

**ESTUDIO RACE-ATISAE SOBRE EL ESTADO
DE LOS VEHÍCULOS EN LA ITV**

**INFORME Nº 1
SISTEMA DE ESCAPE Y EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES**





Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 MARCO JURÍDICO EN LA UNIÓN EUROPEA	3
1.2 INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS	4
2. OBJETIVO	7
3. METODOLOGÍA	8
3.1 MUESTRA	8
3.2 MÉTODO DE ITV EN LOS VEHÍCULOS CON MOTOR DE ENCENDIDO POR CHISPA (GASOLINA)	9
3.3 MÉTODO DE ITV EN LOS VEHÍCULOS DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN (DIESEL)	10
4. RESULTADOS	11
4.1 VEHÍCULOS GASOLINA	11
4.2 VEHÍCULOS DIESEL	13
5. CONCLUSIONES	14
6. CONSEJOS RACE-ATISAE	15



1. INTRODUCCIÓN

El nivel de desarrollo alcanzado por los países industrializados, ha hecho aumentar considerablemente los niveles de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, contribuyendo al conocido "efecto invernadero", que ha hecho aumentar de forma significativa la temperatura del planeta.

Este cambio climático tendrá impactos perjudiciales para los fenómenos físicos y biológicos de todos los ecosistemas de la Tierra.

El primer paso obligado para reducir estos niveles de emisiones a la atmósfera ha sido el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU.

El objetivo del Protocolo de Kyoto es conseguir reducir un 5% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012, siendo el objetivo del 8 % en la Unión Europea.

Los objetivos obligatorios a cumplir son que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 siguientes gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

La principal fuente de gases inductores de efecto invernadero provienen de los vehículos a motor, es por ello que las políticas en esta materia van encaminadas a la reducción del impacto ecológico de los vehículos que conducimos.

1.1 Marco Jurídico en la Unión Europea

Gracias al endurecimiento de las políticas comunitarias y al esfuerzo constante de los fabricantes de automóviles, los vehículos actuales consumen menos carburante y producen menos emisiones a la atmósfera que hace una década.

Actualmente los vehículos ligeros (turismos y furgonetas), están regidos por la normativa Euro 4, que entró en vigor en el año 2005 y establece los límites de las emisiones de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos, óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas sólidas.

En la siguiente tabla se recogen las limitaciones, en cuanto a emisiones de gases, que cada normativa va incorporando.



TABLA 1: Límites de emisión Euro 3, Euro 4 y Euro 5

Año	Vehículos de gasolina (mg/km)			Vehículos diesel (mg/km)		
	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 3	Euro 4	Euro 5
Monóxido de Carbono (CO)	2300	1000	1000	640	500	500
Hidrocarburos (HC)	200	100	75	----	-----	-----
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	150	80	60	500	250	200
HC+NOx	----	-----	-----	560	300	250
Partículas	----	-----	-----	50	25	5

Como observamos en la Tabla 1, de la normativa Euro 3 a la normativa Euro 4, se produce un “salto” cualitativo exigiéndose una reducción del 50% en emisión de hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas sólidas. Y una reducción del 56 % en CO en vehículos gasolina.

Referente a las emisiones de CO₂, los turismos representan aproximadamente el 50 % de todo el sector del transporte, siendo responsables del 12 % del total de emisiones de la Unión Europea. Es por ello, que tanto la Comisión Europea como la industria automovilística se han puesto como objetivo alcanzar los 120 g/km de CO₂ para el período 2010-2012, siendo la referencia 186 g/km en el período 1995-2000. Este cómputo se obtiene de la media del parque automovilístico. En esta reducción de las emisiones jugará un papel fundamental la modernización del parque de vehículos de los países miembros.

