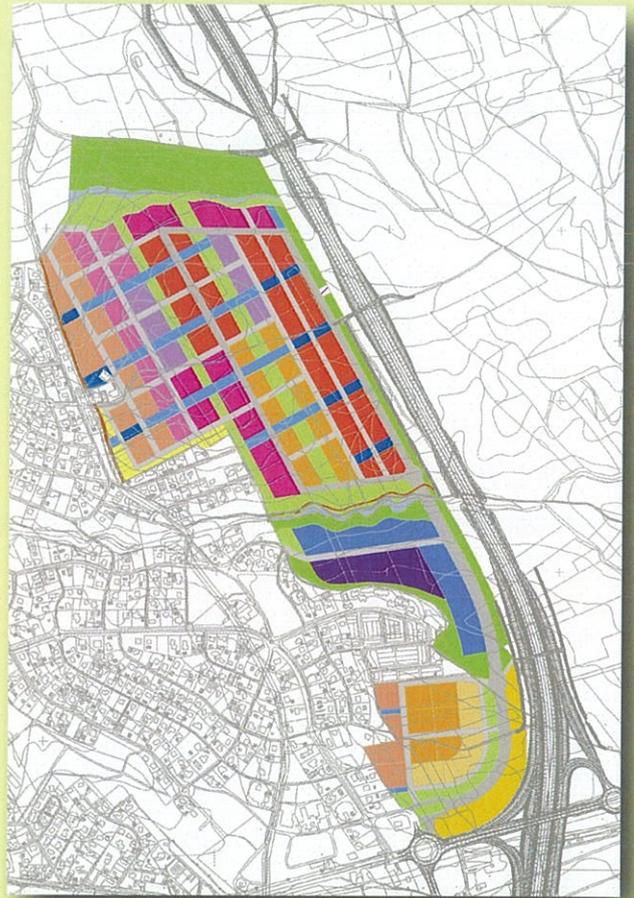


**PLAN DE SECTORIZACIÓN DE  
RETAMAR DE LA HUERTA**

---

**APROBACIÓN PROVISIONAL**



**ESTUDIO DE  
CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA**

**OCTUBRE 2012**

---



Infraestructuras, Cooperación y Medioambiente

**ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**  
Plan de Sectorización de Retamar de la Huerta para el  
PGOU de Alcorcón

## **INDICE DEL ANEJO**

<b>1.</b>	<b>CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....</b>	<b>1</b>
1.1	SINERGIAS ENTRE CONTAMINANTES .....	2
1.2	ASPECTOS METEOROLÓGICOS .....	2
1.3	PRINCIPALES CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS .....	3
1.3.1	<i>Compuestos gaseosos del carbono .....</i>	<i>3</i>
1.3.2	<i>Compuestos gaseosos del azufre (SO<sub>x</sub>) .....</i>	<i>4</i>
1.3.3	<i>Compuestos gaseosos del nitrógeno (NO<sub>x</sub>) .....</i>	<i>4</i>
1.3.4	<i>Gases halogenados .....</i>	<i>5</i>
1.3.5	<i>Ozono (O<sub>3</sub>) .....</i>	<i>5</i>
1.3.6	<i>Metales .....</i>	<i>5</i>
1.3.7	<i>Partículas y aerosoles .....</i>	<i>5</i>
<b>2.</b>	<b>FUENTES FIJAS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL SECTOR</b>	
	<b>"RETAMAR DE LA HUERTA" .....</b>	<b>7</b>
2.1	LOCALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS.....	7
2.1.1	<i>Situación preoperacional.....</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>Situación postoperacional .....</i>	<i>7</i>
2.2	ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PRODUCIDAS POR EL SECTOR DOMÉSTICO .....	9
2.2.1	<i>Hipótesis de cálculo.....</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>Situación preoperacional.....</i>	<i>15</i>
2.2.3	<i>Situación postoperacional .....</i>	<i>15</i>
2.3	ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PRODUCIDAS POR EL USO DOTACIONAL .....	17
2.3.1	<i>Hipótesis de cálculo.....</i>	<i>17</i>
2.3.2	<i>Situación preoperacional.....</i>	<i>17</i>
2.3.3	<i>Situación postoperacional .....</i>	<i>17</i>
<b>3.</b>	<b>CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR EL TRÁFICO RODADO.....</b>	<b>19</b>
3.1	METODOLOGÍA.....	19
3.1.1	<i>Clasificación de vehículos.....</i>	<i>23</i>
3.1.2	<i>Métodos de estimación de las emisiones .....</i>	<i>46</i>
3.1.3	<i>Estudio particular del tráfico existente en la actuación propuesta .....</i>	<i>68</i>
3.2	RESULTADOS: EMISIONES TOTALES .....	71
<b>4.</b>	<b>RESUMEN FINAL DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN EL SECTOR</b>	
	<b>"RETAMAR DE LA HUERTA" .....</b>	<b>90</b>
4.1	FUENTES FIJAS .....	90
4.2	FUENTES MÓVILES .....	91

<b>5.</b>	<b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....</b>	<b>94</b>
5.1	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DEL TRÁFICO RODADO .....	94

## **0. CONTESTACIÓN AL INFORME DE ANÁLISIS AMBIENTAL**

En el presente apartado se va a proceder a detallar las contestaciones aportadas en el presente documento para el Informe de Análisis Ambiental, remitido por el Área de Análisis Ambiental de Planes y Programas de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, en relación con la protección frente a la contaminación atmosférica, en el apartado 2.10.del informe de análisis ambiental:

**Analizada la documentación remitida en este sentido, no se han detectado zonas conflictivas, por lo que dada la ausencia de elementos potencialmente contaminantes tanto en las actividades pasadas como en las propuestas, no se consideran necesarias medidas adicionales en lo referente a calidad de los suelos.**

De acuerdo con lo anterior, se da por cumplida con las obligaciones con las medidas establecidas en el estudio de contaminación atmosférica.

## 1. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La contaminación atmosférica puede definirse como la introducción en la atmósfera, por causas humanas directas o indirectas, de sustancias o de energía que tengan una acción nociva sobre la salud de las personas, los recursos biológicos y los ecosistemas, que deteriore los bienes materiales y que dificulte las utilidades legítimas del medio natural. Cualquier sustancia que añadida a la atmósfera produzca un efecto apreciable sobre las personas o el medio puede ser clasificado de contaminante.

El aumento de consumo de los combustibles por la industria, por las grandes concentraciones humanas en las áreas urbanas y el amplio uso del motor de explosión, hacen de la contaminación atmosférica uno de los principales problemas ambientales en toda la Comunidad de Madrid.

Los contaminantes pueden clasificarse según la forma en que se introducen en la atmósfera como primarios o de vertido directo desde los focos emisores ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , hidrocarburos volátiles, compuestos orgánicos y partículas) y secundarios, que se forman en la atmósfera o en la hidrosfera por reacciones químicas entre contaminantes primarios ( $\text{NO}_2$  y nitratos, a partir de  $\text{NO}$  y  $\text{NH}_3$ ;  $\text{SO}_3$ , ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y sulfatos a partir de  $\text{SO}_2$  y  $\text{H}_2\text{S}$ ; ácido clorhídrico  $\text{HCl}$ , ácido fluorhídrico  $\text{HF}$  y cloro  $\text{Cl}_2$  a partir de derivados halogenados orgánicos; formación de  $\text{CO}_2$  a partir de  $\text{CO}$ ; etc.).

La regulación legal de la calidad del aire se refiere a niveles máximos de emisión e inmisión de cada contaminante:

- **Emisión** es el lanzamiento de materiales a la atmósfera, ya sea por un foco localizado (emisión primaria) o como resultado de reacciones fotoquímicas o cadenas de reacciones por un proceso fotoquímico (emisión secundaria).
- **Inmisión** es la concentración de contaminantes en la atmósfera a nivel de suelo. Por tanto, puede ser causada por distintas fuentes y medida en lugares alejados de los focos emisores.

A la hora de determinar los puntos admisibles o no legalmente en función de los valores de inmisión se ha considerado tanto la legislación Nacional (**Ley 38/1972, de 22 de diciembre**: por el que se establecen objetivos de protección del ambiente atmosférico y **R.D. 833/1975**: por el que ese establecen valores límite para HCT, CO, Cl<sub>2</sub>, HCl, compuestos de fluor, HF, H<sub>2</sub>S, Sulfuro de carbono y partículas sedimentables), como las directivas Europeas (**2000/69/CE, de 16 de diciembre de 2000**: relativa a valores límite de benceno y monóxido de carbono en el aire ambiente y **1999/30/CE, de 22 de abril de 1999**: relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente).

### **1.1 Sinergias entre contaminantes**

Con frecuencia, los agentes contaminantes que se vierten a la atmósfera pueden reaccionar entre sí y dar lugar a compuestos de actividad más o menos intensa y de mayor o menor nocividad. Esta sinergia se agudiza en las ciudades o en los polígonos industriales, donde las emisiones son diversas y los agentes se mezclan al difundirse en el aire. Las interacciones entre los productos vertidos a la atmósfera se deben a mecanismos de acción complejos, como pueden ser reacciones fotoquímicas, óxido/reducción, catálisis, polimerización, etc.

### **1.2 Aspectos meteorológicos**

La atmósfera no es un sujeto pasivo de la contaminación. Las condiciones meteorológicas (viento, la humedad, la inversión térmica y las precipitaciones) influyen decisivamente en la evolución de los contaminantes en el aire.

El viento generalmente favorece la difusión de los contaminantes ya que desplaza las masas de aire en función de la presión y la temperatura. La humedad, en cambio, juega un papel negativo en su evolución, ya que favorece la acumulación de humos y polvo. El vapor de agua puede reaccionar con ciertos aniones aumentando la agresividad de los mismos. Las inversiones térmicas impiden la dispersión vertical de los humos y de otros contaminantes procedentes de industrias, calefacciones, motores, etc.

### 1.3 Principales contaminantes atmosféricos

Existen infinidad de gases que se liberan a la atmósfera y que pueden ser calificados como contaminantes. Pueden clasificarse como derivados de sus elementos más característicos.

#### 1.3.1 *Compuestos gaseosos del carbono*

Se distinguen los siguientes:

- **Hidrocarburos.** El principal gas de esta característica que poluciona la atmósfera es el metano. También existen alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos. Todos presentan en general, una baja toxicidad, pero son muy reactivos en presencia de luz solar y generan compuestos oxidados.
- **Hidrocarburos oxigenados.** Incluyen los alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, fenoles, esterres, peróxidos y ácidos orgánicos. Están asociados a los automóviles, aunque también pueden formarse por reacciones fotoquímicas en la atmósfera.
- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).** La mayor parte se produce en la respiración y sobre todo, en las combustiones de productos fósiles. Se sabe que al aumentar la concentración de este gas en la atmósfera aumenta la energía que queda en la tierra procedente del sol y ello lo hace en forma de calor (efecto invernadero)
- **Monóxido de carbono (CO).** Peligroso gas asfixiante por combinarse fuertemente con la hemoglobina de la sangre reduciendo la oxigenación de los tejidos celulares. Se produce en la combustión incompleta del carbón y sus compuestos, y una de sus principales fuentes de emisión son los automóviles.

### ***1.3.2 Compuestos gaseosos del azufre (SO<sub>x</sub>)***

Destacan los siguientes:

- **Óxidos de azufre.** De los posibles óxidos de azufre que existen, sólo el dióxido (SO<sub>2</sub>) y el trióxido (SO<sub>3</sub>) son importantes contaminadores del aire. El SO<sub>2</sub> es un gas incoloro y de olor irritante, cuyas emisiones provienen de la combustión del petróleo y carbón, y principalmente de las calderas de calefacción y de las instalaciones industriales. El SO<sub>3</sub> se emite junto al anterior en una proporción de 1 a 5, pero se combina rápidamente con el vapor de agua para formar ácido sulfúrico.
- **Sulfuro de hidrógeno.** Es tóxico y de olor característico a huevos podridos. Es emitido a la atmósfera por diversas fuentes, entre las que destacan papeleras que lo utilizan para extraer celulosa de la madera. En la atmósfera es oxidado a SO<sub>2</sub>, aumentando su nivel.

### ***1.3.3 Compuestos gaseosos del nitrógeno (NO<sub>x</sub>)***

El nitrógeno es un gas diatómico muy estable, principal componente del aire con un 78%. Forma parte de un gran número de compuestos gaseosos, como los siguientes:

- **Óxidos de nitrógeno.** Incluyen el óxido nitroso (NO<sub>2</sub>), óxido nítrico (NO), trióxido de nitrógeno (NO<sub>3</sub>), sesquióxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), tetraóxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) y pentaóxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). También puede encontrarse en el aire en forma de ácidos: nítrico (HNO<sub>3</sub>) y nitroso (HNO<sub>2</sub>). Los tres primeros son los que se encuentran en cantidades apreciables. El NO es producido por acción biológica y en los procesos de combustión. Es oxidado por acción del ozono para producir NO<sub>2</sub> y el tiempo de residencia es de sólo 5 días. El NO<sub>2</sub> es uno de los contaminantes más peligrosos, por su carácter irritante y porque se descompone en presencia de la luz solar produciendo oxígeno atómico, muy reactivo con el O<sub>2</sub>, que a su vez se convierte en ozono.

- **Amoniaco (NH<sub>3</sub>).** Se considera un contaminante de poca importancia. Se estima su tiempo de residencia en 7 días y es generado por acción de las bacterias.

#### ***1.3.4 Gases halogenados***

Este grupo incluye los derivados del flúor, cloro y bromo. Los más frecuentes son el cloro, fluoruro, cloruro de hidrógeno, freones, pesticidas y herbicidas halogenados. Los más peligrosos, por sus efectos nocivos en animales y plantas, son los **herbicidas** y **plaguicidas**, así como los fluoruros, que son altamente corrosivos en presencia de vapor de agua. Los freones deben tenerse en cuenta debido a su posible capacidad de destruir la capa de ozono.

#### ***1.3.5 Ozono (O<sub>3</sub>)***

Se forma en la atmósfera a partir de la reacción entre el oxígeno molecular y el atómico por reacción fotoquímica catalizada por la luz solar. Su acumulación en capas bajas de la atmósfera se producen efectos nocivos para la salud: irritación en ojos y membranas mucosas, etc.

#### ***1.3.6 Metales***

Algunos metales y sus derivados presentan valores altos de presión de vapor y pueden existir como gases en la atmósfera. Tal es el caso del mercurio (producido en los procesos de obtención del metal o a la combustión de fuel con un elevado contenido de dicho metal) o el plomo (en forma de alquilderivados utilizados en las gasolinas).

#### ***1.3.7 Partículas y aerosoles***

En una atmósfera urbana pueden identificarse partículas de diferentes características:

- **Polvo**, debido a la desintegración mecánica, con tamaño entre 0,1-0,5 micras.
- **Humos**, formados por la condensación de vapores sobresaturados, por sublimación o por reacciones químicas, y tamaño en torno a 1 micra.

- **Brumas**, formadas por la suspensión de gotas procedentes de la condensación de gases o vapores sobre núcleos adecuados, con tamaño aproximado de 10 micras.

El proceso de generación de partículas y su posterior eliminación es continuo y depende tanto de las fuentes específicas de contaminantes como de las condiciones meteorológicas y topográficas de la zona.

El conjunto de partículas encontradas en la atmósfera se denomina **aerosol**. En las zonas urbanas contaminadas está formado principalmente por polvo de sílice, junto a otros compuestos químicos como sulfatos y metales pesados: plomo (producido por los aditivos añadidos a las gasolinas), cromo, cadmio, hierro zinc, etc. También contiene aniones: cloruros, bromuros, nitratos, etc.

## **2. FUENTES FIJAS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL SECTOR "RETAMAR DE LA HUERTA"**

### **2.1 Localización y cuantificación de las fuentes emisoras**

#### ***2.1.1 Situación preoperacional***

La actuación urbanística del sector "Retamar de la Huerta" se asienta en terrenos que estaban dedicados al cultivo de secano, por lo que la emisión de contaminantes en la situación preoperacional era prácticamente nula.

Por tanto, en la situación preoperacional tan sólo puede considerarse como fuente generadora de contaminación atmosférica el tráfico asociado a las carreteras M-501, M-506 y M-50 ya que todas ellas recorren los terrenos colindantes a la zona de actuación.

#### ***2.1.2 Situación postoperacional***

El cálculo de las emisiones contaminantes se realizará en base a los nuevos desarrollos, que principalmente son residenciales y de equipamientos. Por tanto, al no existir usos industriales en la actuación los contaminantes se limitan a las emisiones de origen doméstico y dotacional.

En total, se considerarán 3.808 viviendas distribuidas por todo el ámbito de actuación. Por tanto en estas actuaciones deben estar contempladas y analizadas las fuentes de contaminación de todo tipo (tanto atmosféricas, acústicas, etc.), como las medidas correctoras y protectoras.

Además de las parcelas dedicadas a uso residencial, también se prevé la construcción de equipamientos dotacionales distribuidas por todo el ámbito. La superficie de equipamientos sociales y deportivos a estudiar es de 100.392 m<sup>2</sup> con una superficie edificable 123.608 m<sup>2</sup>. A estas superficies habrá que sumar la superficie de de las parcelas de la clase VIS, de cesión a la comunidad de Madrid, que suman una

superficie de 31.023 m<sup>2</sup> con una edificabilidad de 28.690 m<sup>2</sup>c. El resto de superficies dotacionales está dedicado a aparcamientos.

Por otra parte también se contempla la construcción de zonas verdes que producirán una reducción de la contaminación atmosférica pero que no se contemplan en el estudio por la dificultad de estimación de este efecto.

Las principales fuentes de contaminación después de la actuación son las siguientes:

Origen doméstico.

Origen dotacional

Origen tráfico rodado.

## 2.2 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PRODUCIDAS POR EL SECTOR DOMÉSTICO

### 2.2.1 Hipótesis de cálculo

Para el cálculo de la contaminación de origen doméstico producida por las **3.508 viviendas** previstas en el sector "Retamar de la Huerta", se han realizado las siguientes hipótesis de trabajo:

- Se supone que en cada vivienda convive una familia media compuesta por una pareja y su descendencia, considerando como tal el índice sintético de fecundidad en el año 2003 (último dato disponible en el Instituto de Estadística de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la CAM). Este índice se define como el "número medio de hijos por mujer en el año de referencia" y fue de 1,23 hijos/mujer. La cifra obtenida es coherente con la manejada en los cálculos de saneamiento (3,5 personas por vivienda).
- Se considera que todas las viviendas utilizan gas natural para la calefacción, agua caliente sanitaria (ACS), cocina y horno. Por tanto, según orden de 17 de diciembre de 1985 por la que se aprueba la instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles y la instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras (BOE 8/1986 de 9 de enero de 1986), se considera que las viviendas poseen el **grado 1 de gasificación**, esto es, una previsión de potencia simultánea individual de 30 KW (25,8 te/h), tanto si se trata de viviendas unifamiliares como en bloque.
- Se supone que en cada vivienda existen los siguientes electrodomésticos eléctricos: una lavadora, un frigorífico-congelador (tipo Combi), un microondas, un lavavajillas, un televisor, los elementos de iluminación necesarios y pequeños electrodomésticos considerados en conjunto.

