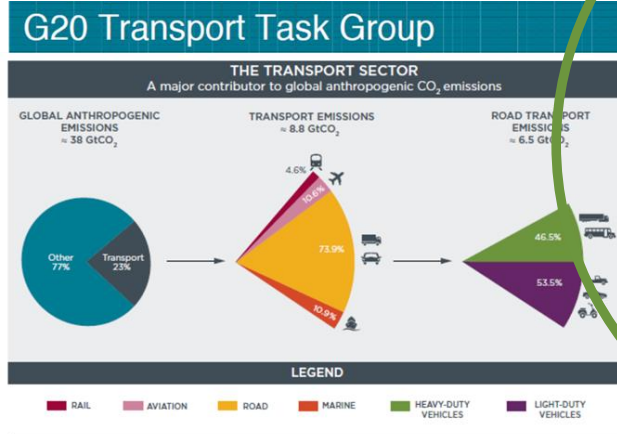


REGULACION AMBIENTAL DEL TRANSPORTE AUTOMOTOR PESADO



Reducción de Emisiones
y Mejora de Eficiencia
en Vehículos Pesados:

- De Carga
- De Pasajeros



3. MITIGACION DE GEI
(CAMBIO CLIMATICO)

2. AHORRO DE
COMBUSTIBLE
(EFICIENCIA
ENERGETICA)

1. CALIDAD DE AIRE
(IMPACTO EN SALUD)

Ing. Julio Vassallo (LCEGV-MAYDS)

II Jornadas Iberoamericanas de Motores Térmicos y Lubricantes. UNL-CONICET-CIMET y UTN FRSF Santa Fe 29,30 y 31 de Agosto de 2018

Tipos de Contaminantes

Contaminantes Criterio de Efecto Local o Regional:
Impacto directo en la salud y los bienes



GEI de Efecto Global:
Impacto indirecto afectando mecanismos de autorregulación atmosférica

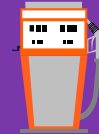


Factores Concurrentes

✓ Crecimiento Demográfico y Urbanización



✓ Combustibles Fósiles y Tecnologías Emisoras



✓ Desarrollo Económico (PBI)

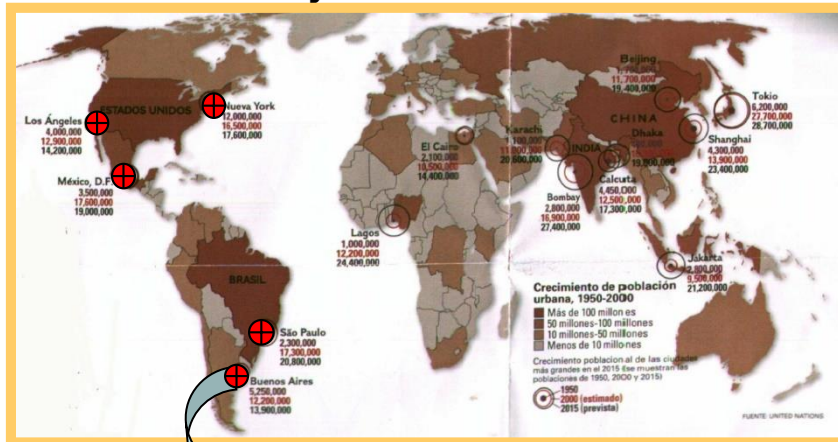




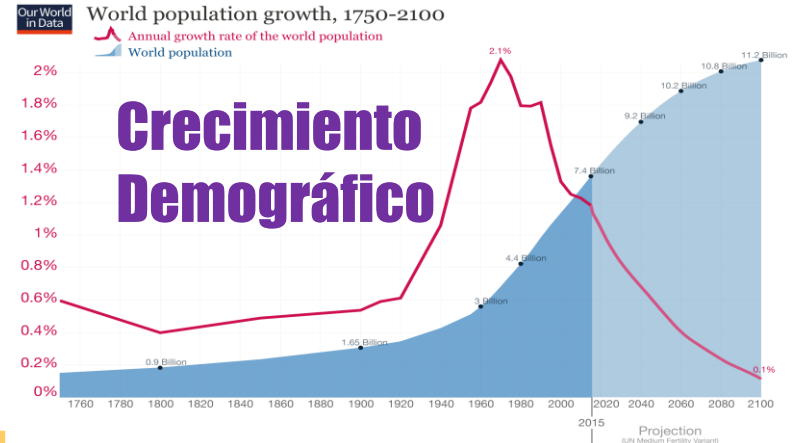
América Latina presenta una de las tasas de Urbanización mas elevada del mundo en desarrollo

Urbanización

En América Latina la urbanización creció entre 1950 y 1990 de 42% a 72%

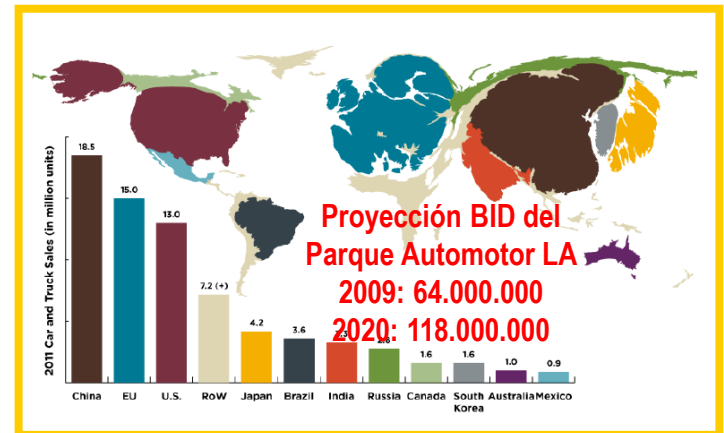


Tasa Urbana Argentina en 2001: 89,3%
Estimada por INDEC para 2015: 94 %



Data sources: Up to 2015 OurWorldInData series based on UN and HYDE. Projections for 2015 to 2100: UN Population Division (2015) - Medium Variant. The data visualization is taken from OurWorldInData.org. There you find the raw data and more visualizations on this topic. Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.

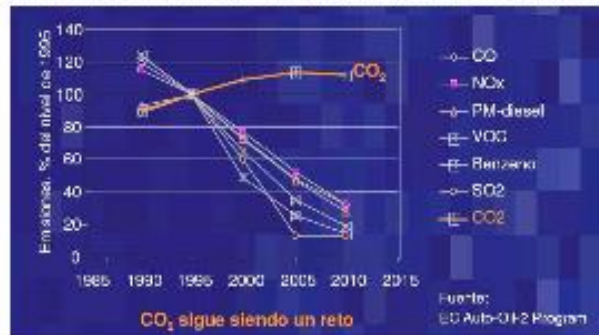
Motorización



Evolución de las Emisiones en Transporte con el PBI

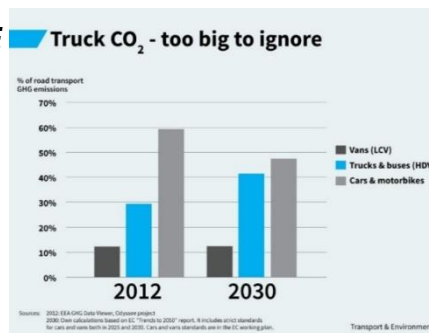
Evolución de las Emisiones de CO2 del Transporte Automotor

Evolución de las emisiones producidas por el transporte de carretera



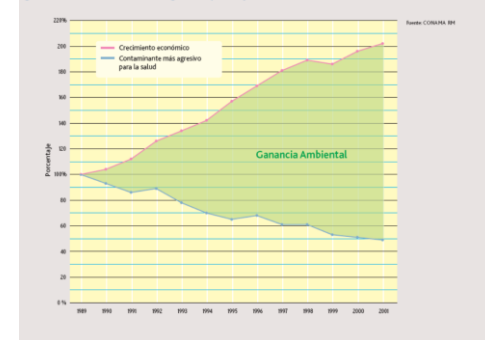
- (1) Progresivo aumento de las emisiones de CO₂ (un 2% anual) por incremento del volumen de tráfico, el n° de km/vehículo y la relación peso-potencia.
- (2) Progresiva disminución de las emisiones de CO, HC, NOx y PM básicamente por aumento de las exigencias legales

Evolución en la UE de la Contribución GEI del Transporte Pesado (HDV) de Carga y Pasajeros



Crecimiento Económico y Mejora de la Calidad del Aire en Chile

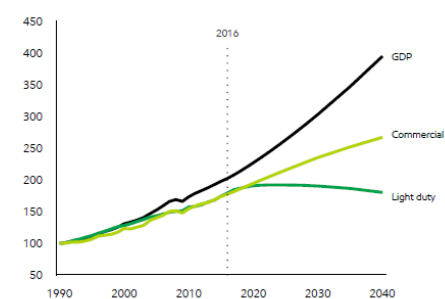
Figura 4. Crecimiento económico de la Región Metropolitana y descontaminación



Desacople Global de Consumo de Energía en Transporte y PBI

Transportation – projections

Global transportation energy demand relative to GDP Index, 1990=100



Crecimiento de la Flota de Carga Mundial y Km Recorridos

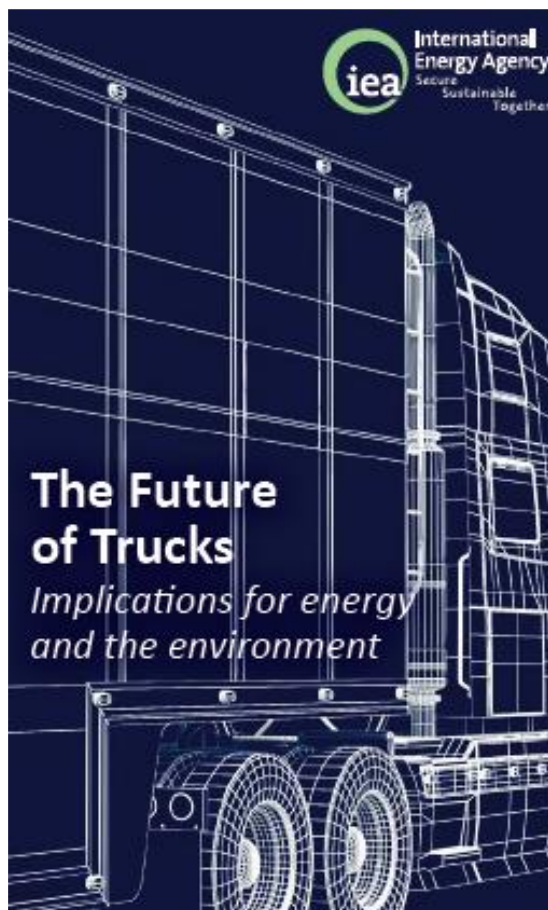
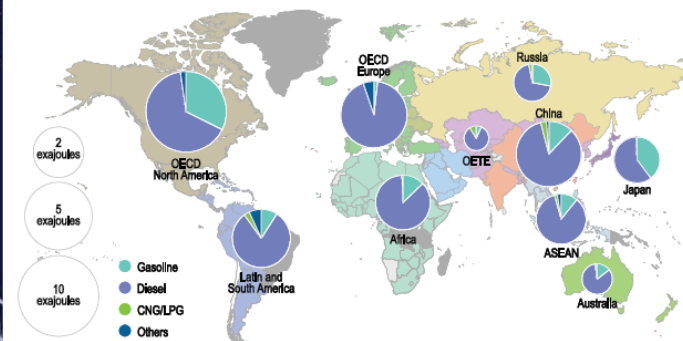


Figure 2 • Energy consumption of road freight vehicles, 2015

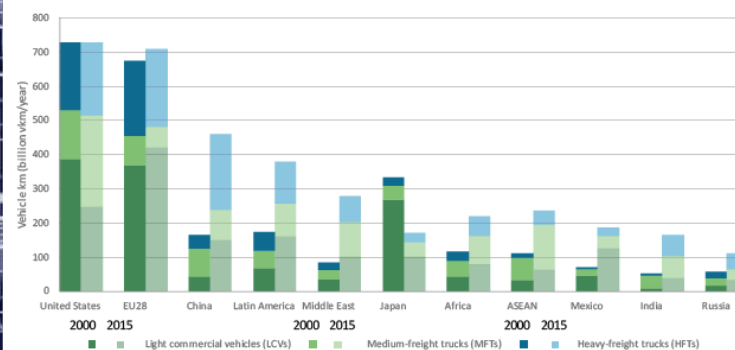


This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries, and to the name of any territory, city or area.

Note: ASEAN = Association of Southeast Asian Nations; OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development; OETE = other European Transition Economies.

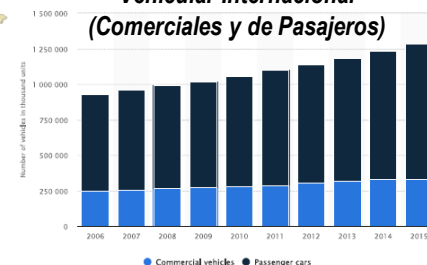
Source: IEA (2017a), Mobility Model, June 2017 version, database and simulation model, www.iea.org/etp/etpmodel/transport/.

Figure 9 • Evolution of annual vkm by mode in the main global regions, 2000-15

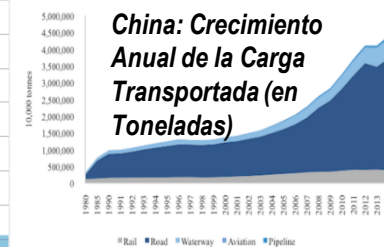


Source: IEA (2017a), Mobility Model, June 2017 version, database and simulation model, www.iea.org/etp/etpmodel/transport/.

