Información proporcionada por la Dirección de Operación de Programas de Calidad del Aire, Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), vía oficio de fecha 13 de marzo de 2020.

**SEDEMA (2019e).** *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2018*. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA). Consultado en septiembre de 2019, de: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/IRS-2018-VF-09-09-2019.pdf>

**SEDEMA (2020).** *Base de datos de fuentes puntuales de jurisdicción local CDMX- DATGEN 2018* [base de datos]. Elaborada con información de fuentes fijas de la industria manufacturera de competencia local, reportada en el Anexo "A" de la Licencia Ambiental Única para la Ciudad de México. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA).

**SEDEMA (2020a).** *Incendios forestales registrados en la Ciudad de México, 2018* [base de datos]. Información proporcionada por la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), vía correo electrónico de fecha 18 junio de 2020.

**SEDESA (2018).** *Inicia la semana nacional de vacunación antirrábica en la CDMX*. Secretaría de Salud de la Ciudad de México (SEDESA). Consultado en julio de 2019, de: <https://www.salud.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/>

[inicia-la-semana-nacional-de-vacunacion-antirrabica-en-la-cdmx](https://www.salud.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/)

**SEMARNAT (2013).** *Estimación de Emisiones de Fuentes Móviles que no Circulan por Carretera: Maquinaria Agrícola y para Construcción*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**SEMARNAT (2019).** *Cantidad de Percloroetileno, 2018. Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio 2018*. Información proporcionada de manera económica por la Dirección de Calidad, Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes del Aire de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con fecha 15 de septiembre de 2020.

**SEMARNAT (2019a).** *Inventarios Nacionales de Emisiones de Contaminantes Criterio. Documento de Fuentes de Área, Fuentes Misceláneas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Consultado en junio de 2020, de: <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/aire/inem/7..Miscelaneas.pdf>

**SEMARNAT (2020).** *Actualización de contenidos de compuestos orgánicos volátiles para productos utilizados en categorías de fuentes de área*. Información proporcionada por la Subdirección de Inventario de Emisiones, Dirección de Calidad del Aire, Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), vía correo electrónico de fecha 15 de septiembre de 2020.

**SEMARNAT (2020a).** *Base de datos de fuentes puntuales de los 59 municipios del Estado de México pertenecientes a la Zona Metropolitana del Valle de México, de jurisdicción federal - DATGEN 2018*. [base de datos]. Elaborada con información del sector industrial reportada en la Cédula de Operación Anual. Información proporcionada por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), vía correo electrónico de fecha 22 de julio de 2020.

**SEMARNAT (2020b).** *Base de datos de fuentes puntuales del municipio de Tizayuca, Hidalgo, de jurisdicción federal - DATGEN 2018*. [base de datos]. Elaborada con información del sector industrial reportada en la Cédula de Operación Anual. Información proporcionada por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), vía correo electrónico de fecha 4 de agosto de 2020.

**SEMARNAT (2020c).** *Base de datos de fuentes puntuales de la Ciudad de México, de jurisdicción federal - DATGEN 2018*. [base de datos]. Elaborada con información del sector industrial reportada en la Cédula de Operación Anual. Información proporcionada por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), vía correo electrónico de fecha 28 de agosto de 2020.

**SEMARNAT-CONACYT (2018).** *Caracterización de la Actividad Anual y las emisiones de Fuentes Móviles fuera de Carretera utilizadas en el Agro y en la Construcción en México. Informe Etapa 2 -Final. Proyecto SEMARNAT-2016-01-278705*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**SEMARNAT-DGIRA (2019).** *Listado de ingreso de proyectos y emisión de resolutiveos derivados del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Publicaciones de Gaceta Ecológica (GE)*, emitidas por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultado en julio de 2019, de: <http://sinat.semarnat.gob.mx/Gaceta/aniosgaceta>

**SEMARNATH (2019).** *Generación de residuos, número de incendios forestales y obras de construcción de Tizayuca, 2018*. Información proporcionada por la Dirección de Calidad del Suelo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía oficio de fecha 28 de octubre de 2019.

**SEMARNATH (2019a).** *Incendios atendidos por Protección Civil y Bomberos del municipio de Tizayuca, 2018*. Información proporcionada por la Dirección General de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía correo electrónico de fecha 28 de octubre del 2019.

**SEMARNATH (2019b).** *Plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tizayuca, Hidalgo, 2018*. Información proporcionada por la Dirección de Infraestructura Hidráulica, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía oficio de fecha 11 de noviembre de 2019.

**SEMARNATH (2019c).** *Parque vehicular del municipio de Tizayuca, Hidalgo, 2018*. Información proporcionada por la Dirección de Emisiones Vehiculares, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía oficio de fecha 13 de noviembre de 2019.

**SEMARNATH (2019d).** *Vialidades construidas, obras de construcción y flota de maquinaria de construcción de Tizayuca en el año de 2018*. Información proporcionada por la Subsecretaría de Gestión y Evaluación de Proyectos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía oficio de fecha 11 de noviembre de 2019.

**SEMARNATH (2020).** *Datos meteorológicos del municipio de Tizayuca, Hidalgo, 2018* [base de datos]. Información proporcionada por la Subdirección de Mantenimiento, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía correo electrónico de fecha 7 de febrero de 2020.

**SEMARNATH (2020a).** *Información de ladrilleras asentadas en el municipio de Tizayuca, Hidalgo, 2018* [base de datos]. Información proporcionada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía correo electrónico de fecha 30 de marzo de 2020.

**SEMARNATH (2020b).** *Cumplimiento del Programas de Verificación Vehicular Obligatoria del Municipio de Tizayuca Estado de Hidalgo*. Información proporcionada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía oficio de fecha 15 de abril de 2020.

**SEMARNATH (2020c).** *Base de datos de inventario de emisiones de fuentes fijas de jurisdicción local del año 2018, correspondiente al municipio de Tizayuca* [base de datos]. Información proporcionada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH), vía correo electrónico de fecha 24 de septiembre de 2020.

**SEMARNAT-INE (1999).** *Inventario Nacional de emisiones 1999. Apéndice C. Datos adicionales de Fuentes de área, Corrales de engorda y ganado vacuno*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F.: SEMARNAT-INE.

**SEMARNAT-INECC-JICA (2014).** *Determinación de la exposición personal a contaminantes del aire en tres estaciones de servicio de gasolina en la Zona Metropolitana de Guadaluajara, Jalisco*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Pp. 12-15.

**SEMARNAT-INECC-JICA (2015).** *Evaluación de cobeneficios por la implementación de sistemas de recuperación de vapores en estaciones de servicio de gasolina*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Pp. 18-23.

**SEMOVI (2019).** *Padrón de taxis en la CDMX 2018*. Información proporcionada por la Dirección General de Servicio de Transporte Público Individual de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI), vía oficio de fecha 30 de octubre de 2019.

**SEMOVI (2019a).** *Parque Vehicular de unidades que ofrecen servicio de transporte público por clase de vehículo, Año-Modelo y Tipo de Combustible - 2018*. Información proporcionada por la Dirección General de Registro Público de Transporte de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI), vía oficio de fecha 05 de septiembre de 2019.

**SENEAM (2019).** *Listado de flota de aeronaves comerciales y número de operaciones, 2018*. Información proporcionada por la Dirección de Operaciones Aeronáuticas de Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM), vía correo electrónico de fecha 6 de noviembre de 2019.

**SENER (2018).** *Prospectiva de Gas L.P. 2016-2030*. Secretaría de Energía (SENER). Consultado en noviembre de 2019, de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177623/Prospectiva\\_de\\_Gas\\_LP.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177623/Prospectiva_de_Gas_LP.pdf)

**SENER (2019).** *Balance Nacional de Energía 2018*. Secretaría de Energía (SENER). Consultado en enero de 2019, de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/528054/Balance\\_Nacional\\_de\\_Energ\\_a\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/528054/Balance_Nacional_de_Energ_a_2018.pdf)

**SIAP (2019).** *Estadística de la producción Agrícola de 2018*. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Consultado el 07 de agosto de 2019, de: [http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos\\_a.php](http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php)

- SIE-SENER (2019).** *Consulta de ventas de petrolíferos, ventas internas de gas L.P. y gas natural por entidad federativa 2018.* Sistema de Información Energética, Secretaría de Energía (SENER). Consultado en octubre de 2019, de: <http://sie.energia.gob.mx/>
- Siriorn P. & Angkee S. (2015).** An Investigation of Fuel Economy Potential of Hybrid Vehicles under Real-World Driving Conditions in Bangkok. *Energy Procedia*. 79, 1046-1053. Consultado el 22 de enero de 2021, de: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.607>
- SMAGEM (2019).** *Datos de la generación de residuos y características de los rellenos sanitarios del Estado de México 2018.* Información proporcionada por la Dirección General de Manejo Integral de Residuos, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM), vía correo electrónico de fecha 21 de noviembre de 2019.
- SMAGEM (2019a).** *Programa de Verificación Vehicular Obligatoria del Estado de México, Primer y Segundo de los años 2017 y 2018* [base de datos]. Información proporcionada por la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM), vía oficina de fecha 13 agosto de 2019.
- SMAGEM-IEECC (2020).** *Producción de ladrillos en el Valle de México.* Información proporcionada por el Departamento de Adaptación al Cambio Climático del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM), vía oficina de fecha 19 de febrero de 2020.
- SMAGEM-IEECC (2020a).** *Base de datos de inventario de emisiones de fuentes fijas de jurisdicción local del Estado de México del año 2018* [base de datos]. Información proporcionada por el Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM), vía correo electrónico de fecha 25 de mayo de 2020.
- SMAGEM-IEECC (2020b).** *Base de datos de inventario de emisiones de fuentes fijas de jurisdicción local del Estado de México del año 2018* [base de datos]. Información proporcionada por el Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM), vía correo electrónico de fecha 7 de agosto de 2020.
- SOBSE (2018).** *Aforos vehiculares del Sistema Vial de Apoyo a la Gestión de Tránsito (INFOVIAL).* Información proporcionada por la Dirección de Obras Inducidas y Afectaciones de la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México (SOBSE).
- SOBSE (2019).** *Vialidades construidas en el año 2018.* Información proporcionada por la Dirección de Construcción de Obras Públicas "A", Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México (SOBSE), vía oficina de fecha 10 de julio de 2019.
- SOBSE (2019a).** *Vialidades construidas en el año 2018.* Información proporcionada por la Subdirección de Gestión Técnica de Obras Públicas, Secretaría de Obras y Servicios de la ciudad de México (SOBSE), vía oficina de fecha 16 de julio de 2019.
- SOPOTH (2020).** *Aplicación de asfalto durante 2018.* Información proporcionada a por la Subdirección de Monitoreo Atmosférico, Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial del Estado de Hidalgo (SOPOTH), vía correo electrónico de fecha 30 de julio de 2020.
- SSA (2020).** *Recursos en Salud 2018. Datos Abiertos.* Dirección General de Información de Salud, Secretaría de Salud (SSA). Consultado en mayo 2020, de: [http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da\\_recursos\\_gobmx.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_recursos_gobmx.html)
- Stockwell, C. et al. (2016).** Nepal Ambient Monitoring and Source Testing Experiment (NAMAste): emission of trace gases and light-absorbing carbon from wood and dung cooking fires, garbage and crop residue burning, brick kilns, and other sources. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 16, 11043-11081. Consultado en junio de 2019, de: <https://acp.copernicus.org/articles/16/11043/2016/acp-16-11043-2016.pdf>
- US EPA (1990).** *Initial List of Hazardous Air Pollutants, based on Clean Air Act.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en diciembre de 2020, de: <https://www.epa.gov/haps/initial-list-hazardous-air-pollutants-modifications>
- US EPA (1996).** *Air Emissions Factors and Quantification AP 42 (5th ed.). Volume 1, Chapter 13. Miscellaneous Sources, 13.1 Wildfires and Prescribed Burning.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en enero de 2020, de: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.1\\_wildfires\\_and\\_prescribed\\_burning.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.1_wildfires_and_prescribed_burning.pdf)
- US EPA (1997).** *Air Emissions Factors and Quantification AP 42 (5th ed.). Volume 1, Chapter 11. Mineral Products Industry, 11.3 Brick and Structural Clay Product Manufacturing.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en junio de 2019, de: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/c11s03.pdf>
- US EPA (1999).** *Emisiones de los aparatos de cocina de los vendedores ambulantes (Asadores al carbón). Reporte final.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en julio de 2019, de: <https://www3.epa.gov/ttnatc1/cica/files/spanrep3.pdf>
- US EPA (2006).** *Air Emissions Factors and Quantification AP 42 (5th ed.). Volume 1, Chapter 13. Miscellaneous Sources, 13.2.2 Unpaved roads.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en diciembre de 2019, de: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.2.2\\_unpaved\\_roads.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.2.2_unpaved_roads.pdf)
- US EPA (2006).** *Air Emissions Factors and Quantification AP 42 (5th ed.). Volume 1, Chapter 13. Miscellaneous Sources, 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en diciembre de 2019, de: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.2.4\\_aggregate\\_handling\\_and\\_storage\\_piles.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.2.4_aggregate_handling_and_storage_piles.pdf)
- US EPA (2009).** *Air Emissions Factors and Quantification AP 42 (5th ed.). Volume 1, Stationary Point.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en mayo de 2020, de: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>
- US EPA (2011).** *Air Emissions Factors and Quantification AP 42 (5th ed.). Volume 1, Chapter 13. Miscellaneous Sources, 13.2.1 Paved Roads.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en julio de 2019, de: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.2.1\\_paved\\_roads.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-10/documents/13.2.1_paved_roads.pdf)
- US EPA (2015).** *Toxics Release Inventory Program (TRI). Versión 2015* [base de datos]. U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en noviembre de 2020, de: <http://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/tri-listed-chemicals>
- US EPA (2016).** *Original list of hazardous air pollutants.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en diciembre de 2020, de: <http://www3.epa.gov/air-toxics/188polls.html>
- US EPA (2016a).** *AP-42: Compilation of Air Emissions Factors* [base de datos]. U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Disponible en: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>
- US EPA (2017).** *What are Hazardous Air Pollutants? [Reports and Assessments].* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en enero de 2021, de: <https://www.epa.gov/haps/what-are-hazardous-air-pollutants>
- US EPA (2019).** *Emissions factors for criteria and hazardous air pollutants for industrial and non-industrial processes. WebFIRE online database* [base de datos]. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Consultado en febrero de 2020, de: <https://cfpub.epa.gov/webfire/index.cfm?action=fire.downloadInBulk>
- US EPA (2019a).** *Organic gas and particulate matter (PM) speciation profiles of air pollution sources SPECIATE V.5.0* [base de datos]. U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en noviembre de 2020, de: <https://www.epa.gov/air-emissions-modeling/speciate-2>
- US EPA (2020).** *Municipal Solid Waste Landfills.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en febrero de 2020, de: <https://www.epa.gov/landfills/municipal-solid-waste-landfills>
- US EPA (2021).** *Health Effects Notebook for Hazardous Air Pollutants.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en junio de 2021, de: <https://www.epa.gov/haps/health-effects-notebook-hazardous-air-pollutants>
- US EPA-Pechan (2010).** *Estimación de emisiones no puntuales 2008.* U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Consultado en 2012, de: [http://projects.pechan.com/EPA/Non-Point\\_Emission\\_Estimates/](http://projects.pechan.com/EPA/Non-Point_Emission_Estimates/)
- UIB-MILJOLARE (2018).** *Project Connect, CO<sub>2</sub> on the way to school. Educational tool for sustainable development.* University of Bergen (UIB) & The Norwegian Environmental Education Network (MILJOLARE). Consultado en enero de 2018, de: <https://www.co2nnect.org/>
- UIB-MILJOLARE (2018a).** *Cálculo de las emisiones. Co2nnect.* University of Bergen (UIB) & The Norwegian Environmental Education Network (MILJOLARE). Consultado en diciembre de 2018, de: [https://www.co2nnect.org/help\\_sheets/?op\\_id=602&opt\\_id=98](https://www.co2nnect.org/help_sheets/?op_id=602&opt_id=98)
- UNAM (2006).** *Estudio Integral Metropolitano de Transporte de Carga y Medio Ambiente para el Valle de México, EIMT-CA-MAVM.* Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Consultado en junio de 2019, de: <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/transporte-carga-ambiente-valle-mexico/#p=1>
- Wolf, F. & Vogel, E. (1986).** Características del carbón vegetal en algunas especies madereras del noreste de México. *Ciencia Forestal*, 59 (11), 182-189. Consultado en noviembre de 2019, de: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=MX19900115528>
- Zamarrón, I. (2019).** *Ciudad de ratas. Hay 6 por cada capitalino* [nota periodística]. Periódico El Sol de México. Consultado en julio de 2019, de: <https://www.elsol-demexico.com.mx/metropoli/cdmx/ciudad-de-ratas.-hay-6-por-cada-capitalino-4556950.html>
- Zavala, M. et al. (2018).** Black carbon, organic carbon, and co-pollutant emissions and energy efficiency from artisanal brick production in Mexico. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 18 (8), 6023-6037. Consultado en abril de 2020, de: <https://doi.org/10.5194/acp-18-6023-2018>

# ANEXOS

## Anexo 1. Delimitación de la ZMVM

El establecimiento de los límites territoriales de la ZMVM se basó en el estudio “Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015” (CONAPO *et al.*, 2018). Este documento precisa criterios para definir zonas metropolitanas, considerando que estas se forman por municipios centrales y exteriores:

**Municipios centrales:** Son aquellos donde se ubica la ciudad central que da origen a la zona metropolitana y cumplen con las siguientes características:

**1a.** Comparten una conurbación intermunicipal, definida como la unión física entre dos o más localidades geoestadísticas urbanas de diferentes municipios y cuya población en conjunto asciende a 100 mil o más habitantes, dicha aglomeración conforma la ciudad central de la metrópoli. Los municipios sobre los que se extiende la conurbación intermunicipal (o ciudad central) poseen características urbanas. Se entiende por unión física entre las localidades geoestadísticas a la continuidad en la conformación del amanzanamiento.

**1b.** Tienen localidades geoestadísticas de 100 mil o más habitantes que muestran un alto grado de integración física y funcional con municipios vecinos urbanos.

**1c.** Cuentan con ciudades de 500 mil o más habitantes o capitales estatales siempre y cuando no pertenezcan ya a una zona metropolitana.

**1d.** Poseen ciudades de 200 mil o más habitantes que se ubican a una distancia máxima de 20 kilómetros de la franja fronteriza norte y sur, o ubicadas en las costas.

**Municipios exteriores:** Definidos con base en criterios estadísticos y geográficos. Son municipios contiguos a los anteriores, cuyas localidades geoestadísticas urbanas no están conurbadas a la ciudad central, pero que manifiestan un carácter predominantemente urbano, al tiempo que mantienen un alto grado de integración funcional con los municipios centrales de la zona metropolitana, determinados a través del cumplimiento de cada una de las siguientes condiciones:

**2a. Distancia a la ciudad central.** Su localidad geoestadística principal, de tipo urbana, aquella con el mayor número de habitantes está ubicada a no más de 15 kilómetros por carretera pavimentada y de doble carril de los límites de la ciudad central.

**2b. Integración funcional por lugar de trabajo.** Al menos 15 por ciento de su población ocupada de 15 a 70 años residente trabaja en los municipios centrales de la zona metropolitana, o bien, 10 por ciento o más de la población que trabaja en el municipio reside en los municipios centrales de esta última.

**2c. Población ocupada en actividades no primarias.** Porcentaje de población ocupada de 15 a 70 años en actividades secundarias y terciarias mayor o igual a 75 por ciento.

**2d. Densidad media urbana.** Este indicador se fijó en por lo menos 20 habitantes por hectárea que corresponde a la relación entre la población de un centro urbano y su superficie total.

Considerando los criterios antes mencionados, en la siguiente tabla se enlistan los municipios y alcaldías que conforman a la ZMVM.

Tabla 14. Listado de alcaldías y municipios que integran la ZMVM

Clave y entidad	Clave y nombre de la alcaldía o municipio	Clave y entidad	Clave y nombre de la alcaldía o municipio
009 CDMX	9010 Álvaro Obregón	015 EdoMex	15036 Hueyoptla
009 CDMX	9002 Azcapotzalco	015 EdoMex	15037 Huixquilucan
009 CDMX	9014 Benito Juárez	015 EdoMex	15038 Isidro Fabela
009 CDMX	9003 Coyoacán	015 EdoMex	15039 Ixtapaluca
009 CDMX	9004 Cuajimalpa de Morelos	015 EdoMex	15044 Jaltenco
009 CDMX	9015 Cuauhtémoc	015 EdoMex	15046 Jilotzingo
009 CDMX	9005 Gustavo A. Madero	015 EdoMex	15050 Juchitepec
009 CDMX	9006 Iztacalco	015 EdoMex	15070 La Paz
009 CDMX	9007 Iztapalapa	015 EdoMex	15053 Melchor Ocampo
009 CDMX	9008 La Magdalena Contreras	015 EdoMex	15057 Naucalpan de Juárez
009 CDMX	9016 Miguel Hidalgo	015 EdoMex	15059 Nextlalpan
009 CDMX	9009 Milpa Alta	015 EdoMex	15058 Nezahualcóyotl
009 CDMX	9011 Tláhuac	015 EdoMex	15060 Nicolás Romero
009 CDMX	9012 Tlalpan	015 EdoMex	15061 Nopaltepec
009 CDMX	9017 Venustiano Carranza	015 EdoMex	15065 Otumba
009 CDMX	9013 Xochimilco	015 EdoMex	15068 Ozumba
013 Hidalgo	13069 Tizayuca	015 EdoMex	15069 Papalotla
015 EdoMex	15002 Acolman	015 EdoMex	15075 San Martín de las Pirámides
015 EdoMex	15009 Amecameca	015 EdoMex	15081 Tecámac
015 EdoMex	15010 Apaxco	015 EdoMex	15083 Temamatla
015 EdoMex	15011 Atenco	015 EdoMex	15084 Temascalapa
015 EdoMex	15013 Atizapán de Zaragoza	015 EdoMex	15089 Tenango del Aire
015 EdoMex	15015 Atlautla	015 EdoMex	15091 Teoloyucan
015 EdoMex	15016 Axapusco	015 EdoMex	15092 Teotihuacán
015 EdoMex	15017 Ayapango	015 EdoMex	15093 Tepetlaoxtoc
015 EdoMex	15025 Chalco	015 EdoMex	15094 Tepetlixpa
015 EdoMex	15028 Chiautla	015 EdoMex	15095 Tepetzotlán
015 EdoMex	15029 Chicoloapan	015 EdoMex	15096 Tequixquiac
015 EdoMex	15030 Chiconcuac	015 EdoMex	15099 Texcoco
015 EdoMex	15031 Chimalhuacán	015 EdoMex	15100 Tezoyuca
015 EdoMex	15020 Coacalco de Berriozábal	015 EdoMex	15103 Tlalmanalco
015 EdoMex	15022 Cocotitlán	015 EdoMex	15104 Tlalnepantla de Baz
015 EdoMex	15023 Coyotepec	015 EdoMex	15125 Tonanitla
015 EdoMex	15024 Cuautitlán	015 EdoMex	15108 Tultepec
015 EdoMex	15121 Cuautitlán Izcalli	015 EdoMex	15109 Tultitlán
015 EdoMex	15033 Ecatepec de Morelos	015 EdoMex	15122 Valle de Chalco Solidaridad
015 EdoMex	15034 Ecatepec de Morelos	015 EdoMex	15112 Villa del Carbón
015 EdoMex	15035 Huehuetoca	015 EdoMex	15120 Zumpango

Fuente: Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015" (CONAPO et al., 2018).