### 2.2.1.1 Hipótesis R-1: Consumo energético medio de los hogares

Para el establecimiento de esta hipótesis se ha utilizado la información recogida en el *Boletín IDAE: Eficiencia Energética y Energías Renovables Nº 5*, de febrero de 2.003, capítulo "Eficiencia energética e Intensidad de Usos Finales", y el *Boletín IDAE: Eficiencia Energética y Energías Renovables Nº 4*, de junio de 2.002, capítulo "Eficiencia energética e Intensidad de Usos Finales"

Los consumos de energía en el sector doméstico dependen del número creciente de hogares, del clima, de las características de los edificios –y sus condiciones de operación y funcionamiento- y del rendimiento de las instalaciones térmicas y de iluminación con las que cuentan.

El tamaño medio de las unidades familiares españolas se reduce desde los casi 4 miembros de los primeros 80 hasta los menos de 3 del año 2.000.

#### DATOS DE POBLACIÓN Y HOGARES

Miles	1.980	1.985	1.990	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
Población	37.272	38.420	38.851	39.223	39.279	39.348	39.453	39.626	39.927
Hogares (*)	10.159	10.899	11.591	12.356	12.548	12.755	12.979	13.223	13.485
Personas/hogar	3,67	3,53	3,35	3,17	3,13	3,08	3,04	3,00	2,96

(\*) El número de hogares se considera igual al de viviendas permanentemente ocupadas

**FUENTE: INE/IDEA.** Estimación del número de hogares a partir de las proyecciones de población del INE: Proyecciones de la población de España calculadas a partir del Censo de Población de 1991. Evaluación y Revisión. Octubre de 2001.

La calefacción es el uso que absorbe un mayor porcentaje de los consumos de energía de la vivienda (alrededor del 47%), mientras que el agua caliente representa un 20% del total. Ambos porcentajes se han incrementado durante la última década.

### DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN LOS HOGARES DE EN LA VIVIENDA EN EL AÑO 2000.

Consumo	%
Calefacción	47,2
Cocina	9,6
Electrodomésticos	15,5
Iluminación	7,2
Agua caliente	20,4
Aire acondicionado	0,2
<b>Total</b>	<b>100</b>

**FUENTE: INE/IDAE.** Las estadísticas sobre consumo de energía final proceden del Ministerio de Economía (Planificación de los sectores de electricidad y gas: Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011. La energía en España 2001). Excluidos consumos no energéticos.

La intensidad energética de los hogares españoles separada por usos eléctricos y no eléctricos se resume en la siguiente tabla:

#### INTENSIDAD ENERGÉTICA EN LOS HOGARES ESPAÑOLES

Año	Usos eléctricos	Usos térmicos	Total (*)	Biomasa y solar térmica	Total
	kwh	tep	tep	tep	tep
1985	2137,5	0,37	0,55	S.d.	S.d.
1990	2660,7	0,35	0,58	S.d.	S.d.
1991	2819,2	0,37	0,61	S.d.	S.d.
1992	2841	0,38	0,63	S.d.	S.d.
1993	2881,2	0,38	0,63	S.d.	S.d.
1994	2880,2	0,42	0,67	S.d.	S.d.
1995	3048,5	0,4	0,66	S.d.	S.d.
1996	3161,8	0,42	0,7	S.d.	S.d.
1997	3144,4	0,41	0,68	S.d.	S.d.
1998	3356,7	0,42	0,71	S.d.	S.d.
1999	3436,7	0,44	0,74	S.d.	S.d.
<b>2000</b>	<b>3298,5</b>	<b>0,46</b>	<b>0,74</b>	<b>0,15</b>	<b>0,89</b>

**FUENTE: INE/Ministerio de Ciencia y Tecnología/IDAE.**

Los datos de consumo final correspondientes al año 2000 proceden del Ministerio de Economía

(\*) No incluidos los consumos finales de energías renovables para usos térmicos (biomasa y solar térmica).

En los cálculos se utilizará la hipótesis de consumo energético más desfavorable, esto es, se utilizará el valor del consumo total (incluido biomasa y solar térmica) del año 2000. Por tanto, se considerará el siguiente consumo doméstico de referencia:

CONSUMO DOMÉSTICO DE REFERENCIA				
Usos eléctricos	Usos térmicos	Total (*)	Biomasa y solar térmica	Total
Kwh/hogar	tep/hogar	tep/hogar	tep/hogar	tep/hogar
<b>3.298,5</b>	<b>0,46</b>	<b>0,74</b>	<b>0,15</b>	<b>0,89</b>

### 2.2.1.2 Hipótesis R-2: Fuentes de energía para usos térmicos

A partir de los datos recogidos en el Boletín nº 5 del IDAE, se considera que el aporte energético para los usos térmicos no eléctricos (calefacción y ACS principalmente) procede de las siguientes fuentes:

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA (KTEP)							
Sector	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	Total	%
Industria	2.466	5.144	9.154	7.365	1.363	25.492	31,4
Transporte	0	31.544	0	358	51	31.953	39,4
Residencial	80	4.010	1.997	3.751	2.113	11.951	14,7
Servicios	0	1.626	602	4.302	63	6.593	8,1
Agricultura	0	4.552	91	431	16	5.090	6,3
Total	2.546	46.876	11.844	16.207	3.606	81.079	100,0
%	3,1	57,8	14,6	20,0	4,4	100,0	

**FUENTE: Ministerio de Economía** (Planificación de los sectores de electricidad y gas: Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011. La energía en España, 2001)

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL DEL SECTOR RESIDENCIAL (KTEP)						
Sector	Carbón	Petróleo	Gas	Electric.	Renovables	Total
Residencial	80	4.010	1.997	3.751	2.113	11.951
%	0,7	33,6	16,7	31,4	17,7	100,0
% (excluida electricidad)	1,0	48,9	24,4	-	25,8	-
% (excluidos elect. y gas)	1,3	64,6	-	-	34,1	-

**FUENTE:** Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Economía (Planificación de los sectores de electricidad y gas: Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011. La energía en España, 2001)

- **Gas natural.** Se considera este combustible como fuente exclusiva en los nuevos desarrollos. La proporción de viviendas con gas natural en la situación pre-operacional es nula dado que no existe desarrollo alguno en la zona de estudio. Por tanto, se supone que el 100% de las viviendas a desarrollar utilizarán el gas natural, no existiendo viviendas que usen GLP, leña, carbón o gasóleo.
- **Carbón.** Se supone que no existen hogares con esta fuente de energía. El porcentaje correspondiente se suma al del petróleo
- **Gasóleo.** Se considera este combustible el predominante en los hogares sin gas. Dado que la vivienda nueva utilizará gas natural y toda la vivienda del sector será nueva, no existen zonas residenciales que usen esta forma de energía.
- **Renovables.** Como en casos anteriores, se consideran todas las viviendas nuevas de gas natural, con lo que no existirán las que utilicen este tipo de energía.

Se considera que no existen hogares con tarifa nocturna para la calefacción (situación más desfavorable desde el punto de vista de las emisiones atmosféricas).

### 2.2.1.3 Hipótesis R-3: Factores de emisión utilizados

Los factores de emisión considerados se resumen en la siguiente tabla:

**FACTORES DE EMISIÓN SEGÚN EL COMBUSTIBLE EMPLEADO**

Comb.	SO <sub>2</sub> (g/GJ)	NO <sub>x</sub> (g/GJ)	COVNM (g/GJ)	CH <sub>4</sub> (g/GJ)	CO (g/GJ)	CO <sub>2</sub> (g/GJ)	N <sub>2</sub> O (g/GJ)	Partículas (g/GJ)
Leña	3,5	80	500	300	7000	92	10	420
Gasóleo C	140	50	3	8,5	75	74	9	6,2
GLP	0,3	50	2	3	41	65	7	2,9
Gas natural	0,3	50	5	100	125	56	7	2,9

**FUENTE: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2002).** Dirección General de Evaluación Ambiental. Servicio de Calidad Hídrica y Atmosférica.

**FACTORES DE EMISIÓN SEGÚN EL COMBUSTIBLE EMPLEADO**

Comb.	SO <sub>2</sub> (g/Kwh)	NO <sub>x</sub> (g/Kwh)	COVNM (g/Kwh)	CH <sub>4</sub> (g/Kwh)	CO (g/Kwh)	CO <sub>2</sub> (Kg/Kw)	N <sub>2</sub> O (g/Kwh)	Partículas (g/Kwh)
Leña	0,01259	0,28777	1,79856	1,07914	25,17986	0,33094	0,03597	1,51079
Gasóleo C	0,50360	0,17986	0,01079	0,03058	0,26978	0,26619	0,03237	0,02230
GLP	0,00108	0,17986	0,00719	0,01079	0,14748	0,23381	0,02518	0,01043
Gas natural	0,00108	0,17986	0,01799	0,35971	0,44964	0,20144	0,02518	0,01043

**FUENTE: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2002).** Dirección General de Evaluación Ambiental. Servicio de Calidad Hídrica y Atmosférica.

Para el cálculo de estos factores de emisión se han supuesto combustibles con las siguientes características:

**PROPIEDADES DE LOS COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN LOS CÁLCULOS**

Combustible	PCI (GJ/Tm)	% azufre en peso
Madera	14,5	0,0027
Gasóleo C	43,1	0,3000
Gas natural	48,6	0,0007
G.L.P	44,8	0,0007

**FUENTE: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2002).** Dirección General de Evaluación Ambiental. Servicio de Calidad Hídrica y Atmosférica.

### **2.2.2 Situación preoperacional**

Como ya se ha indicado anteriormente, se considera que en el estado preoperacional la emisión de contaminantes atmosféricos de las zonas residenciales son nulas por no existir en la zona desarrollo alguno.

### **2.2.3 Situación postoperacional**

Los nuevos desarrollos incluyen todas las superficies y viviendas asociadas correspondientes a los crecimientos propuestos, que suponen una cifra total de **3.508 viviendas**.

#### **2.2.3.1 Consumo energético**

Los resultados del consumo energético en la situación post-operacional son los siguientes:

CONSUMO ENERGÉTICO POSTOPERACIONAL		
Tipo combustible	Nº viviendas	Consumo anual (tep)
Leña	0	
Gasóleo	0	
GLP	0	
Gas Natural	3.508	2.140
<b>TOTAL</b>	<b>3.508</b>	<b>2.140</b>

El consumo energético total es de 2.140 tep (24.886.804 kwh).

### 2.2.3.2 Consumo eléctrico

Los resultados del consumo eléctrico en la situación post-operacional son los siguientes:

CONSUMO ELÉCTRICO SITUACIÓN POSTOPERACIONAL			
	Nº viviendas	Consumo anual (tep)	Consumo anual (Kwh)
Electricidad	3.508	982	11.423.451
<b>TOTAL</b>	<b>3.508</b>	<b>982</b>	<b>11.423.451</b>

El consumo eléctrico total es **11.423.451KWh**.

### 2.2.3.3 Emisiones

Las emisiones domésticas en la situación post-operacional se resumen en la siguiente tabla:

SITUACIÓN POST-OPERACIONAL DEL SECTOR DOMÉSTICO/RESIDENCIAL EMISIONES ANUALES TOTALES DE CONTAMINANTES								
Comb.	SO <sub>2</sub> (gr.)	NO <sub>x</sub> (gr.)	COVNM (gr.)	CH <sub>4</sub> (gr.)	CO (gr.)	CO <sub>2</sub> (Kg.)	N <sub>2</sub> O (gr.)	Partíc. (gr.)
Leña	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasóleo C	0	0	0	0	0	0	0	0
GLP	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas Natural	26.856	4.476.044	447.604	8.952.088	11.190.110	5.013.169	626.646	259.611
<b>Total (kg.)</b>	<b>27</b>	<b>4.476</b>	<b>448</b>	<b>8.952</b>	<b>11.190</b>	<b>5.013.169</b>	<b>627</b>	<b>260</b>

## 2.3 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PRODUCIDAS POR EL USO DOTACIONAL

### 2.3.1 Hipótesis de cálculo

Para la estimación de la contaminación emitida por el sector dotacional (equipamientos), se establece la siguiente hipótesis de cálculo: el consumo energético por cada **100 m<sup>2</sup>** de superficie dotacional es equiparable al consumo de una vivienda.

### 2.3.2 Situación preoperacional

Como ya se ha indicado anteriormente, se considera que en el estado preoperacional las emisiones de contaminantes atmosféricos de los equipamientos son nulas por no existir en la zona dotación alguna.

### 2.3.3 Situación postoperacional

Los nuevos desarrollos incluyen todas las superficies de equipamientos dotacionales correspondientes a los crecimientos propuestos, que suponen una cifra de **152.298m<sup>2</sup>**.(incluye superficie red supramunicipal de vivienda pública

#### 2.3.3.1 Consumo energético

Los resultados del consumo energético en la situación post-operacional son los siguientes:

CONSUMO ENERGÉTICO SITUACIÓN POST-OPERACIONAL		
Tipo combustible	m <sup>2</sup> edificables (cientos)	Consumo anual (tep)
Leña	0	0
Gasóleo C	0	0
GLP	0	0
Gas Natural	1.523	929
<b>TOTAL</b>	<b>1.523</b>	<b>929</b>

El consumo energético total es de 929 tep (10.804.619kwh).

### 2.3.3.2 Consumo eléctrico

Los resultados del consumo eléctrico en la situación post-operacional son los siguientes:

CONSUMO ELÉCTRICO SITUACIÓN POSTOPERACIONAL			
	m <sup>2</sup> edificables (cientos)	Consumo anual (Kwh)	Consumo anual (tep)
Electricidad	1.523	4.959.497	426
<b>TOTAL</b>	<b>1.523</b>	<b>4.959.497</b>	<b>426</b>

El consumo eléctrico total es de 426 tep (4.959.497 kwh).

### 2.3.3.3 Emisiones

Las emisiones producidas por los equipamientos dotacionales en la situación post-operacional se resumen en la siguiente tabla:

SITUACIÓN POST-OPERACIONAL DEL SECTOR DOTACIONAL EMISIONES ANUALES TOTALES DE CONTAMINANTES								
Comb.	SO <sub>2</sub> (gr.)	NO <sub>x</sub> (gr.)	COVNM (gr.)	CH <sub>4</sub> (gr.)	CO (gr.)	CO <sub>2</sub> (Kg.)	N <sub>2</sub> O (gr.)	Partíc. (gr.)
Leña	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasóleo C	0	0	0	0	0	0	0	0
GLP	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas Natural	11.660	1.943.277	194.328	3.886.554	4.858.192	2.176.470	272.059	112.710
<b>Total (kg.)</b>	<b>12</b>	<b>1.943</b>	<b>194</b>	<b>3.887</b>	<b>4.858</b>	<b>2.176.470</b>	<b>272</b>	<b>113</b>

### 3. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR EL TRÁFICO RODADO

#### 3.1 Metodología

El cálculo de las emisiones atmosféricas se basa en la metodología del programa CORINAIR (*CORe Inventory of AIR emissions*), desarrollada a partir de 1995 por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Este programa fue establecido en el marco del proyecto CORINE, que desde 1985 trata de recoger, coordinar y dar coherencia a la información sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales en la Unión Europea (mas los países candidatos a su incorporación).

Las actividades emisoras se dividieron en los siguientes grupos:

- Grupo 1.- Generación de electricidad (uso público) vía térmica convencional y cogeneración.
- Grupo 2.- Combustión comercial, institucional y residencial.
- Grupo 3.- Combustión industrial.
- Grupo 4.- Procesos industriales sin combustión directa.
- Grupo 5.- Extracción, primer tratamiento y distribución de combustibles fósiles.
- Grupo 6.- Uso de solventes orgánicos.
- Grupo 7.- Transporte por carretera.
- Grupo 8.- Otros modos de transporte.
- Grupo 9.- Tratamiento y eliminación de residuos.

- Grupo 10.- Agricultura y ganadería.
- Grupo 11.- Naturaleza.

Para el grupo 2 (combustión comercial, institucional y residencial) no existe metodología desarrollada, al contrario de lo que ocurre en el grupo 7 (transporte por carretera).

Para el establecimiento de los niveles de contaminación del tráfico rodado se ha utilizado la metodología recogida en los siguientes documentos:

- ***Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)*** para el grupo 7 (*Road transport*), en particular los capítulos B710 (*Road transport*), B760 (*Gasoline evaporation from vehicles*), B770 (*Automobile tyre and brake wear*) y B780 (*Automobile road abrasion*)
- **Inventario CORINE-AIRE 1994, 1995, 1996 e Inventarios complementarios.** Volumen 2. Capítulo 7. Elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente español en 1996.

Los contaminantes emitidos como subproductos de la combustión, a través del tubo de escape (**gases de escape**) incluidos en el inventario se agrupan en función de la información disponible y la metodología de cálculo de las emisiones de la forma siguiente:

GRUPO 1

CONTAMINANTES CON METODOLOGÍA DE CÁLCULO BASADA EN FACTORES DE EMISIÓN ESPECÍFICOS, DEPENDIENTES DE LAS DIFERENTES SITUACIONES DE TRÁFICO Y TIPO DE MOTORES

Contaminante	Nombre	Medición
NO <sub>x</sub>	Óxidos de nitrógeno (NO+NO <sub>2</sub> )	Masa de NO <sub>2</sub>
COVNM	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos	Masa de COV descontado el metano
CH <sub>4</sub>	Metano	Masa de CH <sub>4</sub>
COV	Compuestos orgánicos volátiles	Masa de CH <sub>1,85</sub>
CO	Monóxido de carbono	Masa de CO
PM	Partículas	Masa recogida en condiciones de laboratorio

GRUPO 2

EMISIONES DEPENDIENTES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Contaminante	Nombre	Medición
SO <sub>2</sub>	Óxidos de azufre (SO <sub>2</sub> +SO <sub>3</sub> )	Masa equivalente de SO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono	Masa de CO <sub>2</sub>
Pb	Plomo	Masa de
Cd	Cadmio	Masa de Cd
Cu	Cobre	Masa de Cu
Cr	Cromo	Masa de Cr
Se	Selenio	Masa de Se
Ni	Níquel	Masa de Ni
Zn	Zinc	Masa de Zn

GRUPO 3

CONTAMINANTES CON METODOLOGÍA DE CÁLCULO SIMPLIFICADA DEBIDO A LA  
 AUSENCIA DE DATOS DETALLADOS

Contaminante	Nombre	Características y medición
NH <sub>3</sub>	Amoniaco	Masa de NH <sub>3</sub>
N <sub>2</sub> O	Óxido nitroso	Masa de N <sub>2</sub> O
PCDD y PCDF	Dioxinas y furanos	Masa de dioxinas y furanos
HAP y POP	Hidrocarburos aromáticos policíclicos y contaminantes orgánicos persistentes	Especificaciones detalladas

#### GRUPO 4

#### CÁLCULO COMO FRACCIONES PARCIALES DE LAS EMISIONES DE COVNM

Contaminante	Nombre	Medición
$C_nH_{2n+2}$	Alcanos	Masa de $C_nH_{2n+2}$
$C_nH_{2n}$	Alquenos	Masa de $C_nH_{2n}$
$C_nH_{2n-2}$	Alquinos	Masa de $C_nH_{2n-2}$
$C_nH_{2n}O$	Aldehídos	Masa de $C_nH_{2n}O$
$C_nH_{2n}O$	Cetonas	Masa de $C_nH_{2n}O$
$C_nH_{2n}$	Cicloalcanos	Masa de $C_nH_{2n}$
Aromáticos	Aromáticos	Masa de Aromáticos

A estos gases hay que unir los contaminantes producidos por la evaporación de la gasolina (COVNM), y el desgaste de ruedas y frenos (Cd, Cr, Cu, Ni y Zn).

