

TRANSPORTE AÉREO

| ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA | | | | |
|--|----------------|---------------|-----------------|----------------|
| NOMENCLATURA | CÓDIGO | | | |
| | LTO | | Crucero | |
| | nacional | internacional | nacional | internacional |
| SNAP 97 | 08.05.01 | 08.05.02 | 08.05.03 | 08.05.04 |
| CRF | 1 A 3 a | 1 D 1 a | 1 A 3 a | 1 D 1 a |
| NFR | 1 A 3 a ii (i) | 1 A 3 a i (i) | 1 A 3 a ii (ii) | 1 A 3 a i (ii) |

Descripción de los procesos generadores de emisiones

Esta categoría recoge las emisiones procedentes de actividades de transporte civil efectuadas por las aeronaves. Se distinguen dos fases de vuelo o tipos de operación:

- A. Operaciones o *ciclos de aterrizaje-despegue CAD* (LTO en sus siglas inglés) de las aeronaves en los aeropuertos cuya definición viene dada por OACI (Organización de Aviación Civil Internacional):
- aproximación por debajo de 1000 m. de altura
 - aterrizaje
 - las maniobras que realiza el avión hasta llegar al punto de desembarque (TAXI IN)
 - las maniobras del avión desde el punto de embarque hasta la cabecera de pista (TAXI OUT)
 - despegue de pista
 - ascensión hasta alcanzar los 1000 m. de altura.
- B. Navegación de crucero:
- maniobra de ascenso desde 1000 m. hasta alcanzar la altitud de crucero
 - vuelo en crucero
 - maniobra de descenso hasta los 1000 m.

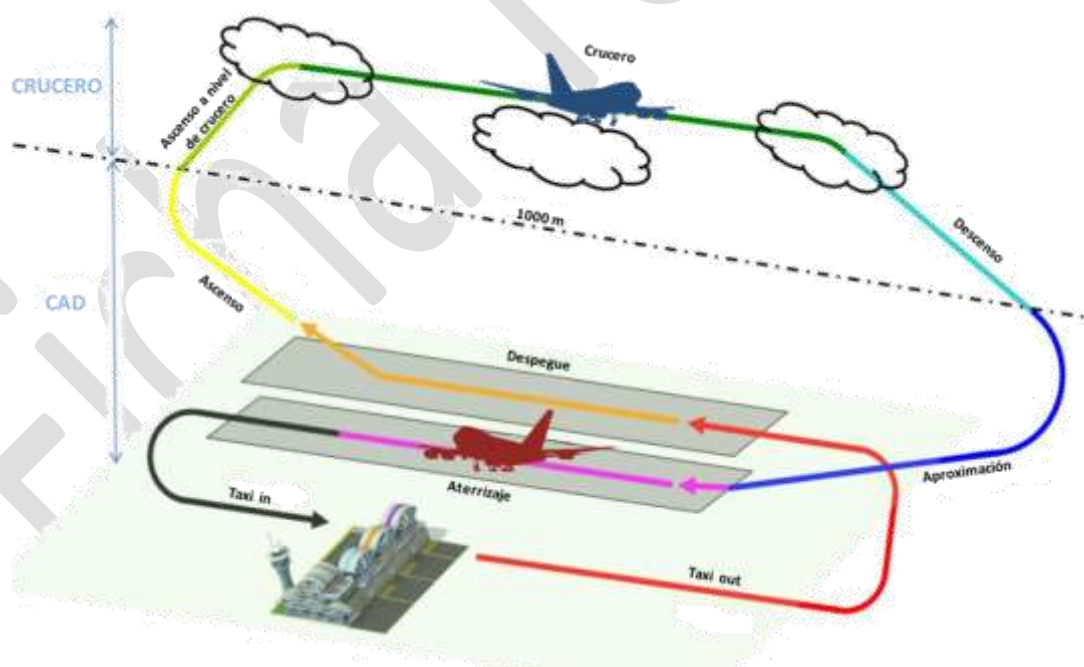


Figura 1. Esquema de las fases de operación en el transporte aéreo (adaptado de Libro Guía EMEP/EEA 2016)

En cuanto a la diferenciación entre tráfico aéreo nacional e internacional, la distinción es la siguiente:

- Tráfico aéreo nacional: vuelos que tienen como origen y destino un aeropuerto español.
- Tráfico aéreo internacional: vuelos que tienen como origen un aeropuerto español y destino un aeropuerto extranjero o viceversa.

Con respecto al reporte de esta categoría en los diferentes informes elaborados por el Inventario (UNFCCC y CLRTAP), en la siguiente figura se señala la particularidad que presenta la contabilidad de emisiones según las subcategorías consideradas en cada uno de los informes. Así, se muestran en color azul las fases que se contabilizan como emisiones, y en color rojo aquellas fases que no son contabilizadas en el reporte aunque sí quedan inventariadas e informadas en el apartado “memo ítem”. De esta manera:







| | | UNFCCC | CLRTAP |
|----------------------|---|--|---|
| Doméstico |  |  1A3a |  1A3aii(i) 1A3aii(ii) |
| Internacional |  |  1D1a |  1A3ai(i) 1A3ai(ii) |

Figura 2. Esquema de las fases de operación consideradas en los diferentes reportes (Elaboración propia)

- Informe UNFCCC (gases efecto invernadero, GEI): se contabilizan las emisiones de la fase de crucero y los ciclos de aterrizaje y despegue correspondientes a vuelos nacionales (1A3a). Las emisiones de tráfico internacional se informan como “memo ítem” y corresponden al despegue en aeropuerto nacional, fase de crucero internacional, y aterrizaje en aeropuerto internacional (1D1a).
- Informe CLRTAP: se contabilizan todas las emisiones correspondientes a ciclos de aterrizaje y despegue en aeropuertos nacionales, de vuelos tanto domésticos (1A3aii(i)) como internacionales (1A3ai(i)). Las emisiones correspondientes a crucero, tanto nacionales (1A3aii(ii)) como internacionales (1A3ai(ii)) quedan inventariadas y se informa de ellas como “memo ítem”.

El transporte aéreo militar, queda excluido de esta categoría y se reporta bajo el SNAP 08.01.

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

| CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | HFCs | PFCs | SF ₆ |
|-----------------|-----------------|------------------|------|------|-----------------|
| ✓ | ✓ | ✓ | NA | NA | NA |

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a UNFCCC

Contaminantes atmosféricos

| Contaminantes principales | | | Material particulado | | | | Otros | Metales pesados prioritarios | | | Metales pesados adicionales | | | | | Contaminantes orgánicos persistentes | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|-----|-------|------------------------------|----|----|-----------------------------|----|----|----|----|--------------------------------------|----|------|-----|-----|-----|
| NO _x | NM _{VO} C | SO ₂ | NH ₃ | PM _{2.5} | PM ₁₀ | TSP | BC | CO | Pb | Cd | Hg | As | Cr | Cu | Ni | Se | Zn | DIOX | PAH | HCB | PCB |
| ✓ | ✓ | ✓ | NE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | NE | ✓ | NA | NA |

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a CLRTAP

Sectores del Inventario vinculados

Esta actividad se estima de manera independiente del resto de actividades del Inventario Nacional.

Descripción metodológica general

| Contaminante | Tier | Fuente | Descripción |
|---|----------|---|--|
| Turborreactores y turbo hélices (Queroseno) | | | |
| CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O SO ₂ , NMVOC, NO _x , CO, PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP | T1 T3 | EUROCONTROL (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea) | 2005-2017 (Tier 3): Se sigue la metodología del modelo de EUROCONTROL (Fuel Burn and Emissions Inventory System) (Ver descripción en el Anexo III). 1990-2004 (Tier 1): Las estimaciones se realizan a partir de un ajuste de regresión para cada aeropuerto, fase de vuelo y contaminante en base a los datos de consumo del periodo derivados de las estadísticas proporcionadas por MITECO. |
| PAHs | T1 T3 | EUROCONTROL | 2005-2017 (Tier 3): Se sigue la metodología del modelo de EUROCONTROL (Fuel Burn and Emissions Inventory System) del que, a falta de estimación para los 4 hidrocarburos aromáticos especificados por UNECE que se reportan en Inventarios como PAHs (benzo[a]pireno, benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno) se ha tomado el valor indicado en el modelo para POM7PAH que incluye los 4 hidrocarburos aromáticos antes mencionados además de benzo[a]anthraceno, criseno y dibenzo[a,h]anthraceno. 1990-2004 (Tier 1): Las estimaciones se realizan a partir de un ajuste de regresión para cada aeropuerto, fase de vuelo y contaminante en base a los datos de consumo del periodo derivados de las estadísticas proporcionadas por MITECO. |
| As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se y Zn | T1 | EMEP/EEA (2016) Part B, Energy, 1A1 Energy Industries, sección 3.4 Tabla 3-18 | Se utilizan los factores de emisión por defecto. |
| BC | T1 | EMEP/EEA (2016) Part B, Energy, 1A3a Aviation, Anexo 3 Tabla A3-2 | Se calcula como un porcentaje de PM _{2,5} = 0.48 (48%). |
| Aeronaves de pistón (Gasolina de aviación) | | | |
| CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O SO ₂ , NMVOC, NO _x , CO, PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP | T1 T3 | EUROCONTROL (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea) | 2005-2017 (Tier 3): Se sigue la metodología del modelo de EUROCONTROL (Fuel Burn and Emissions Inventory System) (Ver descripción en el Anexo III) elevando los datos a los de consumo estadístico proporcionados por MITECO (discrepancias en vuelos regidos por VFR). 1990-2004 (Tier 1): Las estimaciones se realizan a partir de un ajuste de regresión para cada aeropuerto, fase de vuelo y contaminante en base a los datos de consumo del periodo derivados de las estadísticas proporcionadas por MITECO. |
| PAHs | T1 | EUROCONTROL | 2005-2017 (Tier 3): Se sigue la metodología del modelo de EUROCONTROL (Fuel Burn and Emissions Inventory System) del que, a falta de estimación para los 4 hidrocarburos aromáticos especificados por UNECE que se reportan en Inventarios como PAHs (benzo[a]pireno, benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno) se ha tomado el valor indicado en el modelo para POM7PAH que incluye los 4 hidrocarburos aromáticos antes mencionados además de benzo[a]anthraceno, criseno y dibenzo[a,h]anthraceno. 1990-2004 (Tier 1): Las estimaciones se realizan a partir de un ajuste de regresión para cada aeropuerto, fase de vuelo y contaminante en base a los datos de consumo del periodo derivados de las estadísticas proporcionadas por MITECO. |
| As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se y Zn | T1 | EMEP/EEA (2016) Part B, Energy, 1A3a Aviation, Anexo 2 | Se utilizan los factores de emisión especificados en el anexo que se refieren a la combustión de gasolina en transporte por carretera. |
| Pb | T1 | EMEP/EEA (2016) Part B, Energy, 1A3a Aviation, Anexo 2 | Se utiliza factor de emisión específico calculado a partir del contenido de Pb en AVGAS100 LL y su densidad. |
| BC | T1 | EMEP/EEA (2016) Part B, Energy, 1A3a Aviation, Anexo 3 Tabla A3-2 | Se calcula como un porcentaje de PM _{2,5} = 0.15 (15%). |

Variable de actividad

| Variable | Descripción |
|-------------------------|---|
| Queroseno | |
| Masa de combustible (t) | Consumo de combustible por fase y segmento de vuelo |

| | |
|-----------------------------|--|
| CAD | Número de ciclos de aterrizaje y despegue por segmento de vuelo, aeropuerto de salida y llegada y por tipo de aeronave |
| Gasolina de aviación | |
| Masa de combustible (t) | Consumo de combustible total |

Fuentes de información sobre la variable de actividad

| Periodo | Combustible | Fuente |
|-------------------------------|----------------------|--|
| Consumo de combustible | | |
| 1990-2004 | Queroseno | Ajuste estadístico basado en las estadísticas nacionales de energía elaboradas por MINETAD (AQ-AOS) para IEA y EUROSTAT |
| 2005-2017 | | EUROCONTROL (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea) |
| 1990-2004 | Gasolina de aviación | Ajuste estadístico basado en las estadísticas nacionales de energía elaboradas por MINETAD (AQ-AOS) para IEA y EUROSTAT |
| 2005-2017 | | EUROCONTROL (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea) ajustado a consumos a partir de las estadísticas nacionales de energía elaboradas por MINETAD (AQ-AOS) para IEA y EUROSTAT |

Fuente de los factores de emisión

| Contaminante | Periodo | Tipo | Fuente | Descripción |
|---|-----------|------|--|--|
| Queroseno | | | | |
| CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O | 2005-2017 | D | EUROCONTROL | Factores de emisión del modelo EUROCONTROL |
| SO ₂ , NMVOC, NO _x , CO, PAHs, PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP | 1990-2004 | OTH | Ajuste de regresión | Las estimaciones se realizan a partir de un ajuste de regresión para cada aeropuerto, fase de vuelo y contaminante |
| Metales pesados | 1990-2017 | D | EMEP/EEA (2016) Capítulo 1A1 Tabla 3-18 | Factores de emisión por defecto |
| BC | 1990-2017 | D | EMEP/EEA (2016) Capítulo 1A3a Tabla A3-2 | Factores de emisión por defecto |
| Gasolina de aviación | | | | |
| Contaminante | Periodo | Tipo | Fuente | Descripción |
| CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O | 2005-2017 | D | EUROCONTROL | Factores de emisión del modelo EUROCONTROL |
| SO ₂ , NMVOC, NO _x , CO, PAHs, PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP | 1990-2004 | OTH | Ajuste de regresión | Las estimaciones se realizan a partir de un ajuste de regresión para cada aeropuerto, fase de vuelo y contaminante |
| As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se y Zn | 1990-2017 | D | EMEP/EEA (2016) Capítulo 1A3b Tabla 3-77 | Factores de emisión por defecto. |
| Pb | 1990-2017 | CS | EMEP/EEA (2016) Part B, Energy, 1A3a Aviation, Anexo 2 | Factores de emisión calculado a partir del contenido en Pb de AVGAS100 LL y su densidad |
| BC | 1990-2017 | D | EMEP/EEA (2016) Capítulo 1A3a Tabla A3-2 | Factores de emisión por defecto |

Observaciones: D: por defecto (del inglés "Default"); CS: específico del país (del inglés "Country Specific"); OTH: otros (del inglés "Other"); M: modelo (del inglés "Model")

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel 1A3a CRF y NFR y es la que se recoge, para los principales contaminantes inventariados, en la siguiente tabla:

| Contaminante | Inc. VA (%) | Inc. FE (%) | Descripción |
|------------------|-------------|-------------|---|
| CO ₂ | 15 | 5 | <u>Variable de actividad:</u> Según la clasificación de la Guía IPCC 2006, se considera que los consumos estimados de estos combustibles proceden de un "sistema desarrollado"; para el periodo 2005-2016 y menos desarrollado para el resto de la serie. Por tal motivo, se ha tomado un coeficiente de incertidumbre del 15%. <u>Factores de emisión:</u> IPCC 2006. |
| CH ₄ | | 100 | |
| N ₂ O | | 150 | |
| NO _x | | 10 | |
| NMVOC | - | - | No estimada. El Inventario contempla en su estimación de incertidumbre total, aquellos sectores que más emiten hasta completar el 97% de las emisiones totales, quedando esta actividad y contaminante fuera del cómputo. Para más información consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres de los reportes a UNFCCC y CRLTAP |
| SO _x | - | - | |

Coherencia temporal de la serie

Con relación a la coherencia temporal de las series, se distinguen dos sub-periodos bien diferenciados, desde el punto de vista de la metodología aplicada (periodos 1990-2004 y 2005-2017) dependiendo del grado de desagregación disponible en los datos de actividad. El procedimiento de determinación de los factores de consumo para los primeros años inventariados, recoge el año más próximo con información detallada (2005), como año de referencia para la identificación de consumos y emisiones. Por lo tanto, la serie se considera coherente.