1.2 Inspección Técnica de Vehículos

Para conseguir los objetivos marcados en cuanto a emisión de gases, además de legislar sobre los vehículos de nueva fabricación, es importante un control de los vehículos en circulación, es por ello que nuestro Reglamento General de Vehículos (RD 2822/1998), en su art. 10, regule que los vehículos matriculados o puestos en circulación deban someterse a una inspección técnica, así mismo señala que dicha inspección versará, entre otros contenidos, sobre las condiciones relativas a la protección del medio ambiente. Dicha inspección tendrá en cuenta una serie de parámetros en función del tipo de motor de los vehículos:

- Motor de encendido por chispa (Gasolina)
- Motor de encendido por compresión (Diesel)

La siguiente tabla muestra el parque nacional de vehículos distribuidos por tipo de carburante y años de antigüedad.



TABLA 2

Año	CAMIONES Y FURGONETAS		TURISMOS	
	Gasolina	Gas-oil	Gasolina	Gas-oil
Antes de 1984	156.070	268.131	1.876.104	125.731
1984	15.656	19.608	110.678	38.249
1985	20.112	30.969	141.402	44.337
1986	24.924	47.116	209.334	40.810
1987	33.725	73.963	322.067	58.856
1988	44.048	97.179	429.048	70.947
1989	49.528	124.031	540.426	81.283
1990	45.960	133.243	526.399	88.316
1991	47.558	128.420	550.965	84.424
1992	50.593	139.647	646.106	135.842
1993	34.472	102.569	487.984	141.948
1994	27.661	123.418	561.885	206.101
1995	20.233	138.806	459.210	242.236
1996	17.632	161.371	481.371	333.317
1997	19.056	199.781	528.549	432.119
1998	19.180	233.388	582.946	577.103
1999	20.681	277.896	661.570	715.527
2000	19.127	269.598	615.632	727.900
2001	20.924	257.268	660.092	724.061
2002	16.326	247.837	542.079	744.085
2003	16.392	283.317	542.215	851.404
2004	17.166	323.459	559.035	1.042.225
TOTAL	737.024	3.681.015	12.035.097	7.506.821

GRÁFICO 1

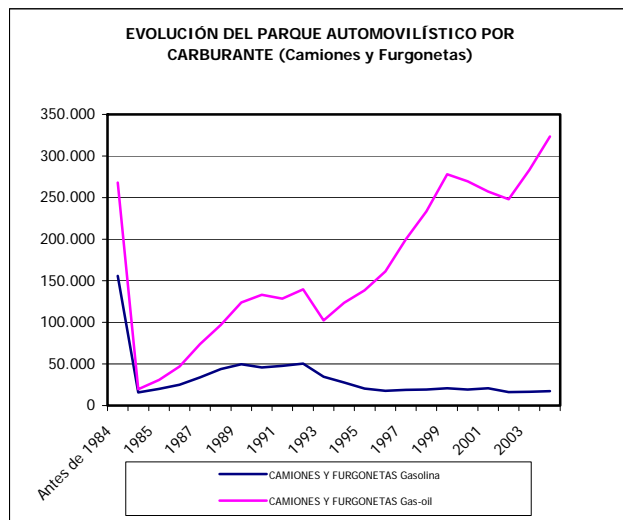
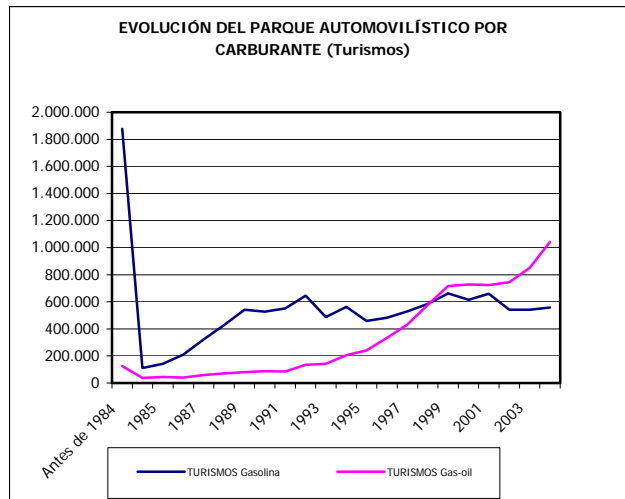




GRÁFICO 2



En los gráficos 1 y 2 podemos observar la evolución que ha tenido el parque de automóviles en España, en función del tipo de carburante. El número de turismos diesel ha ido creciendo hasta superar en 1998 a los turismos con motores de gasolina.



