

6° Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas

Organizadas por el IAPG se desarrollaron del 31 de octubre al 2 de noviembre de 2005 las 6° Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la provincia del Neuquén. Durante tres días se analizaron los temas de legislación ambiental, normas y sistemas de gestión, estudios de impacto ambiental y monitoreo, análisis de riesgo, planes de contingencia, cambio climático, operaciones en áreas ambientalmente sensibles y hasta hubo un capítulo destinado a la responsabilidad social empresaria. Se desarrollaron tres conferencias y se presentaron 42 trabajos técnicos, algunos de los cuales se publican en esta edición. El resto se publicará en números subsiguientes de *Petrotecnia*.

Medición de emisiones vehiculares en la ciudad de Buenos Aires

Por **Analía Acosta, Ricardo Ferro, Manuel Herrero Rosas, Bettina Schreck**
Repsol YPF

El objetivo de este trabajo consiste en comentar el análisis realizado para seleccionar una muestra representativa de los vehículos, la característica de la medición y los resultados generales obtenidos de las pruebas de campo en tres ciudades de Latinoamérica.

Durante la semana del 21 al 26 de noviembre de 2004 Repsol YPF y Exxon Mobil, junto al gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, a través de la Dirección General de Política y Evaluación Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Medio Ambiente, la Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas Natural en América latina (ARPEL), y la *Canadian International Development Agency* (CIDA), realizaron un estudio de medición de las emisiones de vehículos que circulan por la ciudad de Buenos Aires. Las pruebas se llevaron a cabo mientras los vehículos (autos, taxis, camionetas, ómnibus y camiones) circulaban por la ciudad en situaciones reales de tránsito. Para realizar este ensayo se contrataron vehículos representativos del parque automotor. A fin de obtener un perfil lo más ajustado posible a la realidad se seleccionaron veinticinco vehículos representativos de distintos modelos y tecnologías entre los años 1986 a 2004, así como también de los tres combustibles típicos: nafta, GNC y diesel. La ruta escogida representó sectores típicos de tránsito rápido por autopistas y por avenidas, sectores de tránsito congestionado, denso y lento.

Esta prueba se realizó también bajo el marco de ARPEL, en las ciudades de San Pablo y Santiago de Chile.

Selección de vehículos livianos para el proyecto de medición de emisiones

Los criterios utilizados para seleccionar los vehículos livianos y pesados que se ensayaron en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) fueron los siguientes:

- En primer lugar se tomó como guía la ley 24.449/1994 y su decreto reglamentario 779/1995.

Esta información fue complementada con los datos estadísticos obtenidos de la Dirección General de Rentas (vehículos patentados en la ciudad).

- En segundo lugar y como criterios fundamentales se consideraron las diferentes tecnologías automotrices disponibles.

Con esta información se armó una matriz que consideró un criterio que no fuera meramente probabilístico. Se buscó que no sólo considere los porcentajes de vehículos dados por cada una de las categorías mencionadas (la antigüedad del vehículo y su porcentaje dentro del parque empadronado, los distintos tipos de combustible y el rubro legal al que pertenece el vehículo) sino también un criterio de realidad basado en las tecnologías disponibles.

Es decir que para conocer la realidad de la emisión del parque no sólo se consideraron vehículos de antigüedad media, que según indicaba la estadística es la mayor proporción de la población vehicular, sino que se incorporaron una cantidad de vehículos (por combustible) que fueron altos emisores de tecnologías obsoletas, ya que los altos emisores pueden ser un 10% o 20% del parque pero concentran el 80% o 90% de las emisiones.

Otra consideración de importancia fue que, si bien este ensayo estaba pensado para vehículos livianos, la Asociación de Fabricantes de Automotores en Argentina



Las 6° Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo convocaron a una gran cantidad de asistentes.

(ADEFA) considera que el transporte de carga y pasajeros hasta 4000kg genera emisiones muy relevantes y que en su mayoría son diesel o GNC (fletes, microbuses, camionetas de carga, etc.). Por estas razones se decidió incluir los vehículos tipo camioneta/utilitario/*van* en el muestreo de vehículos livianos

En el anexo 1 se describen con detalle los criterios y se brindan los datos utilizados para la selección del parque. Los resultados obtenidos del análisis son los siguientes:

1) División por rubro

De los datos estadísticos obtenidos de Rentas (ver anexo) para los rubros 1 y 2 se obtuvo la siguiente relación de vehículos:

	cantidad	porcentaje
rubro 1	616.136	85,38%
rubro 2	105.466	14,62%
total	721.602	

Por lo tanto, se decidió muestrear:

- 25 ⁽¹⁾ vehículos del rubro 1 (automóviles)
- 5 vehículos del rubro 2 (camionetas/utilitarios)

⁽¹⁾ Se seleccionaron en total 35 vehículos, pero por condiciones de la técnica y el tiempo disponible solamente se ensayaron 25.