## Anexo 2. Flota vehicular de la ZMVM

Las siguientes tablas resumen los datos de la flota vehicular, por tipo de vehículo y año modelo, para toda la ZMVM y por entidad federativa.

Se emplean las siguientes claves para identificar los tipos de vehículos:

- AP: autos particulares, incluye camionetas tipo *pick-up* de servicio particular
- SUV: camionetas SUV
- TAX: taxis
- VAN: vagonetas
- MIC: microbuses/midibuses
- V ≤ 3.8 t: vehículos de carga de hasta 3.8 toneladas, incluye camionetas tipo *pick-up* de servicio de carga
- TRA: tractocamiones

- AUT: autobuses
- V > 3.8 t: vehículos de carga mayores a 3.8 toneladas
- MC: motocicletas
- MB/MXB: Metrobús/Mexibús

Los datos de la flota se integraron a partir de las bases de datos de los Programas de Verificación Vehicular Obligatorios para 2018 de la CDMX, el EdoMex e Hidalgo; registros de dependencias del Gobierno de la CDMX (Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales, SEMOVI, RTP, Metrobús, SEDEMA); registros de dependencias del Gobierno del EdoMex (SMAGEM, Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, Sistema de Transporte Masivo); registros de dependencias del Gobierno del Estado de Hidalgo (SEMARNATH); estadísticas del INEGI para vehículos de motor registrados en circulación; y datos viales y de aforos vehiculares de la SCT.

Tabla 15. Flota vehicular de la ZMVM por tipo de vehículo y año modelo, 2018

Año modelo	Número de vehículos											Total
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	MB/MXB	
1988 y ant.	71,263	4,610	24	221	122	21,031	1,470	649	11,688	4,484	N/A	115,562
1989	16,162	1,419	10	60	268	2,999	116	87	1,137	441	N/A	22,699
1990	22,379	1,932	20	80	2,264	3,825	130	189	1,675	522	N/A	33,016
1991	27,837	3,755	25	160	6,625	4,374	197	235	2,652	533	N/A	46,393
1992	30,954	5,257	35	242	9,424	5,073	178	320	2,633	797	N/A	54,913
1993	29,281	9,351	37	239	1,382	5,703	198	192	2,892	908	N/A	50,183
1994	33,755	10,157	39	132	336	4,426	202	83	2,366	1,047	N/A	52,543
1995	22,778	15,816	34	145	143	3,801	127	46	1,531	953	N/A	45,374
1996	17,104	25,713	15	93	17	2,928	64	56	775	884	N/A	47,649
1997	32,489	22,286	59	165	58	4,976	167	147	1,709	753	N/A	62,809
1998	54,240	26,999	185	209	138	4,709	214	167	2,041	1,053	N/A	89,955
1999	50,464	19,862	173	170	164	3,868	235	324	3,048	1,241	N/A	79,549
2000	69,274	21,376	247	404	298	5,253	297	995	3,270	2,224	N/A	103,638
2001	88,746	22,230	647	428	190	4,459	345	914	3,094	2,766	N/A	123,819
2002	95,707	22,853	1,060	670	282	4,488	142	1,221	3,389	4,129	N/A	133,941
2003	90,473	25,236	935	825	368	4,497	195	1,183	2,975	5,350	N/A	132,037

Tabla 15. Flota vehicular de la ZMVM por tipo de vehículo y año modelo, 2018 (continuación)

Año modelo	Número de vehículos											Total
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	MB/MXB	
2004	103,970	26,973	1,332	975	439	4,252	233	1,322	2,717	6,391	N/A	148,604
2005	123,718	40,467	1,630	1,546	338	4,602	386	1,425	2,850	8,333	25	185,320
2006	105,516	36,817	1,757	1,738	429	4,864	407	2,031	3,562	11,112	1	168,234
2007	126,367	44,096	2,709	3,880	471	6,889	512	1,859	3,260	13,265	0	203,308
2008	130,392	41,046	9,026	4,034	777	7,458	500	1,832	5,694	19,120	89	219,968
2009	128,894	38,052	14,121	3,089	544	6,885	421	1,868	2,943	17,810	10	214,637
2010	130,228	39,049	10,371	3,813	289	4,816	111	450	2,281	25,021	30	216,459
2011	149,614	43,272	13,178	3,649	469	6,484	208	1,050	3,485	28,794	109	250,312
2012	199,539	45,934	14,061	3,692	225	5,767	288	934	3,292	39,290	89	313,111
2013	228,970	57,253	15,567	3,597	160	7,226	308	812	2,526	47,082	22	363,523
2014	222,318	72,998	16,820	5,895	75	8,438	286	1,133	2,095	62,446	104	392,608
2015	280,188	84,742	24,065	4,623	116	8,050	248	1,405	2,955	62,622	39	469,053
2016	296,705	92,407	31,149	4,368	103	9,736	281	1,818	3,637	85,216	112	525,532
2017	384,408	116,343	31,089	7,010	123	11,583	305	1,074	3,663	35,062	36	590,696
2018	348,037	89,791	22,767	5,340	99	18,368	566	718	4,653	55,221	196	545,756
<b>Total</b>	<b>3,711,770</b>	<b>1,108,092</b>	<b>213,187</b>	<b>61,492</b>	<b>26,736</b>	<b>201,828</b>	<b>9,337</b>	<b>26,539</b>	<b>96,488</b>	<b>544,870</b>	<b>862</b>	<b>6,001,201</b>

**Nota:**

La flota metropolitana incluye 406,649 autos particulares y 170,939 camionetas SUV con placas de otras entidades federativas, pero que circulan en la ZMVM. También se contabilizan vehículos con placa federal, estimados a partir de aforos de la SCT en las entradas de la ZMVM por carreteras de cuota, que corresponden a 9,084 tractocamiones, 6,383 autobuses y 15,132 vehículos mayores a 3.8 t. Estas unidades están contabilizadas dentro del total de esta tabla; caso contrario, en las tablas por entidad federativa (Tablas 17, 18 y 19) no se consideran.

Tabla 16. Flota vehicular de la CDMX por tipo de vehículo y año modelo, 2018

Año modelo	Número de vehículos											Total
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	MB/MXB	
1988 y ant.	3,614	532	3	46	93	74	16	8	234	2,474	N/A	7,094
1989	955	151	N/A	12	259	9	1	N/A	52	222	N/A	1,661
1990	1,545	158	1	30	2,072	51	N/A	14	208	306	N/A	4,385
1991	2,496	265	4	47	6,290	17	N/A	19	233	310	N/A	9,681
1992	2,915	343	14	125	8,821	36	N/A	22	76	492	N/A	12,844
1993	4,014	588	8	117	1,280	50	1	17	209	597	N/A	6,881
1994	4,158	840	1	58	304	92	3	14	196	555	N/A	6,221
1995	2,935	1,048	6	71	125	42	N/A	9	93	358	N/A	4,687
1996	2,175	1,753	1	59	12	55	N/A	4	79	332	N/A	4,470
1997	4,712	2,135	3	96	49	121	N/A	17	217	403	N/A	7,753
1998	9,534	3,447	14	122	119	245	3	24	188	719	N/A	14,415
1999	9,914	2,925	15	108	108	144	N/A	64	436	841	N/A	14,555
2000	14,790	3,883	14	179	192	431	2	481	413	1,508	N/A	21,893
2001	20,166	4,464	16	142	57	291	3	436	378	1,929	N/A	27,882
2002	22,503	5,255	10	145	148	291	N/A	683	735	2,631	N/A	32,401
2003	21,900	6,287	7	141	148	275	3	672	376	3,487	N/A	33,296
2004	27,718	7,225	21	180	154	332	3	735	408	3,777	N/A	40,553

Tabla 16. Flota vehicular de la CDMX por tipo de vehículo y año modelo, 2018 (continuación)

Año modelo	Número de vehículos											Total
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	MB/MXB	
2005	34,568	12,055	69	247	49	586	N/A	726	339	4,856	25	53,520
2006	32,494	12,659	119	507	19	649	7	1,211	430	7,301	1	55,397
2007	41,835	16,891	435	710	N/A	1,338	2	657	523	8,388	N/A	70,779
2008	47,485	16,949	5,835	769	12	1,397	8	808	877	11,799	89	86,028
2009	47,092	15,691	11,129	668	12	1,284	1	971	611	9,452	10	86,921
2010	52,258	16,980	7,408	675	31	1,017	1	59	308	13,246	2	91,985
2011	59,942	19,416	9,822	781	6	1,380	9	285	529	19,333	57	111,560
2012	81,879	19,675	10,499	776	32	1,525	2	148	411	26,049	89	141,085
2013	92,802	19,382	11,931	1,030	44	1,687	4	169	352	27,740	22	155,163
2014	89,077	21,416	13,419	1,219	6	1,682	N/A	217	345	36,393	41	163,815
2015	113,572	18,836	18,889	1,219	10	2,101	1	277	521	34,971	28	190,425
2016	113,250	17,774	19,095	862	2	1,672	N/A	754	628	52,500	112	206,649
2017	142,176	32,121	18,641	1,468	N/A	2,225	1	320	708	2,426	36	200,122
2018	141,808	25,504	14,954	1,320	5	3,334	21	257	1,966	4,925	171	194,265
<b>Total</b>	<b>1,246,282</b>	<b>306,648</b>	<b>142,383</b>	<b>13,929</b>	<b>20,459</b>	<b>24,433</b>	<b>92</b>	<b>10,078</b>	<b>13,079</b>	<b>280,320</b>	<b>683</b>	<b>2,058,386</b>

Tabla 17. Flota vehicular de los 59 municipios conurbados del EdoMex, por tipo de vehículo y año modelo, 2018

Año modelo	Número de vehículos											Total
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	MB/MXB	
1988 y ant.	66,033	3,885	21	174	27	19,562	N/A	24	7,372	2,009	N/A	99,107
1989	14,912	1,234	10	48	9	2,729	N/A	10	902	218	N/A	20,072
1990	19,903	1,667	19	50	192	3,367	N/A	27	1,184	214	N/A	26,623
1991	24,197	3,297	21	112	334	3,807	N/A	18	1,966	222	N/A	33,974
1992	26,891	4,628	21	117	603	4,509	N/A	68	2,087	304	N/A	39,228
1993	24,500	8,289	29	122	102	5,011	N/A	15	2,181	309	N/A	40,558
1994	28,959	9,000	38	74	32	3,857	N/A	23	1,728	490	N/A	44,201
1995	19,494	14,297	28	74	18	3,401	N/A	6	1,192	595	N/A	39,105
1996	14,725	23,381	14	34	5	2,638	N/A	2	594	550	N/A	41,943
1997	27,540	19,802	56	69	9	4,525	N/A	21	1,231	349	N/A	53,602
1998	44,405	23,292	171	87	19	4,272	N/A	23	1,522	332	N/A	74,123
1999	40,299	16,835	158	62	56	3,564	N/A	54	2,171	398	N/A	63,597
2000	54,206	17,393	233	225	106	4,639	N/A	145	2,357	713	N/A	80,017
2001	68,204	17,662	631	285	133	4,015	N/A	220	2,179	837	N/A	94,166
2002	72,785	17,509	1,049	522	133	4,050	N/A	197	2,264	1,491	N/A	100,000
2003	68,220	18,863	928	683	220	4,113	N/A	311	2,226	1,862	N/A	97,426
2004	75,898	19,673	1,311	791	285	3,813	N/A	334	1,926	2,606	N/A	106,637
2005	88,671	28,313	1,561	1,295	289	3,906	N/A	416	2,077	3,469	N/A	129,997
2006	72,693	24,081	1,632	1,229	408	4,112	N/A	622	2,649	3,777	N/A	111,203
2007	84,202	27,112	2,266	3,147	471	5,452	N/A	934	2,137	4,851	N/A	130,572
2008	82,647	24,024	3,171	3,248	765	5,952	N/A	865	4,036	7,282	N/A	131,990

**Tabla 17. Flota vehicular de los 59 municipios conurbados del EdoMex, por tipo de vehículo y año modelo, 2018 (continuación)**

Año modelo	Número de vehículos											
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	MB/MXB	Total
2009	65,301	16,611	2,978	2,413	532	5,508	N/A	794	1,867	8,338	N/A	104,342
2010	59,771	15,761	2,941	3,102	257	3,725	N/A	163	1,699	11,751	28	99,198
2011	67,323	15,471	3,342	2,847	462	4,996	N/A	562	2,575	9,428	52	107,058
2012	84,708	16,253	3,532	2,868	193	4,173	N/A	617	2,438	13,194	N/A	127,976
2013	95,916	23,547	3,601	2,533	115	5,478	N/A	423	1,828	19,281	N/A	152,722
2014	88,915	29,478	3,365	4,650	69	6,677	N/A	694	1,471	25,997	63	161,379
2015	108,659	32,875	5,141	3,382	106	5,898	N/A	943	2,073	27,582	11	186,670
2016	113,633	43,393	12,025	3,480	101	7,954	N/A	735	2,601	32,540	N/A	216,462
2017	168,259	52,823	12,388	5,499	123	9,268	N/A	496	2,474	32,445	N/A	283,775
2018	173,615	55,227	7,806	4,014	94	15,007	N/A	271	2,186	50,281	25	308,526
<b>Total</b>	<b>2,045,484</b>	<b>625,676</b>	<b>70,487</b>	<b>47,236</b>	<b>6,268</b>	<b>169,978</b>	<b>0</b>	<b>10,033</b>	<b>67,193</b>	<b>263,715</b>	<b>179</b>	<b>3,306,249</b>

**Tabla 18. Flota vehicular de Tizayuca, Hidalgo, por tipo de vehículo y año modelo, 2018**

Año modelo	Número de vehículos										
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	Total
1988 y ant.	1,616	193	0	1	2	1,395	28	6	434	1	3,676
1989	295	34	N/A	N/A	N/A	261	6	1	34	1	632
1990	931	107	N/A	N/A	N/A	407	4	2	63	2	1,516
1991	1,144	193	N/A	1	1	550	15	5	80	1	1,990
1992	1,148	286	N/A	N/A	N/A	528	11	3	81	1	2,058
1993	767	474	N/A	N/A	N/A	642	9	2	66	2	1,962
1994	638	317	N/A	N/A	N/A	477	8	3	65	2	1,510
1995	349	471	N/A	N/A	N/A	358	2	1	32	N/A	1,213
1996	204	579	N/A	N/A	N/A	235	1	1	10	2	1,032
1997	237	349	N/A	N/A	N/A	330	2	2	24	1	945
1998	301	260	N/A	N/A	N/A	192	3	1	19	2	778
1999	251	102	N/A	N/A	N/A	160	7	2	18	2	542
2000	278	100	N/A	N/A	N/A	183	7	1	24	3	596
2001	376	104	N/A	1	N/A	153	10	1	24	N/A	669
2002	419	89	1	3	1	147	4	4	17	7	692
2003	353	86	N/A	1	N/A	109	7	3	6	1	566
2004	354	75	N/A	4	N/A	107	3	1	7	8	559
2005	479	99	N/A	4	N/A	110	7	N/A	10	8	717
2006	329	77	6	2	2	103	7	1	12	34	573
2007	330	93	8	23	N/A	99	2	N/A	14	26	595
2008	260	73	20	17	N/A	109	13	N/A	7	39	538
2009	176	53	14	8	N/A	93	2	2	8	20	376
2010	175	41	22	36	1	74	N/A	2	3	24	378
2011	162	54	14	21	1	108	2	N/A	2	33	397
2012	213	40	30	48	N/A	69	N/A	N/A	4	47	451

**Tabla 18. Flota vehicular de Tizayuca, Hidalgo, por tipo de vehículo y año modelo, 2018 (continuación)**

Año modelo	Número de vehículos										
	AP	SUV	TAX	VAN	MIC	V ≤ 3.8 t	TRA	AUT	V > 3.8 t	MC	Total
2013	251	62	35	34	1	61	N/A	N/A	4	61	509
2014	206	62	36	26	N/A	79	N/A	N/A	1	56	466
2015	302	76	35	22	N/A	51	1	1	2	69	559
2016	330	119	29	26	N/A	110	N/A	N/A	3	176	793
2017	339	124	60	43	N/A	90	N/A	N/A	9	191	856
2018	142	37	7	6	N/A	27	N/A	N/A	1	15	235
<b>Total</b>	<b>13,355</b>	<b>4,829</b>	<b>317</b>	<b>327</b>	<b>9</b>	<b>7,417</b>	<b>161</b>	<b>45</b>	<b>1,084</b>	<b>835</b>	<b>28,379</b>

### Anexo 3. Inventario de Emisiones 2018 por entidad federativa, fuente y categoría emisora

A continuación, se muestran los resultados del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018, desagregados por entidad federativa, para contaminantes, compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero. Se destaca que las emisiones de vehículos federales y foráneos se reportan por separado.

**Tabla 19. Emisión de contaminantes, compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero en la ZMVM, por entidad federativa, 2018**

Entidad	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]									
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>	Tóxicos	CN	CO <sub>2</sub> eq
CDMX	8,654.76	3,519.97	902.31	276,217.83	51,543.19	166,413.28	15,324.58	48,357.00	656.28	22,480,079.33
EdoMex (59 municipios)	21,525.12	9,895.93	1,556.84	398,124.05	75,607.76	239,070.71	30,878.47	70,920.45	1,521.43	45,324,087.74
Tizayuca, Hidalgo	307.05	192.74	220.87	10,104.78	1,867.69	3,043.71	460.48	1,019.38	37.13	627,512.64
Vehículos federales y foráneos	4,292.56	2,891.46	388.04	44,444.40	15,579.19	5,293.23	267.31	1,707.97	400.41	6,733,827.02
<b>Total</b>	<b>34,779.5</b>	<b>16,500.1</b>	<b>3,068.1</b>	<b>728,891.1</b>	<b>144,597.8</b>	<b>413,820.9</b>	<b>46,930.8</b>	<b>122,004.8</b>	<b>2,615.3</b>	<b>75,165,506.7</b>

**Nota:**

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

### Anexo 3.1. Inventario de emisiones de contaminantes de la ZMVM por entidad federativa

#### Ciudad de México

Tabla 20. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>907.21</b>	<b>662.83</b>	<b>91.88</b>	<b>1,139.66</b>	<b>1,555.28</b>	<b>10,622.32</b>	<b>10,411.74</b>	<b>17.66</b>
Industria alimentaria	115.50	68.73	5.31	121.64	107.46	298.34	289.66	2.23
Industria de las bebidas y del tabaco	7.74	7.28	0.58	80.37	26.79	46.05	40.80	3.04
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	6.22	5.92	0.57	19.33	24.88	350.87	349.55	0.45
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.02	0.02	0.002	0.04	0.32	0.03	0.02	0.01
Fabricación de prendas de vestir	0.32	0.31	0.44	2.72	3.95	0.40	0.31	0.06
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	0.31	0.30	0.00003	0.01	0.02	2.56	2.56	N/A
Industria de la madera	1.18	0.75	0.0004	0.001	0.001	184.41	162.61	0.0001
Industria del papel	8.64	7.49	0.52	31.89	69.99	594.31	588.64	0.85
Impresión e industrias conexas	5.28	4.93	0.74	43.97	13.40	4,865.68	4,831.34	0.13
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	4.25	0.82	0.55	54.00	7.89	1.25	0.66	0.12
Industria química	156.80	70.87	3.52	90.19	133.67	808.21	801.61	3.11
Industria del plástico y del hule	12.84	10.87	0.79	14.23	20.60	595.99	592.33	0.41
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	245.21	170.74	0.25	19.84	130.84	26.22	24.94	0.68
Industrias metálicas básicas	57.49	45.74	0.11	44.12	63.59	77.10	55.87	0.50
Fabricación de productos metálicos	10.56	7.46	2.42	36.95	48.49	389.91	387.16	0.30
Fabricación de maquinaria y equipo	1.15	1.07	1.16	6.26	4.59	13.76	12.32	0.15
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	0.002	0.002	0.0003	0.03	0.03	67.95	67.95	0.001
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	7.93	6.04	0.19	3.70	6.11	64.09	42.25	0.04
Fabricación de equipo de transporte	7.48	4.29	0.23	4.34	9.46	275.49	275.02	0.16
Fabricación de muebles, colchones y persianas	8.91	8.42	0.04	2.97	4.52	184.79	177.49	0.04
Otras industrias manufactureras	10.55	8.12	2.48	3.37	72.65	724.45	716.98	0.08
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	159.48	159.48	2.25	250.13	433.24	51.16	24.31	0.50
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	0.0002	0.0001	0.001	0.001	0.003	0.0004	0.0003	0.0001

Tabla 20. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Comercios y servicios regulados	79.36	73.19	69.74	309.56	372.77	704.93	673.03	4.80
Almacenamiento de combustibles líquidos	0.002	0.002	0.002	0.002	0.03	294.36	294.33	0.0001
<b>Fuentes de área</b>	<b>4,013.41</b>	<b>1,476.11</b>	<b>463.02</b>	<b>7,687.82</b>	<b>5,390.43</b>	<b>137,869.37</b>	<b>111,062.82</b>	<b>14,200.12</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>52.62</b>	<b>49.92</b>	<b>3.13</b>	<b>535.23</b>	<b>25.95</b>	<b>13,042.86</b>	<b>8,918.53</b>	<b>10.42</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8,466.29	7,788.99	N/A
Quema a cielo abierto	52.05	49.35	3.08	522.53	18.51	128.58	95.88	4.69
Rellenos sanitarios	0.57	0.57	0.04	7.88	7.44	3,420.58	86.75	0.04
Residuos sólidos no gestionados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	4.83	N/A	21.25	21.25	5.69
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,006.16	925.67	N/A
<b>Combustión</b>	<b>142.58</b>	<b>139.21</b>	<b>278.38</b>	<b>2,286.61</b>	<b>2,283.94</b>	<b>5,110.36</b>	<b>4,922.96</b>	<b>6.74</b>
Combustión comercial-institucional	12.54	10.87	0.42	171.82	195.19	0.48	0.48	N/A
Combustión de equipos agrícolas	0.96	0.96	0.02	10.26	17.88	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	35.81	35.18	240.83	1,104.34	812.16	127.01	109.79	1.20
Combustión industria no regulada	93.27	92.20	37.10	1,000.20	1,258.71	134.87	70.92	5.53
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,848.00	4,741.77	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>79,838.62</b>	<b>57,947.28</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3,659.21	2,524.85	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	42.83	42.83	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,266.90	4,266.90	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	617.70	617.70	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15,850.77	9,510.46	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	404.34	399.49	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,406.57	970.53	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11,399.83	7,865.89	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11,491.03	7,928.81	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	12,129.42	8,369.30	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	422.22	291.33	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8,585.06	5,923.69	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,916.84	6,621.18	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	880.42	870.03	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,765.47	1,744.29	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>206.46</b>	<b>199.17</b>	<b>169.95</b>	<b>3,207.28</b>	<b>2,853.80</b>	<b>729.18</b>	<b>716.58</b>	<b>0.81</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	4.85	4.74	2.37	28.26	135.53	7.72	7.50	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	154.90	150.25	0.83	945.40	1,363.17	189.82	186.81	N/E
Operación de aeronaves	15.21	15.21	165.61	2,164.66	1,222.32	497.51	494.92	N/E
Terminales de autobuses de pasajeros	31.49	28.97	1.14	68.97	132.78	34.13	27.36	0.81
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>37,798.47</b>	<b>37,237.97</b>	<b>N/A</b>
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.43	8.43	N/A