La estimación de la masa de contaminante emitida se expresa siempre para cada compuesto en términos de su masa molecular completa. El método de estimación de las emisiones depende de la naturaleza de la actividad considerada y de la disponibilidad de la información de base.

#### **3.1.1 Clasificación de vehículos**

La estimación de las emisiones en la metodología CORINE AIRE para España se ha realizado considerando las categorías de vehículos que se presentan en la siguiente tabla.

CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

		Normativa	Categoría			
			<1,4 l	≥ 1,4 l y ≤2,0 l	> 2.0 l	
Coches de pasajeros	Gasolina	PRE ECE	-1971	-1971	-1971	
		ECE 15/00-01	1972-1977	1972-1977	1972-1977	
		ECE 15/02	1978-1979	1978-1979	1978-1979	
		ECE 15/03	1980-1984	1980-1984	1980-1984	
		ECE 15/04	1985-1992	1985-1992	1985-1992	
		Euro I: 91/441/CEE	1993-1996	1993-1996	1993-1996	
		Euro II: 94/12/CE	1997-1999	1997-1999	1997-1999	
		Euro III: 98/69/CE S 2000	2000-2004	2000-2004	2000-2004	
		Euro IV: 98/69/CE S 2005	2005-	2005-	2005-	
	Gasóleo			≤2,0 l	> 2.0 l	
		Convencional	-1992		-1992	
		Euro I: 91/441/CEE	1993-1996		1993-1996	
		Euro II: 94/12/CE	1997-1999		1997-1999	
		Euro III: 98/69/CE S 2000	200-2004		200-2004	
		Euro IV: 98/69/CE S 2005	2005-		2005-	
	GLP	Convencional		-1992		
		Euro I: 91/441/CEE		1993-1996		
		Euro II: 94/12/CE		1997-1999		
Euro III: 98/69/CE S 2000			200-2004			
Euro IV: 98/69/CE S 2005			2005-			
Ligeros < 3,5 t	Gasolina	Convencional		-1992		
		Euro I: 93/59/CEE		1993-1996		
		Euro II: 96/69/CEE		1997-2000		
		Euro III: 98/69/CE S 2000		2001-2005		
		Euro IV: 98/69/CE S 2005		2006		
	Gasóleo	Convencional		-1992		
		Euro I: 93/59/CEE		1993-1996		
		Euro II: 96/69/CEE		1997-2000		
		Euro III: 98/69/CE S 2000		2001-2005		
		Euro IV: 98/69/CE S 2005		2006		
> 3,5 t	Gasóleo		<7,5 t	7,5 t – 16 t	16 t – 32 t	> 32 t
		Convencional	-1991	-1991	-1991	-1991

		Euro I: 91/542/CEE Step I	1992-1994	1992-1994	1992-1994	1992-1994
		Euro II: 94/542/CEE Step II	1995-1999	1995-1999	1995-1999	1995-1999
		Euro III: 1999/96/EC Step I	2000-2004	2000-2004	2000-2004	2000-2004
		Euro IV: 1999/96/EC Step II	2005-2007	2005-2007	2005-2007	2005-2007
		Euro V: 1999/96/EC Step III	2008-	2008-	2008-	2008-
Autobuses	Gasóleo		Urbanos		Autocares	
		Convencional	-1991		-1991	
		Euro I: 91/542/CEE Step I	1992-1994		1992-1994	
		Euro II: 94/542/CEE Step II	1995-1999		1995-1999	
		Euro III: 1999/96/EC Step I	2000-2004		2000-2004	
		Euro IV: 1999/96/EC Step II	2005-2007		2005-2007	
		Euro V: 1999/96/EC Step III	2008-		2008-	
Ciclomotores < 50 cm <sup>3</sup>	Convencional	-1998				
	97/24/CE Stage I	1999				
	97/24/CE Stage II	2000-				
Motocicletas		2 tiempos >50 cm <sup>3</sup>	4 tiempos 50-250 cm <sup>3</sup>	4 tiempos 250-750 cm <sup>3</sup>	4 tiempos > 750 cm <sup>3</sup>	
	Convencional	-1998	-1998	-1998	-1998	
	97/24/CEE	1999-	1999-	1999-	1999-	

Según puede verse en esta clasificación, son de especial importancia los efectos derivados de la aplicación de las sucesivas directivas emanadas de la Comisión Europea respecto a la regulación de las emisiones procedentes de los motores de explosión de los turismos de gasolina.

Sin embargo, las categorías de vehículos utilizadas en el Inventario CORINE-AIRE no coinciden con las categorías de vehículos de las estadísticas que sobre el Parque Nacional de Vehículos ofrece la **Dirección General de Tráfico del Ministerio de Interior**.

Esta circunstancia dificulta enormemente los cálculos y obliga a realizar numerosas hipótesis de trabajo.

### 3.1.1.1 Hipótesis de trabajo. Adaptación a los datos disponibles

#### 3.1.1.1.1 Hipótesis T1. Relación entre el Parque de Vehículos de España y de la CAM

Como referencias básicas se toman los datos del **Parque Nacional de Vehículos** a 31 de diciembre de 2.004, últimos datos disponibles, a partir del Anuario de Estadística General de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior.

Como no todos los datos están desagregados a nivel provincial, se supone la homogeneidad de datos por provincias y se extrapolan los datos estatales al nivel de la Comunidad de Madrid (las tablas expresadas en porcentaje son utilizadas para las extrapolaciones).

Los datos de referencia se exponen en las siguientes tablas:

PARQUE NACIONAL Y PROVINCIAL POR TIPOS DE VEHÍCULOS A 31/12/2004

Tipo vehículos	Madrid	España
Camiones y furgonetas	537.615	4.418.039
Autobuses	9.963	56.957
Turismos	3.004.291	19.541.918
Motocicletas	171.966	1.612.082
Tractores industriales	14.574	185.379
Otros vehículos (*)	57.080	618.266
Total	3.795.489	26.432.641
%	14,36%	100

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

(\*) Esta categoría incluye remolques, semirremolques y vehículos especiales, a excepción de la maquinaria agrícola automotriz y la maquinaria agrícola arrastrada de 2 ejes y 1 eje.

PARQUE DE VEHÍCULOS POR TIPOS Y CARBURANTES

	Tipo de carburante	Madrid	España
Camiones y furgonetas	Gasolina	79.236	737.024
	Gas-oil	458.379	3.681.015
	<b>Total</b>	<b>537.615</b>	<b>4.418.039</b>
Autobuses	Gasolina	199	1.006
	Gas-oil	9.764	55.951
	<b>Total</b>	<b>9.963</b>	<b>56.957</b>
Turismos	Gasolina	1.781.351	12.035.097
	Gas-oil	1.222.940	7.506.821
	<b>Total</b>	<b>3.004.291</b>	<b>19.541.918</b>
Motocicletas	Gasolina	171.759	1.609.816
	Gas-oil	207	2.266
	<b>Total</b>	<b>171.966</b>	<b>1.612.082</b>
Tractores industriales	Gasolina	188	2.426
	Gas-oil	14.386	182.953
	<b>Total</b>	<b>14.574</b>	<b>185.379</b>
Otros vehículos (*)	Gasolina	33.312	393.372
	Gas-oil	23.768	224.894
	<b>Total</b>	<b>57.080</b>	<b>618.266</b>
<b>Totales</b>	<b>Gasolina</b>	<b>2.066.045</b>	<b>14.778.741</b>
	<b>Gas-oil</b>	<b>1.729.444</b>	<b>11.653.900</b>
	<b>Total</b>	<b>3.795.489</b>	<b>26.432.641</b>

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

(\*) Esta categoría incluye remolques, semirremolques y vehículos especiales, a excepción de la maquinaria agrícola automotriz y la maquinaria agrícola arrastrada de 2 ejes y 1 eje.

PARQUE NACIONAL DE VEHÍCULOS DISTRIBUIDOS POR TIPOS Y  
 AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculación	Camiones y furgonetas	Autobuses	Turismos	Motos	Tractores industriales	Otros Vehículos*	Total
Antes de 1984	424.201	7.277	2.001.835	404.642	8.472	54.141	2.900.568
1.984	35.264	447	148.927	21.859	723	4.618	211.838
1.985	51.081	575	185.739	25.856	982	5.347	269.580
1.986	72.040	899	250.144	31.250	1.335	7.527	363.195
1.987	107.688	1.376	380.923	42.905	2.363	11.749	547.004
1.988	141.227	1.729	499.995	57.919	3.645	15.916	720.431
1.989	173.559	2.395	621.709	80.450	4.709	20.217	903.039
1.990	179.203	2.167	614.715	92.786	4.398	21.377	914.646
1.991	175.978	2.337	635.389	96.413	3.865	19.969	933.951
1.992	190.240	2.472	781.948	84.468	3.275	18.054	1.080.457
1.993	137.041	1.720	629.932	42.921	1.877	12.381	825.872
1.994	151.079	1.615	767.986	30.386	3.241	15.100	969.407
1.995	159.039	2.349	701.446	28.759	6.639	19.094	917.326
1.996	179.003	2.666	814.688	27.347	6.925	19.273	1.049.902
1.997	218.837	3.045	960.668	38.574	9.924	24.645	1.255.693
1.998	252.568	3.470	1.160.049	52.481	12.556	32.371	1.513.495
1.999	298.577	3.770	1.377.097	65.128	16.352	39.490	1.800.414
2.000	288.725	3.273	1.343.532	67.093	17.668	43.472	1.763.763
2.001	278.192	3.437	1.384.153	62.524	18.266	46.324	1.792.896
2.002	264.163	3.103	1.286.164	61.226	18.072	50.387	1.683.115
2.003	299.709	3.221	1.393.619	74.894	19.542	60.239	1.851.224
2.004	340.625	3.614	1.601.260	122.201	20.550	76.575	2.164.825
<b>TOTAL</b>	<b>4.418.039</b>	<b>56.957</b>	<b>19.541.918</b>	<b>1.612.082</b>	<b>185.379</b>	<b>618.266</b>	<b>26.432.641</b>

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

(\*) Esta categoría incluye remolques, semirremolques y vehículos especiales, a excepción de la maquinaria agrícola automotriz y la maquinaria agrícola arrastrada de 2 ejes y 1 eje.

## PARQUE NACIONAL DE VEHÍCULOS DISTRIBUIDOS POR TIPOS Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD

A 31.12.2004 (EN PORCENTAJE)

Año matriculación	Camiones y furgonetas	Autobuses	Turismos	Motos	Tractores industriales	Otros Vehículos*	Total
Antes de 1984	9,60	12,78	10,24	25,10	4,57	8,76	10,97
1.984	0,80	0,78	0,76	1,36	0,39	0,75	0,80
1.985	1,16	1,01	0,95	1,60	0,53	0,86	1,02
1.986	1,63	1,58	1,28	1,94	0,72	1,22	1,37
1.987	2,44	2,42	1,95	2,66	1,27	1,90	2,07
1.988	3,20	3,04	2,56	3,59	1,97	2,57	2,73
1.989	3,93	4,20	3,18	4,99	2,54	3,27	3,42
1.990	4,06	3,80	3,15	5,76	2,37	3,46	3,46
1.991	3,98	4,10	3,25	5,98	2,08	3,23	3,53
1.992	4,31	4,34	4,00	5,24	1,77	2,92	4,09
1.993	3,10	3,02	3,22	2,66	1,01	2,00	3,12
1.994	3,42	2,84	3,93	1,88	1,75	2,44	3,67
1.995	3,60	4,12	3,59	1,78	3,58	3,09	3,47
1.996	4,05	4,68	4,17	1,70	3,74	3,12	3,97
1.997	4,95	5,35	4,92	2,39	5,35	3,99	4,75
1.998	5,72	6,09	5,94	3,26	6,77	5,24	5,73
1.999	6,76	6,62	7,05	4,04	8,82	6,39	6,81
2.000	6,54	5,75	6,88	4,16	9,53	7,03	6,67
2.001	6,30	6,03	7,08	3,88	9,85	7,49	6,78
2.002	5,98	5,45	6,58	3,80	9,75	8,15	6,37
2.003	6,78	5,66	7,13	4,65	10,54	9,74	7,00
2.004	7,71	6,35	8,19	7,58	11,09	12,39	8,19
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

(\*) Esta categoría incluye remolques, semirremolques y vehículos especiales, a excepción de la maquinaria agrícola automotriz y la maquinaria agrícola arrastrada de 2 ejes y 1 eje.

COMUNIDAD DE MADRID. INDICADORES DE RED Y MOTORIZACIÓN

Año	Red* total/Km <sup>2</sup> . de superficie	Red total/1000 habitantes	Vehículos/red total (Km)	Vehículos/1000 habitantes
1987	0,40	0,65	566,84	369,36
1988	0,40	0,65	602,45	392,92
1989	0,40	0,66	645,30	422,85
1990	0,41	0,67	670,30	446,47
1991	0,41	0,66	712,70	474,21
1992	0,42	0,68	737,32	502,67
1993	0,42	0,66	762,79	502,22
1994	0,46	0,66	778,69	514,84
1995	0,42	0,64	820,71	526,79
1996	0,42	0,64	850,00	547,57
1997	0,42	0,67	876,57	586,09
1998	0,42	0,66	921,84	609,27
1999	0,39	0,61	1.048,23	643,60
2000	0,39	0,61	1.091,69	666,64
2001	0,40	0,60	1.117,89	674,59
2002	-	-	-	614,00
2003	0,41	0,57	1.100,88	628,31
2004	0,42	0,57**	1.116,32	641,01

FUENTE: D.G. de Programación Económica. Ministerio de Fomento

(\*) En la red de carreteras no se incluye la longitud de caminos vecinales a cargo de Ayuntamientos, Ministerio de Defensa y Otros Organismos

(\*\*) Población oficial a 1 de enero de 2005 (datos provisionales)

PARQUE NACIONAL DE CAMIONES Y FURGONETAS DISTRIBUIDOS POR CARGA ÚTIL (Kg)

Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculación	Hasta 999	1.000-1.499	1.500-2.999	3.000-49.999	5.000-6.999	7.000-9.999	Más de 9.999	Total
Antes de 1984	251.720	87.276	21.586	15.467	9.514	12.848	25.790	424.201
1.984	26.023	4.572	1.827	856	342	559	1.085	35.264
1.985	39.282	5.882	2.068	989	451	786	1.623	51.081
1.986	56.876	7.017	2.962	1.368	580	901	2.336	72.040
1.987	81.004	12.427	5.476	2.472	844	1.527	3.938	107.688
1.988	103.443	17.639	7.640	3.595	1.421	2.261	5.228	141.227
1.989	124.985	23.152	9.295	4.903	1.934	2.930	6.360	173.559
1.990	129.831	23.786	8.870	5.108	2.170	3.241	6.197	179.203
1.991	129.770	24.511	8.006	3.988	1.865	2.792	5.046	175.978
1.992	148.599	22.881	7.278	3.765	1.564	2.562	3.591	190.240
1.993	111.748	14.533	4.514	2.119	1.003	1.468	1.656	137.041
1.994	122.395	16.735	4.932	2.408	938	1.520	2.151	151.079
1.995	125.217	18.677	6.477	2.967	1.356	2.007	2.338	159.039
1.996	144.494	18.493	7.388	2.978	1.350	2.074	2.226	179.003
1.997	174.552	23.859	8.925	3.704	1.765	2.773	3.259	218.837
1.998	199.749	28.060	10.718	4.141	2.019	3.311	4.570	252.568
1.999	234.625	33.172	12.872	4.652	2.540	4.399	6.317	298.577
2.000	222.256	34.212	14.437	4.408	2.629	4.356	6.427	288.725
2.001	212.690	33.195	14.041	4.277	2.566	4.396	7.027	278.192
2.002	200.028	35.151	11.554	3.626	2.452	4.431	6.921	264.163
2.003	223.299	47.459	10.635	3.719	2.290	4.518	7.789	299.709
2.004	253.507	55.789	12.407	3.904	2.613	4.212	8.193	340.625
<b>TOTAL</b>	<b>3.316.093</b>	<b>588.478</b>	<b>193.908</b>	<b>85.414</b>	<b>44.206</b>	<b>69.872</b>	<b>120.068</b>	<b>4.418.039</b>

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

PARQUE NACIONAL DE CAMIONES Y FURGONETAS DISTRIBUIDOS POR CARGA ÚTIL  
 (Kg)

Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004 (EN PORCENTAJE)

Año matriculación	Hasta 999	1.000-1.499	1.500-2.999	3.000-49.999	5.000-6.999	7.000-9.999	Más de 9.999	Total
Antes de 1984	5,70	1,98	0,49	0,35	0,22	0,29	0,58	9,60
1.984	0,59	0,10	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,80
1.985	0,89	0,13	0,05	0,02	0,01	0,02	0,04	1,16
1.986	1,29	0,16	0,07	0,03	0,01	0,02	0,05	1,63
1.987	1,83	0,28	0,12	0,06	0,02	0,03	0,09	2,44
1.988	2,34	0,40	0,17	0,08	0,03	0,05	0,12	3,20
1.989	2,83	0,52	0,21	0,11	0,04	0,07	0,14	3,93
1.990	2,94	0,54	0,20	0,12	0,05	0,07	0,14	4,06
1.991	2,94	0,55	0,18	0,09	0,04	0,06	0,11	3,98
1.992	3,36	0,52	0,16	0,09	0,04	0,06	0,08	4,31
1.993	2,53	0,33	0,10	0,05	0,02	0,03	0,04	3,10
1.994	2,77	0,38	0,11	0,05	0,02	0,03	0,05	3,42
1.995	2,83	0,42	0,15	0,07	0,03	0,05	0,05	3,60
1.996	3,27	0,42	0,17	0,07	0,03	0,05	0,05	4,05
1.997	3,95	0,54	0,20	0,08	0,04	0,06	0,07	4,95
1.998	4,52	0,64	0,24	0,09	0,05	0,07	0,10	5,72
1.999	5,31	0,75	0,29	0,11	0,06	0,10	0,14	6,76
2.000	5,03	0,77	0,33	0,10	0,06	0,10	0,15	6,54
2.001	4,81	0,75	0,32	0,10	0,06	0,10	0,16	6,30
2.002	4,53	0,80	0,26	0,08	0,06	0,10	0,16	5,98
2.003	5,05	1,07	0,24	0,08	0,05	0,10	0,18	6,78
2.004	5,74	1,26	0,28	0,09	0,06	0,10	0,19	7,71
<b>TOTAL</b>	<b>75,06</b>	<b>13,32</b>	<b>4,39</b>	<b>1,93</b>	<b>1,00</b>	<b>1,58</b>	<b>2,72</b>	<b>100</b>

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

PARQUE NACIONAL DE TURISMOS DISTRIBUIDOS POR CILINDRADA (C.C.)

Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculación	Hasta 1199 c.c.	1200-1599 c.c.	1600-1999 c.c.	Más de 1999 c.c.	Total
Antes de					
1984	1.151.427	536.752	164.148	149.508	2.001.835
1.984	48.047	53.258	26.092	21.530	148.927
1.985	49.546	71.313	43.893	20.987	185.739
1.986	58.786	110.063	59.980	21.315	250.144
1.987	78.914	166.138	103.590	32.281	380.923
1.988	100.919	216.817	143.652	38.607	499.995
1.989	116.365	265.968	190.160	49.216	621.709
1.990	120.267	247.680	194.353	52.415	614.715
1.991	123.776	249.058	212.678	49.877	635.389
1.992	135.279	256.098	326.408	64.163	781.948
1.993	87.285	205.964	280.307	56.376	629.932
1.994	111.191	268.927	332.896	54.972	767.986
1.995	83.585	238.530	317.251	62.080	701.446
1.996	77.983	287.961	369.342	79.402	814.688
1.997	90.719	327.903	443.187	98.859	960.668
1.998	89.185	374.629	579.501	116.734	1.160.049
1.999	103.878	417.253	743.610	112.356	1.377.097
2.000	79.759	402.347	743.972	117.454	1.343.532
2.001	88.614	426.686	729.308	139.545	1.384.153
2.002	81.323	397.687	668.307	138.847	1.286.164
2.003	84.276	454.731	696.376	158.236	1.393.619
2.004	87.476	576.011	763.414	174.359	1.601.260
<b>TOTAL</b>	<b>3.048.600</b>	<b>6.551.774</b>	<b>8.132.425</b>	<b>1.809.119</b>	<b>19.541.918</b>

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

PARQUE NACIONAL DE TURISMOS DISTRIBUIDOS POR CILINDRADA (C.C.)

Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004 (EN PORCENTAJE)

Año matriculación	Hasta 1199 c.c.	1200-1599 c.c.	1600-1999 c.c.	Más de 1999 c.c.	Total
Antes de 1984	5,89	2,75	0,84	0,77	10,24
1.984	0,25	0,27	0,13	0,11	0,76
1.985	0,25	0,36	0,22	0,11	0,95
1.986	0,30	0,56	0,31	0,11	1,28
1.987	0,40	0,85	0,53	0,17	1,95
1.988	0,52	1,11	0,74	0,20	2,56
1.989	0,60	1,36	0,99	0,25	3,18
1.990	0,62	1,27	1,09	0,27	3,15
1.991	0,63	1,27	1,67	0,26	3,25
1.992	0,69	1,31	1,43	0,33	4,00
1.993	0,45	1,05	1,70	0,29	3,22
1.994	0,57	1,38	1,70	0,28	3,93
1.995	0,43	1,22	1,62	0,32	3,59
1.996	0,40	1,47	1,89	0,41	4,17
1.997	0,46	1,68	2,27	0,51	4,92
1.998	0,46	1,92	2,97	0,60	5,94
1.999	0,53	2,14	3,81	0,57	7,05
2.000	0,41	2,06	3,81	0,60	6,88
2.001	0,45	2,18	3,73	0,71	7,08
2.002	0,42	2,04	3,42	0,71	6,58
2.003	0,43	2,33	3,56	0,81	7,13
2.004	0,45	2,95	3,91	0,89	8,19
<b>TOTAL</b>	<b>15,60</b>	<b>33,53</b>	<b>41,62</b>	<b>9,26</b>	<b>100</b>

FUENTE: Anuario Estadístico General. Año 2004. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

Los datos extrapolados para la Comunidad Autónoma de Madrid son los siguientes:

PARQUE MADRILEÑO DE VEHÍCULOS DISTRIBUIDOS POR TIPOS Y

AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculación	Camiones y furgonetas	Autobuses	Turismos	Motocicletas	Tractores industriales	Otros vehículos	Total
Antes de							
1984	51.619	1.273	307.754	43.164	666	4.998	416.495
1984	4.291	78	22.895	2.332	57	426	30.418
1985	6.216	101	28.555	2.758	77	494	38.709
1986	8.766	157	38.456	3.334	105	695	52.152
1987	13.104	241	58.561	4.577	186	1.085	78.545
1988	17.185	302	76.867	6.178	287	1.469	103.447
1989	21.120	419	95.579	8.582	370	1.866	129.668
1990	21.807	379	94.504	9.898	346	1.974	131.335
1991	21.414	409	97.682	10.285	304	1.844	134.107
1992	23.150	432	120.213	9.010	257	1.667	155.144
1993	16.676	301	96.843	4.579	148	1.143	118.588
1994	18.384	282	118.067	3.241	255	1.394	139.198
1995	19.353	411	107.837	3.068	522	1.763	131.720
1996	21.782	466	125.247	2.917	544	1.779	150.756
1997	26.629	533	147.689	4.115	780	2.275	180.306
1998	30.734	607	178.341	5.598	987	2.989	217.324
1999	36.333	659	211.709	6.947	1.286	3.646	258.523
2000	35.134	573	206.549	7.157	1.389	4.013	253.260
2001	33.852	601	212.794	6.670	1.436	4.277	257.444
2002	32.145	543	197.729	6.531	1.421	4.652	241.680
2003	36.470	563	214.249	7.989	1.536	5.561	265.819
2004	41.449	632	246.171	13.036	1.616	7.070	310.849
<b>TOTAL</b>	<b>537.615</b>	<b>9.963</b>	<b>3.004.291</b>	<b>171.966</b>	<b>14.574</b>	<b>57.080</b>	<b>3.795.489</b>

PARQUE MADRILEÑO DE TURISMOS DISTRIBUIDOS POR CILINDRADA (C.C.)

Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculación	Hasta 1199 c.c.	1200-1599 c.c.	1600-1999 c.c.	Más de 1999 c.c.	Total
Antes de					
1984	5,89	2,75	0,84	0,77	10,24
1984	0,25	0,27	0,13	0,11	0,76
1985	0,25	0,36	0,22	0,11	0,95
1986	0,30	0,56	0,31	0,11	1,28
1987	0,40	0,85	0,53	0,17	1,95
1988	0,52	1,11	0,74	0,20	2,56
1989	0,60	1,36	0,99	0,25	3,18
1990	0,62	1,27	1,09	0,27	3,15
1991	0,63	1,27	1,67	0,26	3,25
1992	0,69	1,31	1,43	0,33	4,00
1993	0,45	1,05	1,70	0,29	3,22
1994	0,57	1,38	1,70	0,28	3,93
1995	0,43	1,22	1,62	0,32	3,59
1996	0,40	1,47	1,89	0,41	4,17
1997	0,46	1,68	2,27	0,51	4,92
1998	0,46	1,92	2,97	0,60	5,94
1999	0,53	2,14	3,81	0,57	7,05
2000	0,41	2,06	3,81	0,60	6,88
2001	0,45	2,18	3,73	0,71	7,08
2002	0,42	2,04	3,42	0,71	6,58
2003	0,43	2,33	3,56	0,81	7,13
2004	0,45	2,95	3,91	0,89	8,19
<b>TOTAL</b>	<b>15,60</b>	<b>33,53</b>	<b>41,62</b>	<b>9,26</b>	<b>100</b>

PARQUE MADRILEÑO DE CAMIONES Y FURGONETAS DISTRIBUIDOS POR CARGA  
 ÚTIL (Kg)  
 Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculación	Hasta 999	1.000- -1.499	1.500- -2.999	3.000- -49.999	5.000- -6.999	7.000- -9.999	Más de 9.999	Total
Antes de 1984	5,70	1,98	0,49	0,35	0,22	0,29	0,58	9,60
1984	0,59	0,10	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,80
1985	0,89	0,13	0,05	0,02	0,01	0,02	0,04	1,16
1986	1,29	0,16	0,07	0,03	0,01	0,02	0,05	1,63
1987	1,83	0,28	0,12	0,06	0,02	0,03	0,09	2,44
1988	2,34	0,40	0,17	0,08	0,03	0,05	0,12	3,20
1989	2,83	0,52	0,21	0,11	0,04	0,07	0,14	3,93
1990	2,94	0,54	0,20	0,12	0,05	0,07	0,14	4,06
1991	2,94	0,55	0,18	0,09	0,04	0,06	0,11	3,98
1992	3,36	0,52	0,16	0,09	0,04	0,06	0,08	4,31
1993	2,53	0,33	0,10	0,05	0,02	0,03	0,04	3,10
1994	2,77	0,38	0,11	0,05	0,02	0,03	0,05	3,42
1995	2,83	0,42	0,15	0,07	0,03	0,05	0,05	3,60
1996	3,27	0,42	0,17	0,07	0,03	0,05	0,05	4,05
1997	3,95	0,54	0,20	0,08	0,04	0,06	0,07	4,95
1998	4,52	0,64	0,24	0,09	0,05	0,07	0,10	5,72
1999	5,31	0,75	0,29	0,11	0,06	0,10	0,14	6,76
2000	5,03	0,77	0,33	0,10	0,06	0,10	0,15	6,54
2001	4,81	0,75	0,32	0,10	0,06	0,10	0,16	6,30
2002	4,53	0,80	0,26	0,08	0,06	0,10	0,16	5,98
2003	5,05	1,07	0,24	0,08	0,05	0,10	0,18	6,78
2004	5,74	1,26	0,28	0,09	0,06	0,10	0,19	7,71
<b>TOTAL</b>	<b>75,06</b>	<b>13,32</b>	<b>4,39</b>	<b>1,93</b>	<b>1,00</b>	<b>1,58</b>	<b>2,72</b>	<b>100</b>

PARQUE MADRILEÑO DE CAMIONES Y FURGONETAS DISTRIBUIDOS POR CARGA  
 ÚTIL (Kg)  
 Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculación	Hasta 999	1.000-1.499	1.500-2.999	3.000-49.999	5.000-6.999	7.000-9.999	Más de 9.999	Total
Antes de 1984	5,70	1,98	0,49	0,35	0,22	0,29	0,58	9,60
1984	0,59	0,10	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,80
1985	0,89	0,13	0,05	0,02	0,01	0,02	0,04	1,16
1986	1,29	0,16	0,07	0,03	0,01	0,02	0,05	1,63
1987	1,83	0,28	0,12	0,06	0,02	0,03	0,09	2,44
1988	2,34	0,40	0,17	0,08	0,03	0,05	0,12	3,20
1989	2,83	0,52	0,21	0,11	0,04	0,07	0,14	3,93
1990	2,94	0,54	0,20	0,12	0,05	0,07	0,14	4,06
1991	2,94	0,55	0,18	0,09	0,04	0,06	0,11	3,98
1992	3,36	0,52	0,16	0,09	0,04	0,06	0,08	4,31
1993	2,53	0,33	0,10	0,05	0,02	0,03	0,04	3,10
1994	2,77	0,38	0,11	0,05	0,02	0,03	0,05	3,42
1995	2,83	0,42	0,15	0,07	0,03	0,05	0,05	3,60
1996	3,27	0,42	0,17	0,07	0,03	0,05	0,05	4,05
1997	3,95	0,54	0,20	0,08	0,04	0,06	0,07	4,95
1998	4,52	0,64	0,24	0,09	0,05	0,07	0,10	5,72
1999	5,31	0,75	0,29	0,11	0,06	0,10	0,14	6,76
2000	5,03	0,77	0,33	0,10	0,06	0,10	0,15	6,54
2001	4,81	0,75	0,32	0,10	0,06	0,10	0,16	6,30
2002	4,53	0,80	0,26	0,08	0,06	0,10	0,16	5,98
2003	5,05	1,07	0,24	0,08	0,05	0,10	0,18	6,78
2004	5,74	1,26	0,28	0,09	0,06	0,10	0,19	7,71
<b>TOTAL</b>	<b>75,06</b>	<b>13,32</b>	<b>4,39</b>	<b>1,93</b>	<b>1,00</b>	<b>1,58</b>	<b>2,72</b>	<b>100</b>

PARQUE MADRILEÑO DE CAMIONES Y FURGONETAS DISTRIBUIDOS POR TIPOS, CARBURANTES Y AÑOS DE ANTIGÜEDAD A 31.12.2004

Año matriculació n	Camiones y furgonetas		Autobuses		Turismos		Motocicletas		Tractores industriales		Otros vehículos	
	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo
Antes de												
1984	18.992	32.628	40	1.232	288.424	19.329	42.988	177	17	650	2.966	2.032
1984	1.905	2.386	1	78	17.015	5.880	2.329	3	0	56	267	160
1985	2.447	3.769	2	98	21.739	6.816	2.754	4	0	77	304	190
1986	3.033	5.733	2	155	32.182	6.274	3.327	7	1	104	458	237
1987	4.104	9.000	2	239	49.513	9.048	4.570	7	2	183	718	367
1988	5.360	11.825	8	295	65.960	10.907	6.161	17	5	282	953	516
1989	6.027	15.093	10	408	83.083	12.496	8.577	5	8	362	1.171	696
1990	5.593	16.214	3	376	80.926	13.577	9.897	1	8	337	1.155	819
1991	5.787	15.627	12	397	84.703	12.979	10.284	1	8	296	1.077	766
1992	6.156	16.993	10	423	99.330	20.884	9.010	1	4	253	1.055	612
1993	4.195	12.481	7	294	75.021	21.822	4.578	0	3	145	740	403
1994	3.366	15.018	7	276	86.382	31.685	3.241	0	4	250	987	407
1995	2.462	16.891	7	404	70.597	37.240	3.068	0	7	515	1.195	568
1996	2.146	19.637	4	462	74.004	51.243	2.917	0	8	537	1.176	603
1997	2.319	24.311	5	527	81.257	66.432	4.115	0	13	767	1.496	779
1998	2.334	28.400	4	603	89.620	88.721	5.598	1	18	970	1.863	1.126
1999	2.517	33.816	5	654	101.707	110.002	6.947	1	18	1.267	2.165	1.480
2000	2.327	32.806	12	560	94.645	111.904	7.156	1	16	1.373	2.505	1.508
2001	2.546	31.306	11	591	101.480	111.314	6.668	1	14	1.422	2.639	1.638
2002	1.987	30.158	14	529	83.337	114.392	6.529	2	13	1.408	2.831	1.821
2003	1.995	34.476	6	557	83.358	130.891	7.985	4	12	1.525	3.635	1.927
2004	2.089	39.361	4	628	85.944	160.227	13.027	9	12	1.604	4.961	2.109
<b>Totales</b>	<b>89.686</b>	<b>447.929</b>	<b>176</b>	<b>9.787</b>	<b>1.850.224</b>	<b>1.154.067</b>	<b>171.724</b>	<b>242</b>	<b>191</b>	<b>14.383</b>	<b>36.317</b>	<b>20.763</b>
	<b>537.615</b>		<b>9.963</b>		<b>3.004.291</b>		<b>171.966</b>		<b>14.574</b>		<b>57.080</b>	

### 3.1.1.1.2 Hipótesis T2. Relación entre categorías CORINE-AIRE y categorías manejadas por la Dirección General de Tráfico

En este punto se han utilizado las conversiones recogidas en el **Inventario CORINE-AIRE 1994, 1995, 1996 e Inventarios complementarios. Volumen 2. Capítulo 7** elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de Ministerio de Medio Ambiente en 1996.

#### 3.1.1.1.2.1 Turismos

Para los **turismos de gasóleo** según cilindrada se aplican las siguientes fórmulas (el valor máximo de este coeficiente podría ser 0.28, cuando  $T^{\text{GASÓLEO}}_{>2L}$  sea idéntico al nº de turismos totales con más de 1.999 c.c. de cilindrada):

$$T^{\text{GASÓLEO}}_{1200-1599} = 0,05T^{\text{GASÓLEO}}$$

$$T^{\text{GASÓLEO}}_{1600-1999} = 0,8T^{\text{GASÓLEO}}$$

$$T^{\text{GASÓLEO}}_{<2L} = T^{\text{GASÓLEO}}_{1200-1599} + T^{\text{GASÓLEO}}_{1600-1999}$$

$$T^{\text{GASÓLEO}}_{>2L} = 0,15T^{\text{GASÓLEO}}$$

$T^{\text{GASÓLEO}}$  es el total de turismos de gasóleo y  $T^{\text{GASÓLEO}}_{i-j}$  representa al número de turismos de gasóleo cuya cilindrada se encuentra en el intervalo (i,j).

Para los **vehículos de gasolina** según cilindrada, la fórmula es la siguiente:

$$T^{\text{GASOLINA}}_{<1,4L} = T_{\leq 1199} + 0,5 (T_{1200-1599} - T^{\text{GASÓLEO}}_{1200-1599})$$

$$T^{\text{GASOLINA}}_{1,4L-2L} = 0,5 (T_{1200-1599} - T^{\text{GASÓLEO}}_{1200-1599}) + (T^{\text{GASÓLEO}}_{1600-1999} - T^{\text{GASÓLEO}}_{1600-1999})$$

$$T^{\text{GASOLINA}}_{>2L} = T_{>2L} - T^{\text{GASÓLEO}}_{>2L}$$

Donde,  $T_i$  es el total de turismos de la clase  $i$ , y  $T_{GASOLINA_i}$  representa al número de turismos de gasolina cuya cilindrada pertenece a la clase  $i$ .

### *3.1.1.1.2.2 Vehículos ligeros de carga (camiones y furgonetas de menos de 3,5 t)*

En la clasificación CORINAIR se consideran ligeros los vehículos de carga cuyo peso bruto total no excede de 3,5 t., considerándose el resto como pesados. En el Anuario, el desglose por clase de vehículos de carga no se produce según este criterio, sino según la **carga útil transportada**, por lo que al igual que en el caso de las motocicletas y turismos, ha sido necesario recurrir al juicio de los especialistas del sector y a la experiencia de otros países para obtener la distribución objetivo. La función que expresa la dependencia que se ha supuesto entre carga útil y peso bruto es la siguiente:

$$GW = 1,3228*LC + 1.592$$
$$LC = (GW - 1.592)/1,3228$$

Donde GW y LC son el peso bruto y la carga útil del vehículo respectivamente.

Han sido considerados ligeros, en el sentido CORINAIR, los vehículos con capacidad de carga útil menor que 1,5 t según la clasificación DGT. La división entre gasolina y gasóleo se ha realizado bajo el supuesto de que el 90% de los camiones de gasolina del Anuario son ligeros, obteniéndose los vehículos de gasóleo por diferencia, es decir:

$$L_{TOTALS} = I_{LC < 1500}$$
$$L_{GASOLINA} = 0,9CT_{GASOLINA}$$
$$L_{GASÓLEO} = L_{TOTALS} - L_{GASOLINA}$$

Donde L y CT representan a los vehículos ligeros CORINAIR y camiones y tractores industriales DGT respectivamente.