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

Para realizar el desglose territorial de las emisiones a nivel provincial se ha utilizado la siguiente información:

- La disponibilidad de información de base desglosada por aeropuerto, ha permitido la asignación provincial directa para los años en los que EUROCONTROL ha proporcionado datos (2005-2017). Para el resto del periodo la distribución provincial se ha realizado con los ratios de consumo para cada segmento, fase de vuelo y aeropuerto a partir del último año de información disponible.

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Mayo de 2019

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

08.05. (08.05.01 / 08.05.02 / 08.05.03 / 08.05.04). Consumo de combustible y Ciclos de aterrizaje despegue (criterio UNFCCC)

| AÑO | Queroseno | | | | Gasolina de aviación | | | | Movimientos | |
|------|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|-------------|---------------|
| | Doméstico (1A3a) | | Internacional (1D1a) | | Doméstico (1A3a) | | Internacional (1D1a) | | Doméstico | Internacional |
| | LTO (t) 08.05.01 | Crucero (t) 08.05.03 | LTO (t) 08.05.02 | Crucero (t) 08.05.04 | LTO (t) 08.05.01 | Crucero (t) 08.05.03 | LTO (t) 08.05.02 | Crucero (t) 08.05.04 | CAD | CAD |
| 1990 | 119.452 | 400.562 | 139.641 | 1.360.547 | 827 | 7.817 | 130 | 1.804 | 307.389 | 190.116 |
| 1991 | 131.901 | 442.309 | 154.194 | 1.502.344 | 902 | 8.528 | 142 | 1.968 | 338.182 | 209.764 |
| 1992 | 145.602 | 488.252 | 170.181 | 1.658.091 | 678 | 6.388 | 107 | 1.483 | 337.523 | 226.756 |
| 1993 | 143.211 | 480.232 | 167.385 | 1.630.854 | 678 | 6.388 | 107 | 1.483 | 333.237 | 223.200 |
| 1994 | 152.884 | 512.669 | 178.691 | 1.741.010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 274.001 | 227.341 |
| 1995 | 167.369 | 561.244 | 195.622 | 1.905.969 | 0 | 0 | 0 | 0 | 299.963 | 248.881 |
| 1996 | 181.252 | 607.798 | 211.849 | 2.064.065 | 640 | 6.026 | 101 | 1.399 | 397.076 | 279.188 |
| 1997 | 193.360 | 648.401 | 226.001 | 2.201.951 | 750 | 7.066 | 118 | 1.640 | 431.251 | 298.862 |
| 1998 | 205.628 | 689.539 | 240.340 | 2.341.655 | 779 | 7.339 | 123 | 1.703 | 456.504 | 317.541 |
| 1999 | 224.877 | 753.938 | 262.738 | 2.559.884 | 648 | 6.104 | 102 | 1.417 | 477.176 | 344.057 |
| 2000 | 241.228 | 808.760 | 281.843 | 2.746.023 | 691 | 6.507 | 109 | 1.510 | 511.386 | 369.009 |
| 2001 | 245.800 | 824.088 | 287.184 | 2.798.065 | 780 | 7.347 | 123 | 1.705 | 529.673 | 377.152 |
| 2002 | 236.426 | 792.658 | 276.231 | 2.691.351 | 811 | 7.637 | 128 | 1.772 | 516.303 | 363.682 |
| 2003 | 248.160 | 831.956 | 289.811 | 2.823.656 | 802 | 7.553 | 126 | 1.753 | 536.905 | 380.831 |
| 2004 | 275.207 | 922.548 | 321.304 | 3.130.493 | 708 | 6.663 | 111 | 1.546 | 575.824 | 419.471 |
| 2005 | 290.055 | 972.321 | 338.633 | 3.299.327 | 649 | 6.113 | 102 | 1.421 | 596.020 | 440.678 |
| 2006 | 299.452 | 987.469 | 350.421 | 3.423.131 | 697 | 6.482 | 114 | 1.511 | 632.682 | 462.452 |
| 2007 | 314.026 | 1.028.805 | 379.745 | 3.647.163 | 768 | 6.282 | 131 | 1.823 | 673.544 | 504.720 |
| 2008 | 282.977 | 974.002 | 374.688 | 3.664.114 | 718 | 5.587 | 116 | 1.599 | 641.324 | 496.628 |
| 2009 | 250.392 | 851.849 | 339.129 | 3.370.329 | 709 | 5.366 | 114 | 1.435 | 575.419 | 449.452 |
| 2010 | 246.086 | 852.234 | 355.644 | 3.549.258 | 597 | 4.633 | 81 | 1.030 | 548.902 | 460.510 |
| 2011 | 238.181 | 830.288 | 385.319 | 3.873.964 | 516 | 4.233 | 64 | 870 | 526.691 | 491.849 |
| 2012 | 195.858 | 692.096 | 373.073 | 3.751.553 | 464 | 3.859 | 55 | 795 | 446.710 | 473.488 |
| 2013 | 164.504 | 591.973 | 371.092 | 3.785.786 | 410 | 3.552 | 54 | 814 | 382.773 | 475.333 |
| 2014 | 164.490 | 588.469 | 388.702 | 3.933.238 | 256 | 2.265 | 32 | 472 | 369.767 | 492.053 |
| 2015 | 172.133 | 611.856 | 404.797 | 4.071.545 | 296 | 2.718 | 41 | 586 | 388.387 | 507.514 |
| 2016 | 184.833 | 661.634 | 454.330 | 4.532.043 | 306 | 2.532 | 39 | 573 | 404.766 | 558.789 |
| 2017 | 194.854 | 692.413 | 484.566 | 4.888.206 | 322 | 2.930 | 43 | 586 | 431.043 | 596.390 |

En gris las subcategorías reportadas como "memo ítem" (1D1a)

08.05. (08.05.01 / 08.05.02 / 08.05.03 / 08.05.04). Consumo de combustible y Ciclos de aterrizaje despegue (criterio CLRTAP)

| AÑO | Queroseno | | | | Gasolina de aviación | | | | Movimientos | |
|------|---------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|---------------|
| | Doméstico (1A3aii) | | Internacional (1A3ai) | | Doméstico (1A3aii) | | Internacional (1A3ai) | | Doméstico | Internacional |
| | LTO (t) 08.05.01 | Crucero (t) 08.05.03 | LTO (t) 08.05.02 | Crucero (t) 08.05.04 | LTO (t) 08.05.01 | Crucero (t) 08.05.03 | LTO (t) 08.05.02 | Crucero (t) 08.05.04 | CAD | CAD |
| 1990 | 119.457 | 400.562 | 138.969 | 1.360.547 | 828 | 7.817 | 130 | 1.804 | 307.389 | 189.915 |
| 1991 | 131.907 | 442.309 | 153.452 | 1.502.344 | 903 | 8.528 | 141 | 1.968 | 338.182 | 209.543 |
| 1992 | 145.608 | 488.252 | 169.361 | 1.658.091 | 678 | 6.388 | 106 | 1.483 | 337.523 | 226.530 |
| 1993 | 143.216 | 480.232 | 166.579 | 1.630.854 | 678 | 6.388 | 106 | 1.483 | 333.237 | 222.977 |
| 1994 | 152.889 | 512.669 | 177.830 | 1.741.010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 274.001 | 227.140 |
| 1995 | 167.375 | 561.244 | 194.679 | 1.905.969 | 0 | 0 | 0 | 0 | 299.963 | 248.661 |
| 1996 | 181.259 | 607.798 | 210.828 | 2.064.065 | 640 | 6.026 | 100 | 1.399 | 397.076 | 278.917 |
| 1997 | 193.367 | 648.401 | 224.912 | 2.201.951 | 750 | 7.066 | 118 | 1.640 | 431.251 | 298.569 |
| 1998 | 205.636 | 689.539 | 239.181 | 2.341.655 | 779 | 7.339 | 122 | 1.703 | 456.504 | 317.231 |
| 1999 | 224.884 | 753.938 | 261.472 | 2.559.884 | 648 | 6.104 | 102 | 1.417 | 477.176 | 343.728 |
| 2000 | 241.236 | 808.760 | 280.484 | 2.746.023 | 691 | 6.507 | 108 | 1.510 | 511.386 | 368.657 |
| 2001 | 245.808 | 824.088 | 285.800 | 2.798.065 | 780 | 7.347 | 122 | 1.705 | 529.673 | 376.789 |
| 2002 | 236.434 | 792.658 | 274.900 | 2.691.351 | 811 | 7.637 | 127 | 1.772 | 516.303 | 363.330 |
| 2003 | 248.161 | 831.956 | 288.414 | 2.823.656 | 802 | 7.553 | 126 | 1.753 | 536.905 | 380.467 |
| 2004 | 275.207 | 922.548 | 319.755 | 3.130.493 | 707 | 6.663 | 111 | 1.546 | 575.824 | 419.077 |
| 2005 | 290.055 | 972.321 | 337.002 | 3.299.327 | 649 | 6.113 | 102 | 1.421 | 596.020 | 440.275 |
| 2006 | 299.452 | 987.469 | 349.513 | 3.423.131 | 697 | 6.482 | 116 | 1.511 | 632.682 | 462.207 |
| 2007 | 314.026 | 1.028.805 | 377.022 | 3.647.163 | 768 | 6.282 | 131 | 1.823 | 673.544 | 504.460 |
| 2008 | 282.977 | 974.002 | 371.840 | 3.664.114 | 718 | 5.587 | 116 | 1.599 | 641.324 | 496.572 |
| 2009 | 250.392 | 851.849 | 338.040 | 3.370.329 | 709 | 5.366 | 112 | 1.435 | 575.419 | 449.127 |
| 2010 | 246.086 | 852.234 | 356.233 | 3.549.258 | 597 | 4.633 | 80 | 1.030 | 548.902 | 460.299 |
| 2011 | 238.181 | 830.288 | 387.150 | 3.873.964 | 516 | 4.233 | 63 | 870 | 526.691 | 491.590 |
| 2012 | 195.858 | 692.096 | 373.351 | 3.751.553 | 464 | 3.859 | 55 | 795 | 446.710 | 473.253 |
| 2013 | 164.504 | 591.973 | 369.990 | 3.785.786 | 410 | 3.552 | 53 | 814 | 382.773 | 475.131 |
| 2014 | 164.490 | 588.469 | 386.619 | 3.933.238 | 256 | 2.265 | 32 | 472 | 369.767 | 491.876 |
| 2015 | 172.133 | 611.856 | 402.242 | 4.071.545 | 296 | 2.718 | 40 | 586 | 388.387 | 507.370 |
| 2016 | 184.833 | 661.634 | 451.550 | 4.532.043 | 306 | 2.532 | 38 | 573 | 404.766 | 558.651 |
| 2017 | 194.854 | 692.413 | 479.234 | 4.888.206 | 322 | 2.930 | 43 | 586 | 431.043 | 596.362 |

En gris las subcategorías reportadas como "memo ítem" (1A3ai(ii) y 1A3aii(ii))

ANEXO II

Datos de factores de emisión

08.05. (08.05.01 / 08.05.02 / 08.05.03 / 08.05.04). Factores de emisión

| COMBUSTIBLE | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O |
|-------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | (kg/t) | (g/t) | (g/t) |
| Queroseno | 3150 | 214 | 85,6 |
| AVGAS | 3050 | 216 | 85,6 |

Fuente:
FEI a partir de datos de EUROCONTROL

| COMBUSTIBLE | NO _x | NM _{VOC} | SO ₂ | NH ₃ | CO | SF ₆ | HFC | PFC |
|-------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|---------|---------|
| | (g/t) | (g/t) | (g/t) | (g/t) | (g/t) | (mg/GJ) | (mg/GJ) | (mg/GJ) |
| Queroseno | 14863 | 390,7 | 840 | - | 2828,5 | - | - | - |
| AVGAS | 8238 | 15454,4 | 840 | - | 927048 | - | - | - |

Fuente:
FEI a partir de datos de EUROCONTROL. SO_x: emisiones dependientes del consumo de combustible. Resto de contaminantes: emisiones no dependientes del consumo de combustible. Por razones de espacio, se muestran los FEI correspondientes al último año de la serie (2017)

| COMBUSTIBLE | As | Cd | Cr | Cu | Hg | Ni | Pb | Se | Zn | HCb | DIOX | PAH | PCB |
|-------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (mg/t) | (ng/t) | (mg/t) | (mg/t) |
| Queroseno | 0,09936 | 0,05184 | 12,096 | 7,344 | 2,2896 | 0,09936 | 0,29808 | 0,09936 | 19,008 | - | - | 8,56 | - |
| AVGAS | 0,3 | 0,2 | 6,3 | 4,5 | 8,7 | 2,3 | 760000 | 0,2 | 33 | - | - | 173,27 | - |

Fuente:
Queroseno: Metales pesados: EMEP/EEA (2016) Capítulo 1A1a
Gasolina de aviación: Metales pesados: EMEP/EEA (2016). PAH: EMEP/EEA (2016) Capítulo 1A3b (excepto Pb, calculado a partir del contenido de Pb en AVGAS100 LL y su densidad)
PAH: FEI a partir de los datos de EUROCONTROL (por razones de espacio se muestra el FEI correspondiente al último año de la serie (2017))

| COMBUSTIBLE | PM _{2.5} | PM ₁₀ | TSP | BC |
|-------------|-------------------|------------------|-------|-------|
| | (g/t) | (g/t) | (g/t) | (g/t) |
| Queroseno | 95,43 | 95,43 | 95,43 | 45,81 |
| AVGAS | 65,55 | 65,55 | 65,55 | 9,83 |

Fuente:
FEI a partir de datos de EUROCONTROL. Por razones de espacio, se muestran los FEI correspondientes al último año de la serie (2017)