**Tabla 20. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,758.80	2,758.80	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,673.28	1,646.51	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	33,357.96	32,824.24	N/A
<b>Construcción</b>	<b>301.14</b>	<b>270.64</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Demolición	101.10	90.99	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Edificación	199.53	179.57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades	0.51	0.08	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Agricultura</b>	<b>186.76</b>	<b>41.27</b>	<b>0.002</b>	<b>0.36</b>	<b>0.02</b>	<b>5.35</b>	<b>5.33</b>	<b>272.06</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	272.06
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5.30	5.30	N/A
Labranza y cosecha	185.46	41.21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	1.30	0.05	0.002	0.36	0.02	0.04	0.03	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>1.95</b>	<b>0.22</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>272.74</b>
Corrales de engorda	1.95	0.22	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	272.74
Fermentación entérica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Manejo de estiércol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>3,121.92</b>	<b>775.67</b>	<b>11.56</b>	<b>1,658.33</b>	<b>226.72</b>	<b>1,344.54</b>	<b>1,314.16</b>	<b>13,637.35</b>
Asados al carbón	151.74	65.49	6.28	955.71	199.24	17.86	17.86	N/A
Emisiones domésticas	36.04	18.69	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	13,633.84
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15.77	15.77	N/A
Incendios en estructuras	18.72	17.41	N/A	222.08	5.35	20.06	14.02	N/A
Incendios forestales	54.24	45.97	5.24	476.10	22.02	43.78	19.66	3.48

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Ladrilleras	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,246.68	1,246.68	N/A
Quemas controladas	0.47	0.40	0.04	4.43	0.12	0.39	0.17	0.03
Vialidades pavimentadas	2,431.34	584.84	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	429.36	42.87	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles</b>	<b>3,440.89</b>	<b>1,314.93</b>	<b>347.42</b>	<b>267,390.35</b>	<b>44,526.14</b>	<b>40,814.84</b>	<b>38,558.08</b>	<b>1,106.79</b>
Autos particulares	1,196.14	265.12	85.89	63,386.63	10,271.55	9,841.37	9,471.49	336.50
Camionetas SUV	275.86	63.09	24.72	16,010.57	3,542.05	2,598.92	2,497.85	76.24
Taxis	640.99	142.76	41.74	73,627.69	8,415.35	6,319.27	5,850.12	161.22
Vagonetas	79.81	43.02	3.35	2,784.45	697.94	363.97	302.95	12.95
Microbuses/midibuses	131.25	87.51	159.54	53,296.95	11,255.37	14,555.63	14,030.37	271.59
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	62.25	29.36	2.92	2,187.10	558.57	315.21	267.03	10.90
Tractocamiones	2.63	1.87	0.01	10.83	17.89	2.39	1.77	0.03

**Tabla 20. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Autobuses	649.83	467.87	2.79	3,820.48	5,205.37	926.19	719.37	13.47
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	174.67	105.04	2.11	2,611.68	1,473.79	423.18	336.24	7.20
Motocicletas	191.20	88.87	24.18	49,558.69	2,888.38	5,436.02	5,064.64	215.76
Metrobús/Mexibús	36.26	20.41	0.17	95.31	199.88	32.70	16.25	0.94
<b>Fuentes naturales</b>	<b>293.25</b>	<b>66.10</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>71.34</b>	<b>6,380.63</b>	<b>6,380.63</b>	<b>N/A</b>
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	71.34	6,380.63	6,380.63	N/A
Erosión eólica del suelo	293.25	66.10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>8,654.8</b>	<b>3,520.0</b>	<b>902.3</b>	<b>276,217.8</b>	<b>51,543.2</b>	<b>195,687.2</b>	<b>166,413.3</b>	<b>15,324.6</b>

**Nota:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.  
N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.  
Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 21. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la CDMX, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>10.45</b>	<b>18.82</b>	<b>10.19</b>	<b>0.41</b>	<b>3.02</b>	<b>5.40</b>	<b>6.24</b>	<b>0.09</b>
Industria alimentaria	1.33	1.95	0.59	0.04	0.21	0.15	0.17	0.01
Industria de las bebidas y del tabaco	0.09	0.21	0.06	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.07	0.17	0.06	0.01	0.05	0.18	0.21	N/S
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Fabricación de prendas de vestir	N/S	0.01	0.05	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/A
Industria de la madera	0.01	0.02	N/S	N/S	N/S	0.09	0.10	N/S
Industria del papel	0.10	0.21	0.06	0.01	0.14	0.30	0.35	0.01
Impresión e industrias conexas	0.06	0.14	0.08	0.02	0.03	2.49	2.90	N/S
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.05	0.02	0.06	0.02	0.02	N/S	N/S	N/S
Industria química	1.81	2.01	0.39	0.03	0.26	0.41	0.48	0.02
Industria del plástico y del hule	0.15	0.31	0.09	0.01	0.04	0.30	0.36	N/S
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	2.83	4.85	0.03	0.01	0.25	0.01	0.01	N/S
Industrias metálicas básicas	0.66	1.30	0.01	0.02	0.12	0.04	0.03	N/S
Fabricación de productos metálicos	0.12	0.21	0.27	0.01	0.09	0.20	0.23	N/S
Fabricación de maquinaria y equipo	0.01	0.03	0.13	N/S	0.01	0.01	0.01	N/S
Fabricación de equipo de computación, omunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	0.03	0.04	N/S

**Tabla 21. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la CDMX, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.09	0.17	0.02	N/S	0.01	0.03	0.03	N/S
Fabricación de equipo de transporte	0.09	0.12	0.03	N/S	0.02	0.14	0.17	N/S
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.10	0.24	N/S	N/S	0.01	0.09	0.11	N/S
Otras industrias manufactureras	0.12	0.23	0.28	N/S	0.14	0.37	0.43	N/S
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1.84	4.53	0.25	0.09	0.84	0.03	0.01	N/S
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Comercios y servicios regulados	0.92	2.08	7.73	0.11	0.72	0.36	0.40	0.03
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	0.15	0.18	N/S
<b>Fuentes de área</b>	<b>46.39</b>	<b>41.92</b>	<b>51.31</b>	<b>2.77</b>	<b>10.45</b>	<b>70.47</b>	<b>66.74</b>	<b>92.67</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>0.61</b>	<b>1.42</b>	<b>0.35</b>	<b>0.19</b>	<b>0.05</b>	<b>6.67</b>	<b>5.36</b>	<b>0.07</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.33	4.68	N/A
Quema a cielo abierto	0.60	1.40	0.34	0.19	0.04	0.07	0.06	0.03
Rellenos sanitarios	0.01	0.02	N/S	N/S	0.01	1.75	0.05	N/S
Residuos sólidos no gestionados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	N/S	N/A	0.01	0.01	0.04
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.51	0.56	N/A
<b>Combustión</b>	<b>1.64</b>	<b>3.95</b>	<b>30.85</b>	<b>0.83</b>	<b>4.43</b>	<b>2.61</b>	<b>2.96</b>	<b>0.04</b>
Combustión comercial-institucional	0.14	0.31	0.05	0.06	0.38	N/S	N/S	N/A
Combustión de equipos agrícolas	0.01	0.03	N/S	N/S	0.03	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	0.41	1.00	26.69	0.40	1.58	0.06	0.07	0.01
Combustión industria no regulada	1.08	2.62	4.11	0.36	2.44	0.07	0.04	0.04
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.48	2.85	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>40.81</b>	<b>34.82</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.87	1.52	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.02	0.03	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.18	2.56	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.32	0.37	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.10	5.71	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.21	0.24	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.72	0.58	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5.83	4.73	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5.87	4.76	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6.20	5.03	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.22	0.18	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.39	3.56	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.53	3.98	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.45	0.52	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.90	1.05	N/A

**Tabla 21. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la CDMX, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>2.39</b>	<b>5.65</b>	<b>18.83</b>	<b>1.15</b>	<b>5.53</b>	<b>0.37</b>	<b>0.43</b>	<b>0.01</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	0.06	0.13	0.26	0.01	0.26	N/S	N/S	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	1.79	4.27	0.09	0.34	2.64	0.10	0.11	N/E
Operación de aeronaves	0.18	0.43	18.35	0.78	2.37	0.25	0.30	N/E
Terminales de autobuses de pasajeros	0.36	0.82	0.13	0.02	0.26	0.02	0.02	0.01
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>19.32</b>	<b>22.38</b>	<b>N/A</b>
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	0.01	N/A
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.41	1.66	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.86	0.99	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	17.05	19.72	N/A
<b>Construcción</b>	<b>3.49</b>	<b>7.69</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Demolición	1.17	2.59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Edificación	2.31	5.10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades	0.01	N/S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Agricultura</b>	<b>2.16</b>	<b>1.17</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>1.78</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.78
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	N/S	N/A
Labranza y cosecha	2.14	1.17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	0.02	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1.78</b>
Corrales de engorda	0.02	0.01	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.78
Fermentación entérica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Manejo de estiércol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>36.08</b>	<b>22.03</b>	<b>1.28</b>	<b>0.60</b>	<b>0.44</b>	<b>0.69</b>	<b>0.79</b>	<b>88.99</b>
Asados al carbón	1.75	1.86	0.70	0.35	0.39	0.01	0.01	N/A
Emisiones domésticas	0.42	0.53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	88.97
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01	0.01	N/A
Incendios en estructuras	0.22	0.49	N/A	0.08	0.01	0.01	0.01	N/A
Incendios forestales	0.63	1.31	0.58	0.17	0.04	0.02	0.01	0.02
Ladrilleras	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.64	0.75	N/A
Quemas controladas	0.01	0.01	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Vialidades pavimentadas	28.09	16.61	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	4.96	1.22	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles</b>	<b>39.77</b>	<b>37.34</b>	<b>38.50</b>	<b>96.81</b>	<b>86.38</b>	<b>20.87</b>	<b>23.17</b>	<b>7.23</b>
Autos particulares	13.82	7.53	9.52	22.95	19.93	5.03	5.69	2.20
Camionetas SUV	3.19	1.79	2.74	5.80	6.87	1.33	1.50	0.50

**Tabla 21. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la CDMX, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Taxis	7.41	4.06	4.63	26.66	16.33	3.23	3.52	1.05
Vagonetas	0.92	1.22	0.37	1.01	1.35	0.19	0.18	0.08
Microbuses/midibuses	1.52	2.49	17.68	19.30	21.84	7.44	8.43	1.77
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	0.72	0.83	0.32	0.79	1.08	0.16	0.16	0.07
Tractocamiones	0.03	0.05	N/S	N/S	0.03	N/S	N/S	N/S
Autobuses	7.51	13.29	0.31	1.38	10.10	0.47	0.43	0.09
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	2.02	2.98	0.23	0.95	2.86	0.22	0.20	0.05
Motocicletas	2.21	2.52	2.68	17.94	5.60	2.78	3.04	1.41
Metrobús/Mexibús	0.42	0.58	0.02	0.03	0.39	0.02	0.01	0.01
<b>Fuentes naturales</b>	<b>3.39</b>	<b>1.88</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.14</b>	<b>3.26</b>	<b>3.83</b>	<b>N/A</b>
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	0.14	3.26	3.83	N/A
Erosión eólica del suelo	3.39	1.88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Nota:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.  
 N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.  
 N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.  
 Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

## Municipios conurbados del Estado de México

**Tabla 22. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>3,206.22</b>	<b>2,456.58</b>	<b>716.79</b>	<b>4,405.89</b>	<b>7,574.33</b>	<b>8,864.11</b>	<b>8,460.44</b>	<b>116.50</b>
Industria alimentaria	106.82	39.61	10.93	231.74	233.35	137.98	120.72	5.92
Industria de las bebidas y del tabaco	2.17	1.43	0.31	20.54	25.55	4.87	3.00	0.41
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	99.14	68.85	1.43	123.68	209.48	320.02	311.71	1.93
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	1.48	1.08	0.07	8.58	4.15	1.13	0.07	0.03
Fabricación de prendas de vestir	48.13	37.70	1.40	141.93	165.28	23.77	13.14	4.57
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	0.80	0.80	0.06	8.69	10.34	1.19	0.62	0.33
Industria de la madera	29.21	20.88	0.35	11.20	11.64	245.71	244.67	0.11
Industria del papel	338.05	277.48	167.31	431.57	563.50	604.36	567.28	14.24
Impresión e industrias conexas	12.27	8.92	0.15	10.00	19.91	2,616.65	2,585.32	0.13
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	2.43	2.07	2.00	14.16	20.57	1.79	0.93	0.70

**Tabla 22. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Industria química	194.79	107.76	23.20	342.12	460.24	921.43	898.04	13.77
Industria del plástico y del hule	75.23	63.82	4.20	436.35	511.41	801.87	772.01	15.87
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	196.72	102.78	460.58	301.68	2,045.06	67.30	49.22	9.50
Industrias metálicas básicas	1,040.93	730.62	12.40	152.70	180.97	219.05	209.48	5.49
Fabricación de productos metálicos	98.58	71.82	14.28	188.82	306.87	1,114.25	1,098.00	4.18
Fabricación de maquinaria y equipo	2.00	1.84	0.05	0.64	0.89	1.58	1.53	0.01
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	12.06	9.18	0.72	30.73	51.16	134.64	131.21	0.22
Fabricación de equipo de transporte	169.63	139.55	0.41	205.47	322.08	797.91	773.88	0.68
Fabricación de muebles, colchones y persianas	3.48	2.51	0.06	7.77	5.34	503.06	502.57	0.03
Otras industrias manufactureras	0.98	0.67	0.52	2.89	4.84	2.70	2.42	0.09
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	757.73	757.64	15.28	1,701.80	2,408.43	259.11	91.33	38.05
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	0.73	0.45	0.00001	0.06	0.33	0.01	0.01	N/A
Comercios y servicios regulados	12.86	9.13	1.06	32.79	12.93	2.35	1.90	0.23
Almacenamiento de combustibles líquidos	0.0003	0.0003	0.0006	0.0006	0.002	81.38	81.38	N/A
<b>Fuentes de área</b>	<b>11,269.76</b>	<b>4,382.73</b>	<b>522.20</b>	<b>25,839.03</b>	<b>5,146.72</b>	<b>394,866.01</b>	<b>158,194.32</b>	<b>29,582.22</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>1,816.92</b>	<b>1,722.79</b>	<b>107.67</b>	<b>18,589.23</b>	<b>646.05</b>	<b>226,870.11</b>	<b>18,724.49</b>	<b>498.41</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8,743.44	8,043.97	N/A
Quema a cielo abierto	1,816.92	1,722.79	107.67	18,240.05	646.05	4,488.30	3,346.95	163.88
Rellenos sanitarios	N/A	N/A	N/A	65.35	N/A	211,182.56	4,974.32	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	283.84	N/A	1,248.86	1,248.86	334.53
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,206.95	1,110.39	N/A
<b>Combustión</b>	<b>169.74</b>	<b>164.07</b>	<b>377.80</b>	<b>3,478.31</b>	<b>2,056.22</b>	<b>7,155.10</b>	<b>6,947.04</b>	<b>3.30</b>
Combustión comercial-institucional	26.61	24.29	0.98	337.80	423.65	5.57	3.12	0.22
Combustión de equipos agrícolas	1.49	1.49	0.03	15.86	27.64	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	101.98	98.62	373.86	2,687.51	1,063.75	548.86	520.56	0.75

**Tabla 22. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Combustión industria no regulada	39.67	39.67	2.93	437.15	541.18	52.33	26.16	2.33
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,548.34	6,397.20	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>99,239.25</b>	<b>71,832.89</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5,068.17	3,497.04	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	139.32	139.32	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,079.71	2,079.71	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	464.76	464.76	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	14,610.18	8,766.11	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	615.03	607.65	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,996.41	1,377.53	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15,789.31	10,894.63	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15,915.63	10,981.78	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	16,799.83	11,591.88	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	584.79	403.50	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11,890.72	8,204.60	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9,786.81	9,368.47	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,180.06	1,165.22	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,318.51	2,290.69	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>174.78</b>	<b>169.65</b>	<b>10.29</b>	<b>1,028.11</b>	<b>2,121.70</b>	<b>208.17</b>	<b>204.49</b>	<b>N/A</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	19.30	18.84	9.42	112.41	539.13	30.70	29.84	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	155.48	150.81	0.88	915.70	1,582.58	177.47	174.65	N/E
Operación de aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terminales de autobuses de pasajeros	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>58,958.18</b>	<b>58,111.12</b>	<b>N/A</b>
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,016.51	6,016.51	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,700.02	2,656.82	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	50,241.66	49,437.79	N/A
<b>Construcción</b>	<b>388.24</b>	<b>349.32</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Demolición	130.52	117.47	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

**Tabla 22. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Edificación	257.58	231.82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades	0.14	0.03	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Agricultura</b>	<b>2,466.20</b>	<b>569.52</b>	<b>0.99</b>	<b>184.68</b>	<b>7.98</b>	<b>165.01</b>	<b>158.69</b>	<b>4,114.92</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,114.92
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	142.29	142.29	N/A
Labranza y cosecha	2,436.90	541.53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	29.30	27.99	0.99	184.68	7.98	22.71	16.40	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>142.94</b>	<b>16.32</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>6,063.89</b>
Corrales de engorda	142.94	16.32	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,063.89
Fermentación entérica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Manejo de estiércol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>6,110.94</b>	<b>1,391.06</b>	<b>25.44</b>	<b>2,558.69</b>	<b>314.77</b>	<b>2,270.18</b>	<b>2,215.60</b>	<b>18,901.70</b>
Asados al carbón	210.17	90.71	8.70	1,323.71	275.95	24.74	24.74	N/A
Emisiones domésticas	49.91	25.88	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	18,894.60
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6.31	6.31	N/A
Incendios en estructuras	21.01	19.54	N/A	242.44	5.85	22.10	15.45	N/A
Incendios forestales	24.73	20.95	2.39	217.03	10.00	19.96	8.96	1.58
Ladrilleras	159.57	145.83	8.24	19.68	4.55	2.21	2.21	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,129.57	2,129.57	N/A
Quemas controladas	79.34	67.24	6.12	755.83	18.42	65.29	28.35	5.52
Vialidades pavimentadas	3,274.06	792.11	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	2,292.15	228.80	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles</b>	<b>5,898.55</b>	<b>2,801.23</b>	<b>317.85</b>	<b>367,879.13</b>	<b>62,605.74</b>	<b>50,032.16</b>	<b>46,952.03</b>	<b>1,179.74</b>
Autos particulares	2,077.71	723.84	125.89	157,866.26	24,039.14	25,050.42	24,218.82	539.86
Camionetas SUV	546.99	165.19	44.56	45,648.00	8,969.01	7,230.93	6,956.18	150.16
Taxis	254.71	64.34	16.94	37,572.34	4,873.72	2,774.79	2,588.41	75.52
Vagonetas	284.66	100.92	20.74	11,134.67	2,284.22	1,355.64	1,221.38	66.88
Microbuses/midibuses	116.49	46.37	11.48	20,750.99	1,804.73	1,610.73	1,475.45	25.70
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	273.01	138.65	13.65	20,353.02	3,155.62	2,517.68	2,332.94	50.15
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	1,573.69	1,177.77	41.16	6,686.42	9,076.88	1,570.54	1,041.13	28.30
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	580.45	294.39	20.68	22,585.71	5,734.31	2,894.65	2,438.94	37.12
Motocicletas	179.40	83.20	22.68	45,251.64	2,614.93	5,015.09	4,673.23	205.76
Metrobús/Mexibús	11.44	6.56	0.05	30.06	53.17	11.69	5.55	0.29

**Tabla 22. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes naturales</b>	<b>1,150.59</b>	<b>255.40</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>280.96</b>	<b>25,463.92</b>	<b>25,463.92</b>	<b>N/A</b>
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	280.96	25,463.92	25,463.92	N/A
Erosión eólica del suelo	1,150.59	255.40	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>21,525.1</b>	<b>9,895.9</b>	<b>1,556.8</b>	<b>398,124.0</b>	<b>75,607.8</b>	<b>479,226.2</b>	<b>239,070.7</b>	<b>30,878.5</b>

**Nota:**  
 N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.  
 N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.  
 Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 23. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>14.90</b>	<b>24.82</b>	<b>46.03</b>	<b>1.12</b>	<b>10.06</b>	<b>1.85</b>	<b>3.53</b>	<b>0.36</b>
Industria alimentaria	0.50	0.40	0.70	0.06	0.31	0.03	0.05	0.02
Industria de las bebidas y del tabaco	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	N/S	N/S	N/S
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.46	0.70	0.09	0.03	0.28	0.07	0.13	0.01
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.01	0.01	N/S	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S
Fabricación de prendas de vestir	0.22	0.38	0.09	0.04	0.22	N/S	0.01	0.01
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/S	0.01	N/S	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S
Industria de la madera	0.14	0.21	0.02	N/S	0.02	0.05	0.10	N/S
Industria del papel	1.57	2.80	10.75	0.11	0.75	0.13	0.24	0.05
Impresión e industrias conexas	0.06	0.09	0.01	N/S	0.03	0.55	1.08	N/S
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.01	0.02	0.13	N/S	0.03	N/S	N/S	N/S
Industria química	0.90	1.09	1.49	0.09	0.61	0.19	0.38	0.04
Industria del plástico y del hule	0.35	0.64	0.27	0.11	0.68	0.17	0.32	0.05
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	0.91	1.04	29.58	0.08	2.70	0.01	0.02	0.03
Industrias metálicas básicas	4.84	7.38	0.80	0.04	0.24	0.05	0.09	0.02
Fabricación de productos metálicos	0.46	0.73	0.92	0.05	0.41	0.23	0.46	0.01
Fabricación de maquinaria y equipo	0.01	0.02	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

**Tabla 23. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.06	0.09	0.05	0.01	0.07	0.03	0.05	N/S
Fabricación de equipo de transporte	0.79	1.41	0.03	0.05	0.43	0.17	0.32	N/S
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.02	0.03	N/S	N/S	0.01	0.10	0.21	N/S
Otras industrias manufactureras	N/S	0.01	0.03	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	3.52	7.66	0.98	0.43	3.19	0.05	0.04	0.12
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/A
Comercios y servicios regulados	0.06	0.09	0.07	0.01	0.02	N/S	N/S	N/S
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	0.02	0.03	N/A
<b>Fuentes de área</b>	<b>52.35</b>	<b>44.27</b>	<b>33.54</b>	<b>6.48</b>	<b>6.79</b>	<b>82.38</b>	<b>66.17</b>	<b>95.81</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>8.44</b>	<b>17.41</b>	<b>6.92</b>	<b>4.67</b>	<b>0.85</b>	<b>47.34</b>	<b>7.83</b>	<b>1.61</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.82	3.36	N/A
Quema a cielo abierto	8.44	17.41	6.92	4.58	0.85	0.94	1.40	0.53
Rellenos sanitarios	N/A	N/A	N/A	0.02	N/A	44.07	2.08	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	0.07	N/A	0.26	0.52	1.08
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.25	0.46	N/A
<b>Combustión</b>	<b>0.78</b>	<b>1.66</b>	<b>24.27</b>	<b>0.87</b>	<b>2.72</b>	<b>1.49</b>	<b>2.91</b>	<b>0.01</b>
Combustión comercial-institucional	0.12	0.25	0.06	0.08	0.56	N/S	N/S	N/S
Combustión de equipos agrícolas	0.01	0.02	N/S	N/S	0.04	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	0.47	1.00	24.01	0.68	1.41	0.11	0.22	N/S
Combustión industria no regulada	0.18	0.40	0.19	0.11	0.72	0.01	0.01	0.01
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.37	2.68	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>20.71</b>	<b>30.05</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.06	1.46	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.03	0.06	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.43	0.87	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.10	0.19	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.05	3.67	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.13	0.25	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.42	0.58	N/A