Tabla 1

Año / período	Legislación	Tecnología
89 al 94	Período previo a la ley 24.449/1994	Carburador
94 al 96	Entró en vigor a la ley y su decreto 779/1995	Inyección electrónica
97		diesel: motores turbo
98	--	Catalizadores
99	--	Conversión a GNC
00 al 04	--	Diesel Hdi Vehículos con GNC de fábrica

Tabla 2

Rubro 1				Rubro 2			
Modelo/año	Cantidad	Porcentaje	Cantidad de vehículos rubro 1	Modelo/año	Cantidad	Porcentaje	Cantidad de vehículos rubro 2
1989	18.747	39,52	10	1989	1624	27,38	1
1990	14.798						
1991	23.067						
1992	48.866						
1993	63.142						
1994	74.903	17,80	4	1994	8701	39,70	2
1995	56.715						
1996	52.963						
1997	62.750	10,18	3	1997	11.116	33,56	2
1998	65.807	10,68	3	1998	15.597		
1999	59.310	9,63	2	1999	15.384		
2000	49.232	12,18	3	2000	12.521		
2001	25.836						
2002							
2003							
2004				2004			
Total	616.136		25	Total	105.466		5

2) División por modelo/antigüedad considerando períodos "legales"

Se realizó un agrupamiento según los hitos que marca la legislación (que, a su vez, indicarían cambios en la tecnología).

La clasificación para el rubro 1 puede observarse en las tablas 1 y 2.

3) Finalmente se completó la matriz asignando la cantidad de vehículos de la estadística (ADEFA) (tabla 3) a las distintas tecnologías (diesel y otto) y sus variaciones (carburación, inyección electrónica, turbocompresor, conversión a GNC, etc.).

Estadística de ADEFA (ver tabla completa en anexo 1).

La matriz obtenida puede observarse en la tabla 4 de la página 16.

La característica de la medición

Esta medición tuvo como objetivo obtener un panorama general de las emisiones vehiculares de la ciudad. Para

Tabla 3

Año / período	Rubro 1	Porcentaje de vehículos de ciclo otto (se considera que de esta cantidad existe un 20% convertido)	Porcentaje de vehículos de ciclo diesel
	89 al 94	87	
95 al 96	74		26
97	81		19
98 al 99	78		22
00 al 02	83		17
	Rubro 2		
89 al 94	92		8
95 al 97	58		42
98-02	27		73

ello se utilizó un sistema de medición de campo que permite obtener tendencias y datos genéricos que sirvan tanto para desarrollar futuros ensayos teóricos, que utilizan modelos de emisiones, como para ensayos prácticos, en laboratorios o nuevamente en campo.

Respecto de las mediciones de campo, tienen la desventaja de no tener la misma repetibilidad que puede tener una medición en un ambiente controlado; sin embargo, permiten obtener información más real de lo que ocurre en situaciones de tránsito habituales.

Los parámetros que se obtuvieron para cada prueba fueron las emisiones másicas en el tiempo de cinco contaminantes: CO², CO, NO_x, hidrocarburos y oxígeno y la variación de velocidad del automóvil en el tiempo. Tener estas variables, los contaminantes y la velocidad en el tiempo permite determinar cómo varían las emisiones en función de la carga/estado de conducción del vehículo (ralenti, acelerando, etcétera).

Para ello fue necesario medir los siguientes parámetros: la concentración de gases en el gas de escape, el flujo de gases a través de una tobera, su presión y temperatura.

La medición de los contaminantes se realizó tomando una muestra del gas de escape y diluyendo la misma con aire ambiente. El objetivo de esta dilución consistió en prevenir la condensación de los gases en la línea de transferencia entre el sistema de colección de los gases y el banco de analizadores de concentración.

Selección del equipo de medición

El equipo de medición seleccionado consistió en un sistema de muestreo, un banco analizador de gases y un sistema de control computarizado.

- Sistema de muestreo: formado por un tubo Venturi subsónico compuesto por una placa orificio y una tobera divergente. Este sistema cuenta con sensores de presión y temperatura.
- Un banco analizador de gases: compuesto por cinco analizadores con sus bombas de muestreo, filtros y controles electrónicos. Para la medición de la concentración de CO, CO² e hidrocarburos totales en la muestra de gas de escape se utilizaron detectores infrarrojos. Para los NO_x se utilizó un sensor electroquímico y para el O² un sensor galvánico. Estos sensores se utilizan habitualmente en medidores portátiles de gases usados en la industria del automóvil. Son confiables, dan una respuesta lineal y tienen alta repetibilidad. La desventaja que presentan es tener un límite de detección acotado. En el contexto de la medición de los gases de escape de vehículos suele ser un inconveniente con aquellos que presentan muy baja concentración de contaminantes en sus emisiones.
- Un sistema de control computarizado: se utilizó un sistema que permitió seguir la evolución de las mediciones en cada corrida y almacenar la información que se registraba.