El modelo EUROCONTROL, además de la estimación de consumo de combustible, proporciona emisiones de contaminantes específicos basándose en la tecnología y funcionamiento de la aeronave (ver Anexo III para mayor detalle). A continuación se muestran los factores de emisión nacionales implícitos de estos contaminantes cuya emisión no es dependiente del consumo de combustible (NO_x, NM_{VOC}, CH₄, CO, PAHs y Partículas), por segmento, fase de vuelo y tipo de reporte para el periodo 1990-2017 contruidos a partir de los datos proporcionados por EUROCONTROL:

SNAP 08.05.01 Tráfico nacional en aeropuertos (CAD). Queroseno

| AÑO | NO _x (g/CAD) | NMVOC (g/CAD) | CH ₄ (g/CAD) | CO (g/CAD) | PAH (g/CAD) | PM _{2,5} (g/CAD) | PM ₁₀ (g/CAD) | TSP (g/CAD) |
|------|----------------------------|------------------|----------------------------|---------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|----------------|
| | Doméstico | Doméstico | Doméstico | Doméstico | Doméstico | Doméstico | Doméstico | Doméstico |
| 1990 | 6.722 | 517 | 119 | 4.817 | 0,0037 | - | - | - |
| 1991 | 6.722 | 517 | 119 | 4.817 | 0,0037 | - | - | - |
| 1992 | 6.719 | 517 | 119 | 4.816 | 0,0037 | - | - | - |
| 1993 | 6.719 | 517 | 119 | 4.816 | 0,0037 | - | - | - |
| 1994 | 6.719 | 517 | 119 | 4.816 | 0,0037 | - | - | - |
| 1995 | 6.719 | 517 | 119 | 4.816 | 0,0037 | - | - | - |
| 1996 | 6.719 | 517 | 119 | 4.816 | 0,0037 | - | - | - |
| 1997 | 6.719 | 517 | 119 | 4.816 | 0,0037 | - | - | - |
| 1998 | 6.719 | 517 | 119 | 4.816 | 0,0037 | - | - | - |
| 1999 | 6.701 | 520 | 119 | 4.815 | 0,0038 | - | - | - |
| 2000 | 6.701 | 520 | 119 | 4.815 | 0,0038 | 51 | 51 | 51 |
| 2001 | 6.701 | 520 | 119 | 4.815 | 0,0038 | 51 | 51 | 51 |
| 2002 | 6.701 | 520 | 119 | 4.815 | 0,0038 | 51 | 51 | 51 |
| 2003 | 6.693 | 519 | 119 | 4.810 | 0,0038 | 51 | 51 | 51 |
| 2004 | 6.679 | 520 | 119 | 4.802 | 0,0038 | 51 | 51 | 51 |
| 2005 | 6.679 | 521 | 119 | 4.802 | 0,0038 | 51 | 51 | 51 |
| 2006 | 6.640 | 502 | 117 | 4.720 | 0,0036 | 51 | 51 | 51 |
| 2007 | 6.592 | 522 | 115 | 4.690 | 0,0038 | 49 | 49 | 49 |
| 2008 | 6.466 | 573 | 109 | 4.513 | 0,0041 | 46 | 46 | 46 |
| 2009 | 6.797 | 629 | 111 | 4.573 | 0,0045 | 48 | 48 | 48 |
| 2010 | 6.838 | 697 | 112 | 4.869 | 0,0050 | 50 | 50 | 50 |
| 2011 | 6.747 | 690 | 111 | 4.909 | 0,0050 | 50 | 50 | 50 |
| 2012 | 6.732 | 718 | 109 | 4.797 | 0,0052 | 44 | 44 | 44 |
| 2013 | 6.804 | 694 | 109 | 4.743 | 0,0050 | 44 | 44 | 44 |
| 2014 | 6.660 | 705 | 107 | 4.740 | 0,0051 | 43 | 43 | 43 |
| 2015 | 6.767 | 680 | 109 | 4.804 | 0,0049 | 46 | 46 | 46 |
| 2016 | 6.962 | 668 | 112 | 4.889 | 0,0048 | 48 | 48 | 48 |
| 2017 | 7.068 | 638 | 113 | 4.769 | 0,0046 | 49 | 49 | 49 |

SNAP 08.05.02 Tráfico internacional en aeropuertos (CAD). Queroseno (Criterio UNFCCC)

| AÑO | NO _x (g/CAD) | NMVOC (g/CAD) | CH ₄ (g/CAD) | CO (g/CAD) | PAH (g/CAD) | PM _{2,5} (g/CAD) | PM ₁₀ (g/CAD) | TSP (g/CAD) |
|------|----------------------------|------------------|----------------------------|---------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|----------------|
| | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional |
| 1990 | 10.647 | 937 | 168 | 7.139 | 0,0068 | - | - | - |
| 1991 | 10.647 | 937 | 168 | 7.139 | 0,0068 | - | - | - |
| 1992 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 1993 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 1994 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 1995 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 1996 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 1997 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 1998 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 1999 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | - | - | - |
| 2000 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | 91 | 91 | 91 |
| 2001 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | 91 | 91 | 91 |
| 2002 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | 91 | 91 | 91 |
| 2003 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | 91 | 91 | 91 |
| 2004 | 10.645 | 937 | 168 | 7.138 | 0,0068 | 91 | 91 | 91 |
| 2005 | 10.645 | 937 | 168 | 7.137 | 0,0068 | 91 | 91 | 91 |
| 2006 | 10.634 | 927 | 166 | 6.943 | 0,0067 | 88 | 88 | 88 |
| 2007 | 10.630 | 983 | 165 | 6.949 | 0,0071 | 84 | 84 | 84 |
| 2008 | 10.742 | 1.000 | 165 | 6.969 | 0,0072 | 85 | 85 | 85 |
| 2009 | 10.961 | 1.020 | 166 | 6.933 | 0,0074 | 81 | 81 | 81 |
| 2010 | 11.106 | 1.056 | 169 | 7.131 | 0,0076 | 81 | 81 | 81 |
| 2011 | 11.236 | 1.055 | 170 | 7.216 | 0,0076 | 81 | 81 | 81 |
| 2012 | 11.430 | 1.052 | 171 | 7.140 | 0,0076 | 80 | 80 | 80 |
| 2013 | 11.482 | 999 | 169 | 6.860 | 0,0072 | 79 | 79 | 79 |
| 2014 | 11.583 | 1.001 | 170 | 6.874 | 0,0072 | 78 | 78 | 78 |
| 2015 | 11.760 | 1.008 | 172 | 6.963 | 0,0073 | 79 | 79 | 79 |

| AÑO | NO _x (g/CAD) | NM VOC (g/CAD) | CH ₄ (g/CAD) | CO (g/CAD) | PAH (g/CAD) | PM _{2,5} (g/CAD) | PM ₁₀ (g/CAD) | TSP (g/CAD) |
|------|----------------------------|-------------------|----------------------------|---------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|----------------|
| | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional |
| 2016 | 11.935 | 1.000 | 175 | 7.069 | 0,0072 | 80 | 80 | 80 |
| 2017 | 11.899 | 960 | 175 | 7.029 | 0,0069 | 79 | 79 | 79 |

SNAP 08.05.02 Tráfico internacional en aeropuertos (CAD). Queroseno (Criterio CLRTAP)

| AÑO | NO _x (g/CAD) | NM VOC (g/CAD) | CH ₄ (g/CAD) | CO (g/CAD) | PAH (g/CAD) | PM _{2,5} (g/CAD) | PM ₁₀ (g/CAD) | TSP (g/CAD) |
|------|----------------------------|-------------------|----------------------------|---------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|----------------|
| | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional | Internacional |
| 1990 | 10.637 | 924 | 0 | 7.082 | 0,0067 | - | - | - |
| 1991 | 10.637 | 924 | 0 | 7.082 | 0,0067 | - | - | - |
| 1992 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 1993 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 1994 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 1995 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 1996 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 1997 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 1998 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 1999 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | - | - | - |
| 2000 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | 91 | 91 | 91 |
| 2001 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | 91 | 91 | 91 |
| 2002 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | 91 | 91 | 91 |
| 2003 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | 91 | 91 | 91 |
| 2004 | 10.635 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | 91 | 91 | 91 |
| 2005 | 10.634 | 924 | 0 | 7.081 | 0,0067 | 91 | 91 | 91 |
| 2006 | 10.632 | 927 | 0 | 6.937 | 0,0067 | 88 | 88 | 88 |
| 2007 | 10.613 | 969 | 0 | 6.845 | 0,0070 | 84 | 84 | 84 |
| 2008 | 10.718 | 987 | 0 | 6.854 | 0,0071 | 84 | 84 | 84 |
| 2009 | 10.953 | 1.021 | 0 | 6.904 | 0,0074 | 81 | 81 | 81 |
| 2010 | 11.116 | 1.069 | 0 | 7.187 | 0,0077 | 82 | 82 | 82 |
| 2011 | 11.257 | 1.076 | 0 | 7.335 | 0,0078 | 82 | 82 | 82 |
| 2012 | 11.437 | 1.062 | 0 | 7.184 | 0,0077 | 80 | 80 | 80 |
| 2013 | 11.476 | 1.000 | 0 | 6.834 | 0,0072 | 79 | 79 | 79 |
| 2014 | 11.567 | 994 | 0 | 6.801 | 0,0072 | 78 | 78 | 78 |
| 2015 | 11.737 | 1.000 | 0 | 6.879 | 0,0072 | 79 | 79 | 79 |
| 2016 | 11.912 | 994 | 0 | 6.990 | 0,0072 | 80 | 80 | 80 |
| 2017 | 11.857 | 943 | 0 | 6.862 | 0,0068 | 78 | 78 | 78 |

SNAP 08.05.03 Tráfico nacional de crucero. Queroseno

SNAP 08.05.04 Tráfico internacional de crucero. Queroseno

| AÑO | NO _x (g/CAD) | | NM VOC (g/CAD) | | CH ₄ (g/CAD) | | CO (g/CAD) | | PAH (g/CAD) | |
|------|----------------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------------------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------|
| | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. |
| 1990 | 25.246 | 108.305 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.482 | 16.441 | 4 | 15 |
| 1991 | 25.246 | 108.305 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.482 | 16.441 | 4 | 15 |
| 1992 | 25.233 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.480 | 16.440 | 4 | 15 |
| 1993 | 25.233 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.480 | 16.440 | 4 | 15 |
| 1994 | 25.233 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.480 | 16.440 | 4 | 15 |
| 1995 | 25.233 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.480 | 16.440 | 4 | 15 |
| 1996 | 25.233 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.480 | 16.440 | 4 | 15 |
| 1997 | 25.233 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.480 | 16.440 | 4 | 15 |
| 1998 | 25.233 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.480 | 16.440 | 4 | 15 |
| 1999 | 25.165 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.469 | 16.440 | 4 | 15 |
| 2000 | 25.165 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.469 | 16.440 | 4 | 15 |
| 2001 | 25.165 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.469 | 16.440 | 4 | 15 |
| 2002 | 25.165 | 108.286 | 500 | 2.063 | 0 | 0 | 5.469 | 16.440 | 4 | 15 |
| 2003 | 25.134 | 108.284 | 499 | 2.063 | 0 | 0 | 5.464 | 16.439 | 4 | 15 |
| 2004 | 25.084 | 108.284 | 498 | 2.063 | 0 | 0 | 5.452 | 16.439 | 4 | 15 |
| 2005 | 25.082 | 108.277 | 498 | 2.063 | 0 | 0 | 5.452 | 16.438 | 4 | 15 |
| 2006 | 24.443 | 107.735 | 520 | 2.071 | 0 | 0 | 5.421 | 16.135 | 4 | 15 |

| AÑO | NO _x (g/CAD) | | NMVOC (g/CAD) | | CH ₄ (g/CAD) | | CO (g/CAD) | | PAH (g/CAD) | |
|------|----------------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------|
| | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. |
| 2007 | 24.268 | 106.715 | 550 | 2.130 | 0 | 0 | 5.425 | 16.095 | 4 | 15 |
| 2008 | 24.671 | 108.855 | 648 | 2.203 | 0 | 0 | 5.505 | 16.644 | 5 | 16 |
| 2009 | 26.032 | 112.105 | 738 | 2.270 | 0 | 0 | 5.495 | 16.874 | 5 | 16 |
| 2010 | 26.923 | 114.819 | 800 | 2.335 | 0 | 0 | 5.662 | 16.854 | 6 | 17 |
| 2011 | 26.698 | 117.004 | 790 | 2.368 | 0 | 0 | 5.670 | 17.094 | 6 | 17 |
| 2012 | 26.960 | 118.528 | 889 | 2.354 | 0 | 0 | 5.774 | 16.766 | 6 | 17 |
| 2013 | 27.046 | 118.435 | 918 | 2.394 | 0 | 0 | 6.218 | 16.879 | 7 | 17 |
| 2014 | 26.322 | 118.189 | 919 | 2.405 | 0 | 0 | 6.263 | 16.592 | 7 | 17 |
| 2015 | 26.620 | 120.400 | 915 | 2.362 | 0 | 0 | 6.534 | 16.329 | 7 | 17 |
| 2016 | 27.940 | 122.020 | 895 | 2.322 | 0 | 0 | 6.472 | 16.106 | 6 | 17 |
| 2017 | 28.201 | 123.277 | 855 | 2.240 | | | 6.301 | 15.970 | 6 | 16 |

| AÑO | PM _{2,5} (g/CAD) | | PM ₁₀ (g/CAD) | | TSP (g/CAD) | |
|------|------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|----------------|-----------|
| | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. | Doméstico | Internac. |
| 1990 | - | - | - | - | - | - |
| 1991 | - | - | - | - | - | - |
| 1992 | - | - | - | - | - | - |
| 1993 | - | - | - | - | - | - |
| 1994 | - | - | - | - | - | - |
| 1995 | - | - | - | - | - | - |
| 1996 | - | - | - | - | - | - |
| 1997 | - | - | - | - | - | - |
| 1998 | - | - | - | - | - | - |
| 1999 | - | - | - | - | - | - |
| 2000 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 |
| 2001 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 |
| 2002 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 |
| 2003 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 | 258 | 1.571 |
| 2004 | 257 | 1.571 | 257 | 1.571 | 257 | 1.571 |
| 2005 | 257 | 1.571 | 257 | 1.571 | 257 | 1.571 |
| 2006 | 256 | 1.500 | 256 | 1.500 | 256 | 1.500 |
| 2007 | 248 | 1.395 | 248 | 1.395 | 248 | 1.395 |
| 2008 | 246 | 1.463 | 246 | 1.463 | 246 | 1.463 |
| 2009 | 260 | 1.364 | 260 | 1.364 | 260 | 1.364 |
| 2010 | 270 | 1.345 | 270 | 1.345 | 270 | 1.345 |
| 2011 | 262 | 1.329 | 262 | 1.329 | 262 | 1.329 |
| 2012 | 232 | 1.302 | 232 | 1.302 | 232 | 1.302 |
| 2013 | 233 | 1.257 | 233 | 1.257 | 233 | 1.257 |
| 2014 | 224 | 1.205 | 224 | 1.205 | 224 | 1.205 |
| 2015 | 244 | 1.211 | 244 | 1.211 | 244 | 1.211 |
| 2016 | 261 | 1.184 | 261 | 1.184 | 261 | 1.184 |
| 2017 | 264 | 1.168 | 264 | 1.168 | 264 | 1.168 |

ANEXO III

Cálculo de emisiones

SO₂, NO_x, NMVOC, CH₄, CO, CO₂, N₂O, PM_{2,5}, PM₁₀, TSP, PAH

Las estimaciones de emisiones para estos contaminantes provienen de los datos proporcionados por EUROCONTROL relativos a vuelos de salida de aeropuertos españoles civiles para el periodo 2005-2017. Este registro proporciona los orígenes y destinos de los vuelos realizados con lo que es posible identificar en ellos los consumos y emisiones que son aplicables por aeropuerto en cada segmento de tráfico aéreo (nacional o internacional) y para cada etapa de vuelo definida (CAD y crucero).