**Tabla 23. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.29	4.56	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.32	4.59	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.51	4.85	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.12	0.17	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.48	3.43	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.04	3.92	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.25	0.49	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.48	0.96	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>0.81</b>	<b>1.71</b>	<b>0.66</b>	<b>0.26</b>	<b>2.80</b>	<b>0.05</b>	<b>0.08</b>	<b>N/A</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	0.09	0.19	0.60	0.03	0.71	0.01	0.01	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	0.72	1.52	0.06	0.23	2.09	0.04	0.07	N/E
Operación de aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terminales de autobuses de pasajeros	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>12.30</b>	<b>24.31</b>	<b>N/A</b>
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.26	2.52	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.56	1.11	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10.48	20.68	N/A
<b>Construcción</b>	<b>1.81</b>	<b>3.53</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Demolición	0.61	1.19	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Edificación	1.20	2.34	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades	N/S	N/S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Agricultura</b>	<b>11.46</b>	<b>5.75</b>	<b>0.06</b>	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>	<b>0.03</b>	<b>0.07</b>	<b>13.33</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	13.33
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.03	0.06	N/A
Labranza y cosecha	11.32	5.47	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	0.14	0.28	0.06	0.05	0.01	N/S	0.01	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>0.66</b>	<b>0.16</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>19.64</b>
Corrales de engorda	0.66	0.16	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	19.64
Fermentación entérica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Manejo de estiércol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>28.39</b>	<b>14.05</b>	<b>1.63</b>	<b>0.63</b>	<b>0.41</b>	<b>0.46</b>	<b>0.92</b>	<b>61.22</b>
Asados al carbón	0.98	0.92	0.56	0.33	0.36	0.01	0.01	N/A

**Tabla 23. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Emisiones domésticas	0.23	0.26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	61.19
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	N/S	N/A
Incendios en estructuras	0.10	0.20	N/A	0.06	0.01	N/S	0.01	N/A
Incendios forestales	0.11	0.21	0.15	0.05	0.01	N/S	N/S	0.01
Ladrilleras	0.74	1.47	0.53	N/S	0.01	N/S	N/S	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.44	0.89	N/A
Quemas controladas	0.37	0.68	0.39	0.19	0.02	0.01	0.01	0.02
Vialidades pavimentadas	15.21	8.00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	10.65	2.31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles</b>	<b>27.39</b>	<b>28.30</b>	<b>20.42</b>	<b>92.41</b>	<b>82.80</b>	<b>10.45</b>	<b>19.64</b>	<b>3.82</b>
Autos particulares	9.65	7.31	8.09	39.65	31.79	5.23	10.13	1.75
Camionetas SUV	2.54	1.67	2.86	11.47	11.86	1.51	2.91	0.49
Taxis	1.18	0.65	1.09	9.44	6.45	0.58	1.08	0.24
Vagonetas	1.32	1.02	1.33	2.80	3.02	0.28	0.51	0.22
Microbuses/midibuses	0.54	0.47	0.74	5.21	2.39	0.34	0.62	0.08
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	1.27	1.40	0.88	5.11	4.17	0.53	0.98	0.16
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	7.31	11.90	2.64	1.68	12.01	0.33	0.44	0.09
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	2.70	2.97	1.33	5.67	7.58	0.60	1.02	0.12
Motocicletas	0.83	0.84	1.46	11.37	3.46	1.05	1.95	0.67
Metrobús/Mexibús	0.05	0.07	N/S	0.01	0.07	N/S	N/S	N/S
<b>Fuentes naturales</b>	<b>5.35</b>	<b>2.58</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.37</b>	<b>5.31</b>	<b>10.65</b>	<b>N/A</b>
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	0.37	5.31	10.65	N/A
Erosión eólica del suelo	5.35	2.58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Nota:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

## Tizayuca, Hidalgo

Tabla 24. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>70.82</b>	<b>54.99</b>	<b>209.86</b>	<b>193.85</b>	<b>376.63</b>	<b>140.29</b>	<b>130.46</b>	<b>5.57</b>
Industria alimentaria	0.58	0.52	1.89	4.61	9.31	0.58	0.32	0.33
Industria de las bebidas y del tabaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.43	0.34	0.01	2.11	3.96	32.64	32.49	0.10
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de prendas de vestir	0.001	0.001	0.0002	0.05	0.08	0.006	0.004	N/A
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria de la madera	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria del papel	22.52	20.19	0.94	121.17	334.26	33.93	25.28	4.63
Impresión e industrias conexas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria química	23.89	13.87	25.33	15.38	10.87	57.56	57.12	0.28
Industria del plástico y del hule	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	17.91	16.07	79.22	2.73	7.70	0.40	0.27	0.11
Industrias metálicas básicas	4.09	2.67	85.91	1.15	8.40	1.64	1.47	0.10
Fabricación de productos metálicos	0.13	0.08	8.95	0.08	0.83	0.02	0.004	0.01
Fabricación de maquinaria y equipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de transporte	0.09	0.07	7.46	0.07	0.51	0.01	0.002	N/A
Fabricación de muebles, colchones y persianas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Otras industrias manufactureras	0.001	0.001	0.0001	0.02	0.04	0.003	0.002	N/A
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1.16	1.16	0.07	46.40	0.20	13.49	13.49	N/A
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 24. Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [t/año]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Comercios y servicios regulados	0.02	0.01	0.07	0.10	0.47	0.01	0.01	0.01
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes de área</b>	<b>102.21</b>	<b>47.31</b>	<b>5.51</b>	<b>370.71</b>	<b>86.38</b>	<b>3,210.75</b>	<b>1,876.21</b>	<b>436.82</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>15.03</b>	<b>14.26</b>	<b>0.89</b>	<b>151.02</b>	<b>5.35</b>	<b>1,140.06</b>	<b>196.91</b>	<b>1.36</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	95.01	87.41	N/A
Quema a cielo abierto	15.03	14.26	0.89	150.93	5.35	27.70	27.70	1.36
Rellenos sanitarios	N/A	N/A	N/A	0.09	N/A	950.52	20.32	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	66.82	61.48	N/A
<b>Combustión</b>	<b>9.83</b>	<b>9.44</b>	<b>4.45</b>	<b>168.51</b>	<b>22.32</b>	<b>117.24</b>	<b>113.46</b>	<b>0.03</b>
Combustión comercial-institucional	0.22	0.19	0.01	2.90	2.90	0.17	0.09	0.01
Combustión de equipos agrícolas	0.01	0.01	0.0003	0.15	0.26	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	9.36	9.03	3.80	163.57	15.05	53.93	51.69	0.02
Combustión industria no regulada	0.23	0.21	0.63	1.88	4.11	0.22	0.18	2E-07
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	62.93	61.50	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1,284.88</b>	<b>906.45</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	52.68	36.35	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.99	1.99	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	26.45	26.45	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.35	3.35	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	383.57	230.14	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6.89	6.81	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	20.78	14.34	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	164.11	113.24	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	165.43	114.14	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	174.62	120.48	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6.08	4.19	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	123.59	85.28	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	99.30	95.06	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	19.41	18.42	N/A



**Tabla 25. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Industria de la madera	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria del papel	7.33	10.48	0.42	1.20	17.90	0.77	0.83	1.01
Impresión e industrias conexas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria química	7.78	7.20	11.47	0.15	0.58	1.30	1.88	0.06
Industria del plástico y del hule	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	5.83	8.34	35.87	0.03	0.41	0.01	0.01	0.02
Industrias metálicas básicas	1.33	1.39	38.90	0.01	0.45	0.04	0.05	0.02
Fabricación de productos metálicos	0.04	0.04	4.05	N/S	0.04	N/S	N/S	N/S
Fabricación de maquinaria y equipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de transporte	0.03	0.04	3.38	N/S	0.03	N/S	N/S	N/A
Fabricación de muebles, colchones y persianas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Otras industrias manufactureras	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/A
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	0.38	0.60	0.03	0.46	0.01	0.30	0.44	N/A
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Comercios y servicios regulados	0.01	0.01	0.03	N/S	0.03	N/S	N/S	N/S
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes de área</b>	<b>33.29</b>	<b>24.54</b>	<b>2.49</b>	<b>3.68</b>	<b>4.63</b>	<b>72.53</b>	<b>61.65</b>	<b>94.86</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>4.90</b>	<b>7.40</b>	<b>0.40</b>	<b>1.49</b>	<b>0.29</b>	<b>25.74</b>	<b>6.47</b>	<b>0.29</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.15	2.87	N/A
Quema a cielo abierto	4.90	7.40	0.40	1.49	0.29	0.63	0.91	0.29
Rellenos sanitarios	N/A	N/A	N/A	N/S	N/A	21.46	0.67	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.51	2.02	N/A
<b>Combustión</b>	<b>3.20</b>	<b>4.90</b>	<b>2.02</b>	<b>1.67</b>	<b>1.20</b>	<b>2.65</b>	<b>3.73</b>	<b>0.01</b>

**Tabla 25. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
Combustión comercial-institucional	0.07	0.10	0.01	0.03	0.16	N/S	N/S	N/S
Combustión de equipos agrícolas	N/S	0.01	N/S	N/S	0.01	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	3.05	4.68	1.72	1.62	0.81	1.22	1.70	N/S
Combustión industria no regulada	0.08	0.11	0.29	0.02	0.22	0.01	0.01	N/S
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.42	2.02	N/A
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>29.03</b>	<b>29.78</b>	<b>N/A</b>
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.19	1.19	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.04	0.07	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.60	0.87	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.08	0.11	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.66	7.56	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.16	0.22	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.47	0.47	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.71	3.72	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.74	3.75	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.94	3.96	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.14	0.14	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.79	2.80	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.24	3.12	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.44	0.61	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.83	1.19	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>1.96</b>	<b>2.99</b>	<b>0.03</b>	<b>0.30</b>	<b>2.98</b>	<b>0.15</b>	<b>0.21</b>	<b>0.01</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	1.47	2.27	0.01	0.26	2.59	0.11	0.16	N/E
Operación de aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terminales de autobuses de pasajeros	0.49	0.72	0.02	0.04	0.39	0.04	0.05	0.01
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>14.21</b>	<b>20.39</b>	<b>N/A</b>
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.12	3.08	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.58	0.83	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11.51	16.48	N/A

**Tabla 25. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Construcción</b>	<b>0.96</b>	<b>1.35</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>
Demolición	0.51	0.73	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Edificación	0.44	0.62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades	0.01	N/S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Agricultura</b>	<b>10.78</b>	<b>3.82</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>9.48</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9.48
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.04	0.05	N/A
Labranza y cosecha	10.78	3.82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>0.32</b>	<b>0.06</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>42.37</b>
Corrales de engorda	0.32	0.06	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	42.37
Fermentación entérica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Manejo de estiércol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>11.17</b>	<b>4.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.22</b>	<b>0.16</b>	<b>0.71</b>	<b>1.02</b>	<b>42.70</b>
Asados al carbón	0.71	0.49	0.04	0.14	0.15	0.01	0.01	N/A
Emisiones domésticas	0.17	0.14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	42.70
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	N/S	N/A
Incendios en estructuras	0.19	0.28	N/A	0.08	0.01	0.02	0.02	N/A
Incendios forestales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ladrilleras	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.68	0.99	N/A
Quemas controladas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades pavimentadas	6.68	2.57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	3.42	0.54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles</b>	<b>42.75</b>	<b>46.63</b>	<b>2.48</b>	<b>94.42</b>	<b>75.15</b>	<b>22.76</b>	<b>31.77</b>	<b>3.92</b>
Autos particulares	7.69	7.86	0.41	18.63	13.19	4.96	6.96	1.12
Camionetas SUV	2.13	1.88	0.21	9.89	6.90	2.38	3.34	0.42
Taxis	0.56	0.21	0.05	2.59	2.32	0.41	0.55	0.11
Vagonetas	0.69	0.33	0.08	0.84	0.89	0.23	0.31	0.12
Microbuses/midibuses	0.04	0.03	N/S	0.19	0.10	0.04	0.05	0.01
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	11.43	11.38	0.83	54.61	29.04	11.98	16.76	1.76
Tractocamiones	3.29	4.03	0.01	0.32	3.49	0.13	0.17	0.02
Autobuses	1.96	2.53	0.09	0.22	2.57	0.12	0.16	0.01
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	14.78	18.25	0.77	5.65	16.18	2.12	2.94	0.21
Motocicletas	0.18	0.13	0.03	1.48	0.47	0.39	0.53	0.14
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

**Tabla 25. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [%]							
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>
<b>Fuentes naturales</b>	<b>0.89</b>	<b>0.29</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.06</b>	<b>1.57</b>	<b>2.29</b>	<b>N/A</b>
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	0.06	1.57	2.29	N/A
Erosión eólica del suelo	0.89	0.29	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Nota:** N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.  
N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.  
N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.  
Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

### Anexo 3.2. Inventario de emisiones de compuestos tóxicos de la ZMVM por fuente y entidad federativa

A continuación, se presenta el listado completo de compuestos tóxicos que fueron evaluados en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018. Posteriormente se presentan tablas con los resultados de emisiones, desagregados por entidad federativa, fuente y categoría emisora. Por último, se incluyen tablas adicionales que muestran la contribución de fuentes y categorías específicas a las emisiones de compuestos tóxicos de interés, como los metales pesados o aquellos con mayores niveles de emisión.

**Tabla 26. Listado de compuestos tóxicos reportados, 2018**

CAS <sup>20</sup>	Nombre	CAS	Nombre	CAS	Nombre
75-07-0	Acetaldehído	207-08-9	Benzo(k)fluoranteno	75-35-4	Cloruro de vinilideno
108-05-4	Acetato de vinilo	56-55-3	Benzoantraceno	75-00-3	Cloruro etílico (cloroetano)
75-05-8	Acetonitrilo	191-24-2	Benzoperileno	7440-48-4	Cobalto
7647-01-0	Ácido clorhídrico	7440-41-7	Berilio (compuestos)	7440-50-8	Cobre
64-18-6	Ácido fórmico	92-52-4	Bifenil	8001-58-9	Creosota
79-21-0	Ácido peracético	7726-95-6	Bromo	218-01-9	Criseno
141-32-2	Acrilato de butilo	75-27-4	Bromodichlorometano	7440-47-3	Cromo (compuestos)
140-88-5	Acrilato de etilo	74-95-3	Bromuro de metileno	4170-30-3	Crotonaldehído
107-13-1	Acrilonitrilo	74-83-9	Bromuro de metilo	117-81-7	Di (2-etilhexil) ftalato (DEHP)
107-02-8	Acroleína (2-propenal)	123-72-8	Butiraldehído	333-41-5	Diazinón
67-63-0	Alcohol isopropílico	7440-43-9	Cadmio	53-70-3	Dibenzoantraceno
67-56-1	Alcohol metílico (metanol)	63-25-2	Carbaril [1-naftalenol, metilcarbamato]	132-64-9	Dibenzofurano
71-36-3	Alcohol n-butílico	110-80-5	Cellosolve (2-etoxi-etanol) (etilenglicol monoetil éter)	84-74-2	Dibutil ftalato
75-65-0	Alcohol t-butílico	74-90-8	Cianuro de hidrógeno	25321-22-6	Diclorobenceno
7429-90-5	Aluminio	110-82-7	Ciclohexano	75-71-8	Diclorodifluorometano
85-44-9	Anhídrido ftálico	108-93-0	Ciclohexanol	75-09-2	Diclorometano (cloruro de metileno)

<sup>20</sup> El número de registro CAS es un identificador numérico único para sustancias químicas, asignado por el Chemical Abstracts Service de la Sociedad Estadounidense de Química (American Chemical Society).

Tabla 26. Listado de compuestos tóxicos reportados, 2018 (continuación)

CAS	Nombre	CAS	Nombre	CAS	Nombre
108-31-6	Anhídrido maleico	7782-50-5	Cloro	76-14-2	Diclorotetrafluoroetano (CFC-114)
62-53-3	Anilina	108-90-7	Clorobenceno	111-42-2	Dietanolamina
7440-36-0	Antimonio	67-66-3	Cloroformo	75-45-6	Difluoroclorometano
120-12-7	Antraceno	76-15-3	Cloropentafluoroetano	26471-62-5	Diisocianato de tolueno
7440-38-2	Arsénico	76-06-2	Cloropicrina	68-12-2	Dimetil formamida
7440-39-3	Bario	126-99-8	Cloropreno	131-11-3	Dimetil ftalato
71-43-2	Benceno	75-72-9	Clorotrifluorometano	124-40-3	Dimetilamina
50-32-8	Benzo(a)pireno	74-87-3	Cloruro de metilo (Clorometano)	128-03-0	Dimetilditiocarbamato de potasio
205-99-2	Benzo(b)fluoranteno	75-01-4	Cloruro de vinil	7446-09-5	Dióxido de azufre
100-42-5	Estireno	108-10-1	Metil isobutil cetona (MIBK)	7440-29-1	Torio
100-41-4	Etilbenceno	1634-04-4	Metil ter-butyl éter (MTBE)	10061-02-6	trans-1,3-Dicloropropeno
107-21-1	Etilenglicol	108-38-3	m-Xileno	79-01-6	Tricloroetileno
74-85-1	Etileno	91-20-3	Naftaleno	75-69-4	Triclorofluorometano (CFC-11)
85-01-8	Fenantreno	122-39-4	N-Fenilamina	76-13-1	Triclorotrifluoroetano
108-95-2	Fenol	7440-02-0	Níquel (compuestos)	121-44-8	Trietilamina
7782-41-4	Flúor	75-52-5	Nitrometano	7440-62-2	Vanadio
206-44-0	Fluoranteno	95-50-1	o-Diclorobenceno	1330-20-7	Xileno
50-00-0	Formaldehído	75-21-8	Óxido de etileno	74-88-4	Yoduro de metilo
7723-14-0	Fósforo	75-56-9	Óxido de propileno	7440-66-6	Zinc (humos o polvo)
110-00-9	Furano	95-47-6	o-Xileno	71-55-6	1,1,1-Tricloroetano
67-72-1	Hexacloroetano	82-68-8	Pentacloronitrobenzoceno	1717-00-6	1,1-Dicloro-1-fluoroetano [HCFC-141B]
110-54-3	Hexano	127-18-4	Percloroetileno (1,1,2,2-Tetracloroetileno) (Tetracloroetileno)	75-34-3	1,1-Dicloroetano
123-31-9	Hidroquinona	7440-22-4	Plata	106-88-7	1,2-Epoxibutano
193-39-5	Indeno(1,2,3-cd)pireno	7439-92-1	Plomo	39001-02-0	1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzofurano
78-59-1	Isoforona	115-07-1	Propileno	3268-87-9	1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzop-dioxina
78-79-5	Isopreno (2-metil-1,3-butadieno)	123-38-6	Propionaldehído	67562-39-4	1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzofurano
98-82-8	Isopropilbenceno (cumeno)	106-42-3	p-Xileno	35822-46-9	1,2,3,4,6,7,8-Heptaclorodibenzop-dioxina
556-61-6	Isotiocianato de metilo	7782-49-2	Selenio	55673-89-7	1,2,3,4,7,8,9-Heptaclorodibenzofurano
121-75-5	Malation	463-58-1	Sulfuro de carbonilo	39227-28-6	1,2,3,4,7,8-Hexaclorodibenzop-dioxina
7439-96-5	Manganeso	75-15-0	Sulfuro de carbono	70648-26-9	1,2,3,4,7,8-Hexacloruro-benzofurano
7439-97-6	Mercurio	7440-28-0	Talio	57117-44-9	1,2,3,6,7,8-hexaclorodibenzofurano
80-62-6	Metacrilato de metilo	56-23-5	Tetracloruro de carbono	57653-85-7	1,2,3,6,7,8-Hexaclorodibenzop-dioxina
109-86-4	Metil cellosolve (etilenglicol monometil éter)	108-88-3	Tolueno	57117-41-6	1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzofurano
78-93-3	Metil etil cetona	584-84-9	Tolueno-2,4-diisocianato	72918-21-9	1,2,3,7,8,9-Hexaclorodibenzofurano

Tabla 26. Listado de compuestos tóxicos reportados, 2018 (continuación)

CAS	Nombre	CAS	Nombre	CAS	Nombre
19408-74-3	1,2,3,7,8,9-Hexaclorodibenzop-dioxina	106-46-7	1,4-Diclorobenceno	1746-01-6	2,3,7,8-Tetraclorodibenzop-dioxina
40321-76-4	1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzop-dioxina	123-91-1	1,4-Dioxano	51-28-5	2,4-Dinitrofenol
95-63-6	1,2,4-Trimetilbenceno	822-06-0	1,6-Diisocianato de hexametileno	90-43-7	2-Bifenilol
106-93-4	1,2-Dibromoetano (dibromuro de etileno)	872-50-4	1-Metil-2-pirrolidona	78-92-2	2-Butanol
107-06-2	1,2-Dicloroetano (dicloruro de etileno)	540-84-1	2,2,4-Trimetilpentano	119-93-7	3,3'-Dimetilbencidina (o-Tolidina)
78-87-5	1,2-Dicloropropano	60851-34-5	2,3,4,6,7,8-Hexaclorodibenzofurano	101-68-8	4,4'-Diisocianato de difenilmetano
106-99-0	1,3-Butadieno	57117-31-4	2,3,4,7,8-Pentaclorodibenzofurano		
541-73-1	1,3-Diclorobenceno	51207-31-9	2,3,7,8-Tetraclorodibenzofurano		

Tabla 27. Inventario de emisiones de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018

Fuente y categoría contaminante	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
	CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>3,659.76</b>	<b>4,873.32</b>	<b>17.45</b>	<b>8,550.53</b>
Industria alimentaria	15.92	10.08	0.16	26.15
Industria de las bebidas y del tabaco	3.12	0.50	N/A	3.62
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	181.57	71.10	5.70	258.37
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.004	0.44	N/A	0.44
Fabricación de prendas de vestir	0.18	10.84	0.0002	11.02
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	0.61	0.19	N/A	0.81
Industria de la madera	105.42	130.80	N/A	236.23
Industria del papel	289.65	90.70	2.42	382.77
Impresión e industrias conexas	1,131.05	1,204.65	N/A	2,335.70
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.71	0.41	N/A	1.13
Industria química	252.68	165.52	5.72	423.92
Industria del plástico y del hule	142.65	748.48	N/A	891.13
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	20.03	23.73	0.56	44.32
Industrias metálicas básicas	74.62	452.89	0.84	528.35
Fabricación de productos metálicos	127.42	949.99	0.01	1,077.42
Fabricación de maquinaria y equipo	8.56	1.85	N/A	10.42
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	54.19	N/A	N/A	54.19
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	48.04	121.53	N/A	169.56
Fabricación de equipo de transporte	99.65	448.43	0.02	548.09
Fabricación de muebles, colchones y persianas	86.66	365.39	N/A	452.05