Crecimiento Anual del Parque Vehicular Internacional (Comerciales y de Pasajeros)



Total Freight Volume Transported



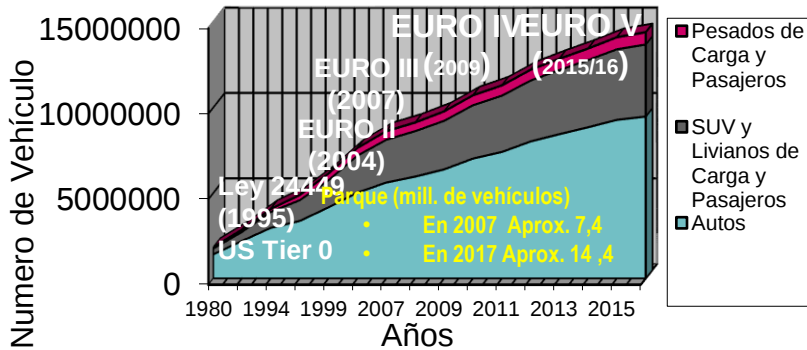
China: Crecimiento Anual de la Carga Transportada (en Toneladas)

Evolución de Parque Automotor Argentino a 2017:

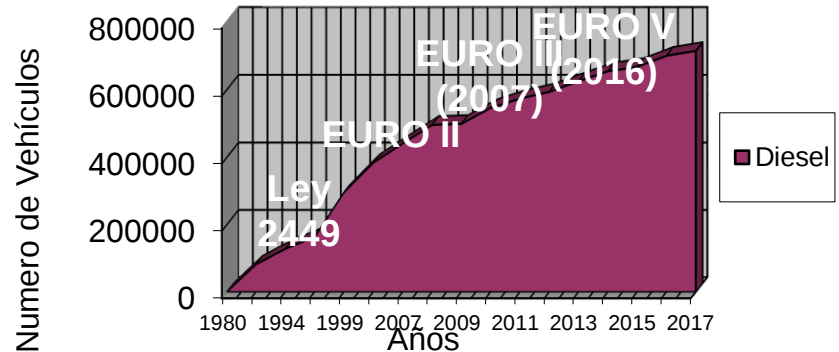
Se Duplico en los últimos 10 años

Parque de Vehículos Pesados: 700.000 (5%)

Total de Veículos en Argentina 1980-2017



Flota de Transporte Pesado > 4 tn 1980-2017

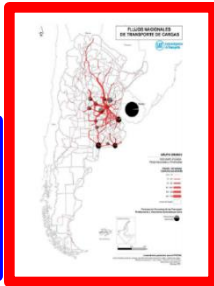


Distribución del Transporte Pesado (Emisiones GEI y Contaminantes Criterio)

Table 2. Assumed share of activity in urban areas by vehicle type

Vehicle type	Share of activity in urban areas
LHDT	31%
MHDT	26%
HHDT	17%
Bus	49%

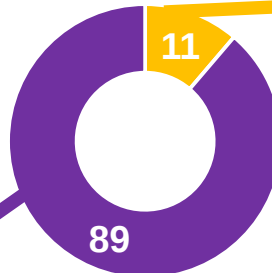
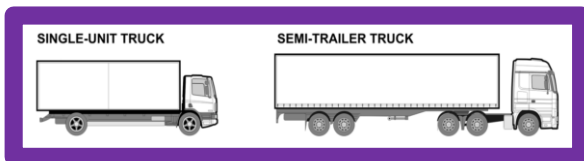
Based on a global methodology for assessing health impacts of on-road vehicles as described in Chambliss et al. (2013).



BUS URBANO (CABA) BUS INTERURBANO/INTERNAC



CAMION URBANO CAMION INTERURB./INTERNAC



■ Omnibus ■ Camiones de Carga

MERCADO DE GASOIL: Transporte Pesado

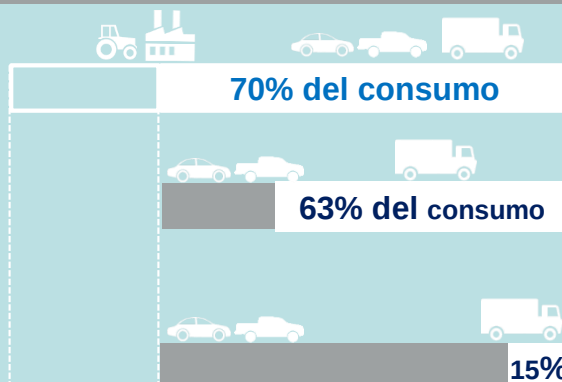


Impacto del transporte en el mercado de Gasoil.

Volumen Mercado Gasoil 2015

Volumen

Unidades



Carga Transportada en Argentina-Min. Transporte (Julio de 2016)

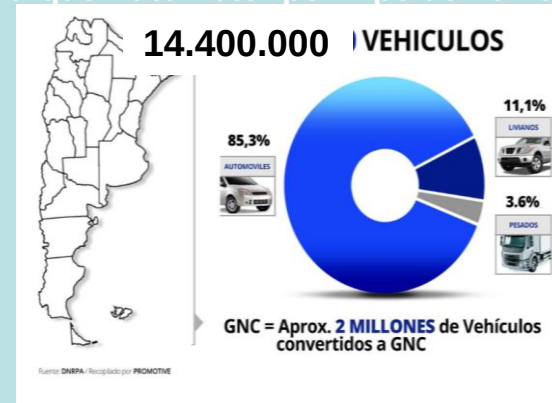
TRÁFICO DEL TRANSPORTE AUTOMOTOR DE CARGAS				
GRUPO	TONELADAS	TONELADAS EQUIVALENTES*	MTON EQUIV-KM	DISTANCIA MEDIA
Carnes	6.718.401	40.310.406	9.271	230
Granos	137.256.437	137.256.437	22.739	166
Industrializados	45.992.568	49.156.936	20.539	418
Minería	119.707.022	119.707.022	48.484	405
Regionales	16.113.398	19.614.617	15.732	802
Semiterminados	17.661.261	17.661.261	5.637	319
Combustibles	25.165.190	25.165.190	13.722	545
TOTAL GENERAL	368.614.276	408.871.868	136.124	333

* Las toneladas equivalentes corresponden a la conversión peso/volumen, contemplando casos en que el volumen a bordo del camión, y no del peso, determina el máximo transportable. Como el elemento final de interés es el total de camiones circulantes, se aplican factores para contemplar esa diferencia.

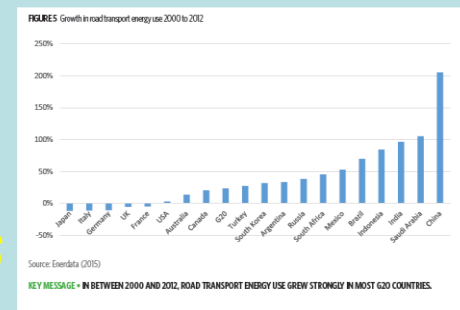
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio del Interior y Transporte de la República Argentina

Proyección de Crecimiento de un 40 % de la Carga Transportada a 2026 (600 Mill. de Ton.)

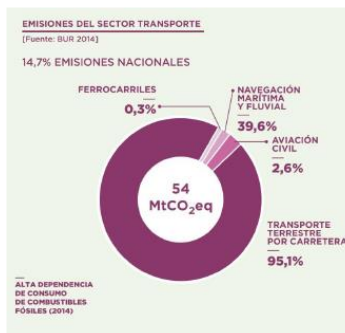
Parque Automotor por Tipo de Vehículo



Crecimiento del Transporte (2000 – 2012)

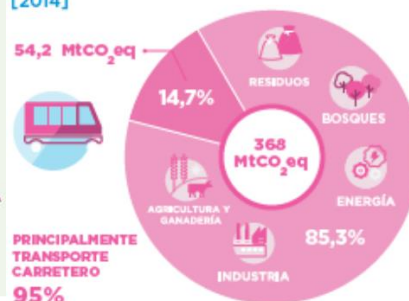


Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático: Diagnostico y Metas



EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

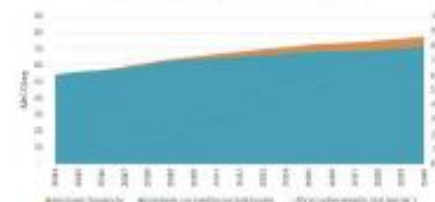
[2014]



REDUCCIÓN DE EMISIONES DEL SECTOR TRANSPORTE



Emisiones evitadas 2030



ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN

3 Ejes > 8 medidas de mitigación > 17 Acciones



PORCENTAJE DE EMISIONES EVITADAS SEGUN EJE DE INTERVENCIÓN

TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS

39,6%

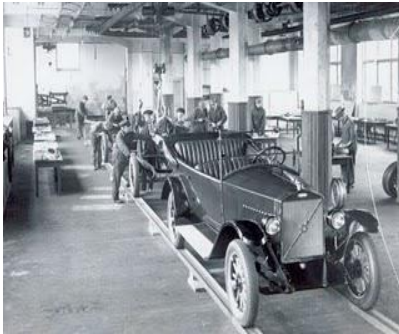


TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS 0,8%

TRANSPORTE DE CARGAS 59,6%

Evolución de Normas: Calidad Atmosférica y Emisiones Vehiculares

1910' Motor Ciclo Otto
(Prod. serie en Europa y EEUU)



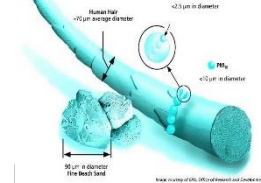
50' y 60' Motor Ciclo Diésel
(Se populariza en Europa)



70' Acta de Aire Limpio
(Se implementa en EEUU)



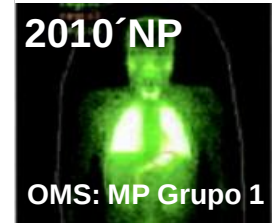
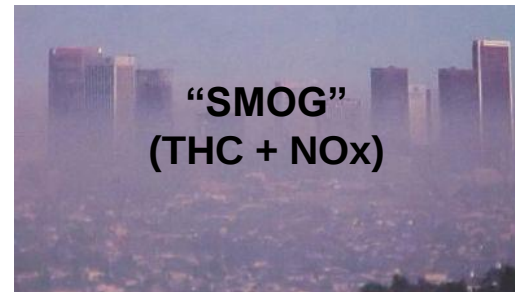
2000 y 10 MP_{2.5} y GEI
(Efectos en Salud)



Material Particulado en Suspensión (TPS y BS)



The "Great Fog"
Londres 1952
(1956 – UK Clean Air Act)



Evolución de Sistemas de Medición y Control de Emisiones Vehiculares

Parámetro Medido

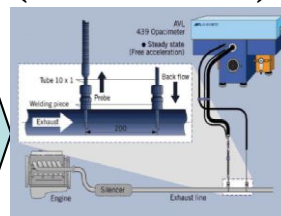
(Correlacionar con Impacto en Salud)

Simulación de Marcha

(Reflejar la Realidad)

Densidad de Humos

(Absorción de luz)

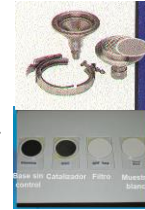


OPACIDAD

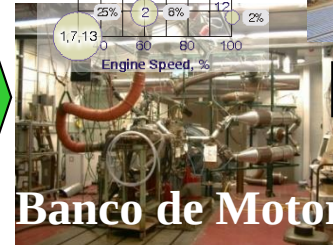
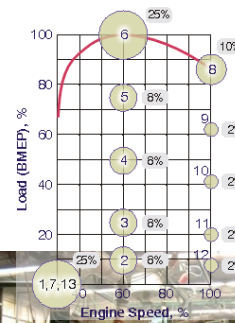
Aceleración Libre



Sin carga

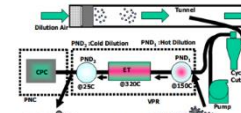


(MP) MASA DE PARTICULAS



Banco de Motor Estacionario

(NP) NUMERO DE PART.



AEROSOL:

Prim.(POA)/Sec.(SOA)

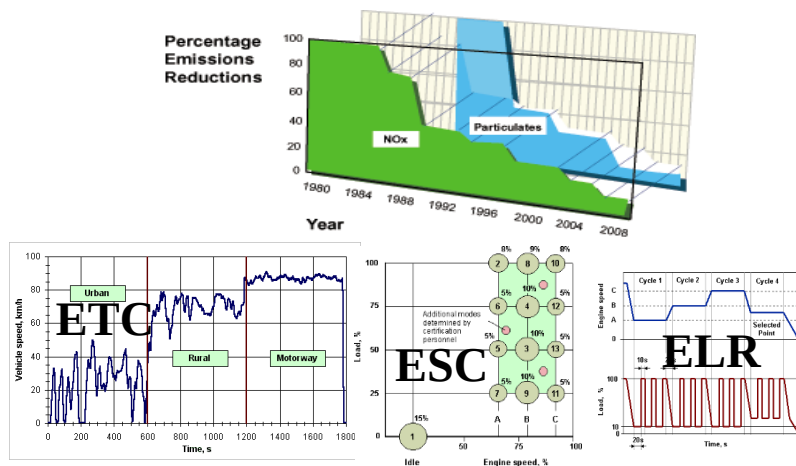


Banco de Motor Transiente

Evolución de Normativas de Vehículos Pesados (Motores)

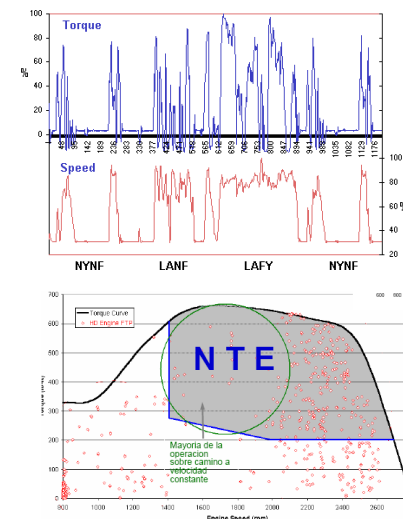
GVW > 3500Kg (CEE) GVW > 3856/ y MD 6350Kg (USA)