En cuanto a las estimaciones relativas al período 1990-2004, se han extendido los datos anteriores aplicando un modelo de ajuste de regresión para cada aeropuerto, fase de vuelo, combustible y contaminante, en base a los datos de consumo del período 1990-2004 derivados de las estadísticas proporcionadas por MITECO.

El sistema desarrollado por EUROCONTROL recoge exclusivamente aquellos vuelos guiados por Reglas de Vuelo Instrumental (no contabiliza los vuelos operados con Reglas de Vuelo Visual) por lo que, para la aplicación de la metodología de EUROCONTROL a las aeronaves de motor de pistón (gasolina de aviación) cuyas operaciones en gran parte se rigen por Reglas de Vuelo Visual, el modelo ha sido ajustado mediante la elevación de los datos de consumo de gasolina de aviación proporcionados por EUROCONTROL a aquellos datos de consumo obtenidos a partir de las estadísticas nacionales de energía proporcionadas por MITECO.

Modelo FEIS (EUROCONTROL)

El cálculo de los consumos y emisiones se realiza mediante el modelo desarrollado por EUROCONTROL (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea). El modelo FEIS ("The Fuel Burn and Emissions Inventory System Procedure") ha sido desarrollado por EUROCONTROL para la Agencia Europea de Medio Ambiente.

El modelo de estimación propuesto por EUROCONTROL proporciona las estimaciones de la cantidad total de combustible consumido por las aeronaves propulsadas por turborreactores o turbohélices que, durante cada año, realizan vuelos con salida o destino de un aeropuerto o aeródromo situado en territorio de uno de los 28 Estados miembros de la Unión Europea. También se estiman las emisiones de ciertas especies gaseosas y material particulado que se emiten debido a la combustión del queroseno. Se considera que esta metodología se corresponde con un enfoque de nivel 3 según IPCC 2006 (Sección 3.6.1.1 Cap. 3, Vol. 2).

Como la información sobre la trayectoria seguida por una aeronave cuando está por debajo de los 3.000 pies (1.000 m) generalmente no está disponible, el cálculo utilizado en el procedimiento FEIS se considera una mezcla de los enfoques de nivel 3A y 3B de acuerdo con la Guía EMEP / EEA (2016). De esta manera, es preciso distinguir entre:

- Navegación de crucero ("Modelo Avanzado de cálculo de Emisiones"): cálculo de nivel 3B sobre la base de "segmento de vuelo por segmento de vuelo", utilizando como fuente principal la base de datos PRISME de EUROCONTROL, que contiene el plan de vuelo corregido para cada trayectoria de cada vuelo que contenga al menos una parte dentro del espacio aéreo cubierto por EUROCONTROL. Para los movimientos de aeronaves con trayectorias parcial o totalmente fuera de la zona de cobertura de EUROCONTROL, las trayectorias se completan o se generan a partir de movimientos de aeronaves identificados en bases de datos de movimientos programados para aeronaves comerciales.
- Ciclos de aterrizaje-despegue, CAD (por debajo de 1.000 m): se lleva a cabo un cálculo con enfoque de nivel 3A suponiendo que las etapas CAD están descritas por un ciclo tipo LTO según los datos de ICAO (tiempos predeterminados de taxi de entrada y salida) que son reemplazados por valores más precisos si estos estuvieran disponibles, por ejemplo entre los datos gestionados por la "Oficina Central de EUROCONTROL para el Análisis de Retrasos" -CODA- que contiene horarios específicos de tiempos de taxi en los diferentes aeropuertos a partir de una lista anual de tiempos de taxi medidos para una gran cantidad de aeropuertos europeos.

El sistema desarrollado por EUROCONTROL recoge exclusivamente aquellos vuelos guiados por Reglas de Vuelo Instrumental (no contabiliza los vuelos operados con Reglas de Vuelo Visual) y excluye además todos los vuelos operados como militares o los relativos a operaciones especiales.

El modelo FEIS de EUROCONTROL, empleado para las estimaciones de consumo y emisiones de queroseno de aviación, aporta directamente los datos estimados en base al detalle de los vuelos con origen o destino en territorio nacional (período 2005-2017). Para el cálculo de estas estimaciones, básicamente considera entre otros parámetros los siguientes:

- Información sobre aeropuertos: la estimación de los tiempos de operación en cada fase del ciclo de aterrizaje-despegue (CAD, LTO en inglés) y la estimación de los tiempos de taxi, característicos de cada aeropuerto,

- la caracterización de aeronaves y su equipamiento de motores permitiendo la asociación entre cada modelo aeronave y las clases de motores registradas en las diferentes bases de datos empleadas, entre otras, ICAO y FOI¹,
- información relativa al vuelo, que se refiere a la identificación del mismo mediante el código de vuelo, los aeropuertos de origen y destino, y la trayectoria del vuelo segmento por segmento durante la fase de crucero,
- datos atmosféricos (presión, temperatura y humedad relativa) que son dados a partir de funciones de altitud.

La estimación del queroseno consumido para cada segmento de tráfico aéreo (nacional vs. internacional) se elabora mediante un procedimiento *bottom-up*, basado en los movimientos registrados y tipología de la flota de aeronaves.

El cálculo de los consumos (emisiones) imputables a los CAD en tráfico aéreo (nacional e internacional) se efectúa a partir de la cantidad de queroseno consumido durante cada ciclo de aterrizaje o despegue (CAD) agregando los consumos (emisiones) estimados para cada fase del ciclo a partir de los consumos específicos (factores de emisión) por aeronave. Para asignar unos ratios de consumo por aeronave el modelo pondera los factores de la base de datos de ICAO y de FOI de motores, ajustados a los empujes y tiempo de ejecución estimados para cada fase, según la configuración de motores (número, modelos y representatividad) estimada para ese tipo de aeronave.

Las emisiones y el consumo atribuido a la navegación de crucero se calculan mediante el llamado AEM (“*Advanced Emissions Model*”) que, para cada vuelo y cada tipo de aeronave, utiliza los llamados segmentos de vuelo (distancia exacta entre dos puntos consecutivos del recorrido) que definen la trayectoria del vuelo en cuestión, para calcular así la masa de combustible consumido. El factor de consumo (emisión) aplicado para cada una de estas aeronaves viene determinado a partir de los factores para las distintas *aeronaves tipo*.

Metales pesados y BC

La metodología de estimación de EUROCONTROL, se ha aplicado para aquellos contaminantes que considera el modelo FEIS. Para los metales pesados y el carbón negro, no considerados en el modelo, el cálculo de emisiones se realiza aplicando un enfoque metodológico de nivel 1 a las cifras de consumo de combustible obtenidas a partir del modelo EUROCONTROL en los años disponibles y, a partir de las estadísticas nacionales de energía en los años en los que el modelo no aporta datos (para la gasolina de aviación, según el apartado anterior, los consumos para toda la serie 1990-2017, corresponden a los señalados en las estadísticas de energía).

Para la combustión, en general, el cálculo de las emisiones se realiza siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones} = \text{Variable de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Para el año 2017 el consumo de queroseno en vuelos domésticos en la fase de LTO (SNAP 08.05.01) fue de 194.854 t (tabla de variable de actividad).

Aplicamos los factores de emisión para metales pesados que se presentan en los cuadros del Anexo II:

| COMBUSTIBLE | As (mg/t) | Cd (mg/t) | Cr (mg/t) | Cu (mg/t) | Hg (mg/t) | Ni (mg/t) | Pb (mg/t) | Se (mg/t) | Zn (mg/t) |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Queroseno | 0,09936 | 0,05184 | 12,096 | 7,344 | 2,2896 | 0,09936 | 0,29808 | 0,09936 | 19,008 |

Resultando las siguientes emisiones totales para el queroseno en vuelos domésticos, para la fase de LTO:

As: $0,09936 \times 194.584 = 19.333,87 \text{ mg} = 0,019 \text{ kg}$

Cd: $0,05184 \times 194.584 = 10.087,23 \text{ mg} = 0,010 \text{ kg}$

Cr: $12,096 \times 194.584 = 2.353.688,06 \text{ mg} = 2,354 \text{ kg}$

Cu: $7,344 \times 194.584 = 1.429.024,90 \text{ mg} = 1,429 \text{ kg}$

Hg: $2,2896 \times 194.584 = 445,519,53 \text{ mg} = 0,445 \text{ kg}$

Ni: $0,09936 \times 194.584 = 19.333,87 \text{ mg} = 0,019 \text{ kg}$

Pb: $0,29808 \times 194.584 = 58.001,60 \text{ mg} = 0,058 \text{ kg}$

Se: $0,09936 \times 194.584 = 19.333,87 \text{ mg} = 0,019 \text{ kg}$

¹ FOI: Agencia sueca de investigación de la defensa

Zn: $19,008 \times 194.584 = 3.703.784,83 \text{ mg} = 3,704 \text{ kg}$

Nota: Es importante destacar que las emisiones del ejemplo no coinciden exactamente con las emisiones reflejadas en el Anexo IV siguiente, dado que los decimales considerados en el ejemplo son únicamente los reflejados, mientras que las emisiones en el Anexo IV se calculan con todos los decimales que permite la hoja de cálculo.

Ficha Técnica

ANEXO IV

Emisiones

Queroseno

SNAP 08.05.01 Tráfico nacional en aeropuertos (CAD)

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NM VOC (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 100,34 | 1.438,39 | 110,61 | 25,56 | 1.031,02 | 376,27 | 10,23 |
| 1991 | 110,80 | 1.588,30 | 122,14 | 28,23 | 1.138,48 | 415,49 | 11,29 |
| 1992 | 122,31 | 1.753,22 | 134,86 | 31,16 | 1.256,84 | 458,65 | 12,46 |
| 1993 | 120,30 | 1.724,42 | 132,64 | 30,65 | 1.236,20 | 451,11 | 12,26 |
| 1994 | 128,43 | 1.840,90 | 141,60 | 32,72 | 1.319,70 | 481,58 | 13,09 |
| 1995 | 140,60 | 2.015,32 | 155,02 | 35,82 | 1.444,74 | 527,21 | 14,33 |
| 1996 | 152,26 | 2.182,49 | 167,88 | 38,79 | 1.564,57 | 570,94 | 15,52 |
| 1997 | 162,43 | 2.328,29 | 179,09 | 41,38 | 1.669,09 | 609,09 | 16,55 |
| 1998 | 172,73 | 2.476,01 | 190,45 | 44,00 | 1.774,99 | 647,73 | 17,60 |
| 1999 | 188,90 | 2.707,17 | 210,07 | 48,12 | 1.945,59 | 708,36 | 19,25 |
| 2000 | 202,64 | 2.904,02 | 225,35 | 51,62 | 2.087,06 | 759,87 | 20,65 |
| 2001 | 206,48 | 2.959,06 | 229,62 | 52,60 | 2.126,61 | 774,27 | 21,04 |
| 2002 | 198,60 | 2.846,20 | 220,86 | 50,60 | 2.045,50 | 744,74 | 20,24 |
| 2003 | 208,46 | 2.987,20 | 231,75 | 53,11 | 2.147,06 | 781,70 | 21,24 |
| 2004 | 231,17 | 3.312,41 | 258,12 | 58,89 | 2.381,42 | 866,90 | 23,56 |
| 2005 | 243,65 | 3.491,10 | 272,09 | 62,07 | 2.510,03 | 913,67 | 24,83 |
| 2006 | 251,54 | 3.643,67 | 275,27 | 64,08 | 2.590,52 | 943,27 | 25,63 |
| 2007 | 263,78 | 3.840,28 | 304,23 | 67,20 | 2.732,52 | 989,18 | 26,88 |
| 2008 | 237,70 | 3.581,58 | 317,47 | 60,56 | 2.499,75 | 891,38 | 24,22 |
| 2009 | 210,33 | 3.284,42 | 303,93 | 53,58 | 2.210,13 | 788,74 | 21,43 |
| 2010 | 206,71 | 3.216,05 | 327,96 | 52,66 | 2.289,88 | 775,17 | 21,06 |
| 2011 | 200,07 | 3.088,06 | 315,73 | 50,97 | 2.246,78 | 750,27 | 20,39 |
| 2012 | 164,52 | 2.588,79 | 276,24 | 41,91 | 1.844,81 | 616,95 | 16,77 |
| 2013 | 138,18 | 2.192,05 | 223,54 | 35,20 | 1.528,06 | 518,19 | 14,08 |
| 2014 | 138,17 | 2.186,76 | 231,46 | 35,20 | 1.556,41 | 518,14 | 14,08 |
| 2015 | 144,59 | 2.286,67 | 229,78 | 36,84 | 1.623,37 | 542,22 | 14,73 |
| 2016 | 155,26 | 2.457,82 | 235,66 | 39,55 | 1.725,95 | 582,22 | 15,82 |
| 2017 | 163,68 | 2.614,89 | 236,14 | 41,70 | 1.764,39 | 613,79 | 16,68 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,01 | 0,01 | 1,44 | 0,88 | 0,27 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 2,27 |
| 1991 | 0,01 | 0,01 | 1,60 | 0,97 | 0,30 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 2,51 |
| 1992 | 0,01 | 0,01 | 1,76 | 1,07 | 0,33 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 2,77 |
| 1993 | 0,01 | 0,01 | 1,73 | 1,05 | 0,33 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 2,72 |
| 1994 | 0,02 | 0,01 | 1,85 | 1,12 | 0,35 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 2,91 |
| 1995 | 0,02 | 0,01 | 2,02 | 1,23 | 0,38 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,18 |
| 1996 | 0,02 | 0,01 | 2,19 | 1,33 | 0,42 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,45 |
| 1997 | 0,02 | 0,01 | 2,34 | 1,42 | 0,44 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 3,68 |
| 1998 | 0,02 | 0,01 | 2,49 | 1,51 | 0,47 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 3,91 |
| 1999 | 0,02 | 0,01 | 2,72 | 1,65 | 0,51 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,27 |
| 2000 | 0,02 | 0,01 | 2,92 | 1,77 | 0,55 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,59 |
| 2001 | 0,02 | 0,01 | 2,97 | 1,81 | 0,56 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,67 |
| 2002 | 0,02 | 0,01 | 2,86 | 1,74 | 0,54 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,49 |
| 2003 | 0,02 | 0,01 | 3,00 | 1,82 | 0,57 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,72 |
| 2004 | 0,03 | 0,01 | 3,33 | 2,02 | 0,63 | 0,03 | 0,08 | 0,03 | 5,23 |
| 2005 | 0,03 | 0,02 | 3,51 | 2,13 | 0,66 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 5,51 |
| 2006 | 0,03 | 0,02 | 3,62 | 2,20 | 0,69 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 5,69 |
| 2007 | 0,03 | 0,02 | 3,80 | 2,31 | 0,72 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 5,97 |
| 2008 | 0,03 | 0,01 | 3,42 | 2,08 | 0,65 | 0,03 | 0,08 | 0,03 | 5,38 |
| 2009 | 0,02 | 0,01 | 3,03 | 1,84 | 0,57 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,76 |
| 2010 | 0,02 | 0,01 | 2,98 | 1,81 | 0,56 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,68 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 2011 | 0,02 | 0,01 | 2,88 | 1,75 | 0,55 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,53 |
| 2012 | 0,02 | 0,01 | 2,37 | 1,44 | 0,45 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 3,72 |
| 2013 | 0,02 | 0,01 | 1,99 | 1,21 | 0,38 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,13 |
| 2014 | 0,02 | 0,01 | 1,99 | 1,21 | 0,38 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,13 |
| 2015 | 0,02 | 0,01 | 2,08 | 1,26 | 0,39 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,27 |
| 2016 | 0,02 | 0,01 | 2,24 | 1,36 | 0,42 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 3,51 |
| 2017 | 0,02 | 0,01 | 2,36 | 1,43 | 0,45 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 3,70 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 10,94 | 10,94 | 10,94 | 5,25 | 0,80 |
| 1991 | 12,08 | 12,08 | 12,08 | 5,80 | 0,88 |
| 1992 | 13,33 | 13,33 | 13,33 | 6,40 | 0,98 |
| 1993 | 13,12 | 13,12 | 13,12 | 6,30 | 0,96 |
| 1994 | 14,00 | 14,00 | 14,00 | 6,72 | 1,02 |
| 1995 | 15,33 | 15,33 | 15,33 | 7,36 | 1,12 |
| 1996 | 16,60 | 16,60 | 16,60 | 7,97 | 1,21 |
| 1997 | 17,71 | 17,71 | 17,71 | 8,50 | 1,30 |
| 1998 | 18,83 | 18,83 | 18,83 | 9,04 | 1,38 |
| 1999 | 20,59 | 20,59 | 20,59 | 9,88 | 1,52 |
| 2000 | 22,08 | 22,08 | 22,08 | 10,60 | 1,63 |
| 2001 | 22,50 | 22,50 | 22,50 | 10,80 | 1,66 |
| 2002 | 21,64 | 21,64 | 21,64 | 10,39 | 1,60 |
| 2003 | 22,71 | 22,71 | 22,71 | 10,90 | 1,68 |
| 2004 | 25,18 | 25,18 | 25,18 | 12,09 | 1,87 |
| 2005 | 26,54 | 26,54 | 26,54 | 12,74 | 1,97 |
| 2006 | 27,93 | 27,93 | 27,93 | 13,41 | 1,99 |
| 2007 | 28,50 | 28,50 | 28,50 | 13,68 | 2,20 |
| 2008 | 25,48 | 25,48 | 25,48 | 12,23 | 2,30 |
| 2009 | 23,33 | 23,33 | 23,33 | 11,20 | 2,20 |
| 2010 | 23,40 | 23,40 | 23,40 | 11,23 | 2,37 |
| 2011 | 22,66 | 22,66 | 22,66 | 10,88 | 2,28 |
| 2012 | 17,01 | 17,01 | 17,01 | 8,16 | 2,00 |
| 2013 | 14,13 | 14,13 | 14,13 | 6,78 | 1,62 |
| 2014 | 14,05 | 14,05 | 14,05 | 6,74 | 1,67 |
| 2015 | 15,46 | 15,46 | 15,46 | 7,42 | 1,66 |
| 2016 | 16,97 | 16,97 | 16,97 | 8,15 | 1,70 |
| 2017 | 18,04 | 18,04 | 18,04 | 8,66 | 1,71 |