### *3.1.1.1.2.3 Vehículos pesados*

No se consideran tractores industriales ni otros vehículos.

Para corregir las emisiones estimadas para vehículos pesados se ha asumido que la carga media de los mismos es el 75% de su capacidad total. El desglose en categorías CORINAIR de vehículos pesados se ha realizado por medio de la aplicación de las siguientes correspondencias:

$$P_{3,5-7,5t} = CT_{1,5-5t}$$

$$P_{7,5-16t} = CT_{5-10t}$$

$$P_{16-32t} = 0,9CT_{>10t}$$

$$P_{>32t} = 0,1CT_{>10t}$$

Donde P representa a los vehículos pesados CORINAIR, es decir, clasificados según peso bruto, y CT a los camiones DGT y tractores industriales desglosados según carga útil. En cuanto al carburante, se ha considerado que los vehículos pesados de gasolina que restan después de haber asignado los ligeros  $0,1CT_{\text{GASOLINA}}$  pertenecen a la categoría inferior de carga, siendo el resto de gasóleo.

### *3.1.1.1.2.4 Autobuses y autocares*

Del total de autobuses, han sido considerados urbanos el **44%**, asignándose el resto a la categoría autocares. Además, se supone que todos los autobuses son de gasóleo, dada la escasa proporción de autobuses de gasolina (menos del 2% en el año 2002) y que no existen autobuses de GLP, hidrógeno u otras tecnologías alternativas (hipótesis más desfavorables).

### *3.1.1.1.2.5 Motocicletas*

Todas las motocicletas se suponen de gasolina, ya que la proporción de motocicletas de gasóleo es muy pequeña

En el anuario no se informa sobre el cruce entre la clase de motor: dos o cuatro tiempos y la distribución en cilindradas de modo que ha sido necesario recurrir a la opinión de expertos del sector con el fin de obtener una distribución a priori razonablemente fiable. En la siguiente tabla se presentan los coeficientes que producen la descomposición de las motocicletas en clases CORINAIR:

COEFICIENTES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS MOTOCICLETAS DE GASOLINA

Motor	Cilindrada	Fracción
2 tiempos	-	0,35
4 tiempos	50 cm <sup>3</sup> -250 cm <sup>3</sup>	0,35
	250 cm <sup>3</sup> – 750 cm <sup>3</sup>	0,20
	>750 cm <sup>3</sup>	0,10

*3.1.1.1.3 Hipótesis T3. Utilización de la gasolina con plomo*

La eliminación del uso de la gasolina con plomo en la UE quedó fijada para el 1 de enero de 2000 por la Directiva 98/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 1998 relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo y por la que se modifica la Directiva 93/12/CEE del Consejo (DOCE Serie L 350 de 28/12/1998). Como consecuencia de la solicitud de prórroga por parte de Francia, Italia, España, Portugal y Grecia, la Comisión Europea adoptó con fecha 20 de diciembre de 1999 la decisión de autorizar al Reino de España a permitir la venta de gasolina con plomo en su territorio hasta el 31 de diciembre de 2001, norma que dio lugar al Real Decreto 403/2000, de 24 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE nº 88 de 12 de abril de 2000), prohibiendo dicha comercialización a partir del 1 de enero de 2002. Sin embargo, esta fecha se adelantó al 1 de agosto de 2001.

En términos generales, los coches anteriores a 1988 pueden necesitar la nueva gasolina sustitutiva de la gasolina con plomo. En lugar de Pb, este nuevo producto incluirá un compuesto de potasio como aditivo, en una proporción de entre 8 y 20 mg/kg de potasio. El resto de características técnicas serán idénticas a las de la gasolina Eurosuper sin plomo.

#### 3.1.1.1.4 Hipótesis T4. Consumo de combustible

Se han supuesto los siguientes consumos de carburante:

#### TRANSPORTE RODADO

(TURISMOS, LIGEROS, PESADOS Y MOTOCICLETAS EN NÚMERO)

Tipo vehículo	Litros/100 km.	Litros/km.
Turismos gasolina	8,50	0,085
Turismos gasóleo	7,00	0,070
Ligeros gasolina	13,00	0,130
Ligeros gasóleo	20,00	0,200
Pesados gasolina (1)	30,00	0,300
Pesados gasóleo (2)	30,00	0,300
Ciclomotores	4,50	0,045
Motocicletas	7,00	0,070

FUENTE: Elaboración propia a partir de consultas a expertos.

(1). Incluye autobuses y autocares de gasolina

(2). Incluye autobuses y autocares de gasóleo

#### 3.1.1.1.5 Hipótesis T5. Vehículos con control de inyección y control de la evaporación

Los porcentajes de vehículos con motor de inyección y con control de evaporación son necesarios para la estimación de las emisiones producidas por evaporación. Se asume que los vehículos fabricados antes de la Directiva 91/441/CEE, es decir, antes de 1993, están provistos de carburador convencional (motor sin inyección) y no están dotados de control de evaporación; que los vehículos posteriores a dicha directiva pero anteriores a la 94/12/CE (antes de 1994) están dotados de motor de inyección pero no de control de evaporación; y que los vehículos correspondientes a la Directiva 94/12/CE y posteriores están dotados tanto de motor de inyección como de control de evaporación.

### 3.1.1.1.6 Hipótesis T6. Características físico-químicas de los combustibles

Cuando los factores de emisión están referidos al kg de combustible (mg/kg en el caso del SO<sub>2</sub> y metales pesados y kg/kg en el caso del CO<sub>2</sub>), es preciso considerar la densidad de los combustibles, pues los datos de consumo están expresados en litros. A tales efectos, se emplean las siguientes densidades medias ponderadas:

#### DENSIDAD MEDIA PONDERADA DE LOS COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN LOS CÁLCULOS

Tipo combustible	Densidad media ponderada
Gasolina sin plomo (95 octanos)	0,7611
Gasolina sin plomo (98 octanos)	0,7530
Gasolina sin plomo (valor medio)	0,7571
Gasóleo A	0,8453

FUENTE: Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos

Los valores de la presión de vapor Raid (PVR) necesarios para la estimación de emisiones por evaporación de la gasolina se especifican en la siguiente tabla. Los datos corresponden a las especificaciones europeas en vigor desde enero de 2000. Se utilizan los valores medios.

#### VALORES DE LA PRESIÓN DE VAPOR DE LA GASOLINA SEGÚN NORMATIVA EUROPEA EN VIGOR DESDE ENERO DE 2000 HASTA ENERO DE 2005 (en kPa)

Tipo vehículo	kPa
Invierno	70
Verano	60
Valor medio	65

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)* para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 5.4. Página B710-34.

### **3.1.2 Métodos de estimación de las emisiones**

Dependiendo del método de estimación de las emisiones podemos clasificar los contaminantes emitidos por el tráfico rodado en cinco grupos:

#### **3.1.2.1 Cálculo de gases de escape: NO<sub>x</sub>, COVNM, CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> Y PM**

Para la estimación de las emisiones de estos contaminantes se utiliza la metodología simplificada recogida en el Capítulo B710 de la *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)* de la Agencia Europea del Medio Ambiente. Las estimaciones se basan en la siguiente ecuación simple:

$$E_{ij} = \sum_j (FC_j * EF_{ij})$$

Donde:

$E_{ij}$  representa a las emisiones del contaminante  $i$  (gramos de contaminante) producidas por los vehículos de la clase  $j$ .

$FC_j$  representa el consumo de combustible del vehículo de categoría  $j$  (kg. de combustible).

$EF_{ij}$  es el factor de emisión del contaminante  $i$  para el vehículo de la categoría  $j$  (g/kg de combustible).

Los factores de emisión por categorías de vehículos se presenta en la siguiente tabla:

### FACTORES DE EMISIÓN PROMEDIO EN ESPAÑA. AÑO 2002

(en g/kg combustible salvo CO<sub>2</sub>)

Tipo vehículo	CO g/kg	NO <sub>x</sub> g/kg	COVNM g/kg	CH <sub>4</sub> g/kg	PM g/kg	CO <sub>2</sub> kg/kg
Turismos gasolina	220.75	13.01	22.12	2.01	0.00	2.76
Turismos gasóleo	12.60	12.17	3.32	0.12	3.38	3.11
Ligeros gasolina	301.60	16.83	24.86	1.37	0.00	2.63
Ligeros gasóleo	11.82	22.23	2.39	0.08	3.29	3.11
Pesados gasóleo	10.99	26.58	6.55	0.28	2.02	3.10
Autobuses urbanos	13.31	41.80	4.31	0.41	1.83	3.10
Autocares	7.08	31.25	3.81	0.31	1.44	3.11
Ciclomotores	357.20	1.20	220.40	5.60	0.00	1.90
Motocicletas	592.76	3.76	178.00	5.81	0.00	1.67

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)* para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 4.14. Página B710-21.

Para el cálculo de estas emisiones se incluyen todos los vehículos pesados de gasolina en la categoría "vehículos ligeros de gasolina" (equivalente a considerar que los pesados de gasolina son los vehículos pesados de carga de menor capacidad y potencia).

### 3.1.2.1.1 Cálculo de la composición de COVNM

Para el cálculo de la composición de COV no metánicos se utilizan los datos recopilados en la siguiente tabla, procedente de la **Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)** de la Agencia Europea del Medio Ambiente.

COMPOSICIÓN DE COVNM (en % de peso de COVNM)

Sustancias	Turismos y ligeros de gasolina		Turismos y ligeros gasóleo	Pesados gasóleo	GLP	
	Convenc.	Euro I y siguientes				
Alcanos	ethane	1.65	3.19	0.33	0.03	2.34
	propane	0.47	0.65	0.11	0.10	49.85
	butane	2.90	5.24	0.11	0.15	15.50
	isobutane	1.29	1.59	0.07	0.14	6.95
	pentane	1.78	2.15	0.04	0.06	0.35
	isopentane	4.86	6.81	0.52	-	1.26
	hexane	1.29	1.61	-	-	-
	heptane	0.36	0.74	0.20	0.30	0.18
	octane	0.56	0.53	0.25	-	0.04
	2-methylhexane	0.80	1.48	0.45	0.63	0.25
	nonane	0.06	0.16	0.67	-	0.01
	2-methylheptane	-	0.57	0.12	0.21	0.09
	3-methylhexane	0.56	1.14	0.22	0.35	0.19
	decane	0.22	0.19	1.18	1.79	-
	3-methylheptane	0.40	0.54	0.20	0.27	0.08
	Alkanes C10-C12	0.03	1.76	2.15	-	0.01
Alkanes C>13	0.06	1.45	17.91	27.50	-	

COMPOSICIÓN DE COVNM (en % de peso de COVNM)

Sustancias	Turismos y ligeros de gasolina Euro I y siguientes		Turismos y ligeros gasóleo	Pesados gasóleo	GLP	
	Convenc.					
Cicloalcanos	All	0.88	1.14	0.65	1.16	0.10
Alquenos	ethylene	8.71	7.30	10.97	7.01	5.20
	propylene	4.87	3.82	3.60	1.32	5.19
	propadiene	-	0.05	-	-	-
	1-butene	0.50	0.73	-	-	-
	isobutene	4.21	2.22	1.11	1.70	0.63
	2-butene	1.27	1.42	0.52	-	0.53
	1,3-butadiene	1.42	0.91	0.97	3.30	0.15
	1-pentene	0.09	0.11	-	-	-
	2-pentene	0.23	0.34	-	-	-
	1-hexene	-	0.17	-	-	-
dimethylhexene	-	0.15	-	-	-	
Alquinos	1-butine	0.05	0.21	-	-	-
	propine	0.76	0.08	-	-	-
	acetylene	5.50	2.81	2.34	1.05	1.28

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)* para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 9.1a. Página B710-74.

COMPOSICIÓN DE COVNM (en % de peso de COVNM)

Sustancias	Turismos y ligeros gasolina		Turismos y ligeros gasóleo	Pesados gasóleo	GLP	
	Convenc.	Euro I y siguientes				
Aldehídos	formaldehyde	2.08	1.70	12.00	8.40	1.56
	acetaldehyde	0.59	0.75	6.47	4.57	1.81
	acrolein	0.16	0.19	3.58	1.77	0.59
	benzaldehyde	0.60	0.22	0.86	1.37	0.03
	crotonaldehyde	0.02	0.04	1.10	1.48	0.36
	methacrolein	-	0.05	0.77	0.86	0.10
	butyraldehyde	-	0.05	0.85	0.88	0.11
	isobutanaldehyde	-	-	2.09	0.59	-
	propionaldehyde	0.11	0.05	1.77	1.25	0.70
	hexanal	-	-	0.16	1.42	-
	i-valeraldehyde	-	-	0.11	0.09	0.01
	valeraldehyde	-	0.01	0.41	0.40	-
	o-tolualdehyde	0.19	0.07	0.24	0.80	-
	m-tolualdehyde	0.38	0.13	0.34	0.59	-
p-tolualdehyde	0.19	0.06	0.35	-	-	
Cetonas	acetone	0.21	0.61	2.94	-	0.78
	methylethylketone	0.11	0.05	1.20	-	-
Aromáticos	toluene	12.84	10.98	0.69	0.01	1.22
	ethylbenzene	4.78	1.89	0.29	-	0.24
	m,p-xylene	6.66	5.43	0.61	0.98	0.75
	o-xylene	4.52	2.26	0.27	0.40	0.26
	1,2,3 trim ethylbenzen	0.59	0.86	0.25	0.30	0.05
	1,2,4 trim ethylbenzen	2.53	4.21	0.57	0.86	0.25
	1,3,5 trim ethylbenzen	1.11	1.42	0.31	0.45	0.08
	styrene	0.57	1.01	0.37	0.56	0.02
	benzene	6.83	5.61	1.98	0.07	0.63
	C9	3.12	4.21	0.78	1.17	0.25
	C10	-	3.07	-	-	-
	C>13	6.01	3.46	13.37	20.37	-
Totales		99.98	99.65	99.42	96.71	99.98

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)* para el grupo 7 (Road transport), capítulo B710 (Road transport), Table 9.1b. Página B710-75.

### 3.1.2.1.2 Cálculo de gases de escape: metales pesados del grupo 2 (plomo, cadmio, cobre, cromo, níquel, selenio y zinc)

Para la estimación de las emisiones de Cd, Cu, Cr, Ni, Se y Zn se utiliza la metodología detallada recogida en el Capítulo B710 de la **Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)** de la Agencia Europea del Medio Ambiente. Las estimaciones se basan en la ecuación 12 (Capítulo B710, página B710-29):

$$E_{ij}^{CAL} = FC_{jm}^{CAL} * k_{im}$$

Donde:

$E_{ij}^{CAL}$  representa a las emisiones del contaminante i del grupo 2 producido por los vehículos de categoría j.

$FC_{jm}^{CAL}$  representa el consumo de combustible de tipo m realizado por los vehículos de categoría j.

$k_{im}$  es el contenido en peso del contaminante i en el combustible de tipo m. (kg/kg de combustible).

Los factores de emisión por categorías de vehículos se presenta en la siguiente tabla:

### FACTORES DE EMISIÓN PARA METALES PESADOS

(en mg/kg combustible)

Tipo vehículo	Cd mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Ni mg/kg	Se mg/kg	Zn mg/kg
Turismos gasolina	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Turismos gasolina (catal.)	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Turismos gasóleo	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Turismos LPG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ligeros gasolina	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Ligeros gasolina (catal.)	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Ligeros gasóleo	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Pesados gasolina	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Pesados gasóleo	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Ciclomotores	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1
Motocicletas	0.01	1.7	0.05	0.07	0.01	1

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)* para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 8.37. Página B710-65.

En el caso del plomo la ecuación utilizada es la nº 11 (Capítulo B710, página B710-29):

$$E_{Pb,j}^{CAL} = 0,75 * FC_{j,m}^{CAL} * k_{Pb,m}$$

Donde:

$E_{Pb,j}^{CAL}$  representa a las emisiones de plomo producido por los vehículos de categoría j.

$FC_{j,m}^{CAL}$  representa el consumo de combustible de tipo m realizado por los vehículos de categoría j

$K_{Pb,m}$  es el contenido en peso de plomo en el combustible de tipo m. (kg/kg de combustible).

Se supone que solamente el 75% del plomo contenido en el combustible es emitido a la atmósfera.

El Real Decreto 1728/1999, en vigor desde 1 de enero de 2000, especifica que el contenido en plomo de la gasolina ha de ser de **0,005 gr/litro**.

### 3.1.2.1.3 Cálculo de gases de escape: $SO_2$ (grupo 2)

Para la estimación de las emisiones de  $SO_2$  se utiliza la metodología detallada recogida en el Capítulo B710 de la **Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)** de la Agencia Europea del Medio Ambiente. Las estimaciones se basan en la ecuación 10 (Capítulo B710, página B710-29):

$$E_{S,j}^{CAL} = 2 * FC_{j,m}^{CAL} * K_{S,m}$$

Donde:

$E_{S,j}^{CAL}$  representa a las emisiones de  $SO_2$  producido por los vehículos de categoría j.

$FC_{j,m}^{CAL}$  representa el consumo de combustible de tipo m realizado por los vehículos de categoría j

$K_{S,m}$  es el contenido en peso de  $SO_2$  en el combustible de tipo m. (kg/kg de combustible).

Los Reales Decretos 1728/1999 y 403/2000, estipulan que desde el 1 de enero de 2002 el contenido en azufre de la gasolina y el gasóleo A ha de ser de **0,005% en peso** del combustible.

#### *3.1.2.1.4 Cálculo de gases de escape: Dioxinas y furanos (grupo 3)*

Los factores de emisión de estos compuestos se presentan en la siguiente tabla, procedente de la ***Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)*** de la Agencia Europea del Medio Ambiente.

## FACTORES DE EMISIÓN PARA DIOXINAS Y FURANOS

(en pg/km)

Turismos gasolina  
 (sistema  
 convencional)

Turismos gasóleo (inyección  
 indirecta)

Pesados gasóleo

### Dioxinas

TeCDD.TOTAL	3.8	0.2	1.4
PeCDD.TOTAL	5.2	0.2	0.9
HxCDD.TOTAL	1.0	0.1	0.3
HpCDD.TOTAL	0.2	0.0	0.2
OCDD	0.1	0.0	0.2
<b>TOTAL</b>	<b>10.3</b>	<b>0.5</b>	<b>3.0</b>

### Furanos

TeCDF.TOTAL	3.6	0.1	0.6
PeCDF.TOTAL	8.2	0.5	2.8
HxCDF.TOTAL	8.1	0.4	3.9
HpCDF.TOTAL	1.3	0.0	0.5
OCDF.TOTAL	0.0	0.0	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>21.2</b>	<b>1.0</b>	<b>7.9</b>

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)* para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 8.36. Página B710-65.

Para el cálculo de las emisiones totales se realizan las siguientes suposiciones:

- Las motocicletas con motor de 4 tiempos y los vehículos ligeros de gasolina se incluyen en los turismos de gasolina (sistema convencional).
- Se consideran turismos de gasolina (sistema convencional)es a los matriculados antes del 1 de enero de 1993.
- El factor de emisión utilizado para los turismos de gasóleo con sistema indirecto de inyección (IDI) se aplica a todos los turismos y ligeros de gasóleo (hipótesis más desfavorable).