Tabla 4

Rubro 1: Automóviles, camionetas rurales, microcupés, ambulancias y autos fúnebres

(85% del parque de interés = 25 vehículos)

Categoría 1: hasta 800kg

Categoría 2: más de 800 a 950kg

Categoría 3: más de 950 a 1100kg

Categoría 4: más de 1100 a 1200kg

Categoría 5: más de 1200 a 1350kg

Categoría 6: más de 1350 a 1500kg

Categoría 7: más de 1500kg

Año	Porcentaje/cantidad	Nafta		Diesel		GNC	
		Cantidad	Tecnología	Cantidad	Tecnología	Cantidad	Tecnología
89 al 94	40% - 10	5	Carburador	2		3	
95 al 96	18% - 4	2		1	Turbo	1	
97	10% - 3	2	Catalizadores	1		-	
			(mejor y peor condición mecánica)				
98	11% - 3	2	Carburador e inyección	2	Turbo y sin turbo	1	
00 al 04	12% - 3	1		1	HDI	1	GNC de fábrica

Rubro 2: camiones, camionetas, pick-up, jeeps

(15% del parque de interés= 5 vehículos)

Categoría 1: hasta 1200kg

Categoría 2: más de 1200 a 2500kg

Categoría 3: más de 2500 a 4000kg

Año	Porcentaje/cantidad	Nafta		Diesel		GNC	
		Cantidad	Tecnología	Cantidad	Tecnología	Cantidad	Tecnología
89 al 94	27% - 1	-		1			
95 al 97	39% - 2			1		1	Convertido
98 al 04	34% - 2	-		1		1	De fábrica

Para la medición del patrón de conducción se usó un sensor de efecto *doppler* que determina la velocidad emitiendo una señal de microondas de baja potencia y midiendo su retorno.

Selección de la ruta de pruebas

La ruta que se utilizó para medir los vehículos debía contar con tres tramos característicos:

- Ciclo urbano con tránsito fluido y congestionado.
- Ciclo suburbano con tránsito fluido y congestionado.
- Autopista con tránsito fluido y congestionado.

Debía durar entre 30 a 45 minutos y tener una extensión del orden de los 25km, ya que para los vehículos a nafta y gas se dispone de una hora aproximadamente (el ensayo completo por vehículo duraría dos horas, ya que se tardaba una hora en montar/desmontar el equipo de medición y calibrarlo).

Al considerar estas características y el hecho de que el punto de partida era un taller mecánico perteneciente al Automóvil Club Argentino, cito en la calle Jaramillo 1925, se probaron diferentes alternativas, midiendo tiempos y distancias.

Se seleccionó la opción que puede observarse en la tabla 5.

Preparación de los vehículos previa al ensayo

a) Inspección mecánica

Un día antes del ensayo fue necesario que los vehículos fueran sometidos a una inspección mecánica simple para garantizar que no se presentaran problemas de mantenimiento durante la prueba. Se analizaron frenos, amortiguación, control de fluidos y de neumáticos.

b) Cargas de combustible

Para asegurar que el combustible fuese homogéneo durante los ensayos se consideró realizar una serie de dos cargas de combustible en forma previa al ensayo:

- la primera en el día anterior al ensayo del vehículo (para que el mismo pudiera rodar con este combustible);
- y la segunda en el día del ensayo.

Todas las cargas se realizaron en una misma estación de servicio. Así mismo, se tomaron muestras del combustible en los tanques de la estación de servicio y en los de los vehículos, en forma previa a cada ensayo. Para ello se utilizó un laboratorio móvil donde se analizaron y almacenaron las muestras a las que se realizó cromatografías en forma posterior.

El ensayo

El ensayo de cada vehículo consistió en los siguientes pasos:

a) Instalación del equipo de medición

El equipo de medición se debía montar en el caño de escape. Para ello se colocó un adaptador de goma flexible con abrazaderas. El mismo estaba sujetó a la parte poste-

Tabla 5

Ruta	Ciclo de tráfico	Duración aprox. (min.)	Velocidad promedio km/h	Distancia km
Comienza en: Av. del Libertador y Cro. Rivadavia Av. del Libertador-Lugones	Autopista	2,00		9,1
Lugones-Au. Illia hasta 9 de Julio	Autopista	6,00	74	
Av. 9 de Julio - doblan en Santa Fe - doblan en Maipú - doblan en Tucumán	Centro - urbano - congestionado	6,50	15	13,6
Tucumán - doblan en Cerrito - doblan en Córdoba	Centro - urbano - congestionado	2,83		
Doblan en Montevideo - Viamonte - Paraná	Centro - urbano - congestionado	2,25		
Paraná, luego Vicente López hasta Callao	Centro - urbano - congestinado	9,08		
Callao - doblan en Libertador - luego Figueroa Alcorta	Tránsito fluido, asimilable a suburbano	10,33		
Doblan en Udaondo y luego Libertador hasta Crisólogo Larralde	Tránsito fluido, asimilable a suburbano	2,00		
Finaliza en Crisólogo Larralde y Av. del Libertador				
Total		41,00	23,4	22,7

rior de los vehículos para evitar las vibraciones.

