

Indicador INEX041  
 Emisiones de contaminantes por tipo de vehículo motorizado

**Definición:**  
 Emisión de contaminantes CO (óxido de carbono), HC (hidrocarburos), NOx (óxido de nitrógeno) SO2 (dióxido de azufre), MP (partículas en suspensión) CO2 (dióxido de carbono).

**Periodicidad:**  
 Anual.

**Fuente:**  
 Se elabora en UPM a través de una estimación de emisión por kilómetro de cada tipo de vehículo (en UPM, en base a COPERT y Highway Capacity Manual) y una estimación de la cantidad de kilómetros recorridos por cada modo.

**Notas:**  
 A continuación se presenta la fórmula de cálculo del indicador:

**Datos**

	Factor de emisión (g/km <sub>combustible</sub> )											
	Nafta					Diésel						
	CO	HC	NOx	MP <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	NOx	MP <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Auto privado	269,50	34,42	29,89	0,04	3.189,00	0,06	8,14	1,88	13,88	2,64	3.149,00	0,10
Motocicleta	664,60	364,80	10,73	6,02	3.189,00	0,06						
Ómnibus Estándar							10,57	3,77	38,29	1,57	3.149,00	0,10

Densidad nafta	761,4 kg/m <sup>3</sup>
Densidad diésel	850 kg/m <sup>3</sup>
Rendimiento de combustible (nafta) auto	12,5 km/L
Rendimiento de combustible (diésel) auto	14,2 km/L
Rendimiento de combustible motocicleta	31,9 km/L
Rendimiento de combustible ómnibus	2,5 km/L
Cantidad de autos privados	224250 vehículos
Cantidad de autos privados habilitados plataformas	4807 vehículos
Cantidad de motocicletas	124886 vehículos
Cantidad de ómnibus	1527 vehículos
Cantidad de taxis nafta	1885 vehículos
Cantidad de taxis diésel	1086 vehículos
% autos privados a nafta	86 %
% autos privados a diésel	14 %
km recorridos promedio por viaje en auto privado	4,052 km/viaje
Cantidad de viajes por día en auto privado	4.307 viajes/día
km recorridos auto privado	6370 km/año/veh
km recorridos auto privado habilitados plataformas	91250 km/año/veh
km recorridos promedio por viaje en motocicleta	1,47 km/viaje
Cantidad de viajes por día en motocicleta	3.161 viajes/día
km recorridos motocicleta	1696 km/año/veh
km recorridos ómnibus (total)	98472818 km/año
km recorridos taxi	72000 km/año/veh

**Factor de emisión calculado**

$$FE \left( \frac{g}{km} \right) = FE \left( \frac{g}{kg_{combustible}} \right) \cdot \rho \left( \frac{kg}{m^3} \right) \cdot \frac{1}{rendimiento \left( \frac{L}{km} \right)} \cdot \frac{1}{1000} \left( \frac{m^3}{L} \right)$$

	Factor de emisión (g/km)											
	Nafta					Diésel						
	CO	HC	NOx	MP <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	NOx	MP <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Auto privado	16,42	2,10	1,82	0,0024	193,70	0,0037	0,49	0,11	0,63	0,16	187,86	0,01
Motocicleta	15,86	8,71	0,26	0,14	75,99	0,0014	-	-	-	-	-	-
Ómnibus	-	-	-	-	-	-	3,69	1,28	13,02	0,52	1.967,60	0,03

**Emisiones de contaminante por tipo de transporte**

$$Emisión \left( \frac{t/año}{km} \right) = FE \left( \frac{g}{km} \right) \cdot cantidad \text{ vehiculos(veh)} \cdot recorrido \left( \frac{km}{año + veh} \right) \cdot 1e^{-6} \left( \frac{t/año}{g} \right)$$

Fuente:  
 European Environment Agency. Methodology for the calculation of exhaust emissions – SMAPs 07/100-07/0500, NFRs 1A36i-iv. Guidebook 2016