*3.1.2.1.5 Cálculo de gases de escape: Hidrocarburos aromáticos policíclicos y contaminantes orgánicos persistentes (grupo 3)*

Los factores de emisión de estos compuestos se presentan en la siguiente tabla, procedente de la **Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)** de la Agencia Europea del Medio Ambiente.

FACTORES DE EMISIÓN PARA HAP Y POP (EN CALIENTE Y EN FRÍO)  
 (en µg/km)

Sustancias	Turismos y ligeros de gasolina		Turismos y ligeros de gasóleo		Pesados gasóleo	GLP
	Convenc	Euro I y siguientes	DI	IDI	DI	
Indeno (1,2,3-cd)pyrene	1.03	0.39	0.70	2.54	1.40	0.01
Benzo (k)fluoranthene	0.30	0.26	0.19	2.87	6.09	0.01
benzo(b)fluoranthene	0.88	0.36	0.60	3.30	5.45	-
benzo(ghi)perylene	2.90	0.56	0.95	6.00	0.77	0.02
fluoranthene	18.22	2.80	18.00	38.32	21.39	1.36
benzo(a)pyrene	0.48	0.32	0.63	2.85	0.90	0.01
pyrene	5.78	1.80	12.30	38.96	31.59	1.06
perylene	0.11	0.11	0.47	0.41	0.20	-
anthanthrene	0.07	0.01	0.07	0.17	-	-
benzo(b)fluorene	4.08	0.42	24.00	5.21	10.58	0.71
benzo(e)pyrene	0.12	0.27	4.75	8.65	2.04	-
triphenylene	7.18	0.36	11.80	5.25	0.96	0.48
benzo(j)fluoranthene	2.85	0.06	0.32	0.16	13.07	-
dibenzo(a,j)anthacene	0.28	0.05	0.11	0.12	-	-
dibenzo(a,l)pyrene	0.23	0.01	-	0.12	-	-
3,6-dimethyl-phenanthrene	4.37	0.09	4.85	1.25	-	0.18

## FACTORES DE EMISIÓN PARA HAP Y POP (EN CALIENTE Y EN FRÍO)

(en µg/km)

Sustancias	Turismos y ligeros de gasolina		Turismos y ligeros de gasóleo		Pesados gasóleo	GLP
	Convenc	Euro I y siguientes	DI	IDI	DI	
benzo(a)anthracene	0.84	0.43	3.30	2.71	2.39	0.05
acenaphthylene	-	-	25.92	25.92	-	-
acenaphthene	-	-	34.65	34.65	-	-
fluorene	-	-	-	-	39.99	-
chrysene	0.43	0.53	2.40	7.53	16.24	-
phenanthrene	61.72	4.68	85.50	27.63	23.00	4.91
napthalene	11.20	610.19	2100	650.5	56.66	40.28
anthracene	7.66	0.80	3.40	1.37	8.65	0.38
coronene	0.90	0.05	0.06	0.05	0.15	-
dibenzo(ah)anthracene	0.01	0.03	0.24	0.56	0.34	-

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)* para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 8.35. Página B710-64.

Para el cálculo de las emisiones totales se realizan las siguientes suposiciones:

- Se consideran turismos de gasolina (sistema convencional)es a los matriculados antes del 1 de enero de 1993.
- El factor de emisión utilizado para los turismos de gasóleo con sistema indirecto de inyección (IDI) y sistema directo (DI) es la media de los factores especificados en la tabla (indicación de la guía página B710-63).

### 3.1.2.1.6 Cálculo de gases de escape: N<sub>2</sub>O (grupo 3)

Los factores de emisión de este compuesto se presentan en la siguiente tabla, procedente de la **Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)** de la Agencia Europea del Medio Ambiente.

FACTORES DE EMISIÓN PARA N<sub>2</sub>O (EN CALIENTE Y EN FRÍO)(en mg/km)

Tipo vehículos	Urbano	Rural	Autopista
Turismos gasolina (sistema convencional)	5	5	5
Turismos gasolina Euro I y siguientes	53	16	35
Turismos diesel < 2.0 l.	27	27	27
Turismos diesel > 2.0 l.	27	27	27
GLP	15	15	15
2 tiempos	5	5	5
Ligeros gasolina (sistema convencional)	6	6	6
Ligeros gasolina Euro I y siguientes	53	16	35
Ligeros diesel	17	17	17
Pesados gasolina	6	6	6
Pesados diesel < 7,5 t	30	30	30
7,5 t < Pesados diesel < 16 t	30	30	30
Diesel > 32 t	30	30	30
Autobuses	30	-	-
Autocares	30	30	30
Ciclomotores	1	1	1
Motocicletas 2 tiempos	2	2	2
Motocicletas 4 tiempos	2	2	2

FUENTE: **Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)** para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 8.33. Página B710-62.

Para el cálculo de las emisiones totales se realizan las siguientes suposiciones:

- Como las variaciones son pequeñas, se utiliza el factor de emisión más desfavorable, independientemente de la pauta de conducción utilizada en el ámbito (urbana, rural o autopista).

#### *3.1.2.1.7 Cálculo de gases de escape: NH<sub>3</sub> (grupo 3)*

Los factores de emisión de este compuesto se presentan en la siguiente tabla, procedente de la ***Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)*** de la Agencia Europea del Medio Ambiente.

FACTORES DE EMISIÓN PARA NH<sub>3</sub> (EN CALIENTE Y EN FRÍO)(en mg/km)

Tipo vehículos	Urbano	Rural	Autopista
Turismos gasolina (sistema convencional)	2	2	2
Turismos gasolina Euro I y siguientes	70	100	70
Turismos diesel < 2.0 l.	1	1	1
Turismos diesel > 2.0 l.	1	1	1
GLP	Sin datos	Sin datos	Sin datos
2 tiempos	2	2	2
Ligeros gasolina (sistema convencional)	2	2	2
Ligeros gasolina Euro I y siguientes	70	100	100
Ligeros diesel	1	1	1
Pesados gasolina	2	2	2
Pesados diesel < 7,5 t	3	3	3
7,5 t < Pesados diesel < 16 t	3	3	3
Diesel > 32 t	3	3	3
Autobuses	3	-	-
Autocares	3	3	3
Ciclomotores	1	1	1
Motocicletas 2 tiempos	2	2	2
Motocicletas 4 tiempos	2	2	2

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)* para el grupo 7 (*Road transport*), capítulo B710 (*Road transport*), Table 8.34. Página B710-63.

Para el cálculo de las emisiones totales se realizan las siguientes suposiciones:

- Como las variaciones son pequeñas, se utiliza el factor de emisión más desfavorable, independientemente de la pauta de conducción utilizada en el ámbito (urbana, rural o autopista).

### 3.1.2.1.8 Cálculo de emisiones por evaporación de la gasolina

La evaporación de compuestos orgánicos volátiles excepto metano se produce en alguna de las siguientes circunstancias (se excluyen las pérdidas generadas durante el proceso de avituallamiento en estaciones de servicio):

- Pérdidas diurnas (medidas en masa de CH<sub>2,33</sub>).
- Pérdidas al apagar el motor caliente (medidas en masa de CH<sub>2,20</sub>).
- Pérdidas en marcha.

Para la estimación de estas emisiones de COVNM se utiliza la metodología detallada recogida en el Capítulo B760 de la **Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)** de la Agencia Europea del Medio Ambiente. Las estimaciones se basan en la ecuación nº 1 (Capítulo B760, página B760-3):

$$E_{,eva,voc,j}^{CAL} = 365 * a_j * (e^d + S^c + S^{fi}) + R$$

Donde:

$E_{,eva,voc,j}^{CAL}$  representa a las emisiones de VOCNM debido a las pérdidas por evaporación de los vehículos de categoría j.

$a_j$  representa el número de vehículos de categoría j

$e^d$  es el factor de emisión media por pérdidas diurnas de gasolina en vehículos equipados con depósitos metálicos. Depende de la temperatura media mensual, la variación de la temperatura y la volatilidad del combustible.

$S^c$  es el factor de emisión media por pérdidas producidas al apagar el motor en caliente, en el caso de vehículos equipados con carburador.

$S^{fi}$  es el factor de emisión media por pérdidas producidas al apagar el motor en caliente, en el caso de vehículos equipados con equipos de inyección de combustible.

R representa a las pérdidas por evaporación cuando el motor está en marcha.

Las pérdidas por evaporación sólo se calculan para los turismos de gasolina, ligeros de gasolina y vehículos de dos ruedas.

Los factores de emisión de este compuesto se presentan en la siguiente tabla:

### FACTORES DE EMISIÓN POR EVAPORACIÓN DE LA GASOLINA

Factor de emisión	Vehículos sin sistema de control	Vehículos controlados
Pérdidas diurnas (g/día)	$9.1 \cdot \exp[0.0158(RVP-61.2)+0.0574(t_{a, MIN} - 22.5)+0.0614 \cdot (t_{a, RISE} - 11.7)]$	0.2*(Sin sistema de control)
Apagado del motor "Warm soak" (g/apagado)	$\exp(-1.644+0.01993 \cdot RVP+0.07521 \cdot t_a)$	$0.2 \cdot \exp(-2.41+0.02302 \cdot RVP+0.09408 \cdot t_a)$
Apagado del motor "Hot soak" (g/apagado)	$3.0042 \cdot \exp(0.02 \cdot RVP)$	$0.3 \cdot \exp(-2.41+0.02302 \cdot RVP+0.09408 \cdot t_a)$
Apagado del motor "Hot and warm soak" para motores con sistema de inyección(g/apagado)	0.7	0
Pérdidas en marcha "Warm running losses" (g/km)	$0.1 \cdot \exp(-5.967+0.04259 \cdot RVP+0.1773 \cdot t_a)$	0.1*( Sin sistema de control)
Pérdidas en marcha "Hot running losses" (g/km)	$0.136 \cdot \exp(-5.967+0.04259 \cdot RVP+0.1773 \cdot t_a)$	0.1*( Sin sistema de control)

FUENTE: *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report n° 30)* para el grupo 7 (Road transport), capítulo B760 (Gasoline Evaporation from vehicles), Table 8.1. Página B760-7.

$t_a$ , es la temperatura media mensual en °C

$t_{a, MIN}$  es la media mensual de las mínimas en °C

$t_{a, RISE}$  es la media mensual de la oscilación térmica diaria en °C

RVP es la presión de vapor estandarizada del combustible medida en KPa

Para el cálculo de las emisiones totales se realizan las siguientes suposiciones:

- En España, el **4,9%** de los turismos de gasolina están equipados con sistema de inyección (Capítulo B760. Tabla 6.1. Página B760-6).
- El cálculo de las emisiones producidas por los vehículos ligeros de gasolina se equiparan a las producidas por los turismos sin sistema de control de la evaporación.
- Las emisiones producidas por las motocicletas equivalen al 40% de las emisiones producidas por los turismos sin sistema de control de la evaporación.
- Las emisiones producidas por los ciclomotores equivalen al 20% de las emisiones producidas por los turismos sin sistema de control de la evaporación.
- Los vehículos de gasolina sin sistema de control son los anteriores al año 1993. A partir de este año entró en vigor la Directiva 91/441/ECC y obligó a la instalación de dichos sistemas.
- En el caso de las pérdidas diurnas por evaporación de gasolina y las producidas por apagado en frío, no se consideran los vehículos en travesía por el ámbito de estudio, pues se suponen siempre en movimiento. Sólo se tienen en cuenta los vehículos cuyos propietarios habitan o trabajan en la actuación estudiada, por ser éste el lugar donde quedan estacionados cuando no están en funcionamiento. Por tanto, para calcular las emisiones se tiene en cuenta la siguiente hipótesis: diariamente todos los coches realizan un desplazamiento de ida y otro de vuelta a la vivienda o al centro de trabajo. Por tanto, el número de vehículos a considerar es igual a la mitad de los desplazamientos producidos en el viario interior (suma de las intensidades de las salidas del viario).

### 3.1.2.1.9 Desgaste de neumáticos y frenos

Puesto que la *Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Second edition. October 2002 Update (Technical report nº 30)* de la Agencia Europea del Medio Ambiente no establece ninguna metodología específica para el cálculo de emisiones por desgaste de neumáticos y frenos (Capítulo B770, página B770-1), se utiliza la metodología presentada en el **Inventario CORINE-AIRE 1994, 1995, 1996 e Inventarios complementarios. Volumen 2. Capítulo 7. elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente en 1996.**

La estimación de emisiones producidas por el desgaste de neumáticos y frenos se calcula a partir del recorrido realizado aplicando:

$$E_{ij} = e_{ij} \times R_i$$

Donde:

$E_{ij}$  son las emisiones totales del contaminante  $j$  producidas por los vehículos de la clase  $i$ .

$e_{ij}$  es el factor de emisión del contaminante  $j$  por unidad de longitud recorrida, emitida por los vehículos de la clase  $i$ . En este caso no está expresado en función de la velocidad.

$R_i$  es el recorrido total de los vehículos de la clase  $i$ .

Dado el poco conocimiento que se tiene acerca de este tipo de emisiones y la baja relevancia que tienen las emisiones dentro del global, en este caso la metodología se limita a distinguir entre vehículos pesados y ligeros a la hora de aplicar factores de emisión.

Los algoritmos de cálculo de la emisión ya citados han sido estimados para un nivel de carga de aproximadamente el 50% de la capacidad total del vehículo. La corrección que se aplica por este concepto para cada contaminante es una función del nivel de carga de la forma:

$$e_{ij}^l = e_{ij}^{l=50\%} \{1 + 2f_j (l-50)/100\}$$

Donde:

$e_{ij}^l$  es la emisión del contaminante j producidas por los vehículos de la clase i con el nivel de carga l expresada en las unidades del factor de emisión

$e_{ij}^{l=50\%}$  es la emisión del contaminante j por unidad de longitud recorrida, producida por los vehículos de la clase i circulando con un nivel de carga del 50% de la capacidad total.

$f_j$  es el factor de corrección característico de las emisiones del contaminante j.

Los factores de emisión utilizados se resumen en la siguiente tabla:

FACTORES DE EMISIÓN PROMEDIO  
 (DESGASTE DE RUEDAS Y FRENOS)

Tipo vehículo	As -	Cd µg/km	Cr µg/km	Cu µg/km	Hg -	Ni µg/km	Pb -	Se -	Zn mg/km
Desgaste ruedas (ligeros)	-	5	30	30	-	20	-	-	2,5
Desg. ruedas (pesados)	-	50	180	250	-	170	-	-	20
Desgaste frenos	-	-	-	260	-	-	-	-	0,16

FUENTE: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996). Inventario CORINE-AIRE 1994, 1995, 1996 e Inventarios complementarios. Volumen 2. Capítulo 7.

(1). Incluye autobuses gasolina

(2). Incluye autobuses gasóleo

### 3.1.3 Estudio particular del tráfico existente en la actuación propuesta

A continuación se exponen los resultados y condicionantes principales del Estudio de Tráfico (que se puede ver detallado en el Estudio de Ruidos), centrado en los nuevos desarrollos propuestos en suelo urbanizable sectorizado, dado que es la zona donde se va a producir cambio en el flujo de vehículos y, por tanto, el principal aporte de contaminantes generados por el tráfico rodado. Para ello, se describen de forma detallada la metodología del estudio, las hipótesis utilizadas y los resultados obtenidos.

#### 3.1.3.1 Recorrido diario asociado a los tipos de tráfico

El recorrido total diario ( $R_{TOTAL}$ ) en el ámbito de estudio es la suma de los recorridos asociados a los dos tipos de tráfico, calculados al multiplicar la Intensidad Media Diaria (vehículos/día) por la longitud del tramo de viario recorrido (en Km), según la siguiente fórmula:

$$R_{TOTAL} = \sum_{i=1}^3 R_i \quad \text{con} \quad R_i = \sum_{j=1}^n IMD_j \times L_j$$

Donde:

$R_{TOTAL}$  es el recorrido total expresado en km. del tráfico en el ámbito de la actuación

$R_1$  es el recorrido expresado en km. del tráfico del viario interior (VI).

$R_2$  es el recorrido total expresado en km. del tráfico del viario exterior (VE)

$R_3$  es el recorrido total expresado en km. del tráfico del viario de travesía (VT)

$IMD_j$  es la Intensidad Media Diaria en cada tramo  $j$  (en vehículos/día)

$L_j$  es la longitud del tramo  $j$  (en km.)

Los recorridos totales ( $R_i$ ) asociados a cada tipo de tráfico quedan recogidos en la siguiente tabla (se supone la misma intensidad de tráfico durante todo el año).

RECORRIDO ASOCIADO A CADA TIPO DE TRÁFICO EN EL SECTOR "RETAMAR DE LA HUERTA" (EN KM)

Momento del cálculo	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>TOTAL</sub>
Situación preoperacional			67.095	<b>67.095</b>
Situación postoperacional	33.309	5.589	67.095	<b>105.993</b>

Se supone una distribución de tráfico homogénea a nivel provincial, con lo que las características del parque de vehículos se mantiene en el caso de la actuación urbanística estudiada. De esta forma, puede extrapolarse la composición autonómica del parque de vehículos al parque asociado al sector "Retamar de la Huerta".

RECORRIDOS DEL TRÁFICO DEL CONJUNTO DE ZONAS, POR TIPOS DE VEHÍCULO  
 (SITUACIÓN PREOPERACIONAL)

Tipo vehículo	CAM (2004)	%	R <sub>travesía</sub>	R <sub>TOTAL</sub>
Turismos gasolina	1.781.351	46,61	31.276	31.276
Turismos gasóleo	1.222.940	32,00	21.471	21.471
Ligeros gasolina <sup>(1)</sup>	89.686	2,35	1.575	1.575
Ligeros gasóleo	394.416	10,32	6.925	6.925
Pesados gasóleo	53.513	1,40	940	940
Autobuses gasóleo <sup>(2)</sup>	4.384	0,11	77	77
Autocares gasóleo <sup>(3)</sup>	5.579	0,15	98	98
Ciclomotores gasolina <sup>(4)</sup>	97.681	2,56	1.715	1.715
Motocicletas gasolina <sup>(5)</sup>	171.966	4,50	3.019	3.019
<b>Total</b>	<b>3.821.516</b>	<b>100,00</b>	<b>67.095</b>	<b>67.095</b>

(1). Incluye pesados gasolina; (2). Incluye todos; (3). Incluye todos; (4).