**Tabla 27. Inventario de emisiones de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
	CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
Otras industrias manufactureras	660.51	1.33	0.0001	661.84
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	7.67	38.87	2.02	48.57
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	0.0002	0.01	N/A	0.01
Comercios y servicios regulados	228.92	2.51	0.002	231.43
Almacenamiento de combustibles líquidos	119.91	33.08	N/A	152.99
<b>Fuentes de área</b>	<b>35,384.24</b>	<b>48,107.87</b>	<b>693.06</b>	<b>84,185.18</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>4,850.37</b>	<b>10,087.62</b>	<b>117.76</b>	<b>15,055.75</b>
Aguas residuales no tratadas	4,219.60	4,357.73	47.36	8,624.69
Quema a cielo abierto	106.38	3,713.28	30.73	3,850.39
Rellenos sanitarios	22.92	1,415.06	6.37	1,444.36
Tratamiento de aguas residuales	501.47	601.54	33.31	1,136.32
<b>Combustión</b>	<b>853.43</b>	<b>1,223.34</b>	<b>26.90</b>	<b>2,103.67</b>
Combustión comercial-institucional	0.36	2.17	0.06	2.59
Combustión habitacional	40.28	171.19	16.79	228.25
Combustión industria no regulada	48.61	17.78	0.13	66.52
HCNQ en la combustión de gas L.P.	764.18	1,032.20	9.92	1,806.30
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>28,072.25</b>	<b>33,836.87</b>	<b>504.21</b>	<b>62,413.32</b>
Adhesivos y selladores	1,408.79	1,951.25	20.28	3,380.32
Aplicación de asfalto	18.86	61.36	0.88	81.10
Artes gráficas	627.23	305.72	3.89	936.84
Lavado en seco	135.92	102.27	0.74	238.92
Limpieza de superficies industriales	9,605.57	8,853.77	232.44	18,691.78
Pintura de tránsito	40.03	60.89	0.68	101.60
Pinturas en aerosol	360.08	511.08	5.32	876.48
Plaguicidas domésticos	4,811.87	6,664.67	69.27	11,545.81
Productos de consumo doméstico	939.97	1,301.90	13.53	2,255.40
Productos de cuidado personal	981.27	1,359.11	14.13	2,354.50
Productos misceláneos	55.69	77.13	0.80	133.63
Productos para el cuidado automotriz	3,617.74	5,010.75	52.08	8,680.57
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	3,748.58	5,303.95	53.82	9,106.35
Recubrimiento de superficies industriales	494.45	662.72	10.90	1,168.07
Repintado automotriz	1,226.20	1,610.31	25.45	2,861.95
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>336.97</b>	<b>90.01</b>	<b>2.90</b>	<b>429.88</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	0.08	0.33	N/A	0.41
Maquinaria agrícola y de construcción	91.80	89.68	2.58	184.07
Operación de aeronaves	239.10	N/A	N/A	239.10
Terminales de autobuses de pasajeros	5.99	N/A	0.32	6.31
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>1,126.47</b>	<b>2,445.65</b>	<b>38.10</b>	<b>3,610.22</b>
Carga de combustibles en aeronaves	5.04	N/A	N/A	5.04
Distribución de gasolinas	1,121.42	2,445.65	38.10	3,605.17

**Tabla 27. Inventario de emisiones de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
	CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
<b>Construcción</b>	<b>2.94</b>	<b>3.79</b>	<b>0.03</b>	<b>6.75</b>
Demolición	0.99	1.27	0.02	2.28
Edificación	1.95	2.51	0.01	4.47
Vialidades	0.005	0.001	0.0003	0.01
<b>Agricultura</b>	<b>4.47</b>	<b>102.54</b>	<b>1.06</b>	<b>108.07</b>
Aplicación de plaguicidas	2.24	60.06	0.69	62.99
Labranza y cosecha	2.09	27.49	0.37	29.95
Quemas agrícolas	0.14	14.99	N/A	15.13
<b>Ganadería</b>	<b>0.03</b>	<b>2.55</b>	<b>0.02</b>	<b>2.60</b>
Corrales de engorda	0.03	2.55	0.02	2.60
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>137.31</b>	<b>315.50</b>	<b>2.10</b>	<b>454.92</b>
Asados al carbón	19.13	26.49	0.28	45.90
Esterilización de hospitales	13.88	5.55	0.03	19.46
Incendios en estructuras	20.43	22.52	0.68	43.63
Incendios forestales	2.87	1.31	N/A	4.18
Ladrilleras	N/A	66.13	N/A	66.13
Panaderías	17.45	29.81	0.42	47.69
Quemas controladas	0.23	38.54	N/A	38.77
Vialidades pavimentadas	53.32	71.80	0.45	125.57
Vialidades sin pavimentar	9.99	53.35	0.24	63.58
<b>Fuentes móviles</b>	<b>8,418.85</b>	<b>15,063.79</b>	<b>300.24</b>	<b>25,490.85</b>
Autos particulares	3,214.98	8,080.38	69.28	12,336.41
Camionetas SUV	840.12	2,297.45	32.81	3,508.54
Taxis	1,971.30	860.27	5.62	2,837.18
Vagonetas	103.32	420.55	3.36	527.23
Microbuses/midibuses	268.91	155.67	0.50	425.09
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	91.71	747.78	160.96	1,000.45
Tractocamiones	0.45	N/A	1.04	96.30
Autobuses	167.15	320.00	0.89	525.42
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	94.25	643.56	20.48	1,024.15
Motocicletas	1,660.22	1,535.80	5.30	3,201.32
Metrobús/Mexibús	6.44	2.32	N/A	8.76
<b>Fuentes naturales</b>	<b>894.14</b>	<b>2,875.48</b>	<b>8.64</b>	<b>3,778.26</b>
Vegetación	891.45	2,865.00	8.60	3,765.04
Erosión eólica del suelo	2.70	10.49	0.04	13.22
<b>Total</b>	<b>48,357.0</b>	<b>70,920.5</b>	<b>1,019.4</b>	<b>122,004.8</b>

**Nota:**

\*Emisiones de los 59 municipios conurbados del EdoMex.

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de compuestos tóxicos evaluados en este inventario.

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 28. Contribución porcentual de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones de tóxicos, 2018 [%]			
	CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>7.58</b>	<b>6.86</b>	<b>1.72</b>	<b>6.99</b>
Industria alimentaria	0.03	0.01	0.02	0.02
Industria de las bebidas y del tabaco	0.01	N/S	N/A	N/S
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.38	0.10	0.56	0.21
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/S	N/S	N/A	N/S
Fabricación de prendas de vestir	N/S	0.02	N/S	0.01
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/S	N/S	N/A	N/S
Industria de la madera	0.22	0.18	N/A	0.19
Industria del papel	0.60	0.13	0.24	0.31
Impresión e industrias conexas	2.34	1.70	N/A	1.91
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	N/S	N/S	N/A	N/S
Industria química	0.52	0.23	0.56	0.35
Industria del plástico y del hule	0.30	1.06	N/A	0.73
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	0.04	0.03	0.06	0.04
Industrias metálicas básicas	0.15	0.64	0.08	0.43
Fabricación de productos metálicos	0.26	1.34	N/S	0.88
Fabricación de maquinaria y equipo	0.02	N/S	N/A	0.01
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	0.11	N/A	N/A	0.04
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.10	0.17	N/A	0.14
Fabricación de equipo de transporte	0.21	0.63	N/S	0.45
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.18	0.52	N/A	0.37
Otras industrias manufactureras	1.37	N/S	N/S	0.54
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	0.02	0.05	0.20	0.04
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	N/A	N/S
Comercios y servicios regulados	0.47	N/S	N/S	0.19
Almacenamiento de combustibles líquidos	0.25	0.05	N/A	0.13
<b>Fuentes de área</b>	<b>73.14</b>	<b>67.82</b>	<b>68.00</b>	<b>68.98</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>10.03</b>	<b>14.22</b>	<b>11.55</b>	<b>12.34</b>
Aguas residuales no tratadas	8.73	6.14	4.65	7.07
Quema a cielo abierto	0.22	5.24	3.01	3.16
Rellenos sanitarios	0.05	2.00	0.62	1.18
Tratamiento de aguas residuales	1.04	0.85	3.27	0.93
<b>Combustión</b>	<b>1.76</b>	<b>1.72</b>	<b>2.64</b>	<b>1.72</b>
Combustión comercial-institucional	N/S	N/S	0.01	N/S
Combustión habitacional	0.08	0.24	1.65	0.19
Combustión industria no regulada	0.10	0.03	0.01	0.05
HCNQ en la combustión de gas L.P.	1.58	1.46	0.97	1.48

**Tabla 28. Contribución porcentual de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones de tóxicos, 2018 [%]			
	CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
<b>Uso comercial y doméstico de solventes</b>	<b>58.04</b>	<b>47.72</b>	<b>49.48</b>	<b>51.16</b>
Adhesivos y selladores	2.91	2.75	1.99	2.77
Aplicación de asfalto	0.04	0.09	0.09	0.07
Artes gráficas	1.30	0.43	0.38	0.77
Lavado en seco	0.28	0.14	0.07	0.20
Limpieza de superficies industriales	19.86	12.48	22.80	15.32
Pintura de tránsito	0.08	0.09	0.07	0.08
Pinturas en aerosol	0.74	0.72	0.52	0.72
Plaguicidas domésticos	9.95	9.40	6.80	9.46
Productos de consumo doméstico	1.94	1.84	1.33	1.85
Productos de cuidado personal	2.03	1.92	1.39	1.93
Productos misceláneos	0.12	0.11	0.08	0.11
Productos para el cuidado automotriz	7.48	7.07	5.11	7.11
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	7.75	7.48	5.28	7.46
Recubrimiento de superficies industriales	1.02	0.93	1.07	0.96
Repintado automotriz	2.54	2.27	2.50	2.35
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>0.69</b>	<b>0.13</b>	<b>0.28</b>	<b>0.36</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	N/S	N/S	N/A	N/S
Maquinaria agrícola y de construcción	0.19	0.13	0.25	0.15
Operación de aeronaves	0.49	N/A	N/A	0.20
Terminales de autobuses de pasajeros	0.01	N/A	0.03	0.01
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>2.33</b>	<b>3.45</b>	<b>3.74</b>	<b>2.95</b>
Carga de combustibles en aeronaves	0.01	N/A	N/A	N/S
Distribución de gasolinas	2.32	3.45	3.74	2.95
<b>Construcción</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>
Demolición	N/S	N/S	N/S	N/S
Edificación	N/S	N/S	N/S	N/S
Vialidades	N/S	N/S	N/S	N/S
<b>Agricultura</b>	<b>N/S</b>	<b>0.14</b>	<b>0.11</b>	<b>0.08</b>
Aplicación de plaguicidas	N/S	0.08	0.07	0.05
Labranza y cosecha	N/S	0.04	0.04	0.02
Quemas agrícolas	N/S	0.02	N/A	0.01
<b>Ganadería</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>	<b>N/S</b>
Corrales de engorda	N/S	N/S	N/S	N/S
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>0.29</b>	<b>0.44</b>	<b>0.20</b>	<b>0.37</b>
Asados al carbón	0.04	0.04	0.03	0.04
Esterilización de hospitales	0.03	0.01	N/S	0.02
Incendios en estructuras	0.04	0.03	0.07	0.04
Incendios forestales	0.01	N/S	N/A	N/S
Ladrilleras	N/A	0.09	N/A	0.05

**Tabla 28. Contribución porcentual de compuestos tóxicos por fuente, categoría y entidad federativa en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones de tóxicos, 2018 [%]			
	CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
Panaderías	0.04	0.04	0.04	0.04
Quemas controladas	N/S	0.05	N/A	0.03
Vialidades pavimentadas	0.11	0.10	0.04	0.10
Vialidades sin pavimentar	0.02	0.08	0.02	0.05
<b>Fuentes móviles</b>	<b>17.41</b>	<b>21.23</b>	<b>29.46</b>	<b>20.90</b>
Autos particulares	6.65	11.39	6.80	10.11
Camionetas SUV	1.74	3.24	3.22	2.88
Taxis	4.08	1.21	0.55	2.33
Vagonetas	0.21	0.59	0.33	0.43
Microbuses/midibuses	0.56	0.22	0.05	0.35
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	0.19	1.05	15.79	0.82
Tractocamiones	N/S	N/A	0.10	0.08
Autobuses	0.35	0.45	0.09	0.43
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	0.19	0.91	2.01	0.84
Motocicletas	3.43	2.17	0.52	2.62
Metrobús/Mexibús	0.01	N/S	N/A	0.01
<b>Fuentes naturales</b>	<b>1.85</b>	<b>4.05</b>	<b>0.84</b>	<b>3.10</b>
Vegetación	1.84	4.04	0.84	3.09
Erosión eólica del suelo	0.01	0.01	N/S	0.01
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Notas:**

\*Emisiones de los 59 municipios conurbados del EdoMex.

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de compuestos tóxicos evaluados en este inventario.

Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 29. Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes puntuales, 2018**

Compuesto tóxico	Categoría emisora	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
		CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
Isómeros de xileno	Fabricación de productos metálicos	49.16	802.67	N/A	851.83
	Impresión e industrias conexas	13.17	519.11	N/A	532.28
	Otras industrias manufactureras	291.27	0.01	N/S	291.28
	Fabricación de muebles, colchones y persianas	4.61	285.02	N/A	289.63
	Otros sectores	169.87	468.96	0.50	639.32
	<b>Subtotal</b>	<b>528.08</b>	<b>2,075.77</b>	<b>0.50</b>	<b>2,604.34</b>
Tolueno	Impresión e industrias conexas	36.17	366.87	N/A	403.05
	Fabricación de equipo de transporte	12.80	183.34	N/S	196.14
	Industria del papel	137.75	4.73	0.32	142.79
	Fabricación de productos metálicos	50.63	46.82	N/A	97.45
	Otros sectores	270.65	128.11	0.61	399.37
<b>Subtotal</b>	<b>508.01</b>	<b>729.87</b>	<b>0.92</b>	<b>1,238.80</b>	
Metil etil cetona	Impresión e industrias conexas	569.85	77.76	N/A	647.60
	Industria de la madera	0.37	12.08	N/A	12.45
	Industria química	5.38	2.70	0.004	8.09
	Industria del papel	2.32	5.64	N/A	7.96
	Otros sectores	10.10	20.88	0.03	31.02
<b>Subtotal</b>	<b>588.02</b>	<b>119.06</b>	<b>0.04</b>	<b>707.12</b>	
Otros (incluye metales)	Industria del plástico y del hule	133.53	746.37	N/A	879.90
	Impresión e industrias conexas	511.86	240.91	N/A	752.77
	Otras industrias manufactureras	345.15	1.20	N/S	346.35
	Industrias metálicas básicas	25.49	275.01	0.24	300.74
	Otros sectores	1,019.63	685.14	15.75	1,720.52
<b>Subtotal</b>	<b>2,035.66</b>	<b>1,948.62</b>	<b>15.99</b>	<b>4,000.27</b>	
<b>Total</b>	<b>3,659.8</b>	<b>4,873.3</b>	<b>17.4</b>	<b>8,550.5</b>	

**Notas:**

\*Emisiones de los 59 municipios conurbados del EdoMex.

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

Tabla 30. Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes de área, 2018

Compuesto tóxico	Categoría emisora	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
		CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
Tolueno	Recubrimientos de superficies arquitectónicas	2,040.45	2,887.08	35.38	4,962.91
	Repintado automotriz	872.43	1,145.72	18.11	2,036.25
	Adhesivos y selladores	512.65	710.05	7.38	1,230.09
	Aguas residuales no tratadas	413.15	426.68	4.64	844.47
	Otras categorías	1,003.18	2,454.73	22.79	3,480.69
	<b>Subtotal</b>	<b>4,841.86</b>	<b>7,624.26</b>	<b>88.29</b>	<b>12,554.41</b>
1,1,1-Tricloroetano	Limpieza en superficie industrial	3,751.88	3,458.23	90.79	7,300.90
	Aguas residuales no tratadas	767.05	792.16	8.61	1,567.81
	Tratamiento de aguas residuales	91.16	109.35	6.05	206.56
	<b>Subtotal</b>	<b>4,610.08</b>	<b>4,359.73</b>	<b>105.45</b>	<b>9,075.27</b>
Alcohol metílico (metanol)	Productos para el cuidado automotriz	2,910.34	4,030.95	41.90	6,983.19
	Quema a cielo abierto	4.83	168.62	1.40	174.84
	Productos misceláneos	41.33	57.25	0.60	99.18
	Productos de consumo doméstico	9.19	12.73	0.13	22.06
	Otras categorías	22.03	30.06	0.21	52.29
<b>Subtotal</b>	<b>2,987.72</b>	<b>4,299.61</b>	<b>44.23</b>	<b>7,331.56</b>	
Isómeros de xileno	Plaguicidas domésticos	795.71	1,102.09	11.46	1,909.26
	Recubrimientos de superficies arquitectónicas	407.80	577.01	5.85	990.67
	Distribución y almacenamiento de gasolinas	197.68	431.10	6.72	635.49
	Repintado automotriz	249.00	327.00	5.17	581.17
	Otras categorías	1,342.01	1,683.38	23.14	3,048.53
	<b>Subtotal</b>	<b>2,992.21</b>	<b>4,120.59</b>	<b>52.33</b>	<b>7,165.13</b>
<b>Otros contaminantes (incluye metales)</b>	<b>19,952.37</b>	<b>27,703.67</b>	<b>402.77</b>	<b>48,058.81</b>	
<b>Total</b>	<b>35,384.2</b>	<b>48,107.9</b>	<b>693.1</b>	<b>84,185.2</b>	

**Notas:**

\*Emisiones de los 59 municipios conurbados del EdoMex. Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

Tabla 31. Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes móviles, 2018

Compuesto tóxico	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
	CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
Tolueno	2,266.73	4,194.84	86.56	6,842.02
Isómeros de xileno	1,781.72	3,272.43	69.21	5,369.09
MTBE	1,950.65	2,986.10	40.60	5,158.46
2,2,4-Trimetilpentano	575.37	993.85	17.97	1,665.65
Benceno	488.63	1,030.03	25.03	1,647.43
Etilbenceno	537.35	967.40	20.01	1,595.06
Hexano	453.84	842.62	16.52	1,370.98
Formaldehído	190.98	393.04	12.54	1,015.51
Acetaldehído	77.96	146.83	4.41	385.13
1,3-Butadieno	34.72	109.89	3.35	159.48
Naftaleno	24.73	52.30	1.61	117.64
Otros (incluye metales)	36.17	74.46	2.42	164.40
<b>Total</b>	<b>8,418.9</b>	<b>15,063.8</b>	<b>300.2</b>	<b>25,490.8</b>

**Notas:**

\*Emisiones de los 59 municipios conurbados del EdoMex. Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

Tabla 32. Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes móviles, por tipo de vehículo, 2018

Compuesto tóxico	Categoría emisora	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
		CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
Tolueno	Autos particulares	836.55	1,848.73	19.97	2,886.35
	Camionetas SUV	231.73	657.28	9.46	960.48
	Motocicletas	446.36	411.22	1.53	859.11
	Taxis	540.55	241.09	1.62	783.26
	Otras categorías	211.55	1,036.53	53.98	1,352.82
	<b>Subtotal</b>	<b>2,266.73</b>	<b>4,194.84</b>	<b>86.56</b>	<b>6,842.02</b>
Isómeros de xileno	Autos particulares	641.15	1,424.98	15.97	2,230.72
	Camionetas SUV	177.28	505.74	7.56	741.59
	Motocicletas	356.04	329.05	1.22	686.31
	Taxis	437.64	192.26	1.29	631.19
	Otras categorías	169.62	820.39	43.16	1,079.28
	<b>Subtotal</b>	<b>1,781.72</b>	<b>3,272.43</b>	<b>69.21</b>	<b>5,369.09</b>
MTBE	Autos particulares	738.24	1,391.61	9.37	2,261.62
	Taxis	493.28	186.69	0.76	680.73
	Motocicletas	362.19	341.36	0.72	704.27
	Camionetas SUV	193.64	437.42	4.44	676.54
	Otras categorías	163.30	629.02	25.32	835.30
	<b>Subtotal</b>	<b>1,950.65</b>	<b>2,986.10</b>	<b>40.60</b>	<b>5,158.46</b>

**Tabla 32. Principales compuestos tóxicos emitidos por las fuentes móviles, por tipo de vehículo, 2018 (continuación)**

Compuesto tóxico	Categoría emisora	Emisiones de compuestos tóxicos, 2018 [t/año]			
		CDMX	EdoMex*	Tizayuca	ZMVM
<b>2,2,4-Trimetilpentano</b>	Autos Particulares	207.25	431.51	4.15	690.91
	Motocicletas	127.89	118.21	0.32	246.42
	Camionetas SUV	58.24	151.51	1.96	228.22
	Taxis	128.96	56.19	0.34	185.48
	Otras categorías	53.02	236.44	11.21	314.63
	<b>Subtotal</b>	<b>575.37</b>	<b>993.85</b>	<b>17.97</b>	<b>1,665.65</b>
<b>Benceno</b>	Autos particulares	174.08	426.73	5.78	665.40
	Motocicletas	125.26	113.72	0.44	239.42
	Camionetas SUV	52.88	164.56	2.74	240.78
	Taxis	83.40	46.93	0.47	130.80
	Otras categorías	53.01	278.08	15.61	371.03
	<b>Subtotal</b>	<b>488.63</b>	<b>1,030.03</b>	<b>25.03</b>	<b>1,647.43</b>
<b>Otros contaminantes (incluye metales)</b>	<b>1,355.75</b>	<b>2,586.53</b>	<b>60.86</b>	<b>4,808.19</b>	
<b>Total</b>	<b>8,418.9</b>	<b>15,063.8</b>	<b>300.2</b>	<b>25,490.8</b>	

**Notas:**

\*Emisiones de los 59 municipios conurbados del EdoMex.  
Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 33. Emisiones de metales tóxicos y otras sustancias inorgánicas por tipo de fuente en la ZMVM, 2018**

Nombre	Emisiones de metales tóxicos y otras sustancias inorgánicas, ZMVM, 2018 [kg/año]				
	Fuentes puntuales	Fuentes de área	Fuentes móviles	Fuentes naturales	Total
<b>Plomo</b>	81,134.72	8,773.43	N/A	1,538.49	<b>91,446.64</b>
<b>Antimonio</b>	84,187.84	3,870.58	N/A	13.06	<b>88,071.48</b>
<b>Zinc (humos o polvo)</b>	77,329.04	N/A	N/A	N/A	<b>77,329.04</b>
<b>Cobre</b>	58,956.14	6,222.71	N/A	2,366.91	<b>67,545.76</b>
<b>Fósforo</b>	8,369.86	29,076.77	N/A	2,821.54	<b>40,268.17</b>
<b>Manganeso</b>	19,664.04	16,407.69	N/A	1,822.97	<b>37,894.69</b>
<b>Bario</b>	1,715.80	32,473.08	N/A	1,518.18	<b>35,707.06</b>
<b>Aluminio</b>	29,190.52	N/A	N/A	N/A	<b>29,190.52</b>
<b>Arsénico</b>	19,077.63	1,108.68	237.58	36.29	<b>20,460.17</b>
<b>Níquel (compuestos)</b>	4,221.10	8,562.01	148.37	108.86	<b>13,040.34</b>
<b>Cromo (compuestos)</b>	4,231.60	6,478.37	95.89	397.69	<b>11,203.55</b>
<b>Cadmio</b>	5,232.97	4,360.80	N/A	52.25	<b>9,646.03</b>
<b>Selenio</b>	4,527.74	59.62	N/A	1.45	<b>4,588.82</b>
<b>Flúor</b>	2,574.80	N/A	N/A	N/A	<b>2,574.80</b>
<b>Mercurio</b>	279.61	993.97	156.74	27.58	<b>1,457.91</b>
<b>Cobalto</b>	466.09	418.01	N/A	267.06	<b>1,151.17</b>
<b>Otros metales y sustancias inorgánicas</b>	810.56	823.96	N/A	46.44	<b>1,680.97</b>
Plata	420.97	22.29	N/A	11.61	<b>454.88</b>