2. OBJETIVO

El objetivo general del informe es analizar las inspecciones técnicas de vehículos realizadas en los vehículos ligeros (turismos y vehículos hasta 3.500 kg), en lo que se refiere a sistemas de escape y emisiones de gases.

Como objetivos específicos se recogen los siguientes:

- 1) Evaluación de la defectos encontrados en los vehículos inspeccionados, en sus sistemas de escape y niveles de emisiones, tanto para vehículos diesel como de gasolina.
- 1) Análisis de las causas de inspecciones desfavorables en las pruebas de emisión de gases contaminantes, tanto para vehículos diesel como de gasolina.



3. METODOLOGÍA

3. 1. Muestra

Se han evaluado las inspecciones técnicas de 8 estaciones ITV de ATISAE distribuidas por diferentes puntos de España, realizadas en el año 2005, dichas inspecciones corresponden a vehículos ligeros (turismos y vehículos hasta 3.500 kg). Con un total de vehículos inspeccionados de 276.070. Ver tabla 3.

TABLA 3

ESTACIONES ITV	VEHÍCULOS INSPECCIONADOS (AÑO 2005)
TRES CANTOS (Madrid)	91387
LOZOYUELA (Madrid)	16956
LOGROÑO	41009
ALBACETE	31131
ALCÁZAR DE SAN JUAN (Toledo)	22518
LOS YÉBENES (Toledo)	27180
PUERTOLLANO (Ciudad Real)	21499
VALVERDE DEL MAJANO (Segovia)	24390
TOTAL	276070

Los datos han sido obtenidos del protocolo que establece el Manual de Procedimiento de Inspección de las Estaciones ITV (Ministerio de Ciencia y Tecnología, Revisión 4^a, Enero 2004). Para ello se ha analizado la interpretación de defectos que recoge dicho protocolo. En las Tablas 4 y 5 se resume el procedimiento de inspección según la legislación vigente.



3.2. Método de ITV en los vehículos con motor de encendido por chispa (Gasolina)

TABLA 4

PROCEDIMIENTO	Vehículos sin sistema de control de emisiones	Vehículos con sistema de control de emisiones (catalizador y sonda lambda)
Condiciones del vehículo	- Inspección Visual del sistema de escape (Comprobación de Fugas).	- Inspección visual del equipo de control de emisiones (Comprobación de Fugas)
Condiciones de medida	- Previa comprobación del calentamiento del motor se medirá el contenido de CO en los gases de escape con motor al ralentí (en vacío).	- Comprobación del calentamiento del motor. - Antes de la medición se mantiene el motor entre 2.500 a 3000 r.p.m. durante un minuto para que el catalizador alcance la temperatura adecuada. - Medición del valor de CO con el motor al ralentí. - Medición del valor de CO y valor del coeficiente lambda con el motor al ralentí acelerado (superior a 2000 r.p.m.)
Valores límites	- El contenido máximo autorizado de CO lo especifica el fabricante, o en su defecto: <ul style="list-style-type: none"> Vehículos matriculados antes del 1/10/86: 4,5 % vol. CO Vehículos matriculados después del 1/10/86: 3,5 % vol. CO 	Valor de CO: <ul style="list-style-type: none"> Motor al ralentí: según fabricante, o en su defecto 0,5 % vol. CO. Siendo 0,3 % vol. CO en vehículos matriculados a partir del 1/7/2002. Motor al ralentí acelerado: según fabricante, o en su defecto 0,3 % vol. CO. Siendo 0,2 % vol. CO en vehículos matriculados a partir del 1/7/2002. Valor coeficiente Lambda*: Este valor vendrá determinado por el fabricante, o en su defecto estará en el intervalo $\lambda = 1 \pm 0.03$
Interpretación de defectos	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones del Vehículo inadecuadas para el ensayo – DEFECTO GRAVE El vehículo presenta emisiones con concentración de CO superior a lo permitido en primera y segunda prueba – DEFECTO GRAVE 	El vehículo presenta emisiones con valor de lambda fuera del intervalo permitido en la primera y segunda prueba – DEFECTO GRAVE
Normativa	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento General de Vehículos, Art 11.19 Directiva 96/96/CE Directiva 98/69/CE Directiva 2003/27/CE Directiva 70/220/CE Norma UNE 82501 	