Incluye todos; (5). Incluye todos

RECORRIDOS DEL TRÁFICO DEL CONJUNTO DE ZONAS, POR TIPOS DE VEHÍCULO  
 (SITUACIÓN POSTOPERACIONAL)

Tipo vehículo	CAM (2004)	%	R <sub>interior</sub>	R <sub>exterior</sub>	R <sub>travesía</sub>	R <sub>TOTAL</sub>
Turismos gasolina	1.781.351	46,61	15.526	2.605	31.276	49.407
Turismos gasóleo	1.222.940	32,00	10.659	1.789	21.471	33.919
Ligeros gasolina <sup>(1)</sup>	89.686	2,35	782	131	1.575	2.488
Ligeros gasóleo	394.416	10,32	3.438	577	6.925	10.939
Pesados gasóleo	53.513	1,40	466	78	940	1.484
Autobuses gasóleo <sup>(2)</sup>	4.384	0,11	38	6	77	122
Autocares gasóleo <sup>(3)</sup>	5.579	0,15	49	8	98	155
Ciclomotores gasolina <sup>(4)</sup>	97.681	2,56	851	143	1.715	2.709
Motocicletas gasolina <sup>(5)</sup>	171.966	4,50	1.499	252	3.019	4.770
<b>Total</b>	<b>3.821.516</b>	<b>100,00</b>	<b>33.309</b>	<b>5.589</b>	<b>67.095</b>	<b>105.993</b>

3.1.3.1.1 Factores de emisión. Consideraciones

Para la aplicación de los factores de emisión según la metodología propuesta es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el caso de las pérdidas diurnas por evaporación de gasolina (factor de emisión de COVNM expresado en g/vehículo), no se consideran los vehículos en travesía por el ámbito de estudio, pues se suponen siempre en movimiento. Sólo se tienen en cuenta los vehículos cuyos propietarios habitan o trabajan en la actuación estudiada, por ser éste el lugar donde quedan estacionados cuando no están en funcionamiento.
- Para establecer este número se tiene en cuenta la siguiente hipótesis: diariamente todos los coches del ámbito de la actuación realizan un desplazamiento de ida y otro de vuelta a la vivienda. Por tanto, el número de vehículos a considerar es igual a la mitad de los desplazamientos totales (IMD máxima del tráfico generado en las salidas de la zona de actuación) realizados

por el parque de vehículos del sector (dos desplazamientos por cada vehículo considerado). El resultado es el siguiente:

Los resultados son los siguientes:

NÚMERO DE VEHÍCULOS UTILIZADOS EN LOS CÁLCULOS	
Momento medición	Nº vehículos
Situación pre-operacional	0
Situación post-operacional	<b>5.192</b>

En la **situación postoperacional**, se consideran las IMD generadas en las salidas de los nuevos desarrollos. Las salidas consideradas, pertenecen a los siguientes tramos:

**S1:** se considera todas las IMD generadas en la rotonda situada al sur del sector y tiene como salidas la carretera M-501, M-506 y M-50.

SALIDAS. Situación Postoperacional	IMD
S1	10.383
<b>Nº DE VEHÍCULOS</b>	<b>5.192</b>

### 3.2 Resultados: Emisiones totales

Los resultados y emisiones totales producidas como consecuencia del desarrollo de la actuación se recogen en las siguientes tablas:

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL

(GASES DE ESCAPE DE METODOLOGÍA SIMPLIFICADA)

Tipo vehículo	CO g	NO <sub>x</sub> g	COVNM g	CH <sub>4</sub> g	PM g	CO <sub>2</sub> kg
Turismos gasolina	190.889.004	11.250.129	19.127.813	1.738.106	0	2.386.653
Turismos gasóleo	5.842.957	5.643.554	1.539.573	55.647	1.567.396	1.442.190
Ligeros gasolina (1)	19.695.942	1.099.081	1.623.479	89.468	0	171.752
Ligeros gasóleo	5.050.806	9.499.105	1.021.271	34.185	1.405.850	1.328.935
Pesados gasóleo	955.743	2.311.523	569.619	24.350	175.669	269.591
Autobuses gasóleo (todos)	94.820	297.783	30.704	2.921	13.037	22.084
Autocares gasóleo (todos)	64.194	283.340	34.545	2.811	13.056	28.198
Ciclomotores gasolina (todos)	7.617.399	25.590	4.700.097	119.422	0	40.518
Motocicletas gasolina (todas)	34.617.216	219.584	10.395.210	339.304	0	97.528
<b>Total</b>	<b>264.828.080</b>	<b>30.629.689</b>	<b>39.042.311</b>	<b>2.406.213</b>	<b>3.175.009</b>	<b>5.787.449</b>
<b>TOTAL (EN KG.)</b>	264.828	30.630	39.042	2.406	3.175	5.787.449

(1). hipótesis 1: incluye pesados de gasolina

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL  
 (GASES DE ESCAPE DE METODOLOGÍA SIMPLIFICADA)

Tipo vehículo	CO g	NO <sub>x</sub> g	COVNM g	CH <sub>4</sub> g	PM g	CO <sub>2</sub> kg
Turismos gasolina	4.022.884.000	237.090.468	403.108.467	36.629.657	0	50.297.440
Turismos gasóleo	123.137.197	118.934.896	32.445.674	1.172.735	33.032.042	30.393.387
Ligeros gasolina (1)	415.081.478	23.162.537	34.213.944	1.885.483	0	3.619.577
Ligeros gasóleo	106.443.043	200.188.565	21.522.747	720.427	29.627.547	28.006.587
Pesados gasóleo	20.141.767	48.714.118	12.004.420	513.166	3.702.126	5.681.481
Autobuses gasóleo (todos)	1.998.286	6.275.609	647.078	61.555	274.746	465.416
Autocares gasóleo (todos)	1.352.845	5.971.246	728.014	59.235	275.155	594.258
Ciclomotores gasolina (todos)	160.532.616	539.303	99.052.040	2.516.749	0	853.897
Motocicletas gasolina (todas)	729.539.382	4.627.620	219.073.504	7.150.658	0	2.055.353
Total	5.581.110.614	645.504.363	822.795.888	50.709.664	66.911.616	121.967.396
<b>TOTAL (EN KG.)</b>	<b>5.581.111</b>	<b>645.504</b>	<b>822.796</b>	<b>50.710</b>	<b>66.912</b>	<b>121.967.396</b>

(1). hipótesis 1: incluye pesados de gasolina

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL  
 (GASES DE ESCAPE GRUPO 2: METALES PESADOS Y SO<sub>2</sub>)

Tipo vehículo	SO <sub>2</sub> Kg	Pb Kg	Cd mg	Cu mg	Cr mg	Ni mg	Se mg	Zn mg
Turismos gasolina	86,473	4,281	8.647	1.470.040	43.236	60.531	8.647	864.729
Turismos gasóleo	46,373	0,000	4.637	788.335	23.186	32.461	4.637	463.727
Ligeros gasolina (1)	5,877	0,291	588	99.916	2.939	4.114	588	58.774
Ligeros gasóleo	42,731	0,000	4.273	726.427	21.366	29.912	4.273	427.310
Pesados gasolina	1,457	0,000	146	24.777	729	1.020	146	14.575
Pesados gasóleo	8,696	0,000	870	147.840	4.348	6.088	870	86.965
Autobuses gasóleo (todos)	0,712	0,000	71	12.111	356	499	71	7.124
Autocares gasóleo (todos)	0,907	0,000	91	15.414	453	635	91	9.067
Ciclomotores gasolina (todos)	2,133	0,106	213	36.253	1.066	1.493	213	21.325
Motocicletas gasolina (todas)	5,840	0,289	584	99.280	2.920	4.088	584	58.400
<b>Total</b>	<b>201,200</b>	<b>4,967</b>	<b>20.120</b>	<b>3.420.394</b>	<b>100.600</b>	<b>140.840</b>	<b>20.120</b>	<b>2.011.996</b>
<b>TOTAL (EN KG.)</b>	<b>201,200</b>	<b>4,967</b>	<b>0,020</b>	<b>3,420</b>	<b>0,101</b>	<b>0,141</b>	<b>0,020</b>	<b>2,012</b>

(1). hipótesis 1: incluye pesados de gasolina

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL  
 (GASES DE ESCAPE GRUPO 2: METALES PESADOS Y SO<sub>2</sub>)

Tipo vehículo	SO <sub>2</sub> Kg	Pb Kg	Cd mg	Cu mg	Cr mg	Ni mg	Se mg	Zn mg
Turismos gasolina	129,402	6,406	12.940	2.199.826	64.701	90.581	12.940	1.294.015
Turismos gasóleo	69,394	0,000	6.939	1.179.696	34.697	48.576	6.939	693.939
Ligeros gasolina (1)	8,795	0,435	880	149.519	4.398	6.157	880	87.952
Ligeros gasóleo	63,944	0,000	6.394	1.087.055	31.972	44.761	6.394	639.444
Pesados gasolina	2,181	0,000	218	37.078	1.091	1.527	218	21.810
Pesados gasóleo	13,014	0,000	1.301	221.234	6.507	9.110	1.301	130.138
Autobuses gasóleo (todos)	1,066	0,000	107	18.123	533	746	107	10.661
Autocares gasóleo (todos)	1,357	0,000	136	23.066	678	950	136	13.568
Ciclomotores gasolina (todos)	3,191	0,158	319	54.250	1.596	2.234	319	31.912
Motocicletas gasolina (todas)	8,739	0,433	874	148.567	4.370	6.117	874	87.392
Total	301,083	7,432	30.108	5.118.414	150.542	210.758	30.108	3.010.831
<b>TOTAL (EN KG.)</b>	<b>301,083</b>	<b>7,432</b>	<b>0,030</b>	<b>5,118</b>	<b>0,151</b>	<b>0,211</b>	<b>0,030</b>	<b>3,011</b>

(1). hipótesis 1: incluye pesados de gasolina

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL  
 (GASES DE ESCAPE: DIOXINAS Y FURANOS)

DIOXINAS

Tipo vehículo	TeCDD.TOTAL	PeCDD.TOTAL	HxCDD.TOTAL	HpCDD.TOTAL	OCDD	TOTAL
	picog	picog	picog	picog	picog	picog
Turismos gasolina (sistema Convencional)	21.865.402	29.921.076	5.754.053	1.150.811	575.405	59.266.747
Motocicletas 4 tiempos (hipótesis 3)	2.721.997	3.724.838	716.315	143.263	71.631	7.378.044
Ligeros gasolina (hipótesis 1 y 3)	2.184.013	2.988.649	574.740	114.948	57.474	5.919.823
Turismos gasóleo inyección directa (hipótesis 4)	1.567.412	1.567.412	783.706	0	0	3.918.530
Ligeros gasóleo (hipótesis 4)	505.513	505.513	252.757	0	0	1.263.783
Pesados gasóleo (incluye autobuses y autocares)	569.494	366.103	122.034	81.356	81.356	1.220.343
<b>Total</b>	29.413.830	39.073.591	8.203.605	1.490.378	785.867	78.967.270
<b>TOTAL (en gramos.)</b>	<b>0,0000294</b>	<b>0,0000391</b>	<b>0,0000082</b>	<b>0,0000015</b>	<b>0,0000008</b>	<b>0,0000790</b>

FURANOS

Tipo vehículo	TeCDF.TOTAL	PeCDF.TOTAL	HxCDF.TOTAL	HpCDF.TOTAL	OCDF	TOTAL
	picog	picog	picog	picog	picog	picog
Turismos gasolina (sistema Convencional)	20.714.591	47.183.235	46.607.830	7.480.269	0	121.985.926
Motocicletas 4 tiempos (hipótesis 3)	2.578.734	5.873.782	5.802.151	931.209	0	15.185.877
Ligeros gasolina (hipótesis 1 y 3)	2.069.064	4.712.869	4.655.395	747.162	0	12.184.491
Turismos gasóleo inyección directa (hipótesis 4)	783.706	3.918.530	3.134.824	0	0	7.837.061
Ligeros gasóleo (hipótesis 4)	252.757	1.263.783	1.011.026	0	0	2.527.565
Pesados gasóleo (incluye autobuses y autocares)	244.069	1.138.987	1.586.446	203.391	40.678	3.213.571
<b>Total</b>	26.642.921	64.091.187	62.797.673	9.362.031	40.678	162.934.490
<b>TOTAL (en gramos.)</b>	<b>0,0000266</b>	<b>0,0000641</b>	<b>0,0000628</b>	<b>0,0000094</b>	<b>0,0000000</b>	<b>0,0001629</b>

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL  
 (GASES DE ESCAPE: DIOXINAS Y FURANOS)

DIOXINAS

Tipo vehículo	TeCDD.TOTAL picog	PeCDD.TOTAL picog	HxCDD.TOTAL picog	HpCDD.TOTAL picog	OCDD picog	TOTAL picog
Turismos gasolina (sistema Convencional)	32.720.257	44.775.089	8.610.594	1.722.119	861.059	88.689.118
Motocicletas 4 tiempos (hipótesis 3)	4.073.304	5.573.995	1.071.922	214.384	107.192	11.040.798
Ligeros gasolina (hipótesis 1 y 3)	3.268.243	4.472.333	860.064	172.013	86.006	8.858.659
Turismos gasóleo inyección directa (hipótesis 4)	2.345.538	2.345.538	1.172.769	0	0	5.863.845
Ligeros gasóleo (hipótesis 4)	756.470	756.470	378.235	0	0	1.891.174
Pesados gasóleo (incluye autobuses y autocares)	852.213	547.851	182.617	121.745	121.745	1.826.170
<b>Total</b>	44.016.025	58.471.276	12.276.201	2.230.261	1.176.003	118.169.766
<b>TOTAL (en gramos.)</b>	<b>0,0000440</b>	<b>0,0000585</b>	<b>0,0000123</b>	<b>0,0000022</b>	<b>0,0000012</b>	<b>0,0001182</b>

FURANOS

Tipo vehículo	TeCDF.TOTAL picog	PeCDF.TOTAL picog	HxCDF.TOTAL picog	HpCDF.TOTAL picog	OCDF picog	TOTAL picog
Turismos gasolina (sistema Convencional)	30.998.138	70.606.871	69.745.812	11.193.772	0	182.544.593
Motocicletas 4 tiempos (hipótesis 3)	3.858.920	8.789.762	8.682.570	1.393.499	0	22.724.750
Ligeros gasolina (hipótesis 1 y 3)	3.096.230	7.052.525	6.966.518	1.118.083	0	18.233.357
Turismos gasóleo inyección directa (hipótesis 4)	1.172.769	5.863.845	4.691.076	0	0	11.727.689
Ligeros gasóleo (hipótesis 4)	378.235	1.891.174	1.512.940	0	0	3.782.349
Pesados gasóleo (incluye autobuses y autocares)	365.234	1.704.426	2.374.022	304.362	60.872	4.808.915
<b>Total</b>	39.869.527	95.908.602	93.972.936	14.009.716	60.872	243.821.654
<b>TOTAL (en gramos.)</b>	<b>0,0000399</b>	<b>0,0000959</b>	<b>0,0000940</b>	<b>0,0000140</b>	<b>0,0000001</b>	<b>0,0002438</b>

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL  
(GASES DE ESCAPE: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y CONTAMINANTES ORGÁNICOS)

Tipo vehículo	Indeno (1,2,3-cd)pyrene µg	Benzo (k) fluoranthene µg	Benzo (b) fluoranthene µg	Benzo (ghi) perylene µg	Fluoranthene µg	Benzo (a)pyrene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	6.304.488	1.836.259	5.386.359	17.750.500	111.522.108	2.938.014
Turismos ligeros de gasolina (2)	2.266.669	1.511.113	2.092.310	3.254.705	16.273.524	1.859.831
Turismos ligeros de gasóleo (3)	16.790.694	15.857.877	20.211.020	36.017.075	291.867.861	18.034.449
Pesados gasóleo (4)	569.494	2.477.297	2.216.957	313.221	8.701.049	366.103
	25.931.345	21.682.546	29.906.646	57.335.501	428.364.543	23.198.397
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,0259</b>	<b>0,0217</b>	<b>0,0299</b>	<b>0,0573</b>	<b>0,4284</b>	<b>0,0232</b>

Tipo vehículo	Pyrene µg	Perylene µg	Anthanthrene µg	Benzo (b)fluorene µg	Benzo (e)pyrene µg	Triphenylene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	35.378.583	673.295	428.460	24.973.118	734.503	43.947.790
Turismos ligeros de gasolina (2)	10.461.551	639.317	58.120	2.441.029	1.569.233	2.092.310
Turismos ligeros de gasóleo (3)	265.645.358	4.560.435	1.243.755	151.375.359	69.442.993	88.358.435
Pesados gasóleo (4)	12.850.216	81.356	0	4.303.744	829.834	390.510
	324.335.709	5.954.403	1.730.335	183.093.250	72.576.562	134.789.045
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,3243</b>	<b>0,0060</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,1831</b>	<b>0,0726</b>	<b>0,1348</b>

Tipo vehículo	Benzo (j) fluoranthene µg	Dibenzo (a,j)anthracene µg	dibenzo(a,l)pyrene µg	3,6-dimethyl-phenanthrene µg	benzo(a)anthracene µg	Acenaphthylene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	17.444.457	1.713.841	1.407.798	26.748.168	5.141.524	0
Turismos ligeros de gasolina (2)	348.718	290.599	58.120	523.078	2.499.148	0
Turismos ligeros de gasóleo (3)	2.487.510	1.191.932	0	31.612.109	31.145.700	268.651.100
Pesados gasóleo (4)	5.316.629	0	0	0	972.207	0
	25.597.315	3.196.372	1.465.918	58.883.354	39.758.580	268.651.100
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,0256</b>	<b>0,0032</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,0589</b>	<b>0,0398</b>	<b>0,2687</b>

Tipo vehículo	acenaphthene µg	fluorene µg	chrysene µg	phenanthrene µg	naphthalene µg	anthracene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	0	0	2.631.971	377.779.612	68.553.656	46.885.804
Turismos ligeros de gasolina (2)	0	0	3.080.346	27.200.033	3.546.407.774	4.649.578
Turismos ligeros de gasóleo (3)	359.134.283	0	51.460.367	586.275.056	14.253.951.580	24.719.632
Pesados gasóleo (4)	0	16.267.178	6.606.126	9.355.966	23.048.219	3.518.657
	359.134.283	16.267.178	63.778.809	1.000.610.668	17.891.961.229	79.773.672
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,3591</b>	<b>0,0163</b>	<b>0,0638</b>	<b>1,0006</b>	<b>17,8920</b>	<b>0,0798</b>

(1). Sistema convencional  
(2). Euro I y siguientes  
(3). Hipótesis  
(4). Incluye autobuses y autocares

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL  
(GASES DE ESCAPE: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y CONTAMINANTES ORGÁNICOS)

Tipo vehículo	Indeno (1,2,3-cd)pyrene µg	Benzo (k) fluoranthene µg	Benzo (b) fluoranthene µg	Benzo (ghi) perylene µg	Fluoranthene µg	Benzo (a)pyrene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	9.434.287	2.747.850	8.060.361	26.562.555	166.886.120	4.396.561
Turismos ligeros de gasolina (2)	3.391.934	2.261.290	3.131.016	4.870.470	24.352.349	2.783.126
Turismos ligeros de gasóleo (3)	25.126.262	23.730.359	30.244.575	53.897.383	436.762.681	26.987.467
Pesados gasóleo (4)	852.213	3.707.126	3.317.543	468.717	13.020.595	547.851
	38.804.696	32.446.625	44.753.496	85.799.125	641.021.746	34.715.004
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,0388</b>	<b>0,0324</b>	<b>0,0448</b>	<b>0,0858</b>	<b>0,6410</b>	<b>0,0347</b>