**Tabla 33. Emisiones de metales tóxicos y otras sustancias inorgánicas por tipo de fuente en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Nombre	Emisiones de metales tóxicos y otras sustancias inorgánicas, ZMVM, 2018 [kg/año]				
	Fuentes puntuales	Fuentes de área	Fuentes móviles	Fuentes naturales	Total
Berilio (compuestos)	0.09	451.59	N/A	N/A	<b>451.68</b>
Bromo	26.94	349.82	N/A	34.83	<b>411.59</b>
Vanadio	362.43	N/A	N/A	N/A	<b>362.43</b>
Talio	N/A	0.26	N/A	N/A	<b>0.26</b>
Torio	0.13	N/A	N/A	N/A	<b>0.13</b>
<b>Total</b>	<b>401,970.1</b>	<b>119,629.7</b>	<b>638.6</b>	<b>11,018.8</b>	<b>533,257.1</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la fuente no emite el contaminante referido.  
Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Anexo 3.3. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero de la ZMVM por entidad federativa****Ciudad de México****Tabla 34. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>1,342,864.87</b>	<b>68.63</b>	<b>20.44</b>	<b>0.38</b>	<b>1,350,995.70</b>	<b>131.00</b>
Industria alimentaria	121,372.05	2.43	0.24	0.0003	121,505.26	19.65
Industria de las bebidas y del tabaco	132,277.92	2.21	0.22	N/A	132,398.20	2.79
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	23,210.38	0.44	0.05	N/A	23,235.14	0.76
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	391.20	0.01	0.001	N/A	391.57	0.01
Fabricación de prendas de vestir	4,188.26	0.12	0.02	N/A	4,195.63	0.11
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	15.13	0.0002	0.00002	N/A	15.14	0.003
Industria de la madera	1.46	0.0001	0.00001	N/A	1.47	0.03
Industria del papel	36,637.64	0.69	0.56	N/A	36,804.24	1.00
Impresión e industrias conexas	14,875.19	0.27	0.03	0.08	15,185.69	1.26
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	9,287.33	0.95	0.01	N/A	9,316.36	0.04
Industria química	133,367.32	2.52	3.73	N/A	134,426.87	4.11
Industria del plástico y del hule	19,432.84	0.42	0.25	N/A	19,510.81	1.53
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	28,926.19	0.55	0.46	N/A	29,064.13	5.94
Industrias metálicas básicas	63,349.56	1.03	3.36	N/A	64,269.93	3.38
Fabricación de productos metálicos	23,722.81	0.40	0.63	N/A	23,900.81	0.95
Fabricación de maquinaria y equipo	5,787.11	0.49	0.03	0.27	6,279.87	0.28

**Tabla 34. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	44.40	0.0008	0.00008	N/A	44.44	0.0009
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	6,423.43	0.12	0.03	N/A	6,434.48	0.31
Fabricación de equipo de transporte	8,742.50	0.16	0.27	N/A	8,819.17	0.24
Fabricación de muebles, colchones y persianas	4,978.55	0.08	0.01	N/A	4,983.15	0.51
Otras industrias manufactureras	4,186.56	0.10	0.02	N/A	4,195.36	0.31
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	350,460.16	26.30	9.39	N/A	353,685.59	61.24
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	3.14	0.0004	0.00003	N/A	3.16	0.00002
Comercios y servicios regulados	351,174.44	29.34	1.13	0.04	352,319.90	26.54
Almacenamiento de combustibles líquidos	9.29	0.00001	0.00006	N/A	9.31	0.0003
<b>Fuentes de área</b>	<b>4,404,950.10</b>	<b>20,271.73</b>	<b>152.32</b>	<b>0.80</b>	<b>5,014,325.39</b>	<b>175.11</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>19,824.15</b>	<b>19,279.57</b>	<b>97.88</b>	<b>N/A</b>	<b>585,589.03</b>	<b>3.74</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	14,662.68	95.01	N/A	435,732.93	N/A
Quema a cielo abierto	9,882.97	24.49	N/A	N/A	10,568.73	3.70
Rellenos sanitarios	9,941.18	0.18	0.02	N/A	9,950.84	0.04
Residuos sólidos no gestionados	N/A	886.66	N/A	N/A	24,826.51	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	34.63	2.85	N/A	1,723.69	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	3,670.94	N/A	N/A	102,786.33	N/A
<b>Combustión</b>	<b>3,404,730.59</b>	<b>146.02</b>	<b>6.92</b>	<b>N/A</b>	<b>3,410,652.02</b>	<b>15.11</b>
Combustión comercial-institucional	272,287.21	30.70	0.47	N/A	273,271.67	0.91
Combustión de equipos agrícolas	26,452.65	2.10	0.04	N/A	26,522.45	0.07
Combustión habitacional	1,452,523.94	81.41	2.84	N/A	1,455,555.66	8.17
Combustión industria no regulada	1,653,466.78	31.59	3.57	N/A	1,655,296.25	5.96
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	0.21	N/A	N/A	5.98	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>668,487.88</b>	<b>103.87</b>	<b>18.77</b>	<b>N/A</b>	<b>676,368.98</b>	<b>85.87</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	11,421.51	0.64	4.41	N/A	12,607.62	2.04
Maquinaria agrícola y de construcción	192,200.54	62.47	0.53	N/A	194,090.64	77.80
Operación de aeronaves	447,145.62	34.56	13.82	N/A	451,776.12	2.32
Terminales de autobuses de pasajeros	17,720.21	6.20	0.003	N/A	17,894.61	3.71
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>1.69</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>47.28</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	0.08	N/A	N/A	2.26	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	1.61	N/A	N/A	45.02	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1.26</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.42
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.83
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>0.01</b>	<b>25.40</b>	<b>N/A</b>	<b>6,732.19</b>	<b>0.33</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	25.40	N/A	6,731.90	N/A

**Tabla 34. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.32
Quemas agrícolas	N/A	0.01	N/A	N/A	0.29	0.01
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>675.56</b>	<b>1.74</b>	<b>N/A</b>	<b>19,376.00</b>	<b>0.01</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
Fermentación entérica	N/A	652.88	N/A	N/A	18,280.62	N/A
Manejo de estiércol	N/A	22.68	1.74	N/A	1,095.38	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>311,907.48</b>	<b>65.02</b>	<b>1.62</b>	<b>0.80</b>	<b>315,559.88</b>	<b>68.80</b>
Asados al carbón	22,779.16	40.68	0.20	N/A	23,972.01	4.27
Emisiones domésticas	278,636.69	N/A	N/A	N/A	278,636.69	N/A
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	5.22
Incendios forestales	10,416.73	24.12	1.41	N/A	11,465.81	3.31
Ladrilleras	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	0.80	1,401.60	N/A
Quemas controladas	74.90	0.22	0.01	N/A	83.76	0.03
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	53.82
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.15
<b>Fuentes móviles</b>	<b>15,879,099.60</b>	<b>1,562.13</b>	<b>438.30</b>	<b>58.28</b>	<b>16,114,758.24</b>	<b>350.11</b>
Autos particulares	5,835,415.46	239.15	122.38	44.14	5,931,921.95	27.92
Camionetas SUV	1,678,871.85	66.46	45.76	10.85	1,706,957.86	7.98
Taxis	2,831,467.29	372.56	27.42	2.50	2,852,419.97	10.34
Vagonetas	308,828.99	57.82	5.57	0.15	312,113.57	19.15
Microbuses/midibuses	2,336,978.80	225.60	209.96	0.004	2,398,940.44	5.07
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	259,880.87	43.49	4.85	0.39	262,894.66	12.45
Tractocamiones	2,441.79	1.01	0.01	0.001	2,473.12	0.92
Autobuses	657,540.68	319.88	3.26	0.13	667,535.33	211.49
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	289,507.80	105.39	3.54	0.11	293,532.86	33.78
Motocicletas	1,636,448.22	114.77	15.38	N/A	1,643,736.37	10.96
Metrobús/Mexibús	41,717.85	16.00	0.19	0.01	42,232.10	10.06
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.07</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.07
<b>Total</b>	<b>21,626,914.68</b>	<b>21,902.5</b>	<b>611.1</b>	<b>59.5</b>	<b>22,480,079.3</b>	<b>656.3</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o gas de efecto invernadero evaluado en este inventario.

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 35. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la CDMX, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>6.20</b>	<b>0.28</b>	<b>3.34</b>	<b>0.64</b>	<b>6.01</b>	<b>19.98</b>
Industria alimentaria	0.56	0.01	0.04	N/S	0.54	2.99
Industria de las bebidas y del tabaco	0.61	0.01	0.04	N/A	0.59	0.43
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.11	N/S	0.01	N/A	0.10	0.12
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Fabricación de prendas de vestir	0.02	N/S	N/S	N/A	0.02	0.02
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Industria de la madera	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Industria del papel	0.17	N/S	0.09	N/A	0.16	0.15
Impresión e industrias conexas	0.07	N/S	N/S	0.13	0.07	0.19
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.04	N/S	N/S	N/A	0.04	0.01
Industria química	0.62	0.01	0.61	N/A	0.60	0.63
Industria del plástico y del hule	0.09	N/S	0.04	N/A	0.09	0.23
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	0.13	N/S	0.08	N/A	0.13	0.91
Industrias metálicas básicas	0.29	N/S	0.55	N/A	0.29	0.52
Fabricación de productos metálicos	0.11	N/S	0.10	N/A	0.11	0.15
Fabricación de maquinaria y equipo	0.03	N/S	N/S	0.45	0.03	0.04
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.03	N/S	N/S	N/A	0.03	0.05
Fabricación de equipo de transporte	0.04	N/S	0.05	N/A	0.04	0.04
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.02	N/S	N/S	N/A	0.02	0.08
Otras industrias manufactureras	0.02	N/S	N/S	N/A	0.02	0.05
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1.62	0.12	1.54	N/A	1.57	9.33
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Comercios y servicios regulados	1.62	0.13	0.18	0.06	1.57	4.04
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
<b>Fuentes de área</b>	<b>20.37</b>	<b>92.56</b>	<b>24.92</b>	<b>1.34</b>	<b>22.31</b>	<b>26.67</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>0.09</b>	<b>88.03</b>	<b>16.02</b>	<b>N/A</b>	<b>2.61</b>	<b>0.57</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	66.95	15.55	N/A	1.94	N/A
Quema a cielo abierto	0.05	0.11	N/A	N/A	0.05	0.56
Rellenos sanitarios	0.05	N/S	N/S	N/A	0.04	0.01
Residuos sólidos no gestionados	N/A	4.05	N/A	N/A	0.11	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	0.16	0.47	N/A	0.01	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	16.76	N/A	N/A	0.46	N/A

**Tabla 35. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la CDMX, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Combustión</b>	<b>15.74</b>	<b>0.67</b>	<b>1.13</b>	<b>N/A</b>	<b>15.17</b>	<b>2.30</b>
Combustión comercial-institucional	1.26	0.14	0.08	N/A	1.22	0.14
Combustión de equipos agrícolas	0.12	0.01	0.01	N/A	0.12	0.01
Combustión habitacional	6.72	0.37	0.47	N/A	6.48	1.24
Combustión industria no regulada	7.65	0.14	0.58	N/A	7.36	0.91
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>3.09</b>	<b>0.47</b>	<b>3.07</b>	<b>N/A</b>	<b>3.01</b>	<b>13.08</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	0.05	N/S	0.72	N/A	0.06	0.31
Maquinaria agrícola y de construcción	0.89	0.29	0.09	N/A	0.86	11.85
Operación de aeronaves	2.07	0.16	2.26	N/A	2.01	0.35
Terminales de autobuses de pasajeros	0.08	0.03	N/S	N/A	0.08	0.57
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>0.01</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	0.01	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.19</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.06
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.13
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>4.16</b>	<b>N/A</b>	<b>0.03</b>	<b>0.05</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	4.16	N/A	0.03	N/A
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.05
Quemas agrícolas	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/S
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>3.08</b>	<b>0.28</b>	<b>N/A</b>	<b>0.08</b>	<b>N/S</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S
Fermentación entérica	N/A	2.98	N/A	N/A	0.08	N/A
Manejo de estiércol	N/A	0.10	0.28	N/A	N/S	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>1.45</b>	<b>0.30</b>	<b>0.26</b>	<b>1.34</b>	<b>1.41</b>	<b>10.48</b>
Asados al carbón	0.11	0.19	0.03	N/A	0.11	0.65
Emisiones domésticas	1.29	N/A	N/A	N/A	1.24	N/A
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	0.80
Incendios forestales	0.05	0.11	0.23	N/A	0.05	0.50
Ladrilleras	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	1.34	0.01	N/A
Quemas controladas	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8.20
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.33
<b>Fuentes móviles</b>	<b>73.42</b>	<b>7.11</b>	<b>71.73</b>	<b>98.03</b>	<b>71.69</b>	<b>53.35</b>
Autos particulares	26.98	1.09	20.03	74.23	26.39	4.25
Camionetas SUV	7.76	0.30	7.49	18.24	7.59	1.22

**Tabla 35. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en la CDMX, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la CDMX, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Taxis	13.09	1.70	4.49	4.21	12.69	1.58
Vagonetas	1.43	0.26	0.91	0.25	1.39	2.92
Microbuses/midibuses	10.81	1.03	34.36	0.01	10.67	0.77
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	1.20	0.20	0.79	0.66	1.17	1.90
Tractocamiones	0.01	N/S	N/S	N/S	0.01	0.14
Autobuses	3.04	1.46	0.53	0.23	2.97	32.22
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	1.34	0.48	0.58	0.18	1.31	5.15
Motocicletas	7.57	0.52	2.52	N/A	7.31	1.67
Metrobús/Mexibús	0.19	0.07	0.03	0.02	0.19	1.53
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.01</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o gas de efecto invernadero evaluado en este inventario.

Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

**Municipios conurbados del Estado de México****Tabla 36. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>12,547,933.84</b>	<b>254.89</b>	<b>380.38</b>	<b>N/A</b>	<b>12,655,871.19</b>	<b>396.78</b>
Industria alimentaria	344,147.57	6.37	22.77	N/A	350,360.89	8.75
Industria de las bebidas y del tabaco	29,792.98	0.54	3.00	N/A	30,601.94	0.56
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	104,646.67	3.07	66.40	N/A	122,328.45	4.17
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	12,691.66	0.24	1.69	N/A	13,145.92	0.05
Fabricación de prendas de vestir	212,087.99	3.98	35.27	N/A	221,545.73	4.59
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	13,977.91	0.24	0.02	N/A	13,991.18	0.31
Industria de la madera	7,511.49	0.31	1.38	N/A	7,885.05	1.03
Industria del papel	5,848,089.06	67.84	22.79	N/A	5,856,027.48	21.74
Impresión e industrias conexas	22,399.57	0.30	32.12	N/A	30,919.54	0.58

**Tabla 36. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	26,426.23	0.37	0.26	N/A	26,505.38	0.47
Industria química	551,340.60	9.02	15.68	N/A	555,749.19	12.16
Industria del plástico y del hule	699,540.12	12.02	21.05	N/A	705,455.75	14.95
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1,060,025.29	7.17	13.70	N/A	1,063,856.27	15.33
Industrias metálicas básicas	300,628.84	4.34	3.86	N/A	301,774.21	5.59
Fabricación de productos metálicos	285,576.17	5.07	41.96	N/A	296,838.88	4.04
Fabricación de maquinaria y equipo	844.96	0.02	0.02	N/A	851.80	0.01
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	50,415.54	0.80	10.57	N/A	53,238.58	1.20
Fabricación de equipo de transporte	316,619.85	4.87	20.64	N/A	322,225.34	9.79
Fabricación de muebles, colchones y persianas	12,157.50	0.22	4.06	N/A	13,239.80	0.11
Otras industrias manufactureras	6,439.27	0.08	3.52	N/A	7,373.56	0.05
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	2,631,863.70	127.84	55.80	N/A	2,650,229.64	290.93
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	228.14	0.003	0.61	N/A	390.91	0.02
Comercios y servicios regulados	10,480.19	0.19	3.20	N/A	11,333.18	0.33
Almacenamiento de combustibles líquidos	2.52	N/A	N/A	N/A	2.52	0.00004
<b>Fuentes de área</b>	<b>4,243,083.84</b>	<b>268,423.99</b>	<b>720.18</b>	<b>0.42</b>	<b>11,950,482.69</b>	<b>371.52</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>344,988.81</b>	<b>250,925.36</b>	<b>298.86</b>	<b>N/A</b>	<b>7,450,096.63</b>	<b>129.21</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	21,756.96	131.60	N/A	644,067.57	N/A
Quema a cielo abierto	344,988.81	854.93	N/A	N/A	368,926.98	129.21
Rellenos sanitarios	N/A	205,851.19	N/A	N/A	5,763,833.25	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	5,419.72	N/A	N/A	151,752.16	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	2,035.04	167.26	N/A	101,306.14	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	15,007.52	N/A	N/A	420,210.53	N/A
<b>Combustión</b>	<b>3,310,357.03</b>	<b>242.79</b>	<b>7.36</b>	<b>N/A</b>	<b>3,319,105.97</b>	<b>42.21</b>
Combustión comercial-institucional	596,211.47	60.46	1.01	N/A	598,172.25	1.92

**Tabla 36. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Combustión de equipos agrícolas	40,884.83	3.24	0.06	N/A	40,992.71	0.11
Combustión habitacional	1,954,980.74	166.19	5.03	N/A	1,960,965.72	37.49
Combustión industria no regulada	718,279.98	12.61	1.26	N/A	718,967.34	2.68
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	0.28	N/A	N/A	7.97	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>247,173.19</b>	<b>68.12</b>	<b>18.09</b>	<b>N/A</b>	<b>253,875.29</b>	<b>86.19</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	45,433.24	2.54	17.54	N/A	50,151.43	8.10
Maquinaria agrícola y de construcción	201,739.95	65.57	0.56	N/A	203,723.86	78.09
Operación de aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terminales de autobuses de pasajeros	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>2.55</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>71.46</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	0.13	N/A	N/A	3.64	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	2.42	N/A	N/A	67.81	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>1.62</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.54
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.07
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.002
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>5.24</b>	<b>370.49</b>	<b>N/A</b>	<b>98,327.68</b>	<b>8.71</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	370.49	N/A	98,180.91	N/A
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.18
Quemas agrícolas	N/A	5.24	N/A	N/A	146.77	4.53
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>17,041.77</b>	<b>22.57</b>	<b>N/A</b>	<b>483,150.43</b>	<b>0.84</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.84
Fermentación entérica	N/A	16,513.96	N/A	N/A	462,390.86	N/A
Manejo de estiércol	N/A	527.81	22.57	N/A	20,759.57	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>340,564.81</b>	<b>138.16</b>	<b>2.80</b>	<b>0.42</b>	<b>345,855.24</b>	<b>102.75</b>
Asados al carbón	31,550.22	56.34	0.28	N/A	33,202.38	5.91
Emisiones domésticas	280,507.09	N/A	N/A	N/A	280,507.09	N/A
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	5.86
Incendios forestales	4,748.51	11.00	0.64	N/A	5,226.74	1.51
Ladrilleras	11,975.59	33.89	0.23	N/A	12,930.75	0.68
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	0.42	734.46	N/A
Quemas controladas	11,783.40	36.94	1.65	N/A	13,253.81	4.84
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	72.47
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11.47

**Tabla 36. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en el EdoMex, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes móviles</b>	<b>20,357,498.57</b>	<b>2,364.96</b>	<b>727.79</b>	<b>77.81</b>	<b>20,717,733.87</b>	<b>752.87</b>
Autos particulares	8,577,080.76	490.50	374.30	56.94	8,764,027.56	124.75
Camionetas SUV	3,040,364.34	177.24	164.39	16.93	3,110,899.14	30.27
Taxis	1,151,524.69	147.12	11.68	1.18	1,160,278.65	5.35
Vagonetas	1,528,595.16	129.90	17.63	0.52	1,537,584.71	33.37
Microbuses/midibuses	692,819.34	66.31	28.57	0.05	702,312.96	6.92
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	1,036,923.87	145.77	61.51	1.62	1,059,413.89	47.99
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	1,357,464.14	728.89	7.04	0.16	1,379,943.04	393.15
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	1,419,903.43	365.05	48.16	0.40	1,443,403.24	97.50
Motocicletas	1,539,949.02	108.20	14.46	N/A	1,546,809.77	10.25
Metrobús/Mexibús	12,873.83	5.98	0.06	0.003	13,060.90	3.31
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.27</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.27
<b>Total</b>	<b>37,148,516.3</b>	<b>271,043.8</b>	<b>1,828.3</b>	<b>78.2</b>	<b>45,324,087.7</b>	<b>1,521.4</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o gas de efecto invernadero evaluado en este inventario. Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 37. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>33.76</b>	<b>0.08</b>	<b>20.80</b>	<b>N/A</b>	<b>27.95</b>	<b>26.08</b>
Industria alimentaria	0.93	N/S	1.25	N/A	0.77	0.58
Industria de las bebidas y del tabaco	0.08	N/S	0.16	N/A	0.07	0.04
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.28	N/S	3.63	N/A	0.27	0.27
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.03	N/S	0.09	N/A	0.03	N/S
Fabricación de prendas de vestir	0.57	N/S	1.93	N/A	0.49	0.30
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	0.04	N/S	N/S	N/A	0.03	0.02
Industria de la madera	0.02	N/S	0.08	N/A	0.02	0.07
Industria del papel	15.74	0.03	1.25	N/A	12.92	1.43

**Tabla 37. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Impresión e industrias conexas	0.06	N/S	1.76	N/A	0.07	0.04
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.07	N/S	0.01	N/A	0.06	0.03
Industria química	1.48	N/S	0.86	N/A	1.23	0.80
Industria del plástico y del hule	1.88	N/S	1.15	N/A	1.56	0.98
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	2.85	N/S	0.75	N/A	2.35	1.01
Industrias metálicas básicas	0.81	N/S	0.21	N/A	0.67	0.37
Fabricación de productos metálicos	0.77	N/S	2.30	N/A	0.65	0.27
Fabricación de maquinaria y equipo	N/S	N/S	N/S	N/A	N/S	N/S
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.14	N/S	0.58	N/A	0.12	0.08
Fabricación de equipo de transporte	0.85	N/S	1.13	N/A	0.71	0.64
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.03	N/S	0.22	N/A	0.03	0.01
Otras industrias manufactureras	0.02	N/S	0.19	N/A	0.02	N/S
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	7.08	0.05	3.05	N/A	5.85	19.12
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	0.03	N/A	N/S	N/S
Comercios y servicios regulados	0.03	N/S	0.17	N/A	0.03	0.02
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/S	N/A	N/A	N/A	N/S	N/S
<b>Fuentes de área</b>	<b>11.41</b>	<b>99.01</b>	<b>39.39</b>	<b>0.53</b>	<b>26.37</b>	<b>24.41</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>0.93</b>	<b>92.58</b>	<b>16.35</b>	<b>N/A</b>	<b>16.44</b>	<b>8.49</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	8.03	7.20	N/A	1.42	N/A
Quema a cielo abierto	0.93	0.32	N/A	N/A	0.81	8.49
Rellenos sanitarios	N/A	75.95	N/A	N/A	12.72	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	2.00	N/A	N/A	0.33	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	0.75	9.15	N/A	0.22	N/A