* **El coeficiente lambda** define la densidad del aire en la combustión, siendo $\lambda = 1$ cuando la relación combustible-aire es **1 kg de combustible-14,7 kg de aire** garantizando esta mezcla la combustión completa. De tal forma que el catalizador pueda convertir los gases contaminantes en gases respetuosos con el medio ambiente, encargándose la sonda lambda de este control.



3.3. Método de ITV en los vehículos con motor de encendido por compresión (Diesel)

TABLA 5

PROCEDIMIENTO	
Condiciones del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> - La inspección se aplica a los vehículos matriculados a partir del 1/1/1980 - El motor deberá estar caliente, comprobándose que la temperatura del aceite alcance los 80 °C. - Inspección visual del sistema de escape (comprobación de fugas). - Inspección visual del motor (comprobación de defectos o ruido anormal). - Desactivación de equipos eléctricos. - El tubo de escape debe ser purgado mediante aceleraciones en vacío u otro procedimiento.
Condiciones de medida	<ul style="list-style-type: none"> - La prueba de opacidad* se aplica mediante el proceso de aceleración libre, efectuando ciclos de aceleración en vacío pasando de la velocidad de ralentí a la velocidad de desconexión. - Se mide el coeficiente de absorción durante los ciclos de aceleración.
Valores límites	<p>Los niveles de opacidad no sobrepasarán los especificados por el fabricante, o en su defecto, el coeficiente de absorción no deberá superar los siguiente límites:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vehículos con motor diesel de aspiración natural matriculados antes del 1/7/2008: 2,5 m⁻¹ • Vehículos con motor diesel con turbocompresor matriculados antes del 1/7/2008: 3 m⁻¹ • Vehículos matriculados después del 1 de Julio de 2008: 1,5 m⁻¹ • Vehículos que hayan sido homologados según normativa Diesel Euro 4 (vehículos comerciales), normativa Diesel Euro 4 (industriales de transporte de mercancías), y normativa Diesel Euro 5 (industriales de transporte de mercancías): : 1,5 m⁻¹
Interpretación de defectos	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones del vehículo inadecuadas para el ensayo – DEFECTO GRAVE • El vehículo presenta emisiones con nivel de coeficiente de absorción superior a lo permitido – DEFECTO GRAVE
Normativa	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento General de Vehículos, Art 11.19 • Directiva 72/306/ CEE • Directiva 92/55/CEE • Directiva 96/96/CE • Directiva 1999/52/CE • Directiva 2003/27/CE • Directiva 98/69/CE • Directiva 1999/96 CE • Directiva 70/220 CE • Norma UNE 82503 • Reglamento CEPE/ONU/24

* La prueba de opacidad mide el coeficiente de absorción de la luz de los gases que produce el motor, a través de un instrumento denominado opacímetro. (Nivel de humos).

Tanto para los vehículos diesel como para gasolina la interpretación de defectos recoge únicamente la categoría grave, por tanto el vehículo queda inhabilitado para circular por las vías públicas excepto para su traslado al taller, o en su caso, para regularización de su situación y vuelta a la Estación de ITV para nueva inspección en un plazo no superior a dos meses, produciéndose conforme al art. 11 punto 2 del R.D. 2042/1994. La inspección técnica será DESFAVORABLE.