Límites ECE



Límites USA

(TRANSIENT FTP)



	Opacidad (m ⁻¹)	Emisión gr/Kw-h.		Nº de Partículas
		Part.	NOx	NP
(1964) Francia	2,62	0,61	8	
(1992) EURO I		0,25	7	
(1996) EURO II	0,8	0,16	5	
(1999) EURO III	0,5	0,03	3,5	
(2005) EURO IV	0,5	0,03	2	
(2008) EURO V		0,01	0,46	
(2013) EURO VI				6.0×10 ¹¹

Contaminante	1990	2007	2015
Part (g/bhp-hr)	0,6	0,01	0,01
NOx (g/bhp-hr)	6	0,2	0,02
P>15000Kg(Km)	466,0000 8años	700,000 10 años	700,000 10 años

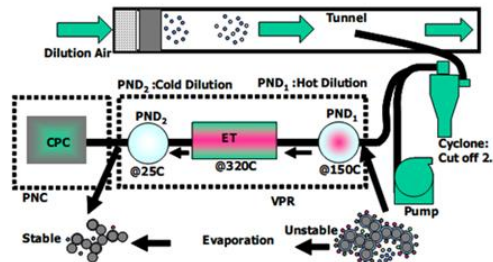
Homologación: Tecnología de Certificación de Motores de Vehículos Pesados

Sist. de Muestreo y Análisis

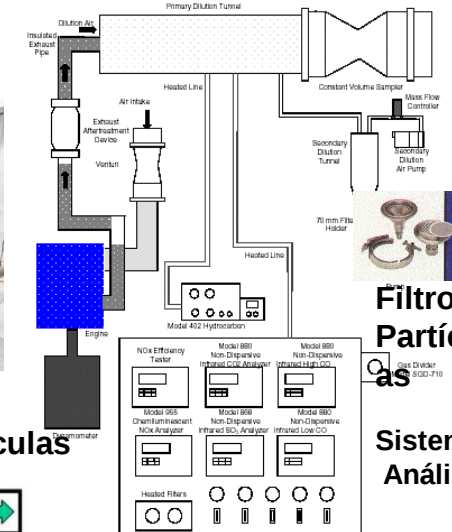
Sala de Banco de Motor



Contador de Numero de Partículas



CVS - TÚNEL DE DILUCIÓN



Filtro de Partículas

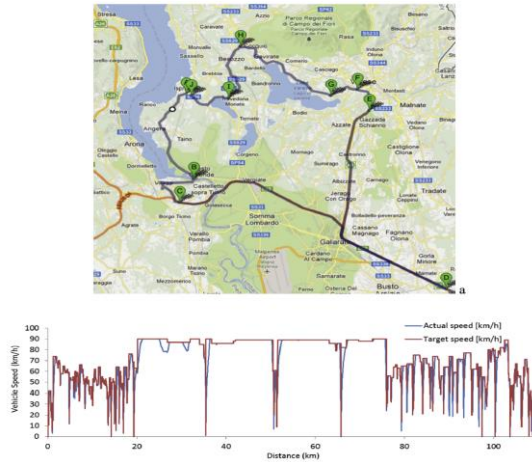
Sistema de Análisis

Simulación de Marcha

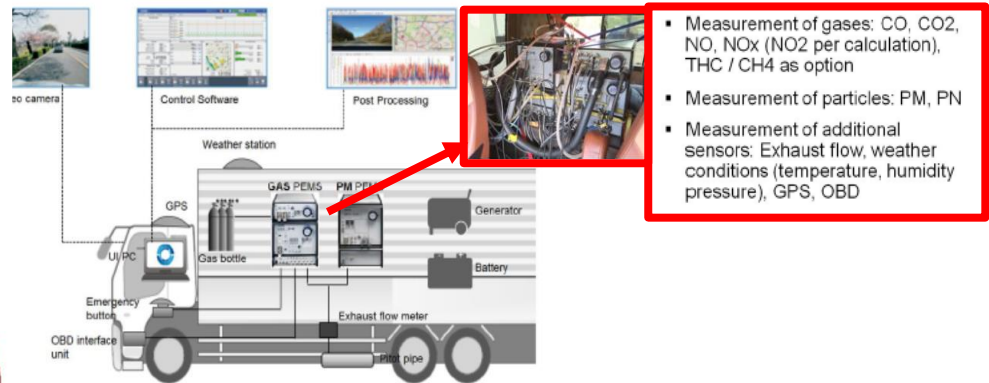


Nuevo Ensayo EURO VI (2014): Emisiones de Vehículos Pesados en “en Uso Real” con PEMS y chequeos en Dinamómetro de Chasis

Real Drive Emission (RDE) with PEMS

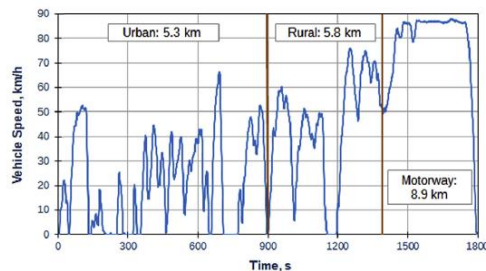


Portable Emissions Measurement System (PEMS)

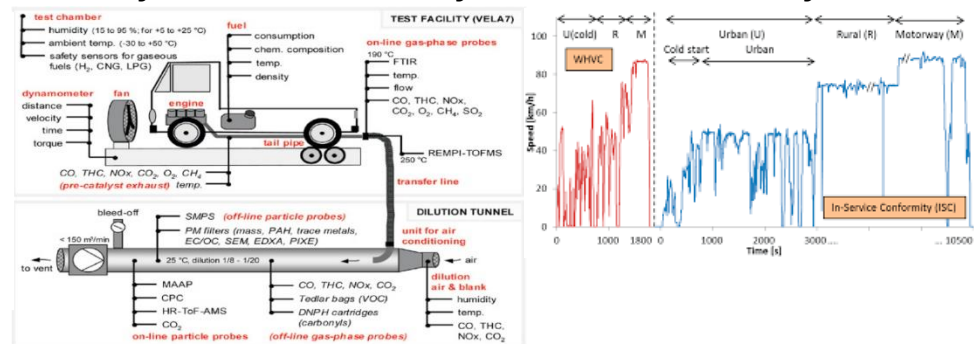


- Measurement of gases: CO, CO₂, NO, NO_x (NO₂ per calculation), THC / CH₄ as option
- Measurement of particles: PM, PN
- Measurement of additional sensors: Exhaust flow, weather conditions (temperature, humidity pressure), GPS, OBD

WHVC (in Chassis Dynamometer)



Heavy Vehicles Chassis Dynamometer Laboratory



Normas de Emisión sobre Contaminantes Criterio:
Control del Cumplimiento con los Límites de Emisiones Contaminantes

Argentina: Ley 24449, Dec. 779/95 y Resol. posteriores

VEHÍCULOS NUEVOS (MAyDS)



HOMOLOGACION



CONTROL DE LA PRODUCCIÓN (COP)

VEHÍCULOS EN USO (Jurisdicción Local y Min. de Transporte)



INSPECCION VEHICULAR



MANTENIMIENTO

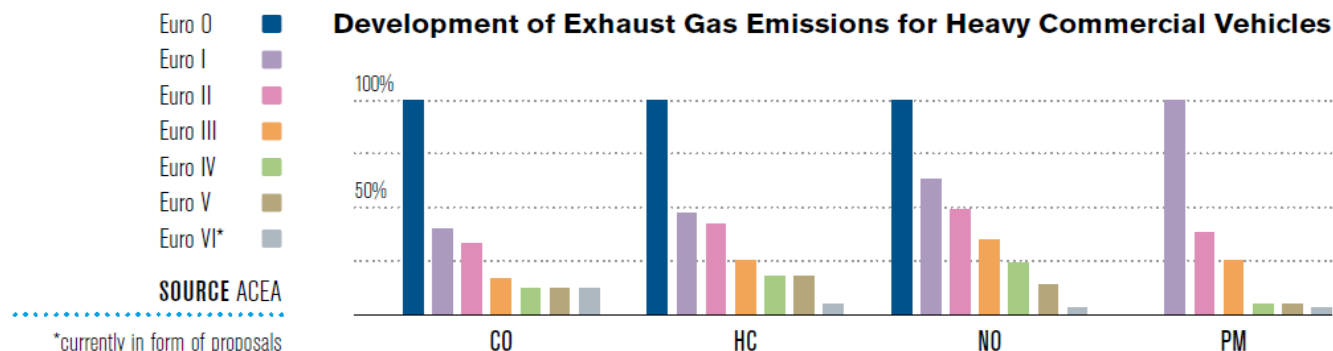
Legislación Argentina: Ley Nacional de Transito y Seguridad Vial N° 24449, Decreto 779/95. Normas de Emisión para Vehículos Automotores Pesados 0 Km

Ley N°24449, Dec 779/95: Establece la Homologación del nuevo diseño y conformidad de la producción como figuras de control de las emisiones contaminantes en vehículos 0 Km y designa al actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable como autoridad competente :

Directivas Europeas de Referencia /EURO I a EURO Va (1995 a 2018)

A partir de 1995 se establece la normativa de la CEE para vehículos pesados con el siguiente cronograma de cumplimiento de límites para nuevos diseños implementados hasta la actualidad

- ❖ A partir del **01/01/1995 EURO I** (Decreto 779/95) **Directivas 88/77/CEE**
- ❖ A partir del **01/01/2004 EURO II** (Res. Ex SAyDS 1270/ 2002) **Directivas 88/77/CEE**
- ❖ A partir de **01/01/2006 EURO III** (Res SAyDS 731/ 2005) **Directiva 99/96/CE**
- ❖ A partir de **01/06/2009 EURO IV** (Res SAyDS 731/ 2005) **Directiva 2005/55/CE**
- ❖ A partir de **01/01/2016 EURO Va** (Res SAyDS 1464/ 2014) **Directiva (2005/55/CE)**



Homologación de Nuevos Modelos: Argentina

Vehículos Pesados: Salto de EURO III a EUROV 2015 - 2018

Resolución SAyDS 1464/2014:

EURO Va para Vehículos Livianos a partir de 2015 y Comerciales y Pesados a partir de 2016

Para la Homologación de Nuevos Modelos, a partir del 1° de enero de 2015 deben cumplir con las normas EURO Va aquellos vehículos livianos M1 de peso bruto total igual o menor a DOS MIL QUINIENTOS (2.500) kilogramos, excluidos aquellos cuya motorización se halle integrada con vehículos livianos N1 con los cuales se deriven; y a partir del 1° de enero de 2016 esta normativa EURO V se extiende a todos los nuevos modelos de los restantes vehículos livianos y pesados conforme a la Resol. SAyDS 1464/2014 (Dir. 715/2007/CE-692/2008 y posteriores para vehículos livianos y 1999/96/CE -2005/55/CE y posteriores para pesados)

- En lo que refiere a la producción vehículos 0 Km de modelos anteriores en el período 2015 – 2018 se aceptan de normas EURO III y IV conforme al siguiente cuadro de vigencia

Categoría de Vehículos	Fecha de Ingreso de EURO V para Nuevos Modelos	Fecha de Ingreso de EURO V para Todos los Modelos (Vehículos 0 Km)	Fecha Vencimiento de Certificación EURO III y IV
Livianos M1 Peso Bruto ≤ 2500 Kg	1 Ene. 2015	1 Ene. 2017	31 Dic. 2016
Livianos M1 de Peso Bruto > 2500 Kg; N1 y N1/M1	1 Ene. 2016	1 Ene 2018	31 Dic. 2017
Pesados M2,M3,N2,N3 Peso Bruto > 3500 Kg N2 y N3 (Carga) M2 y M3 (Pasajeros)	1 Ene. 2016	1 Ene 2018	EURO III: 31 Dic 2015 EURO IV: 31 Dic. 2017

HOMOLOGACION EN ARGENTINA DE NUEVOS MODELOS DE MOTORES DE CAMIONES Y BUSES PESADOS

(Ley Nacional de Transito y Seguridad Vial N° 24449, Dec. PEN 779/95)

Etapas: 1995 a 2006 (EURO I y II) y 2006 a 2018 (EURO III a V)

Evolución de Limites en Argentina

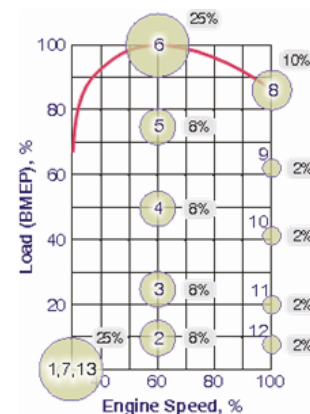
Etapas 1995 -2006 Limites para homologación de nuevos motores de Vehículos Pesados en Argentina 1995 -2006 (Decreto PEN 779/95 y Res. SAyDS 1270/02) . Directivas Europeas 88/77/CEE y 91/542/CEE (**EURO I y EURO II**)

CONTAMINANTE	Dic 1995 para Todo Vehículo Pesado	Dic 1995 para Todo Ómnibus Urbano y Ene. 1996 para Todo Vehículo Pesado (EURO I)	Ene. 1998 para Todo Ómnibus Urbano y Ene. 2000 para Todo Vehículo Pesado (EUROII)
	VALOR LIMITE BAJO CICLO ECE R49 (13 MODOS)		
MONOXIDO DE CARBONO	11,2 g/kWh	4,9 g/kWh	4,0 g/kWh
HIDROCARBUROS	2,4 g/kWh	1,23 g/kWh	1,1 g/kWh
OXIDO DE NITROGENO	14,4g/kWh	9,0 g/kWh	7,0 g/kWh
MATERIAL PARTICULADO*		0,4 g/kWh**	0,15 g/kWh**

*En el caso de motores con una potencia de 85 kW o menos, el valor límite se multiplica por un coeficiente UNO CON SIETE DECIMAS (1,7).