SNAP 08.05.02 Tráfico internacional en aeropuertos (CAD)

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NM _{VOC} (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 116,73 | 1.887,77 | 163,94 | 29,88 | 1.256,91 | 439,87 | 11,95 |
| 1991 | 128,90 | 2.084,51 | 181,03 | 33,00 | 1.387,90 | 485,71 | 13,20 |
| 1992 | 142,26 | 2.300,59 | 199,84 | 36,42 | 1.531,87 | 536,07 | 14,57 |
| 1993 | 139,93 | 2.262,80 | 196,56 | 35,82 | 1.506,71 | 527,26 | 14,33 |
| 1994 | 149,38 | 2.415,64 | 209,83 | 38,24 | 1.608,48 | 562,88 | 15,30 |
| 1995 | 163,53 | 2.644,52 | 229,71 | 41,86 | 1.760,88 | 616,21 | 16,75 |
| 1996 | 177,10 | 2.863,88 | 248,77 | 45,34 | 1.906,94 | 667,32 | 18,13 |
| 1997 | 188,93 | 3.055,20 | 265,39 | 48,36 | 2.034,33 | 711,90 | 19,35 |
| 1998 | 200,91 | 3.249,04 | 282,22 | 51,43 | 2.163,40 | 757,07 | 20,57 |
| 1999 | 219,64 | 3.551,83 | 308,52 | 56,23 | 2.365,02 | 827,62 | 22,49 |
| 2000 | 235,61 | 3.810,10 | 330,96 | 60,31 | 2.536,99 | 887,80 | 24,13 |
| 2001 | 240,07 | 3.882,30 | 337,23 | 61,46 | 2.585,07 | 904,63 | 24,58 |
| 2002 | 230,92 | 3.734,24 | 324,37 | 59,11 | 2.486,48 | 870,13 | 23,65 |
| 2003 | 242,27 | 3.917,81 | 340,32 | 62,02 | 2.608,74 | 912,90 | 24,81 |
| 2004 | 268,59 | 4.343,55 | 377,31 | 68,76 | 2.892,22 | 1.012,11 | 27,50 |
| 2005 | 283,08 | 4.577,80 | 397,68 | 72,47 | 3.048,27 | 1.066,69 | 28,99 |

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NMVOC (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 2006 | 293,59 | 4.788,62 | 417,37 | 74,99 | 3.124,25 | 1.103,83 | 30,00 |
| 2007 | 316,70 | 5.214,60 | 476,21 | 81,27 | 3.363,24 | 1.196,20 | 32,51 |
| 2008 | 312,35 | 5.192,12 | 477,93 | 80,18 | 3.320,45 | 1.180,27 | 32,07 |
| 2009 | 283,95 | 4.782,70 | 445,98 | 72,57 | 3.014,52 | 1.068,26 | 29,03 |
| 2010 | 299,24 | 5.013,25 | 482,10 | 76,11 | 3.241,47 | 1.120,28 | 30,44 |
| 2011 | 325,21 | 5.451,92 | 521,23 | 82,46 | 3.552,34 | 1.213,75 | 32,98 |
| 2012 | 313,62 | 5.343,88 | 496,23 | 79,84 | 3.356,83 | 1.175,18 | 31,94 |
| 2013 | 310,79 | 5.385,56 | 469,11 | 79,41 | 3.206,92 | 1.168,94 | 31,77 |
| 2014 | 324,76 | 5.649,84 | 485,59 | 83,18 | 3.322,14 | 1.224,41 | 33,27 |
| 2015 | 337,88 | 5.904,22 | 503,13 | 86,63 | 3.460,36 | 1.275,11 | 34,65 |
| 2016 | 379,30 | 6.605,19 | 551,38 | 97,23 | 3.876,27 | 1.431,14 | 38,89 |
| 2017 | 402,56 | 7.015,88 | 558,24 | 103,70 | 4.060,01 | 1.526,38 | 41,48 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,01 | 0,01 | 1,68 | 1,02 | 0,32 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 2,64 |
| 1991 | 0,02 | 0,01 | 1,86 | 1,13 | 0,35 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 2,92 |
| 1992 | 0,02 | 0,01 | 2,05 | 1,24 | 0,39 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,22 |
| 1993 | 0,02 | 0,01 | 2,01 | 1,22 | 0,38 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,17 |
| 1994 | 0,02 | 0,01 | 2,15 | 1,31 | 0,41 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 3,38 |
| 1995 | 0,02 | 0,01 | 2,35 | 1,43 | 0,45 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 3,70 |
| 1996 | 0,02 | 0,01 | 2,55 | 1,55 | 0,48 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 4,01 |
| 1997 | 0,02 | 0,01 | 2,72 | 1,65 | 0,51 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,28 |
| 1998 | 0,02 | 0,01 | 2,89 | 1,76 | 0,55 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 4,55 |
| 1999 | 0,03 | 0,01 | 3,16 | 1,92 | 0,60 | 0,03 | 0,08 | 0,03 | 4,97 |
| 2000 | 0,03 | 0,01 | 3,39 | 2,06 | 0,64 | 0,03 | 0,08 | 0,03 | 5,33 |
| 2001 | 0,03 | 0,01 | 3,46 | 2,10 | 0,65 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 5,43 |
| 2002 | 0,03 | 0,01 | 3,33 | 2,02 | 0,63 | 0,03 | 0,08 | 0,03 | 5,23 |
| 2003 | 0,03 | 0,01 | 3,49 | 2,12 | 0,66 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 5,48 |
| 2004 | 0,03 | 0,02 | 3,87 | 2,35 | 0,73 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 6,08 |
| 2005 | 0,03 | 0,02 | 4,08 | 2,47 | 0,77 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 6,41 |
| 2006 | 0,03 | 0,02 | 4,23 | 2,57 | 0,80 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 6,64 |
| 2007 | 0,04 | 0,02 | 4,56 | 2,77 | 0,86 | 0,04 | 0,11 | 0,04 | 7,17 |
| 2008 | 0,04 | 0,02 | 4,50 | 2,73 | 0,85 | 0,04 | 0,11 | 0,04 | 7,07 |
| 2009 | 0,03 | 0,02 | 4,09 | 2,48 | 0,77 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 6,43 |
| 2010 | 0,04 | 0,02 | 4,31 | 2,62 | 0,82 | 0,04 | 0,11 | 0,04 | 6,77 |
| 2011 | 0,04 | 0,02 | 4,68 | 2,84 | 0,89 | 0,04 | 0,12 | 0,04 | 7,36 |
| 2012 | 0,04 | 0,02 | 4,52 | 2,74 | 0,85 | 0,04 | 0,11 | 0,04 | 7,10 |
| 2013 | 0,04 | 0,02 | 4,48 | 2,72 | 0,85 | 0,04 | 0,11 | 0,04 | 7,03 |
| 2014 | 0,04 | 0,02 | 4,68 | 2,84 | 0,89 | 0,04 | 0,12 | 0,04 | 7,35 |
| 2015 | 0,04 | 0,02 | 4,87 | 2,95 | 0,92 | 0,04 | 0,12 | 0,04 | 7,65 |
| 2016 | 0,04 | 0,02 | 5,46 | 3,32 | 1,03 | 0,04 | 0,13 | 0,04 | 8,58 |
| 2017 | 0,05 | 0,02 | 5,80 | 3,52 | 1,10 | 0,05 | 0,14 | 0,05 | 9,11 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 16,07 | 16,07 | 16,07 | 7,71 | 1,19 |
| 1991 | 17,74 | 17,74 | 17,74 | 8,52 | 1,31 |
| 1992 | 19,58 | 19,58 | 19,58 | 9,40 | 1,45 |
| 1993 | 19,26 | 19,26 | 19,26 | 9,25 | 1,42 |
| 1994 | 20,56 | 20,56 | 20,56 | 9,87 | 1,52 |
| 1995 | 22,51 | 22,51 | 22,51 | 10,81 | 1,66 |
| 1996 | 24,38 | 24,38 | 24,38 | 11,70 | 1,80 |
| 1997 | 26,01 | 26,01 | 26,01 | 12,48 | 1,92 |
| 1998 | 27,66 | 27,66 | 27,66 | 13,28 | 2,04 |
| 1999 | 30,24 | 30,24 | 30,24 | 14,51 | 2,23 |
| 2000 | 32,43 | 32,43 | 32,43 | 15,57 | 2,39 |
| 2001 | 33,05 | 33,05 | 33,05 | 15,86 | 2,44 |
| 2002 | 31,79 | 31,79 | 31,79 | 15,26 | 2,35 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 2003 | 33,35 | 33,35 | 33,35 | 16,01 | 2,46 |
| 2004 | 36,98 | 36,98 | 36,98 | 17,75 | 2,73 |
| 2005 | 38,97 | 38,97 | 38,97 | 18,71 | 2,88 |
| 2006 | 39,43 | 39,43 | 39,43 | 18,93 | 3,02 |
| 2007 | 41,12 | 41,12 | 41,12 | 19,74 | 3,44 |
| 2008 | 40,88 | 40,88 | 40,88 | 19,62 | 3,46 |
| 2009 | 35,41 | 35,41 | 35,41 | 17,00 | 3,23 |
| 2010 | 36,76 | 36,76 | 36,76 | 17,65 | 3,49 |
| 2011 | 39,55 | 39,55 | 39,55 | 18,98 | 3,77 |
| 2012 | 37,54 | 37,54 | 37,54 | 18,02 | 3,59 |
| 2013 | 37,00 | 37,00 | 37,00 | 17,76 | 3,39 |
| 2014 | 38,01 | 38,01 | 38,01 | 18,24 | 3,51 |
| 2015 | 39,71 | 39,71 | 39,71 | 19,06 | 3,64 |
| 2016 | 44,29 | 44,29 | 44,29 | 21,26 | 3,99 |
| 2017 | 46,34 | 46,34 | 46,34 | 22,24 | 4,04 |