4. RESULTADOS

TABLA 6. Inspecciones

ESTACIONES ITV	INSPECCIONES FAVORABLES	INSPECCIONES NO FAVORABLES
TRES CANTOS	73567	17820
LOZOYUELA	12870	4086
LOGROÑO	33902	7107
ALBACETE	26851	4280
ALCÁZAR DE SAN JUAN	19084	3434
LOS YÉBENES	23805	3375
PUERTOLLANO	18573	2926
VALVERDE DEL MAJANO	18120	6270
TOTAL	226772	49298
TOTAL (%)	82 %	18 %

4.1 Vehículos Gasolina

Porcentaje de Defectos. Inspección de gases Vehículos de Gasolina

TABLA 8

ESTACIONES ITV	(1)	(2)	(3)
TRES CANTOS	24 %	62 %	14 %
LOZOYUELA	23 %	59 %	18 %
LOGROÑO	2 %	94 %	4 %
ALBACETE	34 %	63 %	3 %
ALCÁZAR DE S. J.	11 %	83 %	6 %
LOS YÉBENES	6 %	88 %	6 %
PUERTOLLANO	4 %	92 %	4 %
VALVERDE DEL MAJANO	4 %	64 %	32 %
TOTAL	16 %	70%	14 %

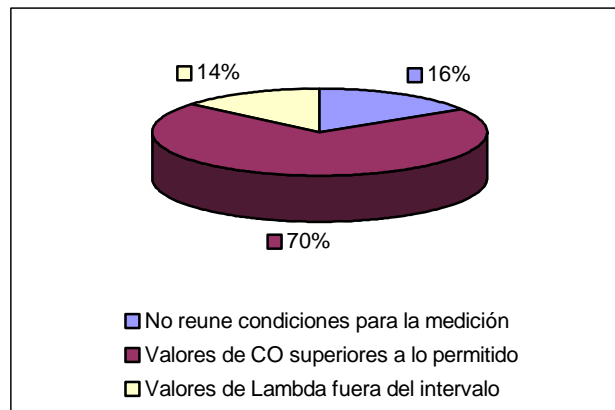
(1) Las condiciones del vehículo son inadecuadas para el ensayo.

(2) El vehículo presenta emisiones con concentración de CO superior a lo permitido en la primera y segunda prueba.

(3) El vehículo presenta emisiones con valor de lambda fuera del intervalo permitido en la primera y segunda prueba.



GRÁFICO 2



DEFECTOS EN VEHÍCULOS GASOLINA

- ✓ El 16 % de los defectos encontrados se deben a que el vehículo presenta condiciones inadecuadas para realizar la inspección. Por condiciones inadecuadas se entienden a aquellos defectos que presenta el vehículo que impiden llevar a cabo la medición de gases, como deterioro y fugas en el sistema de escape o deterioro en el sistema de control de emisiones.
- ✓ El 70 % de los defectos encontrados se deben a que el vehículo presenta emisiones con concentración de CO superior a lo permitido en la primera y segunda prueba.
- ✓ El 14 % de los defectos encontrados se deben a que el vehículo presenta emisiones con valor de lambda fuera del intervalo permitido en la primera y segunda prueba. Por tanto la relación aire-combustible está desajustada, produciendo una combustión incompleta lo que favorece la emisión de gases contaminantes.



4.2 Vehículos Diesel

Porcentaje de Defectos. Vehículos Diesel

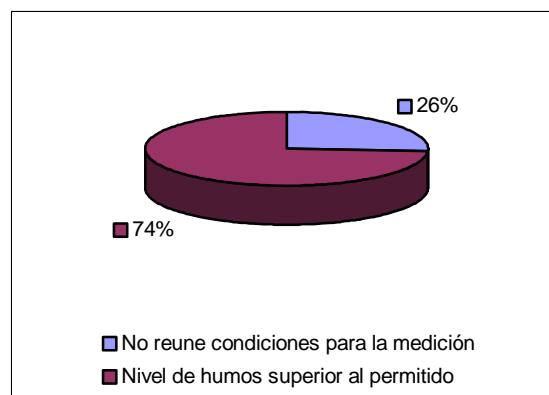
TABLA 10

ESTACIONES ITV	(1)	(2)
TRES CANTOS	23 %	77 %
LOZOYUELA	28 %	72 %
LOGROÑO	15 %	85 %
ALBACETE	31 %	69 %
ALCÁZAR DE S. J.	11 %	89 %
LOS YÉBENES	74 %	26 %
PUERTOLLANO	74 %	26 %
VALVERDE DEL MAJANO	25 %	75 %
TOTAL	26 %	74 %