Para conectar el sensor con el banco de analizadores (que se colocó en el asiento trasero del vehículo) se utilizaron unas mangueras flexibles que ingresaban por las ventanas.

Finalmente se colocaron elementos de seguridad. Un portabicicletas para llamar la atención de otros conductores y carteles de precaución.

b) Calibración

En forma previa a cada prueba se debía calibrar el sensor de velocidad *doppler*. Para ello se llevó el vehículo a una velocidad de 40km/h y se reguló el valor medido por el sensor. Este procedimiento también sirvió para verificar que el montaje fuese correcto, es decir, que no hubiese pérdidas de gases entre el caño de escape, el adaptador flexible y el sensor.

c) Realización de la prueba.

Tabla 6

Modelo	Año	Combustible g/km	CO ₂ g/km	CO g/km	HC g/km	NOx
1 Peugeot 505	1986	Nafta Premium	379,57	297,07	3,33	1,43
2 Renault 21	1993	Nafta Premium	393,77	7,31	0,15	2,49
3 VW GOL 2004	2004	Nafta Premium	267,78	2,27	0,03	0,06
		Nafta Super	285,1	1,00	0,00	0,10
4 Renault 19	1998	Nafta Premium	301,61	43,80	0,27	1,33
		GNC	284,37	1,86	0,13	0,49
5 Renault Megane	1998	Nafta Super	288,16	13,18	0,08	2,79
6 Renault 9	1996	Nafta Super	292,29	15,22	0,18	2,65
7 Fiat Siena	2004	GNC	282,24	11,36	0,11	6,41
		Nafta Premium	380,43	13,59	0,18	3,07
8 VW Gol	1992	GNC	249,82	5,79	0,17	1,34
9 Renault Megane	1998	GNC	375,22	2,73	0,00	2,05
10 Ford Escort	1991	Nafta Super	337,87	97,48	0,45	1,77
11 Renault 19	1993	GNC	378,63	64,68	0,21	1,95
12 Renault 9	1993	Nafta Super	375,13	17,11	0,25	2,26
13 Renault 19	1996	Diesel	352,74	2,87	0,00	2,05
14 Renault Express	1996	Diesel	266,90	1,05	0,00	0,85
15 Renault Megane	1999	Diesel	179,94	0,50	0,00	0,93
16 Peugeot 504	1995	Diesel	277,73	0,77	0,00	0,85
17 Mercedes Benz Sprinter	2003	Diesel	218,71	0,87	0,00	1,30
18 Renault Kangoo	1999	Diesel	276,94	1,61	0,00	1,12
19 Renault Traffic	2000	Diesel	333,48	1,03	0,00	3,63
20 Renault 19	1999	Diesel	263,21	0,32	0,00	1,10
21 Peugeot 405	2002	Diesel	312,51	0,01	0,00	1,19

Los resultados generales obtenidos de la pruebas de campo en las tres ciudades de Latinoamérica

En la tabla 6 se presentan los resultados obtenidos de la pruebas de Buenos Aires y se proveen algunas conclusiones de carácter general que han tenido efecto sobre las emisiones generadas durante las pruebas.

Se realizaron veinticinco pruebas, para las cuales se ensayaron veintidós vehículos. En dos oportunidades se realizaron dos pruebas a un vehículo dual utilizando los

dos combustibles (nafta y GNC) y en una ocasión se probaron dos calidades de un mismo combustible.

De la prueba realizada en Buenos Aires se observó que la velocidad promedio en la ruta de prueba, asimilable a una ruta urbana típica, es de 28km/h, y que del tiempo de duración en la ruta se tiene un 30% ocioso.

Conclusiones

Se pretenden manifestar algunas conclusiones generales observadas no sólo en la prueba de la ciudad de Buenos

Gráfico 1. Bajo emisor

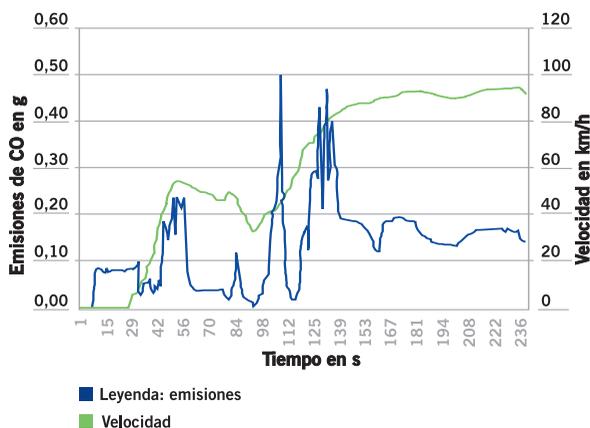


Gráfico 2. Alto emisor

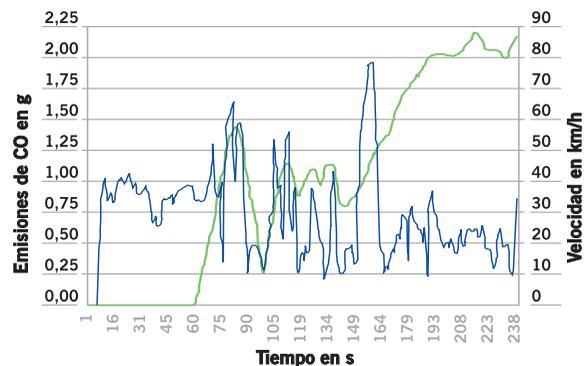


Grafico 3. Velocidad en función del tiempo ciclo matinal típico (Renault Megane 1998 con nafta super).