SNAP 08.05.03 Tráfico nacional de crucero

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NM VOC (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 336,47 | 5.402,01 | 107,08 | 0,00 | 1.172,98 | 1.261,77 | 34,29 |
| 1991 | 371,54 | 5.965,01 | 118,24 | 0,00 | 1.295,23 | 1.393,27 | 37,86 |
| 1992 | 410,13 | 6.584,58 | 130,53 | 0,00 | 1.429,93 | 1.537,99 | 41,79 |
| 1993 | 403,39 | 6.476,42 | 128,39 | 0,00 | 1.406,44 | 1.512,73 | 41,11 |
| 1994 | 430,64 | 6.913,86 | 137,06 | 0,00 | 1.501,44 | 1.614,91 | 43,88 |
| 1995 | 471,44 | 7.568,95 | 150,04 | 0,00 | 1.643,70 | 1.767,92 | 48,04 |
| 1996 | 510,55 | 8.196,77 | 162,49 | 0,00 | 1.780,04 | 1.914,56 | 52,03 |
| 1997 | 544,66 | 8.744,35 | 173,35 | 0,00 | 1.898,95 | 2.042,46 | 55,50 |
| 1998 | 579,21 | 9.299,13 | 184,34 | 0,00 | 2.019,43 | 2.172,05 | 59,02 |
| 1999 | 633,31 | 10.166,64 | 201,85 | 0,00 | 2.209,63 | 2.374,91 | 64,54 |
| 2000 | 679,36 | 10.905,89 | 216,53 | 0,00 | 2.370,30 | 2.547,59 | 69,23 |
| 2001 | 692,23 | 11.112,58 | 220,63 | 0,00 | 2.415,22 | 2.595,88 | 70,54 |
| 2002 | 665,83 | 10.688,76 | 212,21 | 0,00 | 2.323,11 | 2.496,87 | 67,85 |
| 2003 | 698,84 | 11.218,58 | 222,67 | 0,00 | 2.438,79 | 2.620,66 | 71,22 |
| 2004 | 774,94 | 12.439,98 | 247,19 | 0,00 | 2.703,92 | 2.906,03 | 78,97 |
| 2005 | 816,75 | 13.111,08 | 260,56 | 0,00 | 2.849,93 | 3.062,81 | 83,23 |
| 2006 | 829,47 | 13.413,64 | 285,17 | 0,00 | 2.974,91 | 3.110,53 | 84,53 |
| 2007 | 864,20 | 14.138,19 | 320,49 | 0,00 | 3.160,60 | 3.240,74 | 88,07 |
| 2008 | 818,16 | 13.664,94 | 359,07 | 0,00 | 3.049,21 | 3.068,11 | 83,37 |
| 2009 | 715,55 | 12.580,00 | 356,67 | 0,00 | 2.655,60 | 2.683,33 | 72,92 |
| 2010 | 715,88 | 12.661,76 | 376,01 | 0,00 | 2.662,86 | 2.684,54 | 72,95 |
| 2011 | 697,44 | 12.219,18 | 361,65 | 0,00 | 2.594,96 | 2.615,41 | 71,07 |
| 2012 | 581,36 | 10.367,23 | 341,75 | 0,00 | 2.220,50 | 2.180,10 | 59,24 |
| 2013 | 497,26 | 8.713,01 | 295,83 | 0,00 | 2.003,05 | 1.864,71 | 50,67 |
| 2014 | 494,31 | 8.643,34 | 301,78 | 0,00 | 2.056,71 | 1.853,68 | 50,37 |
| 2015 | 513,96 | 8.995,22 | 309,30 | 0,00 | 2.207,77 | 1.927,35 | 52,37 |
| 2016 | 555,77 | 9.864,31 | 315,82 | 0,00 | 2.284,99 | 2.084,15 | 56,64 |
| 2017 | 581,63 | 10.433,04 | 316,18 | 0,00 | 2.331,20 | 2.181,10 | 59,27 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,04 | 0,02 | 4,85 | 2,94 | 0,92 | 0,04 | 0,12 | 0,04 | 7,61 |
| 1991 | 0,04 | 0,02 | 5,35 | 3,25 | 1,01 | 0,04 | 0,13 | 0,04 | 8,41 |
| 1992 | 0,05 | 0,03 | 5,91 | 3,59 | 1,12 | 0,05 | 0,15 | 0,05 | 9,28 |
| 1993 | 0,05 | 0,02 | 5,81 | 3,53 | 1,10 | 0,05 | 0,14 | 0,05 | 9,13 |
| 1994 | 0,05 | 0,03 | 6,20 | 3,77 | 1,17 | 0,05 | 0,15 | 0,05 | 9,74 |
| 1995 | 0,06 | 0,03 | 6,79 | 4,12 | 1,29 | 0,06 | 0,17 | 0,06 | 10,67 |
| 1996 | 0,06 | 0,03 | 7,35 | 4,46 | 1,39 | 0,06 | 0,18 | 0,06 | 11,55 |
| 1997 | 0,06 | 0,03 | 7,84 | 4,76 | 1,48 | 0,06 | 0,19 | 0,06 | 12,32 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1998 | 0,07 | 0,04 | 8,34 | 5,06 | 1,58 | 0,07 | 0,21 | 0,07 | 13,11 |
| 1999 | 0,07 | 0,04 | 9,12 | 5,54 | 1,73 | 0,07 | 0,22 | 0,07 | 14,33 |
| 2000 | 0,08 | 0,04 | 9,78 | 5,94 | 1,85 | 0,08 | 0,24 | 0,08 | 15,37 |
| 2001 | 0,08 | 0,04 | 9,97 | 6,05 | 1,89 | 0,08 | 0,25 | 0,08 | 15,66 |
| 2002 | 0,08 | 0,04 | 9,59 | 5,82 | 1,81 | 0,08 | 0,24 | 0,08 | 15,07 |
| 2003 | 0,08 | 0,04 | 10,06 | 6,11 | 1,90 | 0,08 | 0,25 | 0,08 | 15,81 |
| 2004 | 0,09 | 0,05 | 11,16 | 6,78 | 2,11 | 0,09 | 0,27 | 0,09 | 17,54 |
| 2005 | 0,10 | 0,05 | 11,76 | 7,14 | 2,23 | 0,10 | 0,29 | 0,10 | 18,48 |
| 2006 | 0,10 | 0,05 | 11,94 | 7,25 | 2,26 | 0,10 | 0,29 | 0,10 | 18,77 |
| 2007 | 0,10 | 0,05 | 12,44 | 7,56 | 2,36 | 0,10 | 0,31 | 0,10 | 19,56 |
| 2008 | 0,10 | 0,05 | 11,78 | 7,15 | 2,23 | 0,10 | 0,29 | 0,10 | 18,51 |
| 2009 | 0,08 | 0,04 | 10,30 | 6,26 | 1,95 | 0,08 | 0,25 | 0,08 | 16,19 |
| 2010 | 0,08 | 0,04 | 10,31 | 6,26 | 1,95 | 0,08 | 0,25 | 0,08 | 16,20 |
| 2011 | 0,08 | 0,04 | 10,04 | 6,10 | 1,90 | 0,08 | 0,25 | 0,08 | 15,78 |
| 2012 | 0,07 | 0,04 | 8,37 | 5,08 | 1,58 | 0,07 | 0,21 | 0,07 | 13,16 |
| 2013 | 0,06 | 0,03 | 7,16 | 4,35 | 1,36 | 0,06 | 0,18 | 0,06 | 11,25 |
| 2014 | 0,06 | 0,03 | 7,12 | 4,32 | 1,35 | 0,06 | 0,18 | 0,06 | 11,19 |
| 2015 | 0,06 | 0,03 | 7,40 | 4,49 | 1,40 | 0,06 | 0,18 | 0,06 | 11,63 |
| 2016 | 0,07 | 0,03 | 8,00 | 4,86 | 1,51 | 0,07 | 0,20 | 0,07 | 12,58 |
| 2017 | 0,07 | 0,04 | 8,38 | 5,09 | 1,59 | 0,07 | 0,21 | 0,07 | 13,16 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 55,42 | 55,42 | 55,42 | 26,60 | 0,77 |
| 1991 | 61,19 | 61,19 | 61,19 | 29,37 | 0,86 |
| 1992 | 67,54 | 67,54 | 67,54 | 32,42 | 0,94 |
| 1993 | 66,43 | 66,43 | 66,43 | 31,89 | 0,93 |
| 1994 | 70,92 | 70,92 | 70,92 | 34,04 | 0,99 |
| 1995 | 77,64 | 77,64 | 77,64 | 37,27 | 1,09 |
| 1996 | 84,08 | 84,08 | 84,08 | 40,36 | 1,18 |
| 1997 | 89,70 | 89,70 | 89,70 | 43,05 | 1,25 |
| 1998 | 95,39 | 95,39 | 95,39 | 45,79 | 1,33 |
| 1999 | 104,28 | 104,28 | 104,28 | 50,05 | 1,46 |
| 2000 | 111,86 | 111,86 | 111,86 | 53,69 | 1,57 |
| 2001 | 113,98 | 113,98 | 113,98 | 54,71 | 1,60 |
| 2002 | 109,64 | 109,64 | 109,64 | 52,62 | 1,54 |
| 2003 | 115,03 | 115,03 | 115,03 | 55,22 | 1,61 |
| 2004 | 127,54 | 127,54 | 127,54 | 61,22 | 1,79 |
| 2005 | 134,44 | 134,44 | 134,44 | 64,53 | 1,88 |
| 2006 | 140,71 | 140,71 | 140,71 | 67,54 | 2,06 |
| 2007 | 144,61 | 144,61 | 144,61 | 69,41 | 2,32 |
| 2008 | 136,16 | 136,16 | 136,16 | 65,36 | 2,60 |
| 2009 | 125,43 | 125,43 | 125,43 | 60,21 | 2,58 |
| 2010 | 127,05 | 127,05 | 127,05 | 60,98 | 2,72 |
| 2011 | 119,79 | 119,79 | 119,79 | 57,50 | 2,62 |
| 2012 | 89,19 | 89,19 | 89,19 | 42,81 | 2,47 |
| 2013 | 74,98 | 74,98 | 74,98 | 35,99 | 2,14 |
| 2014 | 73,70 | 73,70 | 73,70 | 35,37 | 2,18 |
| 2015 | 82,56 | 82,56 | 82,56 | 39,63 | 2,24 |
| 2016 | 92,08 | 92,08 | 92,08 | 44,20 | 2,28 |
| 2017 | 97,75 | 97,75 | 97,75 | 46,92 | 2,29 |

SNAP 08.05.04 Tráfico internacional de crucero

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NM _{VOC} (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 1.142,86 | 19.238,30 | 366,47 | 0,00 | 2.920,48 | 4.285,72 | 116,46 |
| 1991 | 1.261,97 | 21.243,34 | 404,66 | 0,00 | 3.224,86 | 4.732,38 | 128,60 |
| 1992 | 1.392,80 | 23.445,41 | 446,64 | 0,00 | 3.559,38 | 5.222,99 | 141,93 |
| 1993 | 1.369,92 | 23.060,28 | 439,31 | 0,00 | 3.500,91 | 5.137,19 | 139,60 |