⁽¹⁾ Las condiciones del vehículo son inadecuadas para el ensayo.

⁽²⁾ El vehículo presenta emisiones con nivel de coeficiente de absorción (nivel de humos) superior a lo permitido.

GRÁFICO 3



DEFECTOS EN VEHÍCULOS DIESEL

- ✓ 26 % de los defectos encontrados se deben a que el vehículo presenta condiciones inadecuadas para realizar la inspección.
- ✓ 75 % de los defectos encontrados se deben a que el vehículo presenta emisiones con nivel de coeficiente de absorción o niveles de humo en el escape superiores a lo permitido.



5. CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados se desprenden las siguientes conclusiones:

VEHÍCULOS GASOLINA:

- ✓ El 10,45 % de los vehículos que resultaron DESFAVORABLES en la inspección presentaba emisiones de concentración de CO superiores a la permitida.
- ✓ El 2 % de los vehículos que resultaron DESFAVORABLES en la inspección presentaba emisiones de lambda fuera del intervalo permitido. Por tanto la relación aire-combustible está desajustada, produciendo una combustión incompleta lo que favorece la emisión de gases contaminantes.
- ✓ El 11,45 % de los vehículos de encendido por chispa que no superaron la inspección se debió a sobrepasar los niveles de emisiones contaminantes, (CO y coeficiente lambda).

VEHÍCULOS DIESEL:

- ✓ El 11 % de los vehículos que resultaron DESFAVORABLES en la inspección presentaba emisiones con nivel de coeficiente de absorción superior a lo permitido o niveles de humo en el escape superiores a lo permitido.

Si consideramos tanto vehículos diesel como gasolina inspeccionados:

1. El 6,26 % de los vehículos que resultaron DESFAVORABLES en la inspección fue por reunir condiciones inadecuadas para efectuar las pruebas.
2. El 22,45 % de los vehículos que resultaron DESFAVORABLES en la inspección fue por superar los niveles que la legislación establece para emisión de gases contaminantes.
3. Teniendo en cuenta toda la defectología, el 28,71 % de los vehículos que fueron DESFAVORABLES en la ITV, se debió a problemas de escape y emisión de gases.



6. CONSEJOS RACE-ATISAE

CONSEJOS PARA MANTENER EN CORRECTAS CONDICIONES EL SISTEMA DE EMISIONES Y ESCAPE

- ✓ Utilice siempre carburantes de calidad. En estos momentos se comercializan carburantes de nueva generación que alargan la vida del motor y contribuyen a mejorar el medio ambiente.
- ✓ Revise el sistema de escape cada 10.000 km o cada año.
- ✓ En el caso de que aparezcan ruidos irregulares en el escape, verifique rápidamente el estado del sistema de escape en un concesionario especializado.
- ✓ No manipule nunca el sistema de escape si no está debidamente cualificado.
- ✓ En el caso de que observe un consumo excesivo de carburante, realice una revisión de seguridad.
- ✓ Si detecta que su vehículo expulsa humo en exceso o de distinto color al habitual, consulte con un experto. El siguiente cuadro muestra las averías más comunes del motor en función del humo emitido:

Avería	Negro	Blanco	Azul
Exceso/Defecto de inyección	++		
Caudalímetro	+++		
Filtro sucio	+++		
Fallo de inyectores	+		
Turbo obstruido	+		
Segmentos gastados		++	++
Válvulas desgastadas		++	++
Bomba mal calibrada		++	