Tipo vehículo	Pyrene µg	Perylene µg	Anthanthrene µg	Benzo (b)fluorene µg	Benzo (e)pyrene µg	Triphenylene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	52.941.920	1.007.545	641.165	37.370.767	1.099.140	65.765.222
Turismos ligeros de gasolina (2)	15.655.082	956.699	86.973	3.652.852	2.348.262	3.131.016
Turismos ligeros de gasóleo (3)	397.522.284	6.824.417	1.861.205	226.524.111	103.917.257	132.223.077
Pesados gasóleo (4)	19.229.575	121.745	0	6.440.294	1.241.796	584.375
	485.348.860	8.910.406	2.589.342	273.988.024	108.606.456	201.703.690
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,4853</b>	<b>0,0089</b>	<b>0,0026</b>	<b>0,2740</b>	<b>0,1086</b>	<b>0,2017</b>

Tipo vehículo	Benzo (j) fluoranthene µg	Dibenzo (a,j)anthracene µg	dibenzo(a,l)pyrene µg	3,6-dimethyl-phenanthrene µg	benzo(a)anthracene µg	acenaphthylene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	26.104.580	2.564.660	2.106.685	40.027.022	7.693.981	0
Turismos ligeros de gasolina (2)	521.836	434.863	86.973	782.754	3.739.825	0
Turismos ligeros de gasóleo (3)	3.722.409	1.783.654	0	47.305.617	46.607.665	402.020.195
Pesados gasóleo (4)	7.956.016	0	0	0	1.454.849	0
	38.304.841	4.783.178	2.193.658	88.115.393	59.496.321	402.020.195
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,0383</b>	<b>0,0048</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,0881</b>	<b>0,0595</b>	<b>0,4020</b>

Tipo vehículo	acenaphthene µg	fluorene µg	chrysene µg	phenanthrene µg	napthalene µg	anthracene µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	0	0	3.938.586	565.324.443	102.586.419	70.161.783
Turismos ligeros de gasolina (2)	0	0	4.609.552	40.703.212	5.306.985.702	6.957.814
Turismos ligeros de gasóleo (3)	537.422.830	0	77.007.341	877.325.322	21.330.180.296	36.991.442
Pesados gasóleo (4)	0	24.342.852	9.885.669	14.000.640	34.490.272	5.265.458
	537.422.830	24.342.852	95.441.147	1.497.353.616	26.774.242.689	119.376.496
<b>TOTAL (en Kg)</b>	<b>0,5374</b>	<b>0,0243</b>	<b>0,0954</b>	<b>1,4974</b>	<b>26,7742</b>	<b>0,1194</b>

(1). Sistema convencional  
(3). Hipótesis

(2). Euro I y siguientes  
(4). Incluye autobuses y autocares

Como resumen de los datos de emisión de hidrocarburos aromáticos policíclicos y contaminantes orgánicos se relacionan los mismos en la siguiente tabla:

EMISIONES ANUALES TOTALES  
 GASES DE ESCAPE: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y  
 CONTAMINANTES ORGÁNICOS

Tipo vehículo	TOTAL	TOTAL
	Situación preoperacional	Situación postoperacional
	µg	µg
Turismos ligeros de gasolina (1)	805.750.293	1.205.756.799
Turismos ligeros de gasolina (2)	3.630.042.065	5.432.139.382
Turismos ligeros de gasóleo (3)	16.594.750.485	24.833.044.917
Pesados gasóleo (4)	98.384.086	147.225.860
<b>Total</b>	<b>21.128.926.929</b>	<b>31.618.166.958</b>
<b>TOTAL (KG)</b>	<b>21,1289</b>	<b>31,6182</b>

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL

GASES DE ESCAPE: NO<sub>2</sub> Y NO<sub>3</sub>

Tipo vehículo	N <sub>2</sub> O mg	NH <sub>3</sub> mg
Turismos gasolina (Sist. Convencional)	28.770.266	11.508.106
Turismos gasolina (euro y siguientes)	300.060.341	566.151.587
Turismos diesel <2.0 l	179.860.543	6.661.502
Turismos diesel >2.0 l	31.740.096	1.175.559
Ligeros gasolina (Sist. Convencional)	1.834.045	733.618
Ligeros gasolina (euro y siguientes)	902.742	15.045.708
Ligeros diesel	133.960.948	2.527.565
Pesados gasolina	977.058	114.948
Pesados 3,5-7,5 t gasóleo	962.068	481.034
Pesados 7,5-16 t gasóleo	2.668.782	266.878
Pesados 16-32 t gasóleo	2.528.022	252.802
Pesados >32 t gasóleo	280.891	28.089
Autobuses	842.776	84.278
Autocares	1.072.624	107.262
Ciclomotores	625.977	625.977
Motocicletas	2.204.046	2.204.046
<b>Total</b>	<b>689.291.225</b>	<b>607.968.959</b>
<b>TOTAL (KG)</b>	<b>689</b>	<b>608</b>

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

GASES DE ESCAPE: NO<sub>2</sub> Y NO<sub>3</sub>

Tipo vehículo	N <sub>2</sub> O mg	NH <sub>3</sub> mg
Turismos gasolina (sist. Convencional)	43.052.970	17.221.188
Turismos gasolina (euro y siguientes)	449.022.234	847.211.762
Turismos diesel <2.0 l	269.150.473	9.968.536
Turismos diesel >2.0 l	47.497.142	1.759.153
Ligeros gasolina (sist. Convencional)	2.744.538	1.097.815
Ligeros gasolina (euro y siguientes)	1.350.900	22.514.996
Ligeros diesel	200.464.493	3.782.349
Pesados gasolina	1.462.109	172.013
Pesados 3,5-7,5 t gasóleo	1.439.676	719.838
Pesados 7,5-16 t gasóleo	3.993.671	399.367
Pesados 16-32 t gasóleo	3.783.033	378.303
Pesados >32 t gasóleo	420.337	42.034
Autobuses	1.261.163	126.116
Autocares	1.605.117	160.512
Ciclomotores	936.736	936.736
Motocicletas	3.298.222	3.298.222
<b>Total</b>	<b>1.031.482.816</b>	<b>909.788.941</b>
<b>TOTAL (KG)</b>	<b>1.031</b>	<b>910</b>

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL  
 POR EVAPORACIÓN DE LA GASOLINA

Tipo vehículo	COVNM	COVNM
	Sin sist. control	Con sist. control
<b>Turismos con sistema de inyección</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	-	-
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	-	-
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	30.576	3.058
<b>Turismos sin sistema de control</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	-	-
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	-	-
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	314.530	31.453
<b>Ligeros sin sistema de control</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	-	-
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	-	-
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	20.051	2.005
<b>Motocicletas</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	-	-
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	-	-
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	24.096	2.410
<b>Ciclomotores</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	-	-
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	-	-
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	6.843	684

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL  
 POR EVAPORACIÓN DE LA GASOLINA

	COVNM Sin sist. control	COVNM Con sist. control
Pérdidas diurnas (g/día)	-	-
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	-	-
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	396.096	39.610
Total	396.096	39.610
<b>TOTAL (KG)</b>	<b>396</b>	<b>40</b>

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL  
 POR EVAPORACIÓN DE LA GASOLINA

Tipo vehículo	COVNM	COVNM
	Sin sist. control	Con sist. control
<b>Turismos con sistema de inyección</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	-	-
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	-	-
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	45.755	4.576
<b>Turismos sin sistema de control</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	1.886.702	377.340
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	4.907.807	180.283
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	470.675	47.068
<b>Ligeros sin sistema de control</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	120.273	24.055
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	312.863	11.493
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	30.005	3.000
<b>Motocicletas</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	144.537	28.907
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	375.980	13.811
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	36.058	3.606
<b>Ciclomotores</b>		
Pérdidas diurnas (g/día)	41.050	8.210
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	106.783	3.923
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	10.241	1.024

EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL  
 POR EVAPORACIÓN DE LA GASOLINA

	COVNM Sin sist. control	COVNM Con sist. control
Pérdidas diurnas (g/día)	2.192.563	438.513
Apagado del motor "hot soak" (g/apagado)	5.703.433	209.510
Pérdidas en marcha "hot running losses" (g/km)	592.734	59.273
Total	8.488.729,409	707.295,988
<b>TOTAL (KG)</b>	<b>8.488,729</b>	<b>707,296</b>

DESGASTE DE RUEDAS Y FRENOS (METALES PESADOS)  
 EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL

Tipo vehículo	As µg	Cd µg	Cr µg	Cu µg	Hg µg	Ni µg	Pb µg	Se µg	Zn mg
Desgaste ruedas (1)	0	120.127.303	720.763.816	720.763.816	0	480.509.210	0	0	60.063.651
Desg. ruedas (2)	0	23.212.757	83.565.927	116.063.787	0	78.923.375	0	0	9.285.103
Desgaste de frenos	0	0	0	6.367.326.075	0	0	0	0	3.918.355
Total	<b>0</b>	<b>143.340.060</b>	<b>804.329.743</b>	<b>7.204.153.678</b>	<b>0</b>	<b>559.432.586</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>73.267.109</b>
<b>TOTAL (KG)</b>	0	0,143	0,804	7,204	0,	0,559	0	0	73,267

(1). Ligeros+turismos+motos+ciclomotores

(2). pesados

DESGASTE DE RUEDAS Y FRENOS (METALES PESADOS)  
 EMISIONES ANUALES TOTALES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

Tipo vehículo	As µg	Cd µg	Cr µg	Cu µg	Hg µg	Ni µg	Pb µg	Se µg	Zn mg
Desgaste ruedas (1)	0	179.763.275	1.078.579.652	1.078.579.652	0	719.053.102	0	0	89.881.638
Desg. ruedas (2)	0	34.736.494	125.051.378	173.682.470	0	118.104.079	0	0	13.894.598
Desgaste de frenos	0	0	0	9.528.320.090	0	0	0	0	5.863.582
Total	<b>0</b>	<b>214.499.769</b>	<b>1.203.631.031</b>	<b>10.780.582.212</b>	<b>0</b>	<b>837.157.181</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>109.639.817</b>
<b>TOTAL (KG)</b>	0	0,214	1,204	10,781	0	0,837	0	0	109,640

(1). Ligeros+turismos+motos+ciclomotores

(2). pesados

#### 4. RESUMEN FINAL DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN EL SECTOR "RETAMAR DE LA HUERTA"

##### 4.1 Fuentes fijas

La comparación entre las emisiones totales producidas por fuentes fijas en el Sector "Retamar de la Huerta" (sector residencial y dotacional), en la situación pre-operacional y post-operacional se resumen en las siguientes tablas:

SECTOR DOMÉSTICO/RESIDENCIAL  
 EMISIONES ANUALES DE CONTAMINANTES EN KG

Situación	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	Partíc.
Pre-operacional	0	0	0	0	0	0	0	0
Post-operacional	<b>27</b>	<b>4.476</b>	<b>448</b>	<b>8.952</b>	<b>11.190</b>	<b>5.013.169</b>	<b>627</b>	<b>260</b>

SECTOR DOTACIONAL  
 EMISIONES ANUALES DE CONTAMINANTES EN KG

Situación	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVNM	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	Partíc.
Pre-operacional	0	0	0	0	0	0	0	0
Post-operacional	<b>12</b>	<b>1.943</b>	<b>194</b>	<b>3.887</b>	<b>4.858</b>	<b>2.176.470</b>	<b>272</b>	<b>113</b>

## 4.2 Fuentes móviles

La comparación entre las emisiones totales producidas por el tráfico rodado en la situación pre-operacional y post-operacional se resumen en las siguientes tablas, agrupadas en función de las categorías establecidas en el inventario CORINAIR:

EMISIONES ANUALES TOTALES EN KG.  
 (GASES DE ESCAPE DE METODOLOGÍA SIMPLIFICADA)

Situación	CO	NO <sub>x</sub>	COVNM	CH <sub>4</sub>	PM	CO <sub>2</sub>
Preoperacional	264.828	30.630	39.042	2.406	3.175	5.787.449
Postoperacional	418.361	48.387	61.677	3.801	5.016	9.142.696

(1). hipótesis 1: incluye pesados de gasolina

EMISIONES ANUALES TOTALES EN KG  
 (GASES DE ESCAPE GRUPO 2: METALES PESADOS Y SO<sub>2</sub>)

Situación	SO <sub>2</sub>	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Se	Zn
Preoperacional	201,200	4,967	0,020	3,420	0,101	0,141	0,020	2,012
Postoperacional	301,083	7,432	0,030	5,118	0,151	0,211	0,030	3,011

(1). hipótesis 1: incluye pesados de gasolina

EMISIONES ANUALES TOTALES EN GRAMOS (gr)  
 (GASES DE ESCAPE: DIOXINAS)

### DIOXINAS

Situación	TeCDD.TOTA L	PeCDD.TOTA L	HxCDD.TOTA L	HpCDD.TOTA L	OCDD	TOTAL
Preoperacional	0,0000294	0,0000391	0,0000082	0,0000015	0,0000008	0,0000790
Postoperacional	0,0000440	0,0000585	0,0000123	0,0000022	0,0000012	0,0001182

EMISIONES ANUALES TOTALES EN GRAMOS (gr)  
 (GASES DE ESCAPE: FURANOS)

FURANOS

Situación	TeCDD.TOTA L	PeCDD.TOTA L	HxCDD.TOTA L	HpCDD.TOTA L	OCDD	TOTAL
Preoperacional	0,0000266	0,0000641	0,0000628	0,0000094	0,0000000	0,0001629
Postoperacional	0,0000399	0,0000959	0,0000940	0,0000140	0,0000001	0,0002438

EMISIONES ANUALES TOTALES EN KG  
 GASES DE ESCAPE: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y  
 CONTAMINANTES ORGÁNICOS

Situación	TOTAL
Preoperacional	21,1289
Postoperacional	31,6182

EMISIONES ANUALES TOTALES EN KG  
 GASES DE ESCAPE: NO<sub>2</sub> Y NO<sub>3</sub>

Situación	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
Preoperacional	689	608
Postoperacional	1.031	910

EMISIONES ANUALES TOTALES EN KG  
 POR EVAPORACIÓN DE LA GASOLINA

Situación	COVNM (sin sist de control)	COVNM (con sist de control)
Preoperacional	396	40
Postoperacional	8.488,729	707,296

EMISIONES ANUALES TOTALES EN KG  
DESGASTE DE RUEDAS Y FRENOS (METALES PESADOS)

Situación	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
Preoperacional	0	0,143	0,804	7,204	0,000	0,559	0,000	0,000	73,267
Postoperacional	0	0,214	1,204	10,781	0,000	0,837	0,000	0,000	109,640

(1). Ligeros+turismos+motos+ciclomotores

(2). pesados

## **5. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

En este apartado se proponen una serie de medidas encaminadas a minimizar las emisiones de contaminantes atmosféricos que sirvan de orientación a los gestores municipales, sin perjuicio de lo que detalla la legislación vigente al respecto.

### **5.1 MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DEL TRÁFICO RODADO**

El tráfico es una fuente muy importante de contaminación atmosférica, tanto cerca de las vías de tráfico como lejos de ellas. La población en zonas urbanas está expuesta a sus emisiones directas. Como han demostrado numerosos estudios, la contaminación atmosférica influye negativamente en la salud de las personas, si bien no toda la población se ve afectada de la misma manera.

En zonas urbanas el tráfico es la principal fuente de emisiones atmosféricas de  $\text{NO}_x$ , que son emitidos fundamentalmente por la combustión de los motores de vehículos, especialmente los diésel, y entre estos, los vehículos pesados. Además de su impacto en los niveles de  $\text{NO}_2$  su oxidación posterior da lugar a la formación de nitrato, y por consiguiente al incremento de los niveles de partículas en suspensión ( $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ ). Su interacción con los COV (compuestos orgánicos volátiles) da lugar a la formación de ozono troposférico que es el responsable del "smog" fotoquímico en la contaminación urbana y regional.

Las partículas en suspensión y  $\text{NO}_x$  son los parámetros críticos en el cumplimiento de la legislación de la calidad del aire en ciudades de España, especialmente lo relativo al valor límite diario de  $\text{PM}_{10}$ , los valores límite y objetivo anuales de  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ , así como los valores límite horario y diario para  $\text{NO}_2$ .

Esto se corrobora con la información incluida en el plan azul de la CAM que recoge la estrategia de calidad del aire y cambio climático de la CAM (2006-2012), donde

aparecen datos de la estación de Alorcón (zona sur) de la Red de Control de la Calidad del Aire de la CAM. Dicha estación es de tráfico y sus valores son:

- + Superaciones del valor límite diario de  $PM_{10}$ , descontando intrusiones: 90 días en el año 2005
- + Media anual de  $PM_{10}$  por estaciones:  $45 \mu g/m^3$  en el año 2005. Valor superior al límite de  $40 \mu g/m^3$  para el año 2005.
- + Superaciones del valor límite horario de  $NO_2$  para la protección de la salud: 13 días en el año 2005 (no debe pasar de 18 días).
- + Superaciones del valor límite anual de  $NO_2$  para la protección de la salud:  $67 \mu g/m^3$  en el año 2005. Valor superior al límite de  $50 \mu g/m^3$  para el año 2005.

Las otras emisiones como el CO y los COV tienen hoy en día un papel menos significativo. El CO se transforma en  $CO_2$  en un periodo de tiempo más o menos corto, por lo que su efecto no es persistente. Los COV son emitidos por muchas otras fuentes, por lo que los vehículos son responsables sólo de una parte. Su contribución a la formación es importante en colaboración con la presencia de  $NO_x$ .

Las estrategias para la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos del tráfico pueden ser tecnológicas (se basan en modificaciones tecnológicas de los motores o en la aplicación de diversas medidas tecnológicas para tratar de reducir sus emisiones) o no tecnológicas (tratan de reducir las emisiones del tráfico actuando sobre el mismo). Las primeras pueden llegar a reducir las emisiones en vehículos nuevos o relativamente nuevos, sin embargo, aplicarlas a los vehículos ligeros y pesados de mayor antigüedad, que son los responsables de gran parte de las emisiones contaminantes del tráfico rodado en áreas urbanas, no siempre es posible técnicamente. Por eso existen otras medidas no tecnológicas que pueden contribuir a reducir las emisiones del tráfico.

A corto plazo las de mayor efecto son la restricción del tráfico durante un periodo de tiempo (días de elevada contaminación) en un área determinada, y las actividades de lavado del polvo del firme de rodadura para evitar resuspensión de las partículas depositadas en él. Otras medidas pueden ser la reducción de la velocidad de circulación, la prohibición del uso de determinados tipos de vehículos diésel (mayores

de 12 Tm), la implantación de zonas peatonales o el incremento de la capacidad de medios de transporte público con emisiones bajas.

Otras medidas como la modernización de las flotas de transporte público, el acceso restringido a zonas urbanas o la mejora de las infraestructuras, incluida la renovación y mantenimiento del firme de rodadura, cuya abrasión mecánica y grado de limpieza tiene una gran influencia sobre las emisiones de partículas, son a más largo plazo.