Fuente: MEM. Balance Energético Nacional. Año 2017.  
 Fuente: MEM. Balance Energético Nacional. Año 2017.  
 Fuente: MEM. ENCUESTA DE USOS, CONSUMOS Y RENDIMIENTOS DEL SECTOR TRANSPORTE. AÑO 2014. Datos de rendimiento en ciudad.  
 Fuente: MEM. ENCUESTA DE USOS, CONSUMOS Y RENDIMIENTOS DEL SECTOR TRANSPORTE. AÑO 2014. Datos de rendimiento en ciudad.  
 Fuente: MEM. ENCUESTA DE USOS, CONSUMOS Y RENDIMIENTOS DEL SECTOR TRANSPORTE. AÑO 2014.  
 Fuente: DNE. Estudio del Consumo de Energía del Sector Transporte. 2008.  
 Fuente: hd-323301. Vehículos activos al 30/6/2018 menos activos con deuda anterior al 1/1/2013.  
 Fuente: CGM  
 Fuente: hd-323301. Vehículos activos al 30/6/2018 menos activos con deuda anterior al 1/1/2013.  
 Fuente: UPM  
 Fuente: División Tránsito IM  
 Fuente: División Tránsito IM  
 Fuente: MEM. ENCUESTA DE USOS, CONSUMOS Y RENDIMIENTOS DEL SECTOR TRANSPORTE. AÑO 2014.  
 Fuente: MEM. ENCUESTA DE USOS, CONSUMOS Y RENDIMIENTOS DEL SECTOR TRANSPORTE. AÑO 2014.  
 Fuente: Encuesta Origen-Destino 2016. Datos para días hábiles, sumando ponderadores. Filtrando para viajes en Montevideo.  
 Fuente: Encuesta Origen-Destino 2016. Datos para días hábiles, vehículos "con hogar" en Montevideo.  
 Nota: Calculado con datos de Encuesta Origen-Destino 2016. Se considera que la cantidad de viajes en días hábiles es la misma que en días no hábiles.  
 Fuente: UPM  
 Fuente: Encuesta Origen-Destino 2016. Datos para días hábiles, sumando ponderadores. Filtrando para viajes en Montevideo.  
 Fuente: Encuesta Origen-Destino 2016. Datos para días hábiles, vehículos "con hogar" en Montevideo.  
 Nota: Calculado con datos de Encuesta Origen-Destino 2016. Se considera que la cantidad de viajes en días hábiles es la misma que en días no hábiles.  
 Fuente: UPM  
 Fuente: UPM

**Observatorio de Movilidad Montevideo**

<http://www.montevideo.gub.uy/observatorio-de-movilidad>

**Indicador INEX0401**

**Emisiones de contaminantes por tipo de vehículo motorizado**

Emisión anual (toneladas/año)												
	Nafta						Diésel					
	CO	HC	NOx	MP <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	NOx	MP <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Autos privados*	26.358,98	3.366,52	2.923,45	3,91	311.026,15	5,87	128,15	29,42	217,18	41,31	49.131,13	1,56
Motocicletas	3.359,43	1.844,27	54,25	30,43	16.076,73	0,30	-	-	-	-	-	-
Ómnibus	-	-	-	-	-	-	353,89	126,22	1.281,98	52,56	105.129,58	3,35
Taxis	2.204,31	281,53	244,48	0,33	26.010,06	0,49	38,33	8,80	64,97	12,36	14.696,79	0,47
<b>Total</b>	<b>31.922,72</b>	<b>5.492,32</b>	<b>3.222,17</b>	<b>34,67</b>	<b>353.112,93</b>	<b>6,66</b>	<b>520,37</b>	<b>164,44</b>	<b>1.564,12</b>	<b>106,23</b>	<b>168.957,50</b>	<b>5,38</b>

\*Autos privados incluye automóviles habilitados para transporte de pasajeros contratados mediante plataformas electrónicas

Emisión anual (toneladas/año)					
Total por contaminante					
CO	HC	NOx	MP <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
32.443,09	5.656,76	4.786,30	140,90	522.070,43	12,04