** Para todo motor diesel de vehículo pesado

13 Modos



Directiva 88/77/CEE (3 de Diciembre de 1987) modificada por la Directiva 91/542/CEE (1° de Octubre de 1990) del Consejo de Comunidades Europeas, ciclo de ensayo ECE R49 o de "13 modos" que contempla 13 estados de carga y regímenes de funcionamiento del motor

VEHICULOS PESADOS: Salto EU III a EU V

Etapa 2006-2018 (EURO III, IV y V) Límites para homolog.

de nuevos motores de vehículos pesados en Argentina para Ensayos en Est. Estacionario (Tabla 1, ESC y ELR) y Transiente (Tabla 2, ETC) sobre banco de motor **Directivas Europeas 1999/96/CE y 2005/55/CE**

TABLAS 1 Y 2

Valores límites para las pruebas ESC y ELR

Fila	Masa de monóxido de carbono (CO) g/kWh	Masa de hidrocarburos (HC) g/kWh	Masa de los óxidos de nitrógeno (NO _x) g/kWh	Masa de partículas (PT) g/kWh	Humedad m ⁻¹
A (2006)	2.1	0.65	5.0	0.10 0.13 ⁽¹⁾	0.8
B1 (2005)	1.5	0.45	3.5	0.02	0.5
B2 (2008)	1.5	0.45	2.0	0.02	0.5
C (VEH)	1.5	0.25	2.0	0.02	0.15

(1) Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0.75 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min⁻¹

Valores límites para la prueba ETC⁽¹⁾

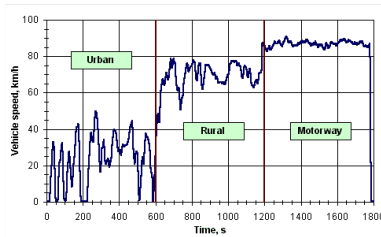
Fila	Masa de monóxido de carbono (CO) g/kWh	Masa de hidrocarburos no metánicos (HC) g/kWh	Masa de óxidos de nitrógeno (NO _x) g/kWh	Masa de óxidos de carbono (CO ₂) g/kWh	Masa de partículas (PT) g/kWh
A (2006)	5.45	0.78	1.6	5.0	0.16 0.21 ⁽⁴⁾
B1 (2005)	4.0	0.55	1.1	3.5	0.03
B2 (2008)	4.0	0.55	1.1	2.0	0.03
C (VEH)	3.0	0.40	0.65	2.0	0.02

(1) Las condiciones para verificar la aceptabilidad de las pruebas ETC (véase la sección 3.9 del apéndice 2 del anexo III) al medir las emisiones de los motores de gas frente a los valores límites aplicable en la fila A se volverán a examinar y cuando sea necesario se modificarán de acuerdo con el procedimiento establecido en el artículo 13 de la directiva 70/156/CEE

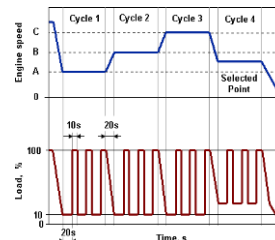
(2) Para motores de GN exclusivamente

(3) No aplicable a los motores de gas en las fases A y en las fases B1 y B2

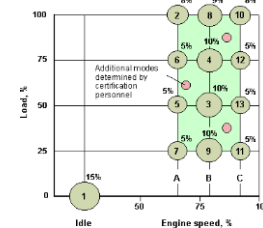
(4) Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0.75 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min⁻¹



Ciclo Europeo ETC (Límites contemplados en Tabla 2 European Transient Cycle) para evaluación de emisiones en régimen transiente en banco de motor



Ciclo Europeo ELR (Límites contemplados en Tabla 1 para ciclo European Load Response) para evaluación de Opacidad en estados estacionarios en banco de motor



Vigencia desde 2006 en Argentina de Estándares de Emisión 2055/55/CE para Vehículos Pesados

Límites de Tablas 1 y 2	Año		Normativas Argentinas
	Nuevos Modelos	Todos los Modelos	
EURO III (A)	2006	2007	Resol. 731/2005
EURO IV (B1)	2009	2016	Resol. 731/2005
EURO V (B2 y C)	2016	2018	Resol. 1464/2014

Durabilidad en Emisiones EURO IV – V y VI

Categoría de Vehículos	Períodos	
	EURO IV y V	EURO VI
N1 and M2	100 000 km / 5 años	160 000 km / 5 años
N2 N3 ≤ 16 ton M3 Class I, Class II, Class A, and Class B ≤ 7.5 ton	200 000 km / 6 años	300 000 km / 6 años
N3 > 16 ton M3 Class III, and Class B > 7.5 ton	500 000 km / 7 años	700 000 km / 7 años

Pesos (en toneladas métricas) son el "Peso Máximo Técnicamente Admisible" * periodos de km o años lo que se cumpla primero

EURO VI (2013 Comunidad Europea) UNECE HD Regulations (WHSC y WHTC Cycles)

Limites para Ciclo Transiente en Banco de Motor

stage	Date	Test	CO	NMHC	CH ₄ ^a	NOx	PM ^b	PN ^e
			g/kWh					1/kWh
Euro III	1999.10	ETC	3.0	0.40	0.65	2.0	0.02	
	EEV only							
	2000.10		5.45	0.78	1.6	5.0	0.16 ^c	
Euro IV	2005.10	ETC	4.0	0.55	1.1	3.5	0.03	
Euro V	2008.10		4.0	0.55	1.1	2.0	0.03	
Euro VI	2013.01	WHTC	4.0	0.16 ^d	0.5	0.46	0.01	6.0×10 ¹¹

a - for gas engines only (Euro III-V: NG only; Euro VI: NG + LPG)

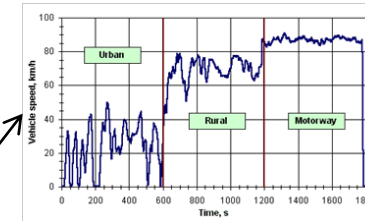
b - not applicable for gas fueled engines at the Euro III-IV stages

c - PM = 0.21 g/kWh for engines < 0.75 dm³ swept volume per cylinder and a rated power speed > 3000 min⁻¹

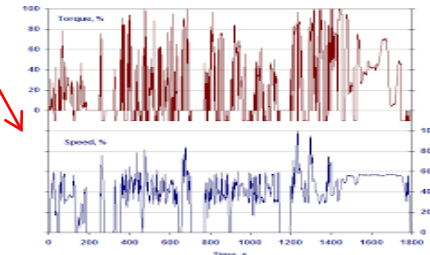
d - THC for diesel engines

e - for diesel engines; PN limit for positive ignition engines TBD

EU III a V: European Transient Cycle (ETC)



EU VI: World Harmonized Transient Cycle (WHTC) in Engine Dynamometer

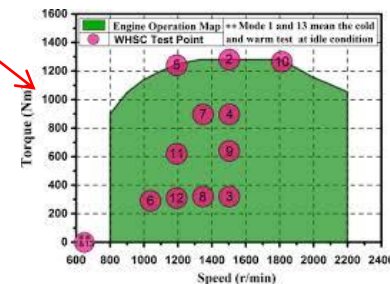


Limites para Estado Estacionario en Banco de Motor

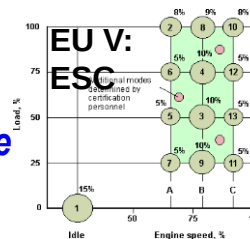


Stage	Date	Test	CO	HC	NOx	PM	PN	Smoke
			g/kWh				l/kWh	1/m
Euro V	2008.10	ESC & ELR	1.5	0.46	2.0	0.02		0.5
Euro VI	2013.01	WHSC	1.5	0.13	0.40	0.01	8.0×10 ¹¹ ₁	

EU VI: World Harmonized Stationary Cycle (WHSC)



Argentina aún no ha decidido el paso a la normativa EURO VI. Brasil discute una normativa propuesta para estándares Procombe P8 equivalentes a equivalentes a EURO VI para 2023 (Chile ya prevé EURO VI para 2020)



Evolución de Límites de Emisión RDE y Coeficientes NTE para NOx EURO VI

RDE con PEMS HD (Pesados)

		Supplemental China V	China VI proposal	EURO VI
Implementation year		2017	2020 for China VI a 2023 for China VI b*	2014
Vehicle tested		Newly produced and in-use	Type test, newly produced and in-use	Type approval and in-use
Mandated test frequency		Every two years with minimum of 10,000km	18 months with minimum of 10,000km and then every two years	18 months with minimum of 25,000km and then every two years
Emission limits for diesel	NO _x	4 g/kWh (CF=2.0)	0.69 g/kWh (CF=1.5)	0.69 g/kWh (CF=1.5)
	PN	No	No limit for China VI a 1.2x10 ¹² #/kWh for China VI b (CF=2.0)	No
Cold start included		No	No	No
Driving shares (% of time duration)	Urban	10%-70%	20%-70%	20%-70%
	Rural	10%-30%	25%-33%	25%-33%
	Motorway	0%-80%	0%-55%	0%-55%
Test length		5x work of WHTC (for urban vehicles) 3x work of ETC (for other categories)	4x-7x work of WHTC	5x work of WHTC (4x-7x work of WHTC beginning 2018)
Payload		50%-100% for bus 75%-100% for truck	China VI a: 50%-100% China VI b: 10%-100%	50%-60% (10%-100% beginning 2018)
Ambient temperature		2 °C - 38 °C	-7 °C - 38 °C	-7 °C - 38 °C
Altitude		<1,000 m	<1,700 m in China VI a <2,400 m in China VI b	<1,700 m
Minimum power threshold		15%	10%	15% (10% beginning 2018)

Incorporación de RDE (PEMS) en Pesados en EURO VI (2014)

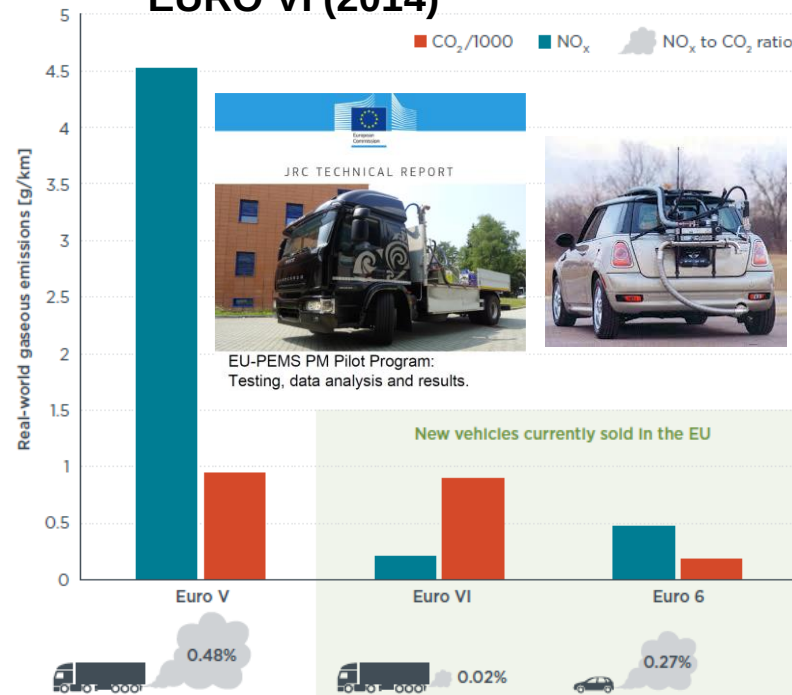
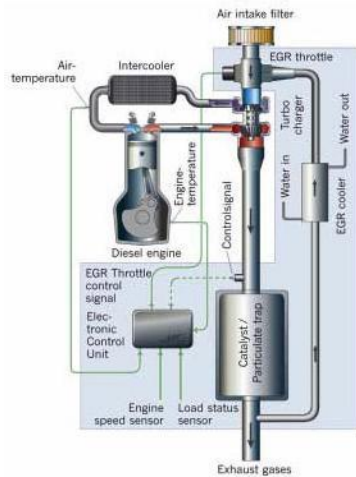


Figure 3. Average real world NO_x and CO₂ emissions of Euro V/VI/6 heavy-duty and light-duty vehicles. (Note: Because of a typographical error, an earlier version of this chart mistakenly read 'CO₂/100' and also misstated the percentages. The labels are corrected in this version.)

Vehículos Comerciales Pesados de Carga y Pasajeros: Sistemas de Control de Emisiones de Motores Diésel

EGR-DOC-DPF



Euro VI

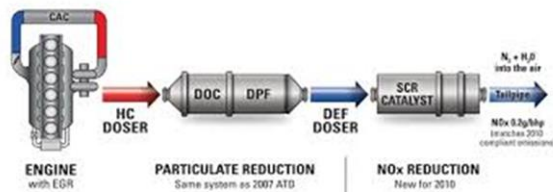


Euro V

FUENTE: SCANIA

"La diferencia entre Euro V y Euro VI es tan notable que se puede ver sin microscopios o análisis avanzados, simplemente observando lo que sale del escape."