**Tabla 37. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Tratamiento de aguas residuales	N/A	5.54	N/A	N/A	0.93	N/A
<b>Combustión</b>	<b>8.91</b>	<b>0.09</b>	<b>0.40</b>	<b>N/A</b>	<b>7.32</b>	<b>2.77</b>
Combustión comercial-institucional	1.60	0.02	0.06	N/A	1.32	0.13
Combustión de equipos agrícolas	0.11	N/S	N/S	N/A	0.09	0.01
Combustión habitacional	5.26	0.06	0.27	N/A	4.33	2.46
Combustión industria no regulada	1.93	N/S	0.07	N/A	1.59	0.18
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>0.66</b>	<b>0.02</b>	<b>0.99</b>	<b>N/A</b>	<b>0.56</b>	<b>5.67</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	0.12	N/S	0.96	N/A	0.11	0.53
Maquinaria agrícola y de construcción	0.54	0.02	0.03	N/A	0.45	5.13
Operación de aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terminales de autobuses de pasajeros	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.11</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.04
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.07
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>20.26</b>	<b>N/A</b>	<b>0.22</b>	<b>0.57</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	20.26	N/A	0.22	N/A
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.27
Quemas agrícolas	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	0.30
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>6.28</b>	<b>1.23</b>	<b>N/A</b>	<b>1.07</b>	<b>0.06</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.06
Fermentación entérica	N/A	6.09	N/A	N/A	1.02	N/A
Manejo de estiércol	N/A	0.19	1.23	N/A	0.05	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>0.91</b>	<b>0.04</b>	<b>0.16</b>	<b>0.53</b>	<b>0.76</b>	<b>6.75</b>
Asados al carbón	0.08	0.02	0.02	N/A	0.07	0.39
Emisiones domésticas	0.76	N/A	N/A	N/A	0.62	N/A
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	0.39
Incendios forestales	0.01	N/S	0.04	N/A	0.01	0.10
Ladrilleras	0.03	0.01	0.01	N/A	0.03	0.04
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	0.53	N/S	N/A

**Tabla 37. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en los 59 municipios conurbados del EdoMex, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en el EdoMex, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Quemas controladas	0.03	0.01	0.09	N/A	0.03	0.32
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.76
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.75
<b>Fuentes móviles</b>	<b>54.78</b>	<b>0.86</b>	<b>39.79</b>	<b>99.45</b>	<b>45.70</b>	<b>49.47</b>
Autos particulares	23.09	0.18	20.47	72.79	19.34	8.20
Camionetas SUV	8.18	0.07	8.99	21.64	6.86	1.99
Taxis	3.10	0.05	0.64	1.51	2.56	0.35
Vagonetas	4.11	0.05	0.96	0.67	3.39	2.19
Microbuses/midibuses	1.86	0.02	1.56	0.06	1.55	0.45
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	2.79	0.05	3.36	2.07	2.34	3.15
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	3.65	0.27	0.39	0.20	3.04	25.84
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	3.82	0.13	2.63	0.51	3.18	6.41
Motocicletas	4.15	0.04	0.79	N/A	3.41	0.67
Metrobús/Mexibús	0.03	N/S	N/S	N/S	0.03	0.22
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.02</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.02
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o gas de efecto invernadero evaluado en este inventario. Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

## Tizayuca, Hidalgo

**Tabla 38. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>231,463.25</b>	<b>8.05</b>	<b>3.76</b>	<b>N/A</b>	<b>232,685.11</b>	<b>6.42</b>
Industria alimentaria	10,848.45	0.33	0.12	N/A	10,889.73	0.15
Industria de las bebidas y del tabaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	3,561.67	0.08	0.06	N/A	3,579.24	0.08
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de prendas de vestir	79.87	0.001	0.0001	N/A	79.94	0.0006

**Tabla 38. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria de la madera	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria del papel	173,337.67	3.32	3.19	N/A	174,276.26	4.45
Impresión e industrias conexas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria química	18,506.10	0.18	0.18	N/A	18,559.44	0.59
Industria del plástico y del hule	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	4,542.81	3.69	0.05	N/A	4,659.16	0.52
Industrias metálicas básicas	3,821.53	0.13	0.12	N/A	3,857.19	0.18
Fabricación de productos metálicos	375.00	0.01	N/A	N/A	375.42	0.01
Fabricación de maquinaria y equipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de transporte	241.49	0.003	0.01	N/A	243.89	0.003
Fabricación de muebles, colchones y persianas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Otras industrias manufactureras	39.66	0.0006	0.00006	N/A	39.69	0.0003
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	15,672.10	0.28	0.03	N/A	15,687.32	0.45
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Comercios y servicios regulados	436.91	0.003	0.003	N/A	437.83	0.004
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes de área</b>	<b>44,245.16</b>	<b>2,102.60</b>	<b>7.41</b>	<b>0.004</b>	<b>105,086.93</b>	<b>8.07</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>2,854.74</b>	<b>1,976.10</b>	<b>1.37</b>	<b>N/A</b>	<b>58,547.96</b>	<b>1.07</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	734.63	1.37	N/A	20,931.98	N/A
Quema a cielo abierto	2,854.74	7.07	N/A	N/A	3,052.82	1.07

**Tabla 38. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Rellenos sanitarios	N/A	926.62	N/A	N/A	25,945.41	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	4.19	N/A	N/A	117.32	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	303.59	N/A	N/A	8,500.43	N/A
<b>Combustión</b>	<b>32,175.90</b>	<b>11.06</b>	<b>0.23</b>	<b>N/A</b>	<b>32,547.28</b>	<b>3.73</b>
Combustión comercial-institucional	3,802.89	0.45	0.01	N/A	3,817.35	0.02
Combustión de equipos agrícolas	387.32	0.03	0.001	N/A	388.34	0.001
Combustión habitacional	22,181.96	10.43	0.20	N/A	22,527.71	3.71
Combustión industria no regulada	5,803.73	0.14	0.02	N/A	5,813.80	0.01
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	0.003	N/A	N/A	0.08	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>6,795.40</b>	<b>2.23</b>	<b>0.02</b>	<b>N/A</b>	<b>6,862.18</b>	<b>2.46</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	5,970.17	1.94	0.02	N/A	6,028.88	2.27
Operación de aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terminales de autobuses de pasajeros	825.23	0.29	0.0001	N/A	833.30	0.19
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>0.03</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.72</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	0.001	N/A	N/A	0.03	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	0.02	N/A	N/A	0.69	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.01</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0004
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>4.37</b>	<b>N/A</b>	<b>1,157.09</b>	<b>0.06</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	4.37	N/A	1,157.09	N/A
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.06
Quemas agrícolas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>112.60</b>	<b>1.42</b>	<b>N/A</b>	<b>3,529.18</b>	<b>0.01</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
Fermentación entérica	N/A	96.83	N/A	N/A	2,711.22	N/A
Manejo de estiércol	N/A	15.77	1.42	N/A	817.96	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>2,419.12</b>	<b>0.59</b>	<b>0.003</b>	<b>0.004</b>	<b>2,442.53</b>	<b>0.73</b>
Asados al carbón	327.93	0.59	0.003	N/A	345.10	0.06
Emisiones domésticas	2,091.19	N/A	N/A	N/A	2,091.19	N/A

**Tabla 38. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [t/año]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	0.16
Incendios forestales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ladrilleras	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	0.004	6.23	N/A
Quemas controladas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.45
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.05
<b>Fuentes móviles</b>	<b>281,841.33</b>	<b>53.41</b>	<b>22.99</b>	<b>0.24</b>	<b>289,740.60</b>	<b>22.65</b>
Autos particulares	66,185.81	5.90	3.69	0.16	67,539.69	2.56
Camionetas SUV	33,447.71	2.52	2.91	0.04	34,345.52	0.68
Taxis	8,304.38	1.15	0.08	0.01	8,364.75	0.03
Vagonetas	13,053.73	0.45	0.13	0.004	13,106.33	0.08
Microbuses/midibuses	732.61	0.07	0.02	0.0001	740.84	0.01
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	112,450.28	13.88	14.83	0.02	116,797.87	4.45
Tractocamiones	6,449.03	2.67	0.02	0.0005	6,529.37	3.86
Autobuses	3,423.80	1.82	0.01	0.0001	3,478.41	2.08
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	32,910.94	24.62	1.25	0.001	33,932.64	8.86
Motocicletas	4,883.04	0.35	0.05	N/A	4,905.17	0.03
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.001</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.001
<b>Total</b>	<b>557,549.7</b>	<b>2,164.1</b>	<b>34.2</b>	<b>0.2</b>	<b>627,512.6</b>	<b>37.1</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o gas de efecto invernadero evaluado en este inventario. Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 39. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Fuentes puntuales</b>	<b>41.52</b>	<b>0.37</b>	<b>11.00</b>	<b>N/A</b>	<b>37.08</b>	<b>17.28</b>
Industria alimentaria	1.95	0.02	0.35	N/A	1.74	0.40
Industria de las bebidas y del tabaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.64	N/S	0.17	N/A	0.57	0.21
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de prendas de vestir	0.01	N/S	N/S	N/A	0.01	N/S
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria de la madera	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria del papel	31.09	0.15	9.34	N/A	27.77	11.98
Impresión e industriasconexas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Industria química	3.32	0.01	0.53	N/A	2.96	1.58
Industria del plástico y del hule	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	0.81	0.17	0.14	N/A	0.74	1.40
Industrias metálicas básicas	0.69	0.01	0.35	N/A	0.61	0.48
Fabricación de productos metálicos	0.07	N/S	N/A	N/A	0.06	0.01
Fabricación de maquinaria y equipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fabricación de equipo de transporte	0.04	N/S	0.03	N/A	0.04	0.01
Fabricación de muebles, colchones y persianas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Otras industrias manufactureras	0.01	N/S	N/S	N/A	0.01	N/S
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	2.81	0.01	0.08	N/A	2.50	1.20

**Tabla 39. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Comercios y servicios regulados	0.08	N/S	0.01	N/A	0.07	0.01
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes de área</b>	<b>7.94</b>	<b>97.15</b>	<b>21.68</b>	<b>1.46</b>	<b>16.73</b>	<b>21.73</b>
<b>Desechos urbanos</b>	<b>0.51</b>	<b>91.31</b>	<b>4.00</b>	<b>N/A</b>	<b>9.33</b>	<b>2.88</b>
Aguas residuales no tratadas	N/A	33.95	4.00	N/A	3.34	N/A
Quema a cielo abierto	0.51	0.33	N/A	N/A	0.49	2.88
Rellenos sanitarios	N/A	42.82	N/A	N/A	4.13	N/A
Residuos sólidos no gestionados	N/A	0.19	N/A	N/A	0.02	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento de aguas residuales	N/A	14.03	N/A	N/A	1.35	N/A
<b>Combustión</b>	<b>5.77</b>	<b>0.51</b>	<b>0.68</b>	<b>N/A</b>	<b>5.19</b>	<b>10.06</b>
Combustión comercial-institucional	0.68	0.02	0.02	N/A	0.61	0.04
Combustión de equipos agrícolas	0.07	N/S	N/S	N/A	0.06	N/S
Combustión habitacional	3.98	0.48	0.59	N/A	3.59	9.99
Combustión industria no regulada	1.04	0.01	0.07	N/A	0.93	0.03
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Móviles no carreteros</b>	<b>1.22</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>	<b>N/A</b>	<b>1.09</b>	<b>6.62</b>
Locomotoras (foráneas/patio)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	1.07	0.09	0.05	N/A	0.96	6.11
Operación de aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terminales de autobuses de pasajeros	0.15	0.01	N/S	N/A	0.13	0.51
<b>Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>	<b>N/A</b>
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/S	N/A	N/A	N/S	N/A
<b>Construcción</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.03</b>
Demolición	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.02
Edificación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.01
Vialidades	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S

**Tabla 39. Porcentaje de contribución de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por fuente y categoría en Tizayuca, Hidalgo, 2018 (continuación)**

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en Tizayuca, Hidalgo, 2018 [%]					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	CO <sub>2</sub> eq	CN
<b>Agricultura</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>12.78</b>	<b>N/A</b>	<b>0.18</b>	<b>0.15</b>
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	12.78	N/A	0.18	N/A
Labranza y cosecha	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.15
Quemas agrícolas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Ganadería</b>	<b>N/A</b>	<b>5.20</b>	<b>4.16</b>	<b>N/A</b>	<b>0.56</b>	<b>0.02</b>
Corrales de engorda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.02
Fermentación entérica	N/A	4.47	N/A	N/A	0.43	N/A
Manejo de estiércol	N/A	0.73	4.16	N/A	0.13	N/A
<b>Otras fuentes de área</b>	<b>0.44</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>1.46</b>	<b>0.38</b>	<b>1.97</b>
Asados al carbón	0.06	0.03	0.01	N/A	0.05	0.17
Emisiones domésticas	0.38	N/A	N/A	N/A	0.33	N/A
Incendios en estructuras	N/E	N/E	N/E	N/A	N/E	0.44
Incendios forestales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ladrilleras	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales	N/A	N/A	N/A	1.46	N/S	N/A
Quemas controladas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades pavimentadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.22
Vialidades sin pavimentar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.14
<b>Fuentes móviles</b>	<b>50.55</b>	<b>2.46</b>	<b>67.31</b>	<b>98.53</b>	<b>46.16</b>	<b>60.99</b>
Autos particulares	11.87	0.27	10.81	66.66	10.76	6.89
Camionetas SUV	6.00	0.12	8.52	17.88	5.47	1.83
Taxis	1.49	0.05	0.23	2.28	1.33	0.08
Vagonetas	2.34	0.02	0.39	1.55	2.09	0.21
Microbuses/midibuses	0.13	N/S	0.07	0.05	0.12	0.02
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	20.17	0.64	43.40	9.43	18.61	12.00
Tractocamiones	1.16	0.12	0.05	0.19	1.04	10.39
Autobuses	0.61	0.08	0.04	0.05	0.55	5.61
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	5.90	1.14	3.66	0.44	5.41	23.87
Motocicletas	0.88	0.02	0.14	N/A	0.78	0.09
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes naturales</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/S</b>
Erosión eólica del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Se omiten categorías para las cuales no aplica la emisión de ningún compuesto o gas de efecto invernadero evaluado en este inventario.

Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

### Anexo 3.4. Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018 por jurisdicción

En la siguiente tabla se resumen las emisiones de contaminantes, compuestos tóxicos y gases y compuestos de efecto invernadero en la ZMVM por fuente y jurisdicción, para el año 2018. Esto tiene como objetivo mostrar un panorama global de la generación de emisiones de acuerdo con la competencia de los diferentes niveles de gobierno y entidades que confluyen en la ZMVM.

Si bien las fuentes emisoras se encuentran ubicadas o circulan dentro de los límites territoriales de la zona de estudio, su regulación puede ser de carácter federal o local, por lo que estos datos

permiten orientar la elaboración y aplicación de políticas enfocadas a la mitigación de emisiones de acuerdo con las atribuciones de cada nivel de gobierno. En este sentido, se destaca que algunas de las fuentes de jurisdicción federal con mayor aporte a las emisiones totales son: la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, la industria química, la industria metálica básica, los vehículos de carga y autobuses con placa federal, la operación de aeronaves en el Aeropuerto Internacional Benito Juárez, la distribución de gasolinas, y la distribución y almacenamiento de gas L.P.

**Tabla 40. Emisiones de la ZMVM por jurisdicción, 2018**

Tipo de fuente	Entidad	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>		SO <sub>2</sub>		CO		NO <sub>x</sub>	
		[t/año]	[%]	[t/año]	[%]	[t/año]	[%]	[t/año]	[%]	[t/año]	[%]
Fuentes fijas	CDMX	495.80	11.85	361.70	11.39	81.45	8.00	693.39	12.08	610.96	6.43
	EdoMex*	559.03	13.36	376.43	11.86	26.20	2.57	1,268.38	22.10	1,459.99	15.36
	Tizayuca	17.81	0.43	16.21	0.51	2.77	0.27	9.16	0.16	14.39	0.15
	Federal	3,111.61	74.36	2,420.06	76.24	908.10	89.16	3,768.47	65.66	7,420.90	78.06
	<b>Subtotal</b>	<b>4,184.25</b>	<b>100.00</b>	<b>3,174.40</b>	<b>100.00</b>	<b>1,018.53</b>	<b>100.00</b>	<b>5,739.40</b>	<b>100.00</b>	<b>9,506.24</b>	<b>100.00</b>
Fuentes de área	CDMX	3,961.85	25.75	1,427.19	24.16	293.90	29.67	5,425.93	16.01	3,899.80	36.71
	EdoMex*	11,250.46	73.12	4,363.89	73.89	512.78	51.76	25,726.62	75.90	4,607.59	43.37
	Tizayuca	100.70	0.65	45.92	0.78	5.46	0.55	367.15	1.08	79.19	0.75
	Federal	72.36	0.47	69.14	1.17	178.59	18.03	2,377.85	7.01	2,036.95	19.17
	<b>Subtotal</b>	<b>15,385.38</b>	<b>100.00</b>	<b>5,906.15</b>	<b>100.00</b>	<b>990.73</b>	<b>100.00</b>	<b>33,897.55</b>	<b>100.00</b>	<b>10,623.53</b>	<b>100.00</b>
Fuentes móviles	CDMX	3,775.20	27.43	1,366.97	19.26	398.44	37.63	282,125.30	40.93	46,873.21	37.77
	EdoMex*	6,471.64	47.02	2,912.08	41.03	364.52	34.43	388,151.65	56.31	65,905.82	53.10
	Tizayuca	120.44	0.88	81.64	1.15	5.47	0.52	9,504.19	1.38	1,331.91	1.07
	Federal	3,395.99	24.67	2,736.82	38.56	290.37	27.42	9,472.97	1.37	10,003.66	8.06
	<b>Subtotal</b>	<b>13,763.28</b>	<b>100.00</b>	<b>7,097.50</b>	<b>100.00</b>	<b>1,058.80</b>	<b>100.00</b>	<b>689,254.10</b>	<b>100.00</b>	<b>124,114.60</b>	<b>100.00</b>
Fuentes naturales	CDMX	293.25	20.27	66.10	20.53	N/A	N/A	N/A	N/A	71.34	20.18
	EdoMex*	1,150.59	79.54	255.40	79.30	N/A	N/A	N/A	N/A	280.96	79.49
	Tizayuca	2.74	0.19	0.55	0.17	N/A	N/A	N/A	N/A	1.16	0.33
	Federal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>Subtotal</b>	<b>1,446.58</b>	<b>100.00</b>	<b>322.05</b>	<b>100.00</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>353.46</b>	<b>100.00</b>
Total ZMVM	CDMX	8,526.10	24.51	3,221.96	19.53	773.78	25.22	288,244.62	39.55	51,455.30	35.59
	EdoMex*	19,431.73	55.87	7,907.81	47.93	903.51	29.45	415,146.65	56.96	72,254.37	49.97
	Tizayuca	241.69	0.69	144.32	0.87	13.70	0.45	9,880.49	1.36	1,426.64	0.99
	Federal	6,579.96	18.92	5,226.02	31.67	1,377.06	44.88	15,619.29	2.14	19,461.51	13.46
	<b>Total</b>	<b>34,779.5</b>	<b>100</b>	<b>16,500.1</b>	<b>100</b>	<b>3,068.1</b>	<b>100</b>	<b>728,891.1</b>	<b>100</b>	<b>144,597.8</b>	<b>100</b>

Tabla 40. Emisiones de la ZMVM por jurisdicción, 2018 (continuación)

Tipo de fuente	Entidad	COV		NH <sub>3</sub>		Tóxicos		CO <sub>2</sub> eq		CN	
		[t/año]	[%]	[t/año]	[%]	[t/año]	[%]	[t/año]	[%]	[t/año]	[%]
Fuentes fijas	CDMX	8,599.40	45.25	11.57	8.28	2,875.99	33.64	711,624.58	5.00	59.97	11.23
	EdoMex*	5,569.29	29.31	34.02	24.35	2,951.64	34.52	1,963,409.10	13.79	41.36	7.74
	Tizayuca	33.10	0.17	0.43	0.31	6.33	0.07	16,478.23	0.12	0.71	0.13
	Federal	4,800.86	25.26	93.71	67.07	2,716.56	31.77	11,548,040.08	81.10	432.16	80.90
	<b>Subtotal</b>	<b>19,002.64</b>	<b>100.00</b>	<b>139.73</b>	<b>100.00</b>	<b>8,550.53</b>	<b>100.00</b>	<b>14,239,551.99</b>	<b>100.00</b>	<b>534.19</b>	<b>100.00</b>
Fuentes de área	CDMX	106,119.31	39.14	14,199.31	32.11	34,012.61	40.40	4,532,044.78	26.55	167.04	30.11
	EdoMex*	149,491.16	55.14	29,582.22	66.90	45,661.89	54.24	11,900,327.61	69.72	363.42	65.52
	Tizayuca	1,755.80	0.65	436.78	0.99	654.65	0.78	104,253.60	0.61	7.88	1.42
	Federal	13,767.09	5.08	0.85	0.00	3,856.03	4.58	533,269.01	3.12	16.35	2.95
	<b>Subtotal</b>	<b>271,133.35</b>	<b>100.00</b>	<b>44,219.16</b>	<b>100.00</b>	<b>84,185.18</b>	<b>100.00</b>	<b>17,069,895.01</b>	<b>100.00</b>	<b>554.70</b>	<b>100.00</b>
Fuentes móviles	CDMX	40,291.30	43.90	1,220.41	47.45	8,888.48	34.87	18,321,256.11	41.78	353.11	23.14
	EdoMex*	49,062.56	53.46	1,300.85	50.58	15,904.09	62.39	23,554,489.78	53.71	759.31	49.76
	Tizayuca	961.06	1.05	17.99	0.70	298.95	1.17	282,381.97	0.64	18.61	1.22
	Federal	1,455.86	1.59	32.69	1.27	399.33	1.57	1,697,931.87	3.87	395.00	25.88
	<b>Subtotal</b>	<b>91,770.78</b>	<b>100.00</b>	<b>2,571.94</b>	<b>100.00</b>	<b>25,490.85</b>	<b>100.00</b>	<b>43,856,059.73</b>	<b>100.00</b>	<b>1,526.03</b>	<b>100.00</b>
Fuentes naturales	CDMX	6,380.63	19.99	N/A	N/A	894.14	23.67	N/A	N/A	0.07	20.53
	EdoMex*	25,463.92	79.79	N/A	N/A	2,875.48	76.11	N/A	N/A	0.27	79.30
	Tizayuca	69.60	0.22	N/A	N/A	8.64	0.23	N/A	N/A	0.00	0.17
	Federal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>Subtotal</b>	<b>31,914.15</b>	<b>100.00</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>3,778.26</b>	<b>100.00</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>0.34</b>	<b>100.00</b>
Total ZMVM	CDMX	161,390.64	39.00	15,431.28	32.88	46,671.22	38.25	23,564,925.48	31.35	580.18	22.18
	EdoMex*	229,586.93	55.48	30,917.10	65.88	67,393.10	55.24	37,418,226.50	49.78	1,164.36	44.52
	Tizayuca	2,819.56	0.68	455.20	0.97	968.56	0.79	403,113.80	0.54	27.20	1.04
	Federal	20,023.81	4.84	127.26	0.27	6,971.93	5.71	13,779,240.96	18.33	843.51	32.25
	<b>Total</b>	<b>413,820.9</b>	<b>100</b>	<b>46,930.8</b>	<b>100</b>	<b>122,004.8</b>	<b>100</b>	<b>75,165,506.7</b>	<b>100</b>	<b>2,615.3</b>	<b>100</b>

Notas: \*Emisiones de los 59 municipios conurbados del EdoMex. Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

### Anexo 3.5. Inventario de Emisiones de fuentes móviles por tipo de vehículo y combustible

Las siguientes tablas detallan las emisiones provenientes de fuentes móviles por tipo de combustible. Esto tiene como objetivo informar la selección de políticas públicas para el control de emisiones en el sector transporte, en función del tipo de tecnologías disponibles.