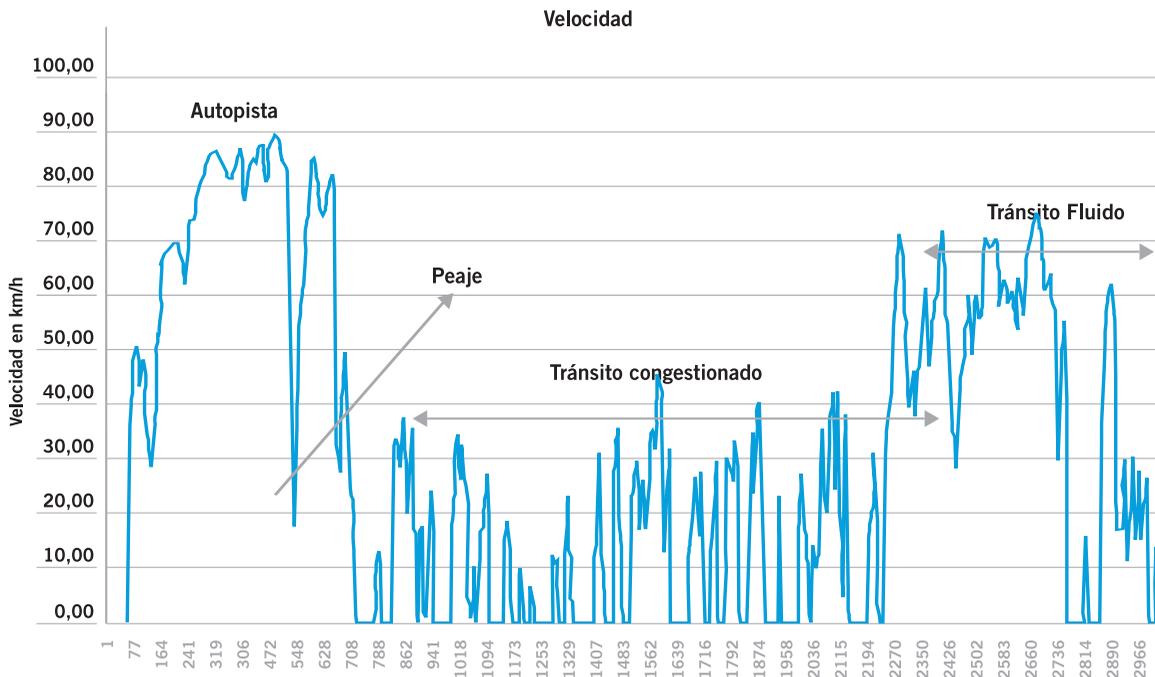
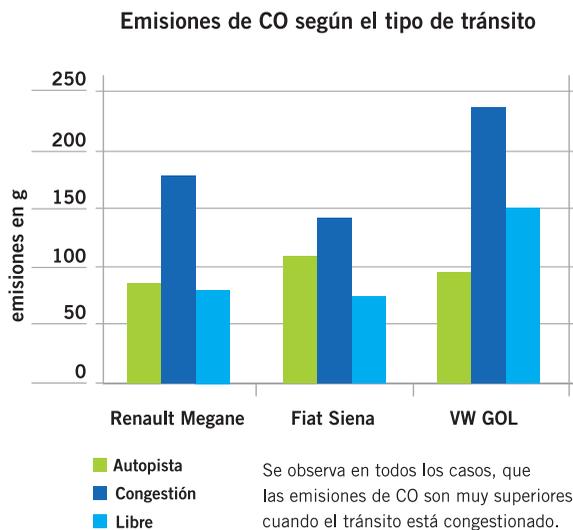


Grafico 4. Emisiones de CO para diferentes vehículos utilizando nafta super (hora pico).



Aires sino del conjunto de experiencias realizadas en las ciudades de Latinoamérica.

Como conceptos generales de las emisiones generadas por la combustión interna de los motores de vehículos se analizan los siguientes:

Vehículos: usados y nuevos

La principal observación realizada es que los vehículos que son altos emisores son aquellos que no tienen una

buena calibración de la inyección de combustibles. Son fácilmente identificables en las inspecciones técnicas vehiculares (VTV). Estas altas emisiones pueden evitarse con mejores prácticas de mantenimiento vehicular.