DOC-SCR-DPF

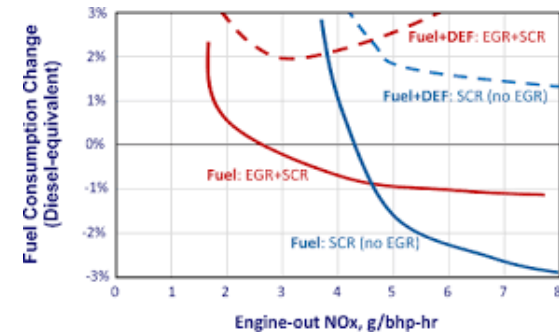
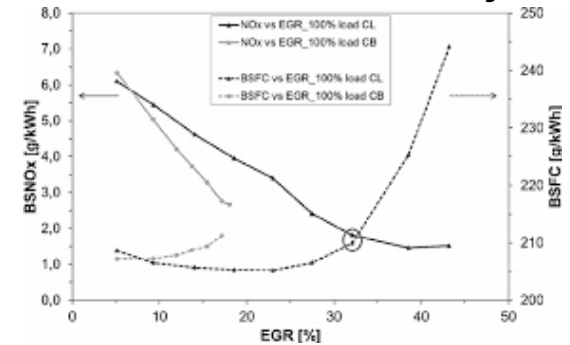


icct

THE INTERNATIONAL COUNCIL ON Clean Transportation

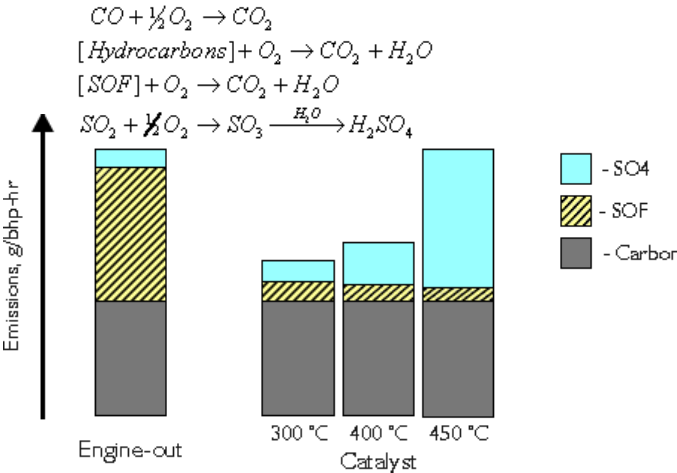
www.scania.com/group/en/wp-content/uploads/sites/2/2017/09/scania-icct-buses.pdf

NOx vs Consumo y MP

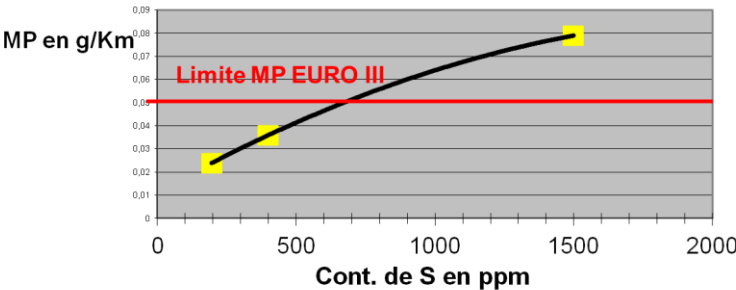


Combustibles y Tecnologías Compatibles

Incidencia del azufre en la emisión de MP



Emisión de Material Particulado (MP) de Vehículo EURO III con Combustibles Diesel de diferentes contenidos de azufre

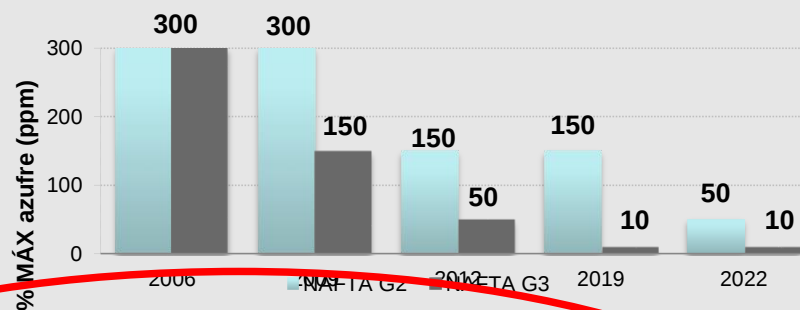


Optimum/ Required Fuel Quality	Emissions Technology	Pollutan ts Reduced
Gasoline		
Unleaded gasoline	Catalytic Converters	NOx, HC, & CO
< 50 ppm sulfur	Three-Way Catalyst	NOx, HC, & CO
< 30 ppm sulfur	Advanced TWC	NOx, HC, & CO
< 15 ppm sulfur	NOx Trap	NOx
Diesel		
< 150 ppm sulfur	Diesel Oxidation Catalyst	PM, HC & CO
< 50 ppm sulfur	Diesel Particulate Filter	PM, HC & CO
< 50 ppm sulfur	Selective Catalytic Reduction	NOx
< 15 ppm sulfur	NOx Absorber	NOx

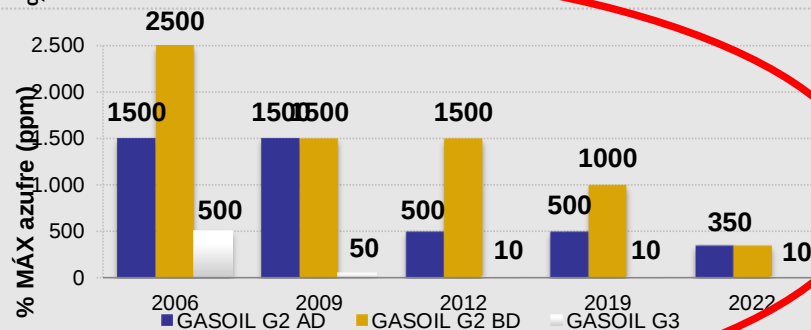
Información extraída de PNUMA

EVOLUCIÓN DE LÍMITES MÁXIMO DE AZUFRE EN COMBUSTIBLES ARGENTINOS

Evolución del
azufre en
naftas



Evolución del
azufre en
Gasoil



Población AD - Alta Densidad / BD - Baja densidad

Legislación Nacional

Resolución SE*
1283/2006
*Secretaría Energía

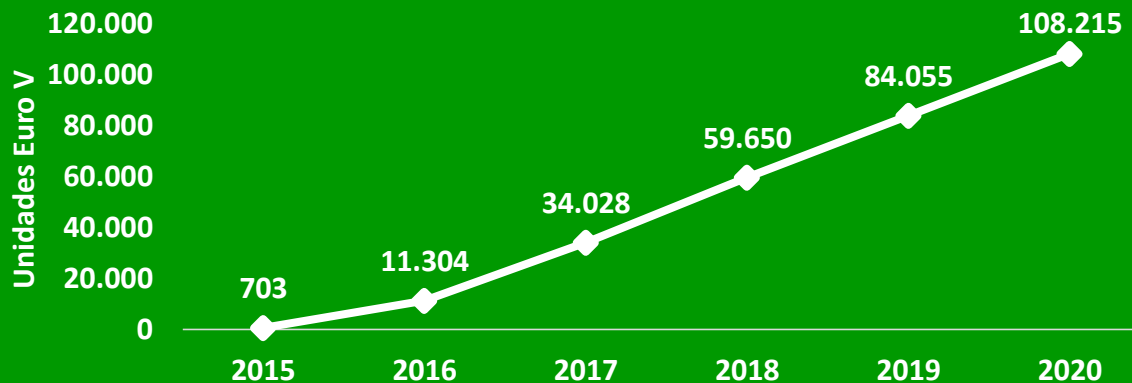
Resolución
SE 478/2009

Resolución SRH*
5/2016

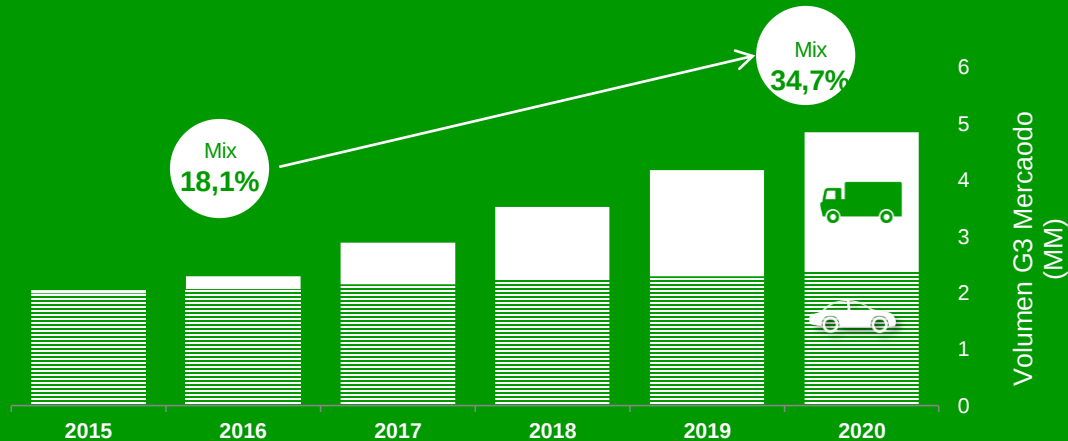
*Secretaría Recursos Hidrocarbúricos,
Dependiente del Ministerio de Energía y
Minería (MEyM).

PROYECCIÓN DE TECNOLOGÍA EURO 5 Y DIESEL DE BAJO AZUFRE COMPATIBLE.

Parque pesado
con tecnología
Euro 5



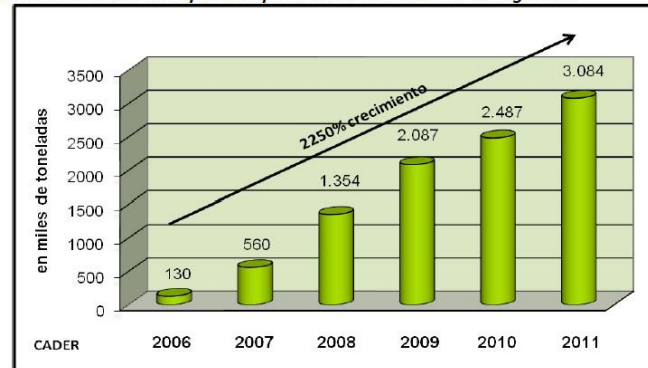
Volumen
Gasoil
Grado 3



Biodiesel



Grafico 1: Evolución de la capacidad productiva de biodiesel en Argentina



Fuente: Cámara Argentina de Energías Renovables

ARGENTINA:

Ley de Promoción de Biocombustibles N° 26093 de 2006 y Dec. Reglamentario 107/2009

- **Resol SE 1283/2006** El Diesel puede contener hasta 5% vol. de Biodiesel, mezclas superiores al 5% vol. de Biodiesel opcionales indicando en surtidor como Gasoilbio
- **Resol SE 6/2010** Establece el mínimo de 5% vol. de Biodiesel
- **Resol SE 554/2010** Mínimo de 7% vol. de Biodiesel
- **Resol 5/2012** El Diesel puede contener hasta 7% vol. de Biodiesel, mezclas superiores al 7 % vol. de Biodiesel opcionales indicando en surtidor como Gasoilbio.
- **Resol SE 450/2013** Mínimo 8% vol. de Biodiesel , mezclas superiores al 10 % de Biodiesel opcionales indicando en surtidor como Gasoilbio
- **Resol SE 1125/2013** Mínimo 9% vol. de Biodiesel y a partir del 1/1/2014 preve Mín. 10% vol. de Biodiesel
- **Resol 660 /2015** Obligatorio en Diesel incorporar 10% vol. de Biodiesel

Biodiesel: Análisis Comparativo de las Emisiones de Vehículos Livianos diesel bajo 70/220/CEE y Posteriores (Mediciones LCEGV)

Publicación " Revista AIDIS Mayo/Junio 2013, Autores: j. Vassallo, H. Asprea y O. Oficialdeguy

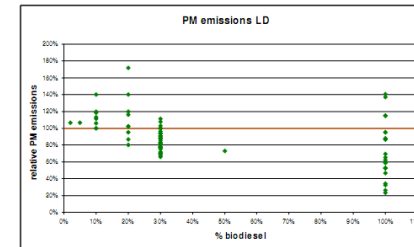
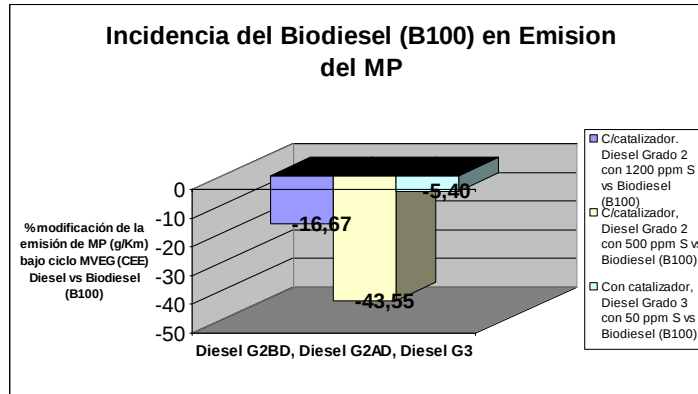
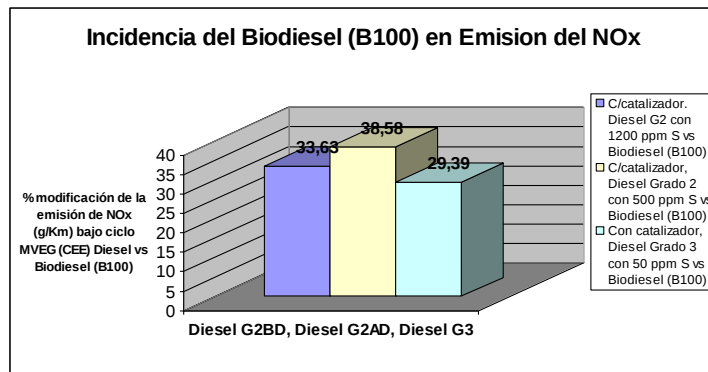


Figure 5.12 PM emissions from LD vehicles on biodiesel (blends)

The test data are based on [Chuepeng 2007], [Tzirakis 2007], [Hu Li 2007], [Arapaki 2007], [Williams 2006], [Fontaras 2006], [McCormick 2006], [Krahl 2006], [Blasnegger 2005], [Verhaeven 2005], [Tibbet 2005], [Aakko 2000], [Aakko 2002], [Montero 2006].