Tabla 41. Inventario de emisiones de contaminantes y compuestos tóxicos, por tipo de fuente móvil y combustible en la ZMVM, 2018

Tipo de combustible y categoría emisora	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]								
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>	Tóxicos
<b>Fuentes móviles a gasolina</b>	<b>7,144.11</b>	<b>2,021.31</b>	<b>551.97</b>	<b>624,007.50</b>	<b>82,294.89</b>	<b>77,773.79</b>	<b>74,145.65</b>	<b>2,191.79</b>	<b>24,374.12</b>
Autos particulares	3,910.61	1,100.02	276.11	249,326.76	37,478.65	38,030.21	36,699.74	1,047.16	12,319.89
Camionetas SUV	1,082.09	271.95	103.29	70,622.20	15,043.60	10,941.80	10,531.79	293.17	3,503.19
Taxis	895.88	207.23	58.74	111,367.54	13,319.44	9,109.37	8,453.88	236.98	2,836.73
Vagonetas	239.33	51.46	22.93	12,006.09	2,052.66	1,405.73	1,348.72	70.74	464.94
Microbuses/midibuses	159.80	69.32	12.60	32,903.04	2,634.86	2,442.33	2,263.47	29.03	414.98
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	234.21	95.35	15.57	25,305.71	3,223.31	2,968.07	2,852.64	54.39	932.38
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	13.08	3.01	0.54	985.14	102.06	87.78	81.73	1.41	13.50
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	237.95	50.65	15.27	26,531.38	2,928.23	2,320.18	2,159.71	36.72	687.18
Motocicletas	371.17	172.33	46.92	94,959.63	5,512.08	10,468.32	9,753.97	422.18	3,201.32
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles a diésel</b>	<b>6,532.45</b>	<b>5,013.78</b>	<b>338.05</b>	<b>22,835.05</b>	<b>30,931.90</b>	<b>5,811.78</b>	<b>3,911.11</b>	<b>104.57</b>	<b>1,116.48</b>
Autos particulares	29.71	18.52	0.36	684.79	228.99	85.88	47.40	2.34	16.52
Camionetas SUV	11.61	8.32	0.12	146.10	83.23	27.10	13.43	0.89	5.34
Taxis	1.52	0.26	0.03	93.54	12.19	2.33	1.25	0.16	0.45
Vagonetas	127.20	93.09	1.19	1,994.21	942.84	321.26	182.50	8.89	62.29
Microbuses/midibuses	11.91	9.10	0.09	72.17	117.82	32.64	18.15	0.43	10.11
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	135.42	94.23	1.52	2,694.21	1,004.29	364.16	227.31	9.83	68.07
Tractocamiones	1,559.72	1,258.48	138.07	2,166.82	4,192.95	518.08	336.63	10.02	96.30
Autobuses	2,607.13	1,960.76	87.16	10,330.82	15,863.06	2,605.63	1,858.00	43.19	511.67
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	2,000.53	1,544.05	109.28	4,527.03	8,233.47	1,810.31	1,204.66	27.60	336.97
Motocicletas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Metrobús/Mexibús	47.70	26.98	0.22	125.37	253.05	44.38	21.80	1.22	8.76

**Tabla 41. Inventario de emisiones de contaminantes y compuestos tóxicos, por tipo de fuente móvil y combustible en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Tipo de combustible y categoría emisora	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]								
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COT	COV	NH <sub>3</sub>	Tóxicos
<b>Fuentes móviles a gas natural</b>	<b>1.56</b>	<b>0.53</b>	<b>0.26</b>	<b>89.40</b>	<b>67.02</b>	<b>113.70</b>	<b>3.78</b>	<b>0.71</b>	<b>0.24</b>
Autos particulares	0.08	0.04	0.03	1.38	2.30	2.37	0.09	0.06	N/A
Camionetas SUV	0.003	0.002	0.001	0.06	0.10	0.11	0.004	0.003	N/A
Taxis	0.01	0.01	0.003	0.24	0.40	0.41	0.02	0.01	N/A
Vagonetas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Microbuses/midibuses	0.38	0.27	0.18	81.37	45.76	81.20	2.53	0.42	N/A
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	0.01	0.01	0.005	0.27	0.37	0.35	0.01	0.01	N/A
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	0.97	0.13	0.02	3.72	13.14	16.95	0.77	0.13	0.24
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	0.10	0.08	0.02	2.36	4.96	12.31	0.36	0.07	N/A
Motocicletas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Metrobús Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles a gas L.P.</b>	<b>85.15</b>	<b>61.88</b>	<b>168.53</b>	<b>42,322.15</b>	<b>10,820.79</b>	<b>14,128.25</b>	<b>13,710.25</b>	<b>274.88</b>	<b>N/A</b>
Autos particulares	0.11	0.06	0.17	16.13	6.08	8.07	7.81	0.80	N/A
Camionetas SUV	0.02	0.01	0.03	2.96	1.19	1.51	1.46	0.17	N/A
Taxis	0.01	0.01	0.01	0.20	0.33	0.19	0.18	0.09	N/A
Vagonetas	0.08	0.04	0.15	4.12	3.27	2.73	2.65	0.77	N/A
Microbuses/midibuses	75.78	55.25	158.17	41,010.15	10,263.51	13,611.92	13,223.27	267.43	N/A
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	0.70	0.36	1.31	57.79	28.52	30.91	30.04	4.92	N/A
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	0.11	0.08	0.19	24.65	9.01	9.11	5.53	0.32	N/A
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	8.35	6.08	8.49	1,206.14	508.88	463.80	439.32	0.38	N/A
Motocicletas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>13,763.3</b>	<b>7,097.5</b>	<b>1,058.8</b>	<b>689,254.1</b>	<b>124,114.6</b>	<b>97,827.5</b>	<b>91,770.8</b>	<b>2,571.9</b>	<b>25,490.8</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.  
Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Tabla 42. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por tipo de fuente móvil y combustible en la ZMVM, 2018**

Tipo de combustible y categoría emisora	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]				
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> eq*	CN
<b>Fuentes móviles a gasolina</b>	<b>35,793,650.82</b>	<b>2,105.25</b>	<b>1,030.43</b>	<b>36,125,661.71</b>	<b>262.19</b>
Autos particulares	17,680,199.83	818.84	538.84	17,845,921.19	152.30
Camionetas SUV	6,457,050.66	270.28	233.50	6,526,495.36	37.67
Taxis	3,982,643.05	519.38	39.11	4,007,550.13	15.71
Vagonetas	1,558,686.26	38.26	21.71	1,565,510.88	4.04
Microbuses/midibuses	855,196.48	94.08	44.32	869,575.34	7.64
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	1,068,458.08	69.49	79.11	1,091,366.97	17.29
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	40,640.47	3.09	1.49	41,121.96	0.18
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	969,495.72	68.50	42.47	982,668.55	6.12
Motocicletas	3,181,280.28	223.32	29.88	3,195,451.31	21.24
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Fuentes móviles a diésel</b>	<b>5,133,633.86</b>	<b>2,242.20</b>	<b>20.52</b>	<b>5,201,853.00</b>	<b>1,263.84</b>
Autos particulares	86,432.21	37.28	0.43	87,589.24	9.29
Camionetas SUV	28,200.62	13.34	0.17	28,620.53	4.34
Taxis	8,427.09	1.05	0.02	8,462.44	0.01
Vagonetas	290,672.66	149.78	1.59	295,286.92	48.56
Microbuses/midibuses	21,391.09	16.16	0.09	21,866.78	4.36
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	332,443.17	132.44	1.86	336,645.37	47.61
Tractocamiones	717,011.59	176.31	1.85	722,438.28	220.23
Autobuses	2,191,435.13	1,064.57	8.79	2,223,573.80	692.91
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	1,403,028.61	629.28	5.46	1,422,096.39	223.16
Motocicletas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Metrobús/Mexibús	54,591.68	21.98	0.25	55,273.25	13.38
<b>Fuentes móviles a gas natural</b>	<b>14,282.88</b>	<b>99.21</b>	<b>2.14</b>	<b>17,627.08</b>	<b>0.001</b>
Autos particulares	629.98	2.16	0.22	749.66	N/A
Camionetas SUV	28.41	0.10	0.01	33.81	N/A
Taxis	109.43	0.37	0.04	130.16	N/A
Vagonetas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Microbuses/midibuses	8,854.47	69.22	1.10	11,083.02	N/A
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	96.89	0.32	0.03	114.73	N/A
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	3,497.92	15.94	0.39	4,048.66	0.001
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	1,065.77	11.09	0.34	1,467.04	N/A
Motocicletas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

**Tabla 42. Inventario de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, por tipo de fuente móvil y combustible en la ZMVM, 2018 (continuación)**

Tipo de combustible y categoría emisora	Emisiones totales en la ZMVM, 2018 [t/año]				
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> eq*	CN
<b>Fuentes móviles a gas L.P.</b>	<b>2,275,491.03</b>	<b>123.30</b>	<b>206.58</b>	<b>2,333,687.37</b>	<b>N/A</b>
Autos particulares	1,447.97	0.15	0.03	1,460.42	N/A
Camionetas SUV	295.24	0.03	0.01	297.85	N/A
Taxis	116.78	0.02	0.003	118.10	N/A
Vagonetas	1,118.96	0.13	0.03	1,130.60	N/A
Microbuses/midibuses	2,145,088.72	112.52	193.05	2,199,397.78	N/A
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	8,256.88	0.89	0.18	8,330.67	N/A
Tractocamiones	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autobuses	2,138.58	0.15	0.23	2,204.66	N/A
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	117,027.89	9.40	13.04	120,747.29	N/A
Motocicletas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Metrobús/Mexibús	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>	<b>43,217,058.6</b>	<b>4,570.0</b>	<b>1,259.7</b>	<b>43,678,829.2*</b>	<b>1,526.0</b>

**Notas:**

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

\*El total para CO<sub>2</sub>eq difiere del total reportado en la sección 5.1 para fuentes móviles, dado que en esta tabla no se incorporan las estimaciones para las emisiones de HFC, al no estar desagregadas por tipo de combustible.

Los totales pueden variar por el redondeo de cifras.

**Anexo 4. Control de calidad del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018**

En la elaboración del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018, se implementaron una serie de acciones para el control de la calidad de las estimaciones, con la finalidad de validar la información y corroborar que la búsqueda, obtención y actualización de los datos de cada una de las categorías fuera coherente. Asimismo, estas acciones permitieron analizar y revisar las estimaciones de emisiones, de forma que se garantizara una mayor exhaustividad y comparabilidad.

Estos procedimientos forman parte del Control de la Calidad (CC) y corresponden a buenas prácticas en el desarrollo de inventarios de emisiones (ver **Figura 31**), las cuales permiten dar transparencia y confiabilidad a la información presentada. Las actividades se establecieron de acuerdo con las recomendaciones del IPCC en la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre* (IPCC, 2000). Las acciones realizadas se resumen en la **Tabla 43**.



**Figura 31. Criterios de calidad y buenas prácticas**

Tabla 43. Actividades de control de calidad y buenas prácticas

Fuente	Criterios de control de calidad y buenas prácticas			
	Transparencia y trazabilidad	Exhaustividad	Coherencia y comparabilidad	Exactitud
Fuentes fijas	Depuración de bases de datos para análisis de registros históricos.	Revisión de métodos de cálculo y perfiles de especiación para cada proceso industrial evaluado.	Coherencia de las emisiones obtenidas con los insumos reportados.	Automatización de plantillas de cálculo para minimizar errores y/u omisiones de información.
	Documentación de fuentes de información y consideraciones generales, insumos, combustibles y cálculos.	Revisión del apartado de cumplimiento de la norma NADF-017-AMBT-2017.	Comparación de resultados con diferentes metodologías y elección del más coherente.	Revisión de bases de datos para evitar errores en la transcripción de información.
		Revisión de cumplimiento de normas aplicables.	Validación de parámetros de chimeneas reportados con relación a valores estándar y con normas aplicables.	Validación de conversión de unidades y uso de factores de conversión.
		Revisión y geolocalización de empresas.	Comparación con resultados de inventarios anteriores.	Revisión de resultados de $PM_{10} \geq PM_{2.5}$ , $PM_{2.5} > CN$ , $COT \geq COV$ y $COT + PM_{10} \geq Tóxicos$ .
Fuentes de área	Documentación de fuentes de información y consideraciones.	Revisión de metodologías y factores de emisión	Comparación de información de diversas fuentes, elección de datos coherentes con inventarios anteriores.	Ajuste de categorías para evitar doble conteo.
	Revisión, validación y obtención de datos con desagregación necesaria para estimación de emisiones.	Actualización de perfiles de especiación de COT y $PM_{10}$ .	Revisión de resultados obtenidos que sean coherentes y comparables con inventarios anteriores.	Revisión de resultados de $PM_{10} \geq PM_{2.5}$ , $PM_{2.5} > CN$ , $COT \geq COV$ y $COT + PM_{10} \geq Tóxicos$ .
	Revisión y actualización de plantillas de cálculo.	Actualización de contenidos de COV en productos de uso industrial, comercial y doméstico.	Recálculo de categorías, si es necesario.	Revisión de conversión de unidades y cálculos para evitar errores en las estimaciones.
		Balance de combustibles para evitar duplicidad en la estimación de emisiones por combustión.		
Fuentes móviles	Actualización de plantillas de entrada y salida del modelo MOVES-CDMX.	Depuración de las bases de datos de transporte.	Comparación de flota vehicular a partir de diferentes fuentes de información.	Ajuste de factores de emisión para obtener factores ponderados por tipo de vehículo y combustible.
	Documentación de las fuentes de información y consideraciones generales (flota, VKT, combustible, cálculos y resultados).	Actualización de factor de emisión de $CO_2$ , para vehículos a gas L.P. y gas natural.	Comparación de emisiones resultantes respecto del inventario anterior y justificación del cambio.	Obtención y comprobación de las tablas de resultados finales.
		Obtención de flota de vehículos federales y foráneos que entran a la ZMVM, a partir de datos de aforos de SCT.	Validación del consumo energético a partir de rendimientos y comparación con los datos oficiales y del modelo MOVES-CDMX.	Revisión de resultados de $PM_{10} \geq PM_{2.5}$ , $PM_{2.5} > CN$ , $COT \geq COV$ y $COT + PM_{10} \geq Tóxicos$ .
Fuentes naturales	Documentación de fuentes de información y consideraciones.	Obtención de superficies de usos de suelo con cartografía serie VI de INEGI.	Revisión de la concordancia entre la emisión estimada y las superficies para cada uso de suelo.	Revisión de los resultados $PM_{10} \geq PM_{2.5}$ , $PM_{2.5} > CN$ , $COT \geq COV$ y $COT + PM_{10} \geq Tóxicos$ .
		Revisión y obtención de datos representativos de variables meteorológicas.	Comparación de emisiones con inventarios de emisiones anteriores.	
Inventario completo	Tabla general de emisiones.	Actualización de metodologías, factores de emisión y perfiles de especiación.	Análisis de cambios y tendencias.	
	Memoria de cálculo y consideraciones.			
	Cálculo de incertidumbre de categorías clave.			

### Anexo 5. Distribución espacial de emisiones

En las siguientes figuras se presenta la distribución espacial de emisiones de monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y amoníaco ( $NH_3$ ), cuantificadas en el Inventario de Emisiones de la ZMVM 2018, toda vez que no se presentaron en el cuerpo principal del documento.

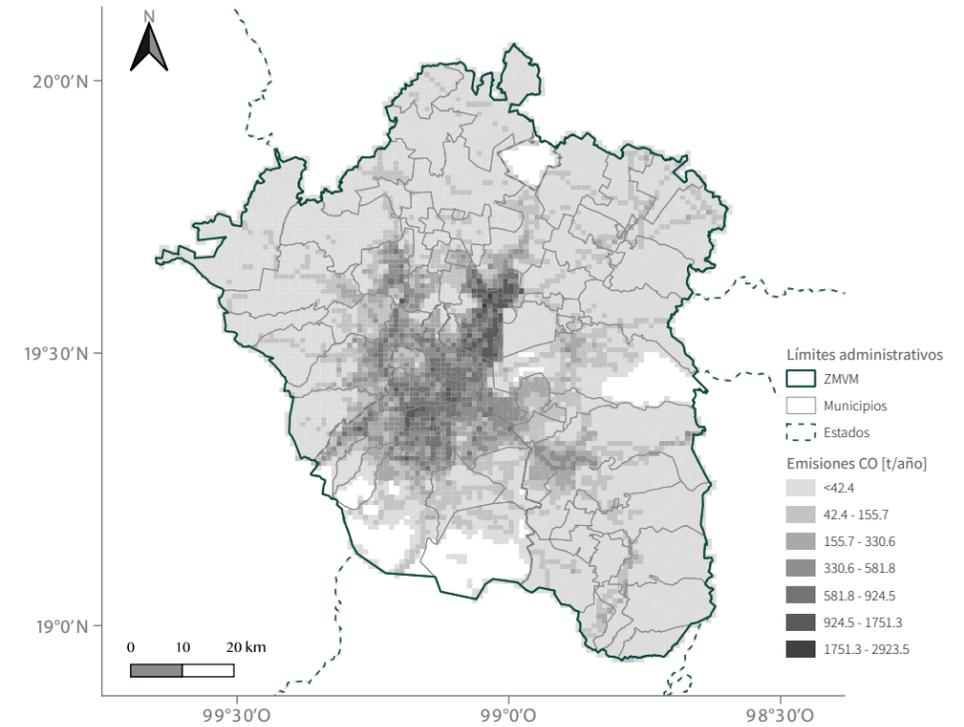
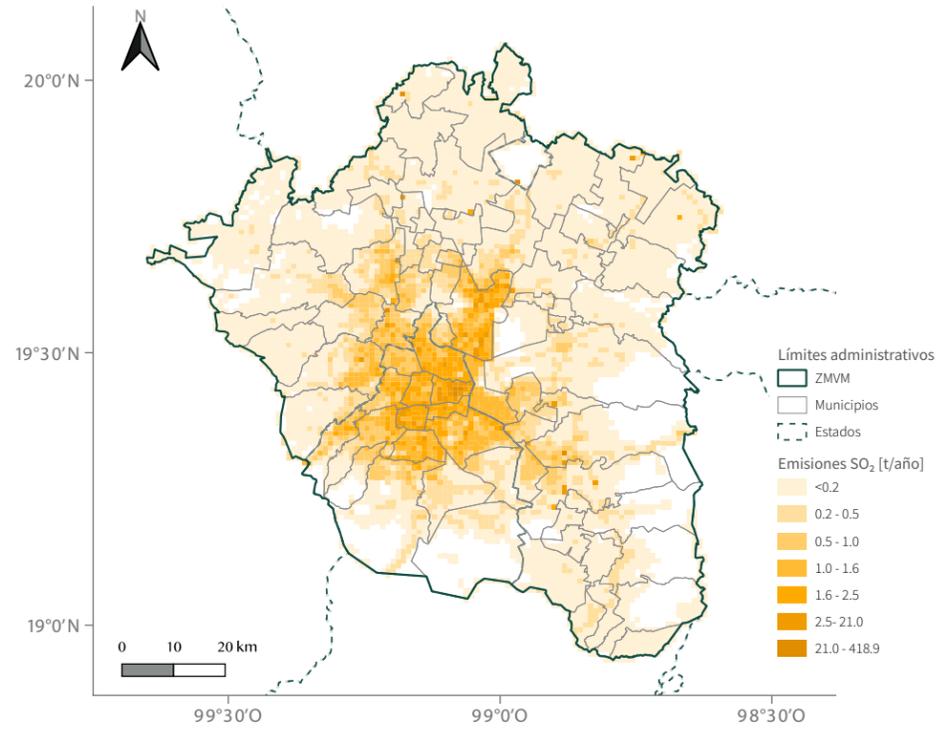
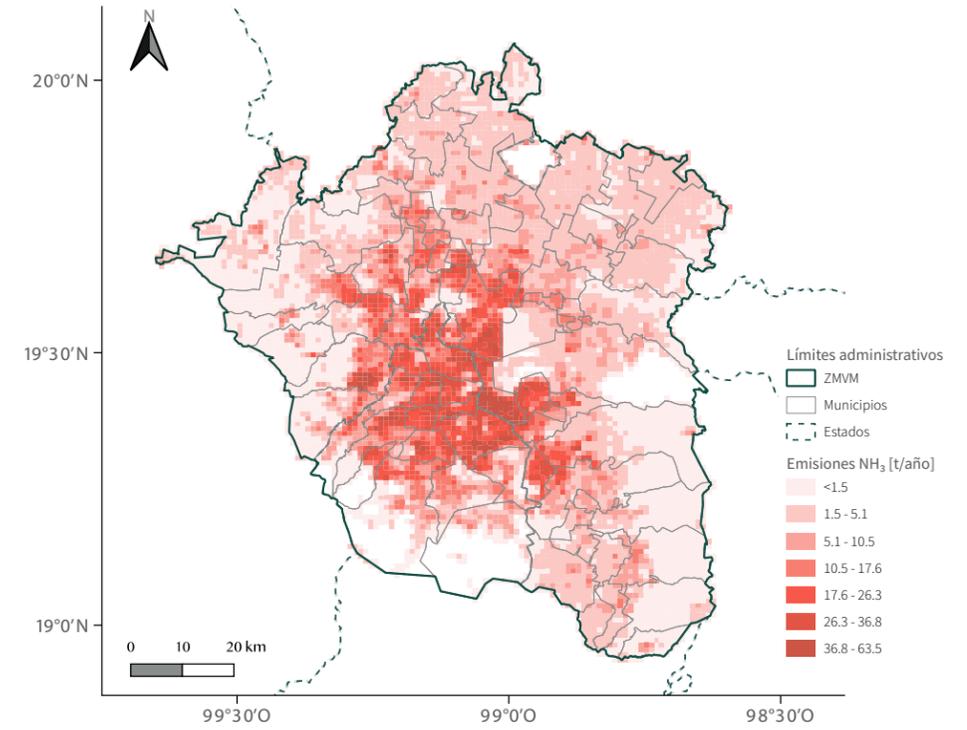


Figura 32. Distribución espacial de las emisiones de CO en la ZMVM, 2018



**Figura 33.** Distribución espacial de las emisiones de SO<sub>2</sub> en la ZMVM, 2018



**Figura 34.** Distribución espacial de las emisiones de NH<sub>3</sub> en la ZMVM, 2018



Inventario de Emisiones  
**de la Zona Metropolitana  
del Valle de México**  
2018

Contaminantes criterio, tóxicos y gases  
y compuestos de efecto invernadero



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

SEDEMA  
DIRECCIÓN GENERAL  
DE CALIDAD DEL AIRE

CIUDAD **INNOVADORA**  
Y DE **DERECHOS**