A continuación se compara el arranque de dos vehículos a nafta, un alto emisor (Ford Escort 1990), con emisiones promedio de 97,5g de CO/km y un bajo emisor (Renault Megane 1998) con emisiones promedio de 13,2g de CO/km.

Bajo emisor: las emisiones másicas de este vehículo en el arranque son muy bajas. Esto indica una buena combustión, ya que el CO es una señal de combustión incompleta.

Alto emisor: las emisiones de CO durante los primeros segundos en los cuales aún no se iniciado la marcha indican que el motor no combustiona como debe.

Combustibles: convencionales y alternativos

Si se analizan los vehículos a nafta que han sido convertidos a gas natural se observa que un vehículo que ha sido convertido a gas, adecuadamente calibrado, suele tener un buen consumo de combustibles y bajas emisiones de CO (un indicador de una buena combustión).

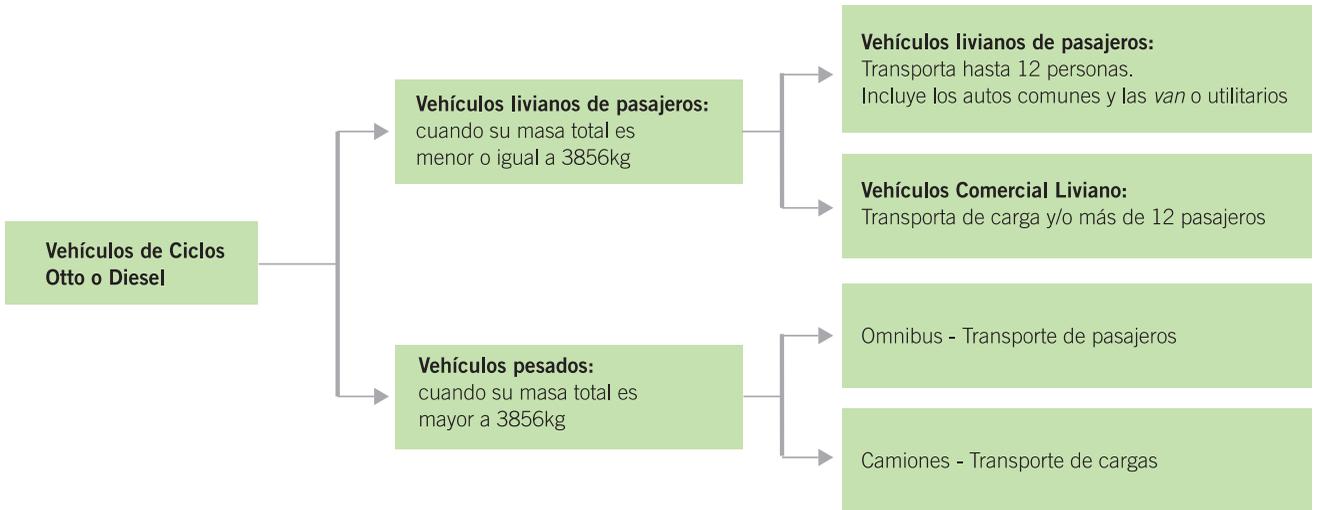
En el caso de las emisiones de NOx, las mismas suelen ser superiores cuando el vehículo opera a GNC y no a gasolina.

Control de tránsito: demanda e infraestructura

Como era esperable se observó que las condiciones de tránsito afectan de manera significativa a las emisiones: la conducción en tránsito congestionado genera aumentos significativos en las emisiones promedio aun en los casos de vehículos que puedan considerarse bajos emisores.

En el gráfico 4 se observa un diagrama de barras de un

Gráfico 5.



ciclo matinal típico de los realizados en la ciudad de Buenos Aires y cómo las emisiones se ven afectadas por las condiciones de tránsito.

Anexo 1

Resumen de la información utilizada para la selección de vehículos

Clasificación por peso: livianos y pesados

La legislación (dec. 779/1995) categoriza los vehículos tal como se observa en el gráfico 5.

Selección por cantidad de vehículos en el parque: estadística de Rentas.

La Dirección General de Rentas de la ciudad de Buenos Aires clasifica a los vehículos en rubros (por tipo de vehículos) y, dentro de cada rubro, por categoría y peso.

Los rubros y las categorías de interés, que coinciden con la clasificación legal de vehículos livianos y livianos comerciales, se observan en la tabla 7.

En la tabla 8 se describen datos que corresponden a los vehículos empadronados en la CABA hasta septiembre de 2004 (incluye todos los rubros).

Se excluye los vehículos empadronados con anteriori-

Tabla 7.