Mediciones en LCEGV-MAYDS con B100



Estudios Internacionales

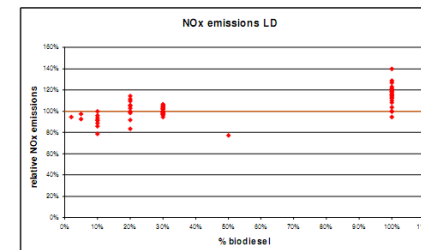
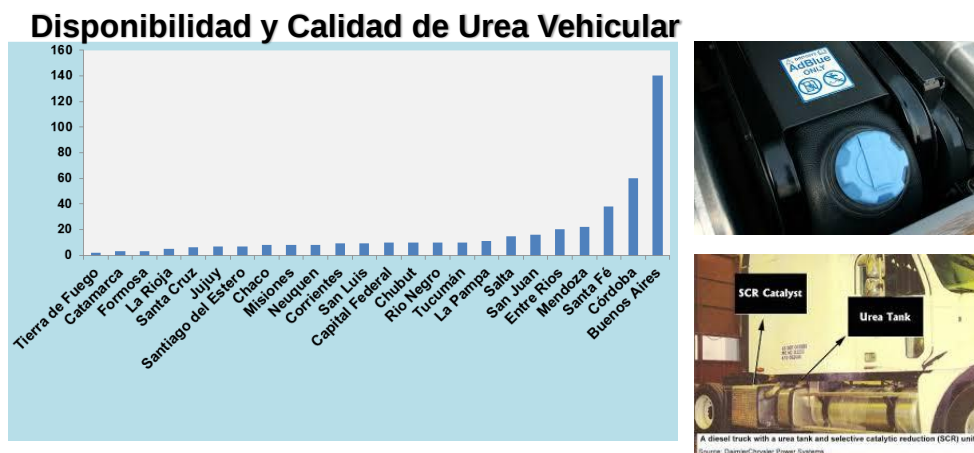


Figure 5.10 NOx emissions from LD vehicles on biodiesel (blends)

The test data are based on [Chuepeng 2007], [Tzirakis 2007], [Hu Li 2007], [Arapaki 2007], [Williams 2006], [Fontaras 2006], [McCormick 2006], [Krahl 2006], [Blasnegger 2005], [Verhaeven 2005], [Tibbet 2005], [Aakko 2000], [Aakko 2002], [Montero 2006].

Otros Ítems sobre Normas e Infraestructura Argentina para Nuevos Modelos EURO V que aun están en Desarrollo

- En lo que respecta a la disponibilidad de Urea para el uso de catalizadores SCR selectivos a NOx (Calidad de Urea Vehicular definida por Resol SE 110/2011), se viene implementando la infraestructura para disponerla en todo el país, y se ha establecido por Resolución (1035/2015) el control de su uso por parte de la COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE en unidades EUROV que así lo requieran.



- Actualmente no se dispone en Argentina de Infraestructura para la Certificación de Emisiones de Motores ó Vehículos Pesados. Esta contemplado en el proyecto que dio origen al LCEGV-MAYDS para completar su infraestructura de control.

Programas de Inspección de Vehículos en Uso

VEHÍCULOS EN USO CON MOTOR CICLO DIESEL

La Verificación Técnica Vehicular se inicia en Argentina en el año 1991, controlando el parque de vehículos comerciales usados de la ciudad de Buenos Aires. Luego se implementa el Sistema Nacional a partir de 1992, incorporándose paulatinamente en todas las Provincias del país. Actualmente se encuentra bajo verificación la mayor parte del parque automotor argentino restando únicamente la implementación de verificaciones para vehículos particulares de la Cdad. de Buenos Aires que se inicio en 2016 (Dec. 198/2006, Ley 1356).

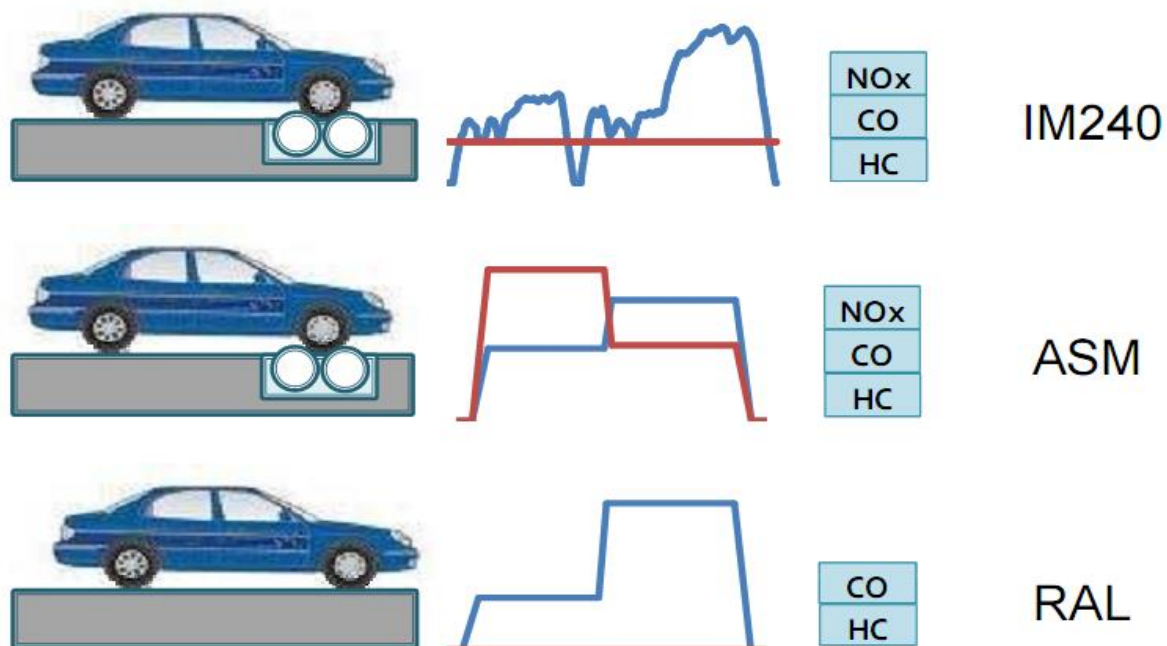


LEY 24449 Dec PEN 779/95 y Dec. CABA 198/2006

Límites de opacidad de partículas visibles diesel (humos) en ensayos de aceleración libre

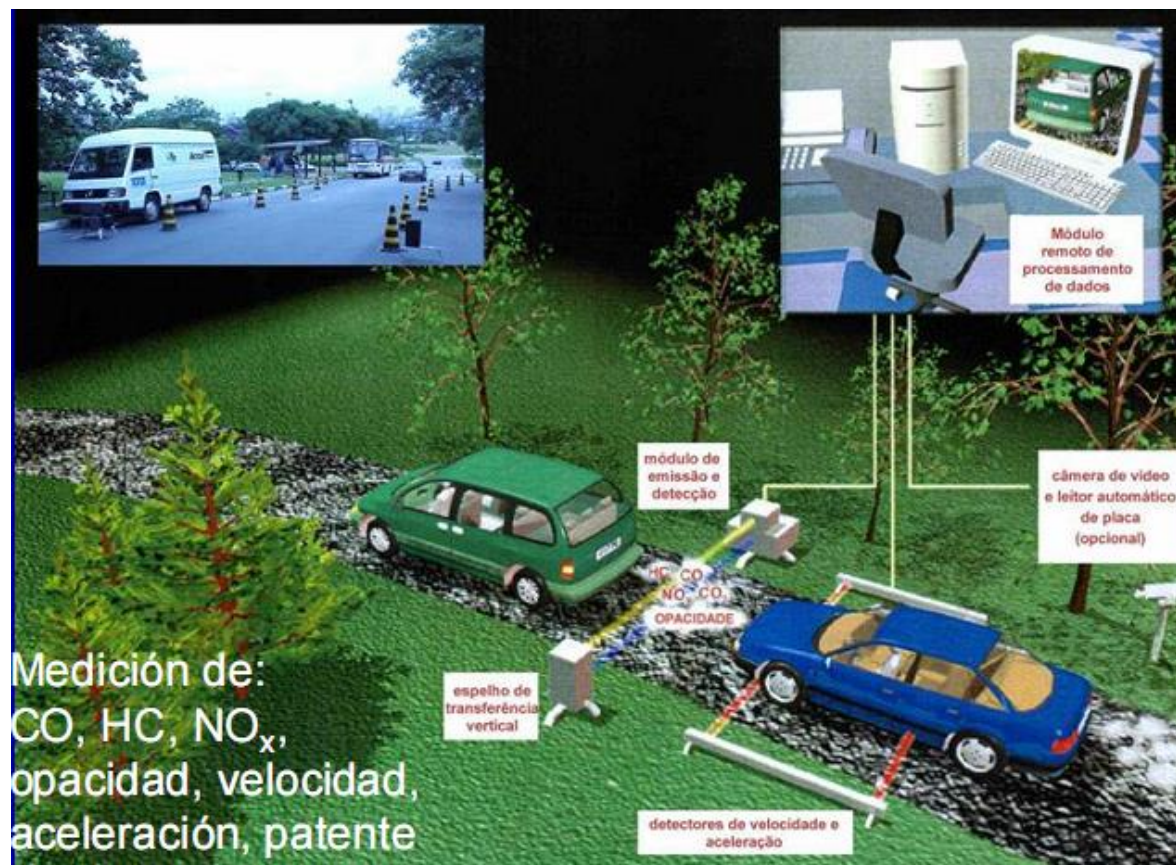
Modelo/ Año	Naturalmente aspirado o turboalimentado con LDA (Ley Nacional 24449, Adoptado en Ciudad de Buenos Aires por Decreto 198/2006)	Turboalimentado (Adoptado en Ciudad de Buenos Aires por Decreto 198/2006)
Densidad de Humos (m-1) Medición con Opacimetro	2,62 m-1	3 m-1
Indice de Ennegrecimiento (Escala Bacharach) Medición por Filtrado	5	6

Procedimientos de Inspección IM240 (Transiente) se inician en 2016 en Ciudad de Buenos Aires para un 10% de la flota verificada (para inventario de emisiones Dec.198/2006, Ley CABA N° 1356)



Remote Sensing (altos emisores o flotas limpias).

Procedimiento de Inspección incorporado a Dec.198/2006, Ley CABA N° 1356



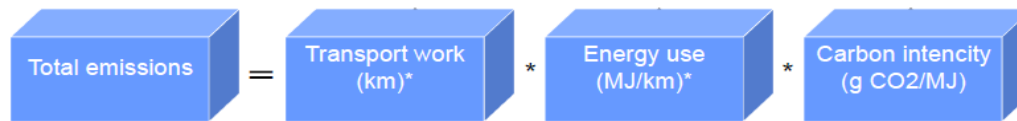
Transporte Automotor: Emisiones de GEI y Eficiencia Energética



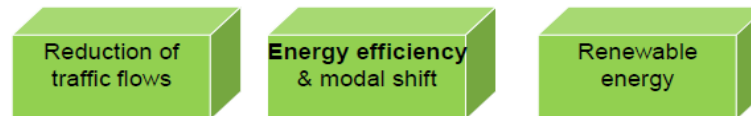
$$WtW = WtT + TtW$$



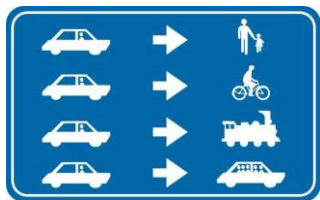
Formación y Control de Emisiones de CO2



Measures for reduction

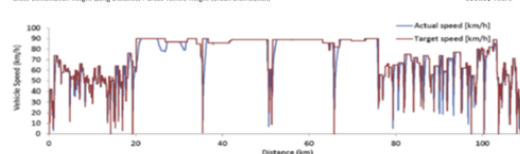


Cambio Modal



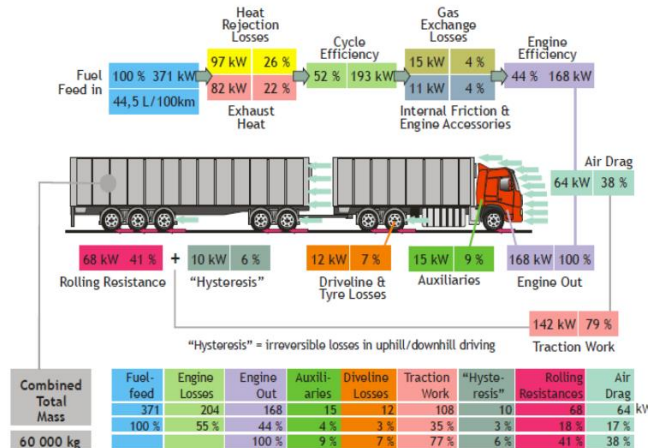
Eficiencia del Transito y Ciclo de Manejo

GVW/GVM time	Load Capacity time	Distance km	Fuel Consumption l/100km	tonnes/km	l/1000tonnekm at 100% utilisation	normal utilisation	normal utilisation considering
LONG DISTANCE							
26	17	100	25	1700	14.7	70%	21.0
40	25	100	32	2500	12.8	70%	18.3
60	40	100	43	4000	10.8	70%	15.4
URBAN DISTRIBUTION							
3.5	1.5	100	12	150	80.0	45%	177.8
7.5	4	100	15	400	37.5	45%	83.3
12	72	100	19	720	26.4	45%	58.6
18	11	100	22	1100	20.0	45%	44.4



Eficiencia Energética de los Camiones (Intensidad de Energía)

60 ton Tractor & Trailer, Full Payload, Freeway at 80 km/h



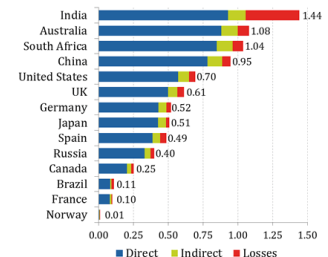
Emisiones de CO2 WtW por tecnología/combustible (Intensidad de Carbono)

Energy	Origin (last update in Feb 2002)	Engine	CO2 g/kwh	efficiency kWh/km	CO2 g/km	CO2 g/km relative
Diesel	petroleum	Diesel	308	0.54	166	1.00
Diesel	petroleum	Hy-Di	308	0.46	142	0.85
Diesel FT	natural gas	Diesel	376	0.54	203	1.22
DME	natural gas	Diesel	318	0.54	172	1.03
FAME	vegetable oil	Diesel	201 (208)*	0.54	108	0.60
gasoline	petroleum	SI	327	0.66	216	1.30
gasoline	petroleum	Hy-SI	327	0.53	173	1.04
ETBE	sugar beet, corn + petroleum	SI	278 (130)*	0.66	183	1.10
ETOH	sugar beet, corn	SI	169 (361)*	0.66	111	0.70
NG	natural gas	SI	224	0.66	140	0.89
LPG	petroleum and natural gas	SI	276	0.66	182	1.10
H2 comp.	electrolysis in France nuclear	FC	130	0.4	52	0.31
H2 comp.	natural gas + electricity	FC	388	0.4	155	0.93
H2 liq.	natural gas + electricity	FC	627	0.4	251	1.51
electricity	mix Europe	EPT	472	0.2	94	0.57

*CO2 avoided due to the biomass origin of energy

Matriz Energética
Argentina 2014= 0,527
Kg CO2e/ kWh

National Electricity Emissions (kg CO2e/kWh)



Note: Total emissions factor is for consumed electricity. Direct emissions are from fuel combustion. Indirect emissions are from plant manufacturing and fuel supply processes. Losses are the combined direct and indirect emissions created for electricity lost in transmission and distribution. Based on 2006 5 year rolling average

Sources: DEFRA - GHG Conversion Factors 2010

Shrink That Footprint

Implementación de Normas Internacionales de Eficiencia Energética y Estándares de CO2 en Vehículos Pesados

Voluntarias u Obligatorias Trabajan sobre la competitividad del Mercado (Servicios y Tecnologías) Iniciando con la mejora de Buenas Practicas/ Servicios y Vehículos/Combustibles convencionales

Implementación de Medidas de Eficiencia Energética sobre Vehículos de Pesados de Transporte de Carga en países del G20



Estándares de CO2 (Pesados) y Metas de Reducción

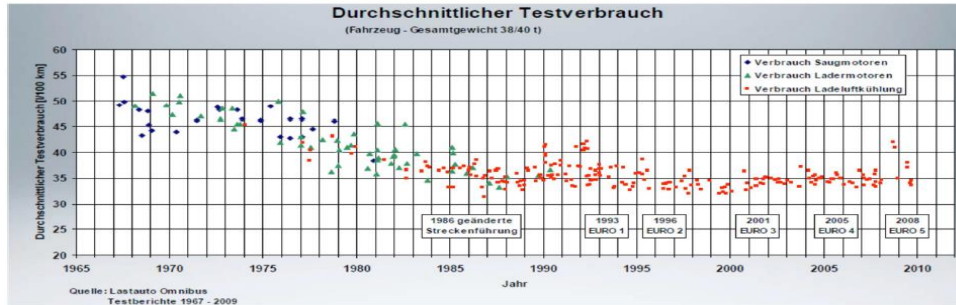
Region	Share of global HDV sales subject to efficiency regulations in 2014	Heavy-duty vehicles		
		Baseline Model Year	Implementation Period	Reduction in average CO ₂ rate (grams/vehicle-km)
China	31%	2012	2014-2015	11%
US*	11%	2011	2014-2018	14%
Japan	5%	2006	2015	12%
Canada	1%	2011	2014-2018	14%
Total**	47%			

* The US EPA has proposed Phase 2 HDV GHG standards that would cover model years 2018-2027.

** Total may not appear as the sum of its parts due to rounding.

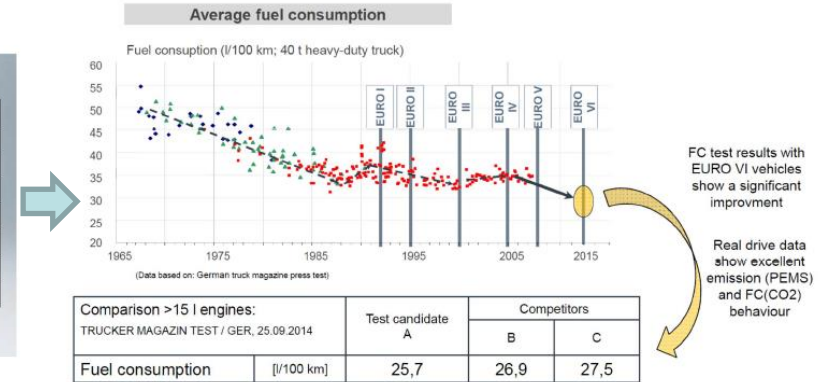
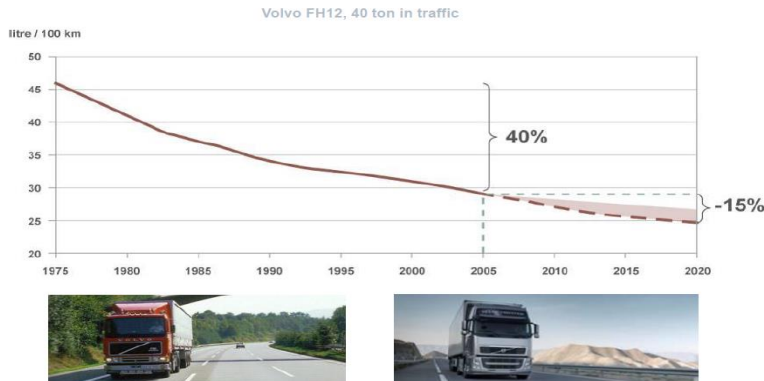
Reducción del Consumo de Combustible

Tested fuel consumption of 38/40 t truck combinations

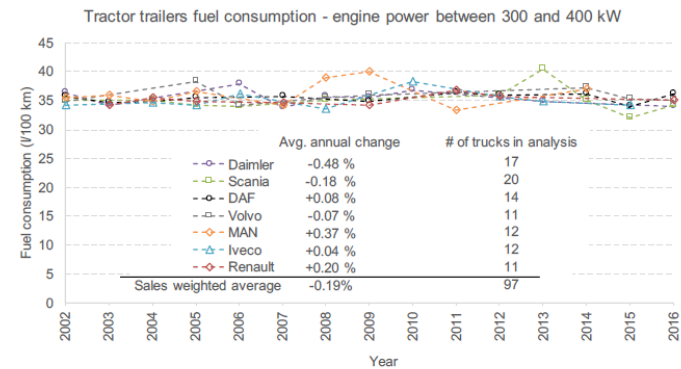


Proyección del Consumo de Combustible Camión HD de 40 Tn.

Reduced fuel consumption



Verificación de Consumo de Vehículos Europeos (ICCT)



Brasil: Energy Efficiency for HDV (Rota 2030)

Timeline discussed under Rota 2030

Inovar	ROTA 2030 - 1° CICLO					ROTA 2030 - 2° CICLO					ROTA 2030 - 3° CICLO				
2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1	1														
2	2														
	3	3	3	3	3										
	4	4	4	4	4										
						5	5	5	5	5					
						6	6	6	6	6					
						7	7	7	7	7					
								8	8	8					
								9	9	9					
											10	10	10	10	
															11
															12

Sept/17 - Workshop with European experts about VECTO ✓

1st cycle Rota 2030 (2018 to 2022)

→ 01/08/17 to 31/12/18

1. Data acquisition/vehicles P7;
2. Software study VECTO;

→ 01/01/18 to 31/12/2022 (5 years)

3. VECTO suitable to Brazilian environment;
4. **VECTO data analyses, engine/vehicles P7;**

2nd cycle Rota 2030 (2023 a 2027)

→ 01/01/2023 to 31/12/2027 (5 years)

5. Data acquisition & analyses engines/vehicles P8 (P8 phase of PROCONVE at 01/01/23);
 6. **VECTO simulation, date of P8 engines/vehicles;**
 7. Baseline definition, vehicles – phase 1;
 8. Vehicles analyses of the energy efficiency to propose the goals;
- 01/01/2025 to 31/12/2027 (3 years)
9. **Starting the energy efficiency and publicize the vehicles results (voluntary phase);**

3rd cycle Rota 2030 (2028 a 2032)

→ 01/01/2028 to 31/12/2031 (4 years)

10. Start the energy efficiency and publicize the vehicles results (mandatory phase - progressive);

→ 01/01/2032 to 31/12/2032 (1 year)

11. **Starting the energy efficiency and publicize the vehicles results (mandatory phase – 100 %);**
12. Reaching of the goals, Vehicles energy efficiency (Linked to item 8);

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE VEHÍCULOS PESADOS EN ARGENTINA:

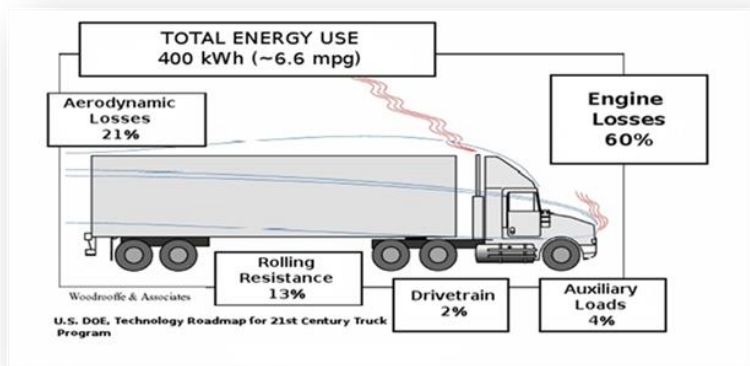
Mejoras de Eficiencia Energética sobre Flota en Uso (1er Escalón)

- Incorporación de Normas de Transporte Inteligente (PTI Resol. CNRT 1075/2016)
- Desarrollo de Normas Técnicas IRAM sobre Consumo Relativo (SAE 1321) implementando procedimientos de Verificación de Tecnologías que mejoran la EE (MAYDS, MINEM, MT, FADEEAC, ADEFA, YPF, Andreani y Drive Up) y promoviendo el inicio de Programas de Gestión Eficiente del Transporte Automotor de Cargas.

Pruebas de Consumo Relativo SAE 13 21 por Telemetría (MAYDS, ME y MT) desarrolladas entre Oct. Y Nov. de 2017. Mejoras de Eficiencia PTI (Aerodinámicas, Rodadura etc.)

Verificación de Trazabilidad de Mediciones de Consumo Relativo y Absoluto (Simulación con Software VECTO para Etiquetado de CO2 y Consumo de Pesados)

Esquema A IRAM/ITA 10274-2:2017



Pruebas a Desarrollar

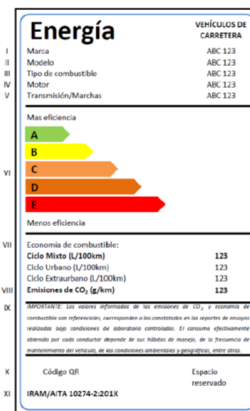


Figura B.1 - Modelo de etiqueta

**Pruebas de consumo relativo de camiones realizadas entre
Octubre y Noviembre de 2017 en el Centro de Capacitación
Profesional (FPT-FADEEAC, Escobar Pcia. de Bs. As,)
sobre circuito seleccionado en Autopista Ruta 9
para desarrollo de norma IRAM
(norma de ref. SAE 1321)**



INSTITUTO ARGENTINO
DE NORMALIZACIÓN
Y CERTIFICACIÓN

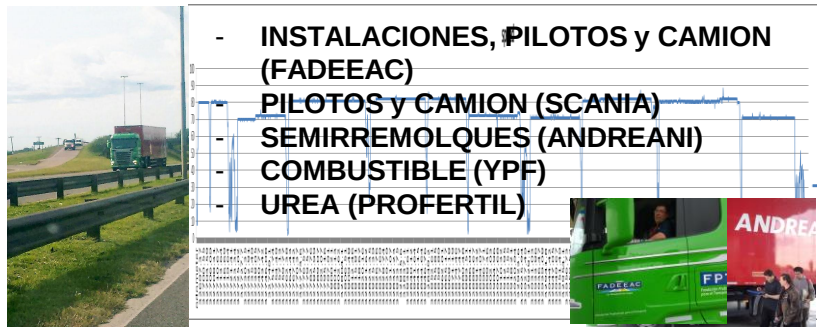


SCANIA

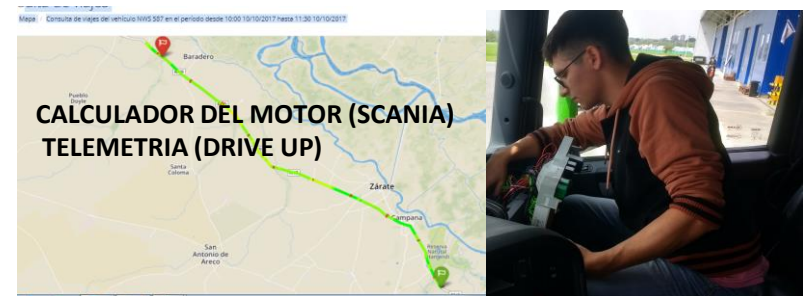


EQUIPOS DE TRABAJO para pruebas de campo en circuito seleccionado sobre Autopista RN 9 (Instalaciones CCP-FPT-FADEEAC Escobar, Pcia. Bs. As.)