Rubro 1: Automóviles, camionetas rurales, microcupés, ambulancias y autos fúnebres	Rubro 2: Camiones, camionetas, pick ups, jeeps
Categoría 1: hasta 800kg	Categoría 1: hasta 1200kg
Categoría 2: más de 800 a 950kg	Categoría 2: más de 1200 a 2500kg
Categoría 3: más de 950 a 1100kg	Categoría 3: más de 2500 a 4000kg
Categoría 4: más de 1100 a 1200kg	
Categoría 5: más de 1200 a 1350kg	
Categoría 6: más de 1350 a 1500kg	
Categoría 7: más de 1500kg	

dad al año 1989 por considerar que en su gran mayoría ya no se encuentran en circulación (no hay datos oficiales de la baja de vehículos).

Se observa que los mayores porcentajes de empadronamiento se producen en 1994 y 1998-1999. Estos datos responden a:

- 1994: mejor poder adquisitivo en la Argentina.
- 1998-1999: Plan "Canje": proyecto de renovación del parque automotor financiado por el gobierno nacional.

Clasificación por tecnología de control de las emisiones de acuerdo con la legislación

El dec. PE 779/1995, art. 33 se establece que a partir 1995 (entrada en vigencia de la legislación) todas las "nue-

Tabla 8.

Modelo/año	Cantidad	Porcentaje	Subtotales
Hasta 1977	389.327		725.510
1978 a 1988	336.183		
1989	22.932	2,92%	
1990	18.430	2,34%	
1991	29.120	3,70%	
1992	52.049	6,62%	
1993	64.564	8,21%	
1994	76.392	9,72%	
1995	58.667	7,46%	
1996	56.272	7,16%	
1997	71.210	9,06%	
1998	81.070	10,31%	786.279
1999	73.682	9,37%	
2000	60.964	7,75%	
2001	43.586	5,54%	
2002	19.326	2,46%	
2003	29.932	3,81%	
2004	28.083	3,57%	
Total	786.279		

Tabla 9.

Contaminante	Valor límite	Comentarios
CO	12g/km	
Hidrocarburos	1,2g/km	
NOx	1,4g/km	
Material particulado	0,373g/km	aplicable a vehículos equipados con motor ciclo diesel a partir de enero de 1996
CO en marcha lenta	2,5%	aplicable a vehículos equipados con motor ciclo Otto
HC en marcha lenta	400ppm	

• A partir del 1 de Enero de 1998 todo los “nuevos modelos” de autos debían tener el siguiente nivel de emisión:

Tabla 10.

Contaminante	Valor límite	Comentarios
CO	6,2g/km	
Hidrocarburos	0,5g/km	
NOx	1,43g/km	
Material particulado	0,16g/km	aplicable a vehículos equipados con motor ciclo diesel con una masa de referencia que exceda los 1700kg
CO en marcha lenta	0,31g/km	aplicable a vehículos equipados con motor ciclo diesel con una masa de referencia de más de 1700kg
CO en marcha lenta	0,5%	
HC en marcha lenta	250ppm	aplicable a vehículos equipados con motor ciclo otto

1 Se considera que para alcanzar estos niveles los vehículos debían tener sistemas de inyección electrónica y/o catalizador.

Gráfico 6.

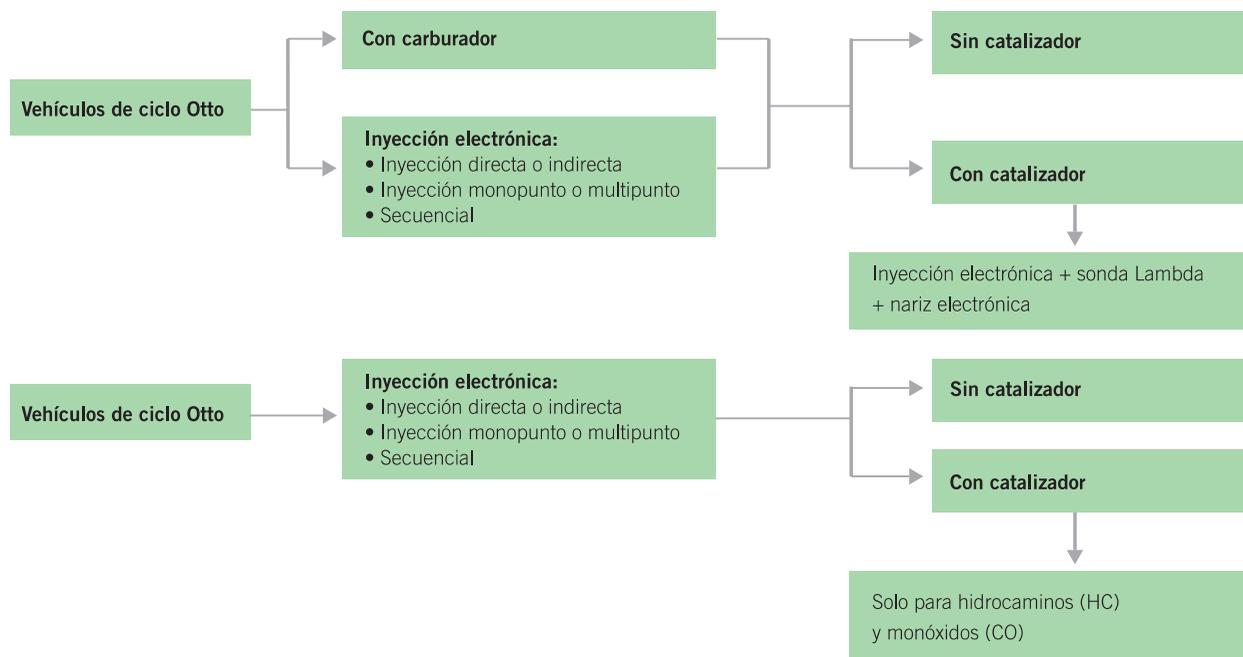


Tabla 11.

**Datos estadísticos de producción de vehículos en la República Argentina - Asociación:
Fabricantes de Automóviles de la Argentina**

Rubro 1		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1989-1994		1995	1996	1995-1996	
		Totales	%	Cantidad	Cantidad	Totales	%	Cantidad	Cantidad	Totales	%		
Automóviles rubro 1	Motor a Nafta	98.883	69.815	95.809	189.375	248.658	298.694	298.694	87	170.527	194.498	365.025	74
	Motor Diesel	8.714	11.292	18.304	31.127	37.306	39.661	146.404	13	56.129	74.941	131.070	26
Total Rubro 1								1.147.638				496.095	

Rubro 1		1997	1998	1999	1998-1999		2000	2001	2002	200-2002		
		Cantidad	%	Cantidad	Cantidad	Totales	%	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Totales	%
Automóviles rubro 1	Motor a Nafta	296.429	81	277.125	176.182	453.307	78	172.973	134.939	99.962	542.813	83
	Motor Diesel	8.714	19	75.948	48.551	124.499	22	65.733	34.652	11.333	111.718	17
Total Rubro 1						577.806					654.531	

Rubro 2		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1989-1994	
		Totales	%	Totales	%	Totales	%	Totales	%
2.1 Carga hasta 2000kg	Motor a Nafta	8.479	7.419	9.612	17.796	22.472	25.405		
	Motor Diesel	5.583	6.485	9.301	13.645	21.659	29.448		
2.1. Carga de 2001 a 4000kg	Motor a Nafta	0	0	0	0	0	0		
	Motor Diesel	996	509	523	975	1.665	2.750		
2.2. Pasajeros hasta 2000kg	Motor a Nafta	0	0	0	0	0	0		
	Motor Diesel	32	6	0	0	0	0		
2.2. Pasajeros de 2001 a 4000kg	Motor a Nafta	0	0	0	0	0	0		
	Motor Diesel	0	0	0	55	7	0		
Utilitarios hasta 2000kg	Motor a Nafta	0	0	0	0	0	0		
	Motor Diesel	0	0	0	0	0	0		
Utilitarios de 2001 a 4000kg	Motor a Nafta	0	0	0	0	0	0		
	Motor Diesel	0	0	0	0	0	0		
Totales Rubro 2	Motor a Nafta	8.479	7.419	9.612	17.796	22.472	25.405	91.183	92
	Motor Diesel	1.028	515	523	1.030	1.672	2.750	7.518	8
Total Rubro 2								98.701	

Tabla 12.

Rubro 2		1995	1996	1997	1995-97		1998	1999	2000	2001	2002	1998-2002	
		Totales	%	Totales	%	Totales	%	Totales	%	Totales	%		
2.1. Carga hasta 2000kg		13.165	6.342	20.717			0	0	0	0	0		
		29.560	21.705	31.142			18.797	88.632	11.621	8.360	5.071		
2.1. Carga de 2001 a 4000kg		643	630	931			0	0	0	0	0		
2.2. Pasajeros hasta 2000kg		0	0	0			0	0	0	0	0		
		0	0	0			0	0	0	0	0		
2.2. Pasajeros de 2001 a 4000kg		0	0	0			0	0	0	0	0		
		0	0	0			0	0	153	208	45		
Utilitarios hasta 2000kg		0	0	0			32.811	14.828	16.415	11.257	14.954		
		0	0	0			44.159	50.027	67.819	44.700	25.671		
Utilitarios de 2001 a 4000kg		0	0	0			0	0	0	0	0		
		0	0	0			4.959	1.689	1.711	1.541	1.149		
Totales Rubro 2		13.808	6.972	21.648	42.428	58	32.811	14.828	16.415	11.257	14.954	90.265	27
		4.971	5.84	19.413	30.368	42	49.118	51.716	69.683	46.449	26.865	243.831	73
Total Rubro 2					72.796							334.096	

vas configuraciones” de autos debían tener nivel de emisión tal como se muestra en la tabla 9.

A partir del 1 de enero de 1998, todos los “nuevos modelos” deberían tener el nivel de emisión según lo describe la tabla 10.

Uso de catalizadores en los vehículos de la Argentina

La vida útil de los catalizadores suele ser de 80.000km, pero en la Argentina, debido al escaso mantenimiento y las condiciones de uso, se reduce a 50.000km.