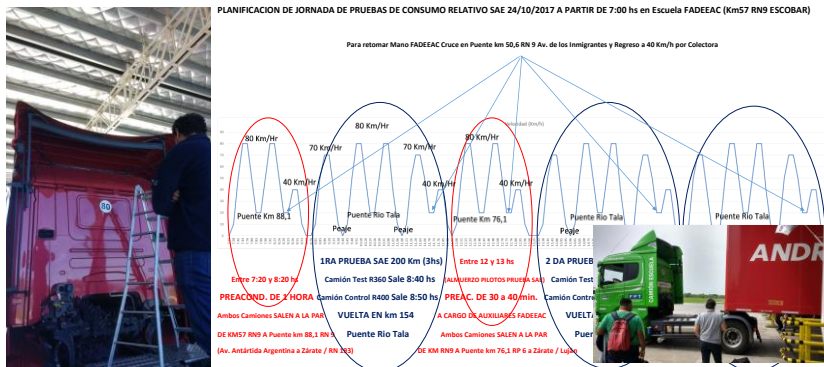
Equipo 1: Vehículos y Conductores



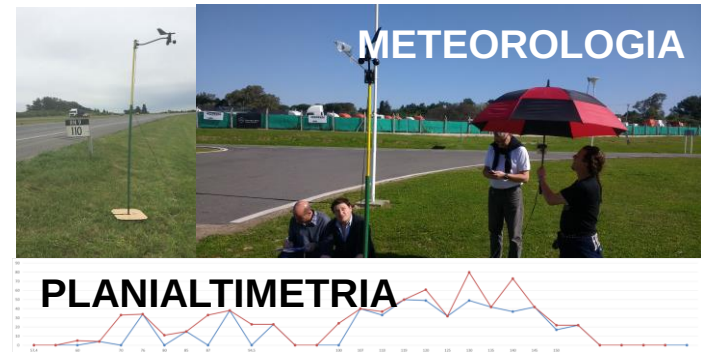
Equipo 2: Instrumentadores y Medición



Equipo 3: Planificación y Monitoreo



Equipo 4: Meteorología y Pista



Camión Test:

SCANIA RN 360 LA 4x2
EURO III

Camión Control:

SCANIA RN 400 LA 4x2
EURO V

Vehículos de Prueba:



Datos Técnicos:

Peso Bruto (Tractor + Semi + Carga)

26.300 Kg

26.360 Kg

Odómetro (Km)

32.700

11.750

Camión (Tractor)

Verde

Rojo

Motor:

DC13 108 360 hp Euro-III

DC13 113 400 hp Euro-V

Configuración de ejes

4x2

4x2

Cabina

CR19N (Tipo R Altura Normal)

Caja de Cambios

Caja GRS905R (Automatizada De 12+2 marchas)

Diferencial

R780 Relación 3,08

R780 Relación 2,92

Neumáticos

Radiales sin cámara 295/80R22,5

Semirremolque Furgon
(con Sist. p/modif. altura, Load Transfer, Sistema Soft Docking, Frenos a Disco, ABS, EBS,ESP)

Dimensiones:

15500 mm x 2950 mm

Ejes /Neumáticos

3 Ejes (Sist. ILAS: 1er eje subido para poca carga) / 295/80R22,5

Planificación y Circuito

PLANIFICACION DE JORNADA DE PRUEBAS DE CONSUMO RELATIVO SAE 7/11/2017 A PARTIR DE 7:00 hs en Escuela FADEEAC (Km57 RN9 ESCOBAR)

Para retomar Mano FADEEAC Cruce en Puente km 50,6 RN 9 Av. de los Inmigrantes y Regreso a 40 Km/h por Colectora

3 ensayos repetitivos validos, 98% del Circuito a Velocidad Constante de Control Crucero (70 y 80 Km/h)

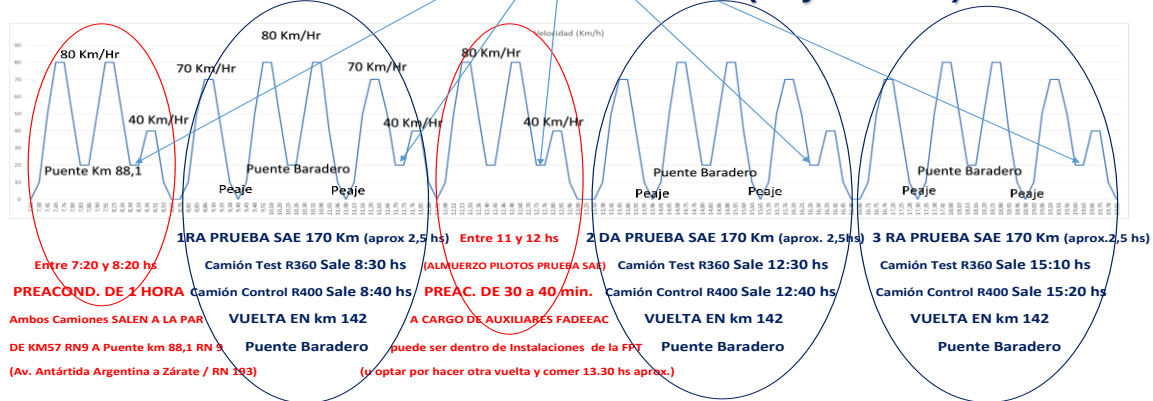


Figura 1

Escuela FADEEAC FPT (Escobar) Aut. Ruta 9
 Distancia Prueba SAE Salida (Km 0) y Llegada (Km=200)



Figura 2 Cruce Aut. Ruta 9 Prox a Escuela FADEEAC
 Distancia Prueba SAE Vuelta (a 3 Km de Escuela FADEEAC)



Cruce Aut. Ruta 9 y Ruta 1001 (Prox. Rio Tala)
 Distancia Prueba SAE Vuelta (Km 98)

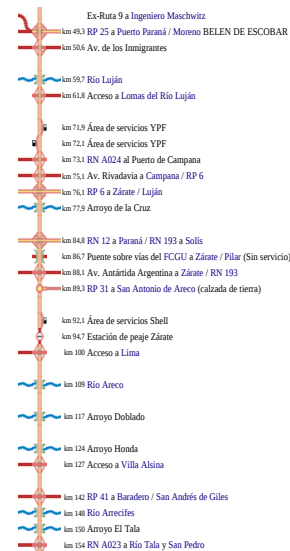


Figura 3



**INSTALACIONES CCP/FPT
 (FADEEAC)**

FADEEAC Km 57 a Puente Baradero Km142 y retomando la mano hacia escuela FADEEAC por Puente km 50,6 RN 9 Av. de los Inmigrantes



Resultados por Norma SAE 1321/2012

**Prueba
Exploratoria
10/10/17**
2 Vueltas a Rio Tala
(Aprox. 200 Km)



1ra Prueba 24/10/17 3 vueltas FPT – Baradero
(170 Km/Vuelta)

2da Prueba 7/11/17 3 vueltas FPT – Baradero
(170 Km/ Vuelta)



Camión Test (R360, VERDE
y Control (R400, ROJO)
AMBOS SIN DEFLECTOR FRONTAL

**7,8 %
de Ahorro de
Combustible.**



- Camión Test (R360, VERDE)
CON DEFLECTOR FRONTAL
- Camión Control (R400, ROJO)
SIN DEFLECTOR FRONTAL

MODIFICACION DE LA RELACION

Lectura Instantanea

Lectura Totalizada

1,079 1,077 =

CONSUMO RELATIVO (lts/100 Km) DE CAMIONES R360/ R400

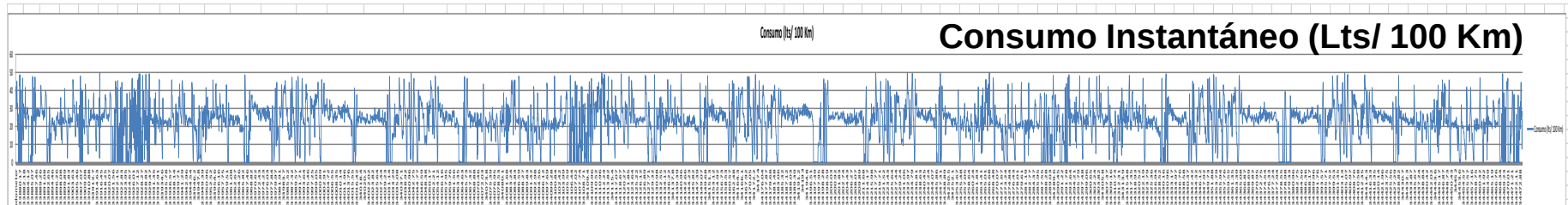
Lectura Instantanea

Lectura Totalizada

Lectura Instantanea

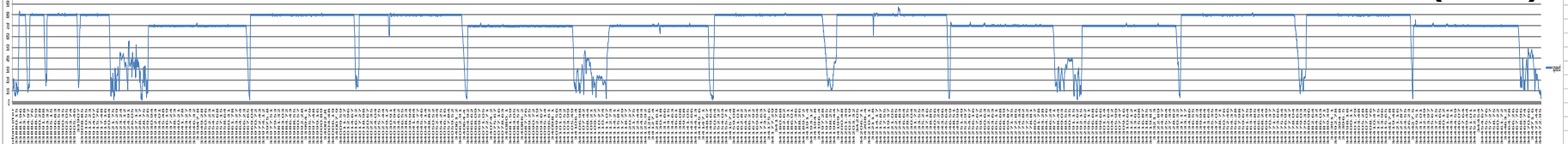
Lectura Totalizada

0,96 0,98 / 0,89 0,91



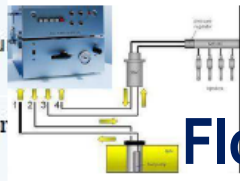
Monitoreo Traza Seleccionada a Vel. Cte.

Velocidad del Camión (Km/h)



European
Commission

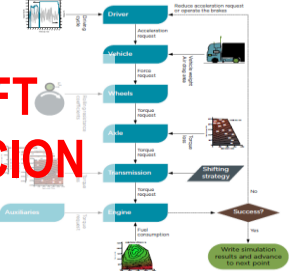
Tanque Auxiliar



Anemometer installed on vehicle

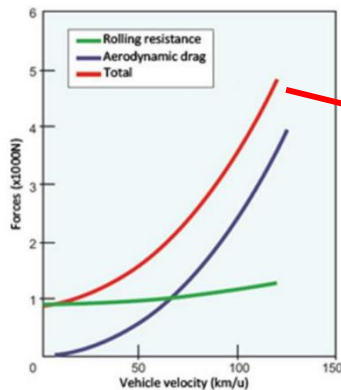


Estación Meteorológica



Procedimiento para la Determinación de Carga de Carretera (**Coast Down**) para Ensayos de Certificación de Emisiones y Consumo. (Reconocimiento de Rutas que Reúnen las Condiciones de Ensayos realizado con Automotrices en 2016)

DETERMINACIÓN DE POTENCIA EN PISTA ("**COAST DOWN**")



ENSAYO EN LABORATORIO (**SIMULACION EN DINAMOMETRO**)

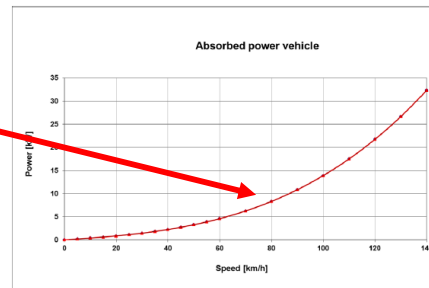
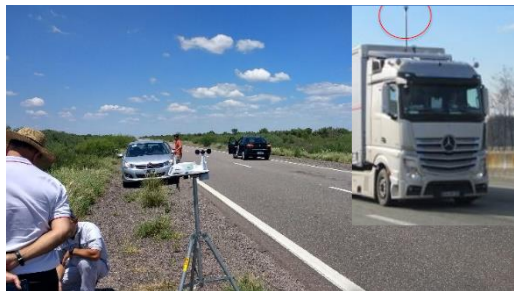


Figure 11: Example vehicle absorbed power curve

DINAMOMETRO (TODO ELECTRICO)



Pruebas de Coast Down 2017 en RN 60, Pcia. de Catamarca



Ensayos de Vehículos Livianos y Pesados en Dinamómetro de Chassis

Infraestructura y Tecnología de Certificación de Emisiones y Consumo del Transporte Automotor

Tecnología EURO 6 y 7 e Infraestructura (para Vehículos Convencionales y Alternativos)

VEHICULOS PESADOS
Certificación (EURO VI y VII, VECTO) y Verificación EE y CO2



VERIFICACIÓN DE EMISIONES Y CONSUMO DE VEHICULOS PESADOS (DINAMOMETRO DE CHASIS)

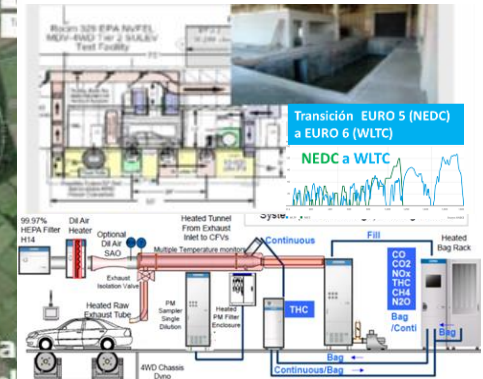


Test Route

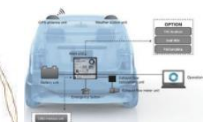
Pista para Coast Down, RDE, SAE1321 y VECTO



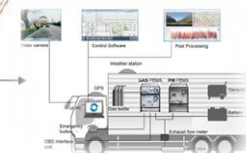
VEHÍCULOS LIVIANOS
Certificación de Emisiones y Consumo EURO6-7/ US Tier3



PEMS (Livianos)



PEMS (Pesados)



PISTA DE PRUEBAS Y CENTRO TECNICO

Muchas Gracias!