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NMVOC (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1994 | 1.462,45 | 24.617,88 | 468,98 | 0,00 | 3.737,37 | 5.484,18 | 149,03 |
| 1995 | 1.601,01 | 26.950,40 | 513,41 | 0,00 | 4.091,49 | 6.003,80 | 163,15 |
| 1996 | 1.733,81 | 29.185,88 | 556,00 | 0,00 | 4.430,87 | 6.501,80 | 176,68 |
| 1997 | 1.849,64 | 31.135,60 | 593,14 | 0,00 | 4.726,86 | 6.936,15 | 188,49 |
| 1998 | 1.966,99 | 33.111,00 | 630,78 | 0,00 | 5.026,76 | 7.376,21 | 200,45 |
| 1999 | 2.150,30 | 36.196,77 | 689,56 | 0,00 | 5.495,23 | 8.063,64 | 219,13 |
| 2000 | 2.306,66 | 38.828,77 | 739,70 | 0,00 | 5.894,81 | 8.649,97 | 235,06 |
| 2001 | 2.350,37 | 39.564,65 | 753,72 | 0,00 | 6.006,52 | 8.813,91 | 239,51 |
| 2002 | 2.260,73 | 38.055,71 | 724,97 | 0,00 | 5.777,44 | 8.477,75 | 230,38 |
| 2003 | 2.371,87 | 39.926,49 | 760,61 | 0,00 | 6.061,48 | 8.894,52 | 241,70 |
| 2004 | 2.629,61 | 44.265,16 | 843,27 | 0,00 | 6.720,16 | 9.861,05 | 267,97 |
| 2005 | 2.771,43 | 46.652,38 | 888,76 | 0,00 | 7.082,71 | 10.392,88 | 282,42 |
| 2006 | 2.875,43 | 48.569,95 | 933,75 | 0,00 | 7.274,21 | 10.782,86 | 293,02 |
| 2007 | 3.063,62 | 52.478,05 | 1.047,57 | 0,00 | 7.914,74 | 11.488,56 | 312,20 |
| 2008 | 3.077,86 | 52.753,81 | 1.067,77 | 0,00 | 8.066,03 | 11.541,96 | 313,65 |
| 2009 | 2.831,08 | 48.975,95 | 991,90 | 0,00 | 7.371,75 | 10.616,54 | 288,50 |
| 2010 | 2.981,38 | 51.813,26 | 1.053,66 | 0,00 | 7.605,69 | 11.180,16 | 303,82 |
| 2011 | 3.254,13 | 56.697,01 | 1.147,53 | 0,00 | 8.283,36 | 12.202,99 | 331,61 |
| 2012 | 3.151,30 | 55.409,91 | 1.100,42 | 0,00 | 7.838,00 | 11.817,39 | 321,13 |
| 2013 | 3.180,06 | 55.605,03 | 1.123,78 | 0,00 | 7.924,69 | 11.925,22 | 324,06 |
| 2014 | 3.303,92 | 57.751,80 | 1.175,00 | 0,00 | 8.107,69 | 12.389,70 | 336,69 |
| 2015 | 3.420,10 | 60.575,88 | 1.188,13 | 0,00 | 8.215,35 | 12.825,36 | 348,52 |
| 2016 | 3.806,92 | 67.674,12 | 1.287,71 | 0,00 | 8.932,43 | 14.275,93 | 387,94 |
| 2017 | 4.106,09 | 72.952,55 | 1.325,73 | 0,00 | 9.450,80 | 15.397,85 | 418,43 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,14 | 0,07 | 16,46 | 9,99 | 3,12 | 0,14 | 0,41 | 0,14 | 25,86 |
| 1991 | 0,15 | 0,08 | 18,17 | 11,03 | 3,44 | 0,15 | 0,45 | 0,15 | 28,56 |
| 1992 | 0,16 | 0,09 | 20,06 | 12,18 | 3,80 | 0,16 | 0,49 | 0,16 | 31,52 |
| 1993 | 0,16 | 0,08 | 19,73 | 11,98 | 3,73 | 0,16 | 0,49 | 0,16 | 31,00 |
| 1994 | 0,17 | 0,09 | 21,06 | 12,79 | 3,99 | 0,17 | 0,52 | 0,17 | 33,09 |
| 1995 | 0,19 | 0,10 | 23,05 | 14,00 | 4,36 | 0,19 | 0,57 | 0,19 | 36,23 |
| 1996 | 0,21 | 0,11 | 24,97 | 15,16 | 4,73 | 0,21 | 0,62 | 0,21 | 39,23 |
| 1997 | 0,22 | 0,11 | 26,63 | 16,17 | 5,04 | 0,22 | 0,66 | 0,22 | 41,85 |
| 1998 | 0,23 | 0,12 | 28,32 | 17,20 | 5,36 | 0,23 | 0,70 | 0,23 | 44,51 |
| 1999 | 0,25 | 0,13 | 30,96 | 18,80 | 5,86 | 0,25 | 0,76 | 0,25 | 48,66 |
| 2000 | 0,27 | 0,14 | 33,22 | 20,17 | 6,29 | 0,27 | 0,82 | 0,27 | 52,20 |
| 2001 | 0,28 | 0,15 | 33,85 | 20,55 | 6,41 | 0,28 | 0,83 | 0,28 | 53,19 |
| 2002 | 0,27 | 0,14 | 32,55 | 19,77 | 6,16 | 0,27 | 0,80 | 0,27 | 51,16 |
| 2003 | 0,28 | 0,15 | 34,15 | 20,74 | 6,47 | 0,28 | 0,84 | 0,28 | 53,67 |
| 2004 | 0,31 | 0,16 | 37,87 | 22,99 | 7,17 | 0,31 | 0,93 | 0,31 | 59,50 |
| 2005 | 0,33 | 0,17 | 39,91 | 24,23 | 7,55 | 0,33 | 0,98 | 0,33 | 62,71 |
| 2006 | 0,34 | 0,18 | 41,41 | 25,14 | 7,84 | 0,34 | 1,02 | 0,34 | 65,07 |
| 2007 | 0,36 | 0,19 | 44,12 | 26,78 | 8,35 | 0,36 | 1,09 | 0,36 | 69,33 |
| 2008 | 0,36 | 0,19 | 44,32 | 26,91 | 8,39 | 0,36 | 1,09 | 0,36 | 69,65 |
| 2009 | 0,33 | 0,17 | 40,77 | 24,75 | 7,72 | 0,33 | 1,00 | 0,33 | 64,06 |
| 2010 | 0,35 | 0,18 | 42,93 | 26,07 | 8,13 | 0,35 | 1,06 | 0,35 | 67,46 |
| 2011 | 0,38 | 0,20 | 46,86 | 28,45 | 8,87 | 0,38 | 1,15 | 0,38 | 73,64 |
| 2012 | 0,37 | 0,19 | 45,38 | 27,55 | 8,59 | 0,37 | 1,12 | 0,37 | 71,31 |
| 2013 | 0,38 | 0,20 | 45,79 | 27,80 | 8,67 | 0,38 | 1,13 | 0,38 | 71,96 |
| 2014 | 0,39 | 0,20 | 47,58 | 28,89 | 9,01 | 0,39 | 1,17 | 0,39 | 74,76 |
| 2015 | 0,40 | 0,21 | 49,25 | 29,90 | 9,32 | 0,40 | 1,21 | 0,40 | 77,39 |
| 2016 | 0,45 | 0,23 | 54,82 | 33,28 | 10,38 | 0,45 | 1,35 | 0,45 | 86,15 |
| 2017 | 0,49 | 0,25 | 59,13 | 35,90 | 11,19 | 0,49 | 1,46 | 0,49 | 92,92 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 279,02 | 279,02 | 279,02 | 133,93 | 2,65 |
| 1991 | 308,10 | 308,10 | 308,10 | 147,89 | 2,93 |
| 1992 | 340,08 | 340,08 | 340,08 | 163,24 | 3,23 |
| 1993 | 334,49 | 334,49 | 334,49 | 160,56 | 3,18 |
| 1994 | 357,08 | 357,08 | 357,08 | 171,40 | 3,39 |
| 1995 | 390,92 | 390,92 | 390,92 | 187,64 | 3,71 |
| 1996 | 423,34 | 423,34 | 423,34 | 203,20 | 4,02 |
| 1997 | 451,62 | 451,62 | 451,62 | 216,78 | 4,29 |
| 1998 | 480,28 | 480,28 | 480,28 | 230,53 | 4,56 |
| 1999 | 525,04 | 525,04 | 525,04 | 252,02 | 4,99 |
| 2000 | 563,21 | 563,21 | 563,21 | 270,34 | 5,35 |
| 2001 | 573,89 | 573,89 | 573,89 | 275,47 | 5,45 |
| 2002 | 552,00 | 552,00 | 552,00 | 264,96 | 5,24 |
| 2003 | 579,15 | 579,15 | 579,15 | 277,99 | 5,50 |
| 2004 | 642,08 | 642,08 | 642,08 | 308,20 | 6,10 |
| 2005 | 676,74 | 676,74 | 676,74 | 324,83 | 6,43 |
| 2006 | 676,13 | 676,13 | 676,13 | 324,54 | 6,75 |
| 2007 | 686,05 | 686,05 | 686,05 | 329,30 | 7,58 |
| 2008 | 708,89 | 708,89 | 708,89 | 340,27 | 7,72 |
| 2009 | 595,88 | 595,88 | 595,88 | 286,02 | 7,18 |
| 2010 | 606,81 | 606,81 | 606,81 | 291,27 | 7,62 |
| 2011 | 644,05 | 644,05 | 644,05 | 309,14 | 8,30 |
| 2012 | 608,52 | 608,52 | 608,52 | 292,09 | 7,96 |
| 2013 | 590,13 | 590,13 | 590,13 | 283,26 | 8,13 |
| 2014 | 588,58 | 588,58 | 588,58 | 282,52 | 8,50 |
| 2015 | 609,40 | 609,40 | 609,40 | 292,51 | 8,59 |
| 2016 | 656,54 | 656,54 | 656,54 | 315,14 | 9,32 |
| 2017 | 691,34 | 691,34 | 691,34 | 331,84 | 9,59 |

Gasolina de aviación

SNAP 08.05.01 Tráfico nacional en aeropuertos (CAD)

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NM VOC (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 0,70 | 2,60 | 26,41 | 0,18 | 836,00 | 2,52 | 0,07 |
| 1991 | 0,76 | 2,84 | 28,81 | 0,19 | 912,00 | 2,75 | 0,08 |
| 1992 | 0,57 | 2,13 | 21,63 | 0,15 | 684,59 | 2,07 | 0,06 |
| 1993 | 0,57 | 2,13 | 21,63 | 0,15 | 684,59 | 2,07 | 0,06 |
| 1996 | 0,54 | 2,01 | 20,40 | 0,14 | 645,80 | 1,95 | 0,05 |
| 1997 | 0,63 | 2,35 | 23,92 | 0,16 | 757,32 | 2,29 | 0,06 |
| 1998 | 0,65 | 2,44 | 24,85 | 0,17 | 786,53 | 2,38 | 0,07 |
| 1999 | 0,54 | 2,03 | 20,67 | 0,14 | 654,20 | 1,98 | 0,06 |
| 2000 | 0,58 | 2,17 | 22,03 | 0,15 | 697,41 | 2,11 | 0,06 |
| 2001 | 0,66 | 2,45 | 24,88 | 0,17 | 787,48 | 2,38 | 0,07 |
| 2002 | 0,68 | 2,54 | 25,86 | 0,17 | 818,51 | 2,47 | 0,07 |
| 2003 | 0,67 | 2,52 | 25,58 | 0,17 | 809,80 | 2,45 | 0,07 |
| 2004 | 0,59 | 2,22 | 22,57 | 0,15 | 714,39 | 2,16 | 0,06 |
| 2005 | 0,55 | 2,04 | 20,70 | 0,14 | 655,44 | 1,98 | 0,06 |
| 2006 | 0,59 | 2,24 | 23,17 | 0,15 | 708,06 | 2,13 | 0,06 |
| 2007 | 0,64 | 2,62 | 25,72 | 0,16 | 761,68 | 2,34 | 0,07 |
| 2008 | 0,60 | 2,52 | 24,25 | 0,15 | 705,83 | 2,19 | 0,06 |
| 2009 | 0,60 | 2,56 | 23,40 | 0,15 | 693,77 | 2,16 | 0,06 |
| 2010 | 0,50 | 2,10 | 19,59 | 0,13 | 583,76 | 1,82 | 0,05 |
| 2011 | 0,43 | 1,87 | 17,44 | 0,11 | 510,56 | 1,57 | 0,04 |
| 2012 | 0,39 | 1,75 | 15,77 | 0,10 | 455,16 | 1,42 | 0,04 |
| 2013 | 0,34 | 1,99 | 12,89 | 0,09 | 378,99 | 1,25 | 0,04 |
| 2014 | 0,21 | 1,57 | 6,93 | 0,05 | 225,08 | 0,78 | 0,02 |
| 2015 | 0,25 | 1,85 | 7,99 | 0,06 | 254,25 | 0,90 | 0,03 |
| 2016 | 0,26 | 2,08 | 8,37 | 0,07 | 251,67 | 0,93 | 0,03 |
| 2017 | 0,27 | 2,62 | 7,71 | 0,07 | 250,68 | 0,98 | 0,03 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,002 | 629,092 | 0,000 | 0,027 |
| 1991 | 0,000 | 0,000 | 0,006 | 0,004 | 0,008 | 0,002 | 686,282 | 0,000 | 0,030 |
| 1992 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,002 | 515,278 | 0,000 | 0,022 |
| 1993 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,002 | 515,278 | 0,000 | 0,022 |
| 1996 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,001 | 486,076 | 0,000 | 0,021 |
| 1997 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,003 | 0,007 | 0,002 | 570,019 | 0,000 | 0,025 |
| 1998 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,002 | 592,000 | 0,000 | 0,026 |
| 1999 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,001 | 492,407 | 0,000 | 0,021 |
| 2000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,002 | 524,931 | 0,000 | 0,023 |
| 2001 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,002 | 592,719 | 0,000 | 0,026 |
| 2002 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,002 | 616,081 | 0,000 | 0,027 |
| 2003 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,002 | 609,477 | 0,000 | 0,026 |
| 2004 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,002 | 537,669 | 0,000 | 0,023 |
| 2005 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,001 | 493,290 | 0,000 | 0,021 |
| 2006 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,002 | 529,522 | 0,000 | 0,023 |
| 2007 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,003 | 0,007 | 0,002 | 583,471 | 0,000 | 0,025 |
| 2008 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,003 | 0,006 | 0,002 | 545,536 | 0,000 | 0,024 |
| 2009 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,002 | 538,972 | 0,000 | 0,023 |
| 2010 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,005 | 0,001 | 453,498 | 0,000 | 0,020 |
| 2011 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,002 | 0,004 | 0,001 | 392,336 | 0,000 | 0,017 |
| 2012 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,002 | 0,004 | 0,001 | 352,752 | 0,000 | 0,015 |
| 2013 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,002 | 0,004 | 0,001 | 311,231 | 0,000 | 0,014 |
| 2014 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 194,505 | 0,000 | 0,008 |
| 2015 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,001 | 0,003 | 0,001 | 224,699 | 0,000 | 0,010 |
| 2016 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,001 | 0,003 | 0,001 | 232,378 | 0,000 | 0,010 |
| 2017 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,001 | 0,003 | 0,001 | 244,525 | 0,000 | 0,011 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,01 | 0,19 |
| 1991 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,01 | 0,21 |
| 1992 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,16 |
| 1993 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,16 |
| 1996 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,15 |
| 1997 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,17 |
| 1998 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,18 |
| 1999 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,15 |
| 2000 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,16 |
| 2001 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,18 |
| 2002 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,01 | 0,19 |
| 2003 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,01 | 0,19 |
| 2004 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,16 |
| 2005 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,15 |
| 2006 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,17 |
| 2007 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,01 | 0,19 |
| 2008 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,18 |
| 2009 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,17 |
| 2010 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,14 |
| 2011 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,13 |
| 2012 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,11 |
| 2013 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,09 |
| 2014 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,05 |
| 2015 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,06 |
| 2016 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,06 |
| 2017 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,06 |

SNAP 08.05.02 Tráfico internacional en aeropuertos (CAD)

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NMVOC (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 0,11 | 0,34 | 3,54 | 0,03 | 136,18 | 0,40 | 0,01 |
| 1991 | 0,12 | 0,37 | 3,86 | 0,03 | 148,56 | 0,43 | 0,01 |
| 1992 | 0,09 | 0,28 | 2,90 | 0,02 | 111,63 | 0,33 | 0,01 |
| 1993 | 0,09 | 0,28 | 2,90 | 0,02 | 111,63 | 0,33 | 0,01 |
| 1996 | 0,08 | 0,26 | 2,74 | 0,02 | 105,30 | 0,31 | 0,01 |
| 1997 | 0,10 | 0,31 | 3,21 | 0,03 | 123,49 | 0,36 | 0,01 |
| 1998 | 0,10 | 0,32 | 3,33 | 0,03 | 128,25 | 0,37 | 0,01 |
| 1999 | 0,09 | 0,26 | 2,77 | 0,02 | 106,66 | 0,31 | 0,01 |
| 2000 | 0,09 | 0,28 | 2,96 | 0,02 | 113,71 | 0,33 | 0,01 |
| 2001 | 0,10 | 0,32 | 3,34 | 0,03 | 128,39 | 0,37 | 0,01 |
| 2002 | 0,11 | 0,33 | 3,47 | 0,03 | 133,45 | 0,39 | 0,01 |
| 2003 | 0,11 | 0,33 | 3,43 | 0,03 | 131,99 | 0,38 | 0,01 |
| 2004 | 0,09 | 0,29 | 3,03 | 0,02 | 116,44 | 0,34 | 0,01 |
| 2005 | 0,09 | 0,27 | 2,78 | 0,02 | 107,13 | 0,31 | 0,01 |
| 2006 | 0,10 | 0,33 | 3,28 | 0,02 | 119,50 | 0,35 | 0,01 |
| 2007 | 0,11 | 0,38 | 3,75 | 0,03 | 134,94 | 0,40 | 0,01 |
| 2008 | 0,10 | 0,34 | 3,43 | 0,02 | 119,48 | 0,35 | 0,01 |
| 2009 | 0,09 | 0,36 | 3,33 | 0,02 | 111,02 | 0,35 | 0,01 |
| 2010 | 0,07 | 0,24 | 2,31 | 0,02 | 81,53 | 0,25 | 0,01 |
| 2011 | 0,05 | 0,21 | 1,60 | 0,01 | 63,29 | 0,19 | 0,01 |
| 2012 | 0,05 | 0,17 | 1,42 | 0,01 | 56,35 | 0,17 | 0,00 |
| 2013 | 0,04 | 0,18 | 1,32 | 0,01 | 54,26 | 0,16 | 0,00 |
| 2014 | 0,03 | 0,11 | 0,76 | 0,01 | 32,18 | 0,10 | 0,00 |
| 2015 | 0,03 | 0,13 | 0,99 | 0,01 | 41,75 | 0,13 | 0,00 |
| 2016 | 0,03 | 0,13 | 0,88 | 0,01 | 38,27 | 0,12 | 0,00 |
| 2017 | 0,04 | 0,15 | 1,02 | 0,01 | 43,54 | 0,13 | 0,00 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 98,536 | 0,000 | 0,004 |
| 1991 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 107,494 | 0,000 | 0,005 |
| 1992 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 80,818 | 0,000 | 0,004 |
| 1993 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 80,818 | 0,000 | 0,004 |
| 1996 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 76,238 | 0,000 | 0,003 |
| 1997 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 89,404 | 0,000 | 0,004 |
| 1998 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 92,852 | 0,000 | 0,004 |
| 1999 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 77,223 | 0,000 | 0,003 |
| 2000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 82,323 | 0,000 | 0,004 |
| 2001 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 92,954 | 0,000 | 0,004 |
| 2002 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 96,618 | 0,000 | 0,004 |
| 2003 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 95,567 | 0,000 | 0,004 |
| 2004 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 84,308 | 0,000 | 0,004 |
| 2005 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 77,563 | 0,000 | 0,003 |
| 2006 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 87,989 | 0,000 | 0,004 |
| 2007 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 99,583 | 0,000 | 0,004 |
| 2008 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 87,997 | 0,000 | 0,004 |
| 2009 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 85,249 | 0,000 | 0,004 |
| 2010 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 60,983 | 0,000 | 0,003 |
| 2011 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 48,021 | 0,000 | 0,002 |
| 2012 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 41,788 | 0,000 | 0,002 |
| 2013 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 40,327 | 0,000 | 0,002 |
| 2014 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 24,404 | 0,000 | 0,001 |
| 2015 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 30,780 | 0,000 | 0,001 |
| 2016 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 29,105 | 0,000 | 0,001 |
| 2017 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 32,569 | 0,000 | 0,001 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,03 |
| 1991 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,03 |
| 1992 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 1993 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 1996 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 1997 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 1998 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 1999 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2000 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2001 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2002 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,03 |
| 2003 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2004 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2005 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2006 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2007 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,03 |
| 2008 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2009 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2010 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| 2011 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 2012 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 2013 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 2014 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 2015 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 2016 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 2017 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |

SNAP 08.05.03 Tráfico nacional de crucero

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NM _{VOC} (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 6,57 | 26,37 | 130,23 | 0,00 | 9.671,36 | 23,84 | 6,57 |
| 1991 | 7,16 | 28,77 | 142,07 | 0,00 | 10.550,57 | 26,01 | 7,16 |
| 1992 | 5,37 | 21,56 | 106,34 | 0,00 | 7.901,00 | 19,48 | 5,37 |
| 1993 | 5,37 | 21,56 | 106,34 | 0,00 | 7.901,00 | 19,48 | 5,37 |
| 1996 | 5,06 | 20,33 | 100,31 | 0,00 | 7.453,24 | 18,38 | 5,06 |
| 1997 | 5,94 | 23,85 | 117,63 | 0,00 | 8.740,37 | 21,55 | 5,94 |
| 1998 | 6,16 | 24,77 | 122,17 | 0,00 | 9.077,42 | 22,38 | 6,16 |
| 1999 | 5,13 | 20,60 | 101,61 | 0,00 | 7.549,81 | 18,62 | 5,13 |
| 2000 | 5,47 | 21,96 | 108,32 | 0,00 | 8.048,47 | 19,85 | 5,47 |
| 2001 | 6,17 | 24,79 | 122,31 | 0,00 | 9.087,84 | 22,41 | 6,17 |
| 2002 | 6,41 | 25,77 | 127,13 | 0,00 | 9.446,04 | 23,29 | 6,41 |
| 2003 | 6,34 | 25,49 | 125,74 | 0,00 | 9.342,81 | 23,04 | 6,34 |
| 2004 | 5,60 | 22,48 | 110,93 | 0,00 | 8.242,04 | 20,32 | 5,60 |
| 2005 | 5,13 | 20,63 | 101,77 | 0,00 | 7.560,86 | 18,64 | 5,13 |
| 2006 | 5,45 | 21,91 | 110,75 | 0,00 | 8.064,79 | 19,77 | 5,45 |
| 2007 | 5,28 | 23,18 | 102,17 | 0,00 | 7.599,39 | 19,16 | 5,28 |
| 2008 | 4,69 | 22,03 | 90,46 | 0,00 | 6.618,22 | 17,04 | 4,69 |
| 2009 | 4,51 | 22,23 | 84,73 | 0,00 | 6.273,20 | 16,37 | 4,51 |
| 2010 | 3,89 | 18,36 | 76,36 | 0,00 | 5.475,08 | 14,13 | 3,89 |
| 2011 | 3,56 | 16,55 | 72,84 | 0,00 | 5.047,17 | 12,91 | 3,56 |
| 2012 | 3,24 | 15,33 | 66,63 | 0,00 | 4.607,35 | 11,77 | 3,24 |
| 2013 | 2,98 | 18,04 | 59,89 | 0,00 | 4.010,72 | 10,83 | 2,98 |
| 2014 | 1,90 | 14,67 | 36,86 | 0,00 | 2.383,12 | 6,91 | 1,90 |
| 2015 | 2,28 | 18,62 | 41,68 | 0,00 | 2.774,71 | 8,29 | 2,28 |
| 2016 | 2,13 | 20,15 | 35,25 | 0,00 | 2.364,10 | 7,72 | 2,13 |
| 2017 | 2,46 | 26,63 | 41,03 | 0,00 | 2.568,85 | 8,94 | 2,46 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,002 | 0,002 | 0,049 | 0,035 | 0,068 | 0,018 | 5.941,189 | 0,002 | 0,258 |
| 1991 | 0,003 | 0,002 | 0,054 | 0,038 | 0,074 | 0,020 | 6.481,297 | 0,002 | 0,281 |
| 1992 | 0,002 | 0,001 | 0,040 | 0,029 | 0,056 | 0,015 | 4.854,658 | 0,001 | 0,211 |
| 1993 | 0,002 | 0,001 | 0,040 | 0,029 | 0,056 | 0,015 | 4.854,658 | 0,001 | 0,211 |
| 1996 | 0,002 | 0,001 | 0,038 | 0,027 | 0,052 | 0,014 | 4.579,540 | 0,001 | 0,199 |
| 1997 | 0,002 | 0,001 | 0,045 | 0,032 | 0,061 | 0,016 | 5.370,397 | 0,001 | 0,233 |
| 1998 | 0,002 | 0,001 | 0,046 | 0,033 | 0,064 | 0,017 | 5.577,496 | 0,001 | 0,242 |
| 1999 | 0,002 | 0,001 | 0,038 | 0,027 | 0,053 | 0,014 | 4.638,901 | 0,001 | 0,201 |
| 2000 | 0,002 | 0,001 | 0,041 | 0,029 | 0,057 | 0,015 | 4.945,301 | 0,001 | 0,215 |
| 2001 | 0,002 | 0,001 | 0,046 | 0,033 | 0,064 | 0,017 | 5.583,928 | 0,001 | 0,242 |
| 2002 | 0,002 | 0,002 | 0,048 | 0,034 | 0,066 | 0,018 | 5.804,020 | 0,002 | 0,252 |
| 2003 | 0,002 | 0,002 | 0,048 | 0,034 | 0,066 | 0,017 | 5.740,473 | 0,002 | 0,249 |
| 2004 | 0,002 | 0,001 | 0,042 | 0,030 | 0,058 | 0,015 | 5.064,132 | 0,001 | 0,220 |
| 2005 | 0,002 | 0,001 | 0,039 | 0,028 | 0,053 | 0,014 | 4.645,560 | 0,001 | 0,202 |
| 2006 | 0,002 | 0,001 | 0,041 | 0,029 | 0,056 | 0,015 | 4.926,568 | 0,001 | 0,214 |
| 2007 | 0,002 | 0,001 | 0,040 | 0,028 | 0,055 | 0,014 | 4.774,259 | 0,001 | 0,207 |
| 2008 | 0,002 | 0,001 | 0,035 | 0,025 | 0,049 | 0,013 | 4.246,165 | 0,001 | 0,184 |
| 2009 | 0,002 | 0,001 | 0,034 | 0,024 | 0,047 | 0,012 | 4.078,426 | 0,001 | 0,177 |
| 2010 | 0,001 | 0,001 | 0,029 | 0,021 | 0,040 | 0,011 | 3.521,375 | 0,001 | 0,153 |
| 2011 | 0,001 | 0,001 | 0,027 | 0,019 | 0,037 | 0,010 | 3.216,858 | 0,001 | 0,140 |
| 2012 | 0,001 | 0,001 | 0,024 | 0,017 | 0,034 | 0,009 | 2.933,184 | 0,001 | 0,127 |
| 2013 | 0,001 | 0,001 | 0,022 | 0,016 | 0,031 | 0,008 | 2.699,678 | 0,001 | 0,117 |
| 2014 | 0,001 | 0,000 | 0,014 | 0,010 | 0,020 | 0,005 | 1.721,133 | 0,000 | 0,075 |
| 2015 | 0,001 | 0,001 | 0,017 | 0,012 | 0,024 | 0,006 | 2.065,961 | 0,001 | 0,090 |
| 2016 | 0,001 | 0,001 | 0,016 | 0,011 | 0,022 | 0,006 | 1.924,079 | 0,001 | 0,084 |
| 2017 | 0,001 | 0,001 | 0,018 | 0,013 | 0,025 | 0,007 | 2.227,024 | 0,001 | 0,097 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,10 | 0,94 |
| 1991 | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,11 | 1,03 |
| 1992 | 0,54 | 0,54 | 0,54 | 0,08 | 0,77 |
| 1993 | 0,54 | 0,54 | 0,54 | 0,08 | 0,77 |
| 1996 | 0,51 | 0,51 | 0,51 | 0,08 | 0,73 |
| 1997 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,09 | 0,85 |
| 1998 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,09 | 0,88 |
| 1999 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,08 | 0,74 |
| 2000 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,08 | 0,78 |
| 2001 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,09 | 0,88 |
| 2002 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,10 | 0,92 |
| 2003 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,10 | 0,91 |
| 2004 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,08 | 0,80 |
| 2005 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,08 | 0,74 |
| 2006 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,09 | 0,80 |
| 2007 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,08 | 0,74 |
| 2008 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,07 | 0,65 |
| 2009 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,07 | 0,61 |
| 2010 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,06 | 0,55 |
| 2011 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 0,06 | 0,53 |
| 2012 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,05 | 0,48 |
| 2013 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,05 | 0,43 |
| 2014 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,03 | 0,27 |
| 2015 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,04 | 0,30 |
| 2016 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,03 | 0,26 |
| 2017 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,04 | 0,30 |

SNAP 08.05.04 Tráfico internacional de crucero

| AÑO | SO ₂ (t) | NO _x (t) | NMVOC (t) | CH ₄ (t) | CO (t) | CO ₂ (kt) | N ₂ O (t) |
|------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1990 | 1,52 | 5,01 | 33,96 | 0,00 | 2.443,61 | 5,50 | 1,52 |
| 1991 | 1,65 | 5,46 | 37,05 | 0,00 | 2.665,76 | 6,00 | 1,65 |
| 1992 | 1,25 | 4,13 | 27,88 | 0,00 | 2.004,95 | 4,52 | 1,25 |
| 1993 | 1,25 | 4,13 | 27,88 | 0,00 | 2.004,95 | 4,52 | 1,25 |
| 1996 | 1,17 | 3,90 | 26,30 | 0,00 | 1.891,33 | 4,27 | 1,17 |
| 1997 | 1,38 | 4,57 | 30,85 | 0,00 | 2.217,95 | 5,00 | 1,38 |
| 1998 | 1,43 | 4,75 | 32,04 | 0,00 | 2.303,48 | 5,20 | 1,43 |
| 1999 | 1,19 | 3,95 | 26,64 | 0,00 | 1.915,75 | 4,32 | 1,19 |
| 2000 | 1,27 | 4,21 | 28,40 | 0,00 | 2.042,29 | 4,61 | 1,27 |
| 2001 | 1,43 | 4,76 | 32,07 | 0,00 | 2.306,02 | 5,20 | 1,43 |
| 2002 | 1,49 | 4,94 | 33,34 | 0,00 | 2.396,92 | 5,41 | 1,49 |
| 2003 | 1,47 | 4,89 | 32,96 | 0,00 | 2.370,04 | 5,35 | 1,47 |
| 2004 | 1,30 | 4,31 | 29,08 | 0,00 | 2.090,80 | 4,72 | 1,30 |
| 2005 | 1,19 | 3,96 | 26,72 | 0,00 | 1.921,23 | 4,33 | 1,19 |
| 2006 | 1,27 | 4,89 | 27,41 | 0,00 | 1.977,66 | 4,61 | 1,27 |
| 2007 | 1,53 | 5,90 | 32,66 | 0,00 | 2.401,84 | 5,56 | 1,53 |
| 2008 | 1,34 | 5,06 | 27,69 | 0,00 | 2.103,57 | 4,88 | 1,34 |
| 2009 | 1,21 | 5,48 | 24,09 | 0,00 | 1.778,26 | 4,38 | 1,21 |
| 2010 | 0,87 | 3,56 | 18,16 | 0,00 | 1.316,26 | 3,14 | 0,87 |
| 2011 | 0,73 | 3,45 | 15,79 | 0,00 | 1.098,31 | 2,65 | 0,73 |
| 2012 | 0,67 | 3,01 | 14,50 | 0,00 | 1.011,26 | 2,42 | 0,67 |
| 2013 | 0,68 | 3,05 | 15,15 | 0,00 | 1.052,02 | 2,48 | 0,68 |
| 2014 | 0,40 | 2,10 | 8,60 | 0,00 | 583,23 | 1,44 | 0,40 |
| 2015 | 0,49 | 2,31 | 10,60 | 0,00 | 760,95 | 1,79 | 0,49 |
| 2016 | 0,48 | 2,55 | 9,99 | 0,00 | 717,19 | 1,75 | 0,48 |
| 2017 | 0,49 | 2,57 | 10,21 | 0,00 | 734,52 | 1,79 | 0,49 |

| AÑO | As (kg) | Cd (kg) | Cr (kg) | Cu (kg) | Hg (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) | Se (kg) | Zn (kg) |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1990 | 0,001 | 0,000 | 0,011 | 0,008 | 0,016 | 0,004 | 1.370,882 | 0,000 | 0,060 |
| 1991 | 0,001 | 0,000 | 0,012 | 0,009 | 0,017 | 0,005 | 1.495,508 | 0,000 | 0,065 |
| 1992 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,007 | 0,013 | 0,003 | 1.126,754 | 0,000 | 0,049 |
| 1993 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,007 | 0,013 | 0,003 | 1.126,754 | 0,000 | 0,049 |
| 1996 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,006 | 0,012 | 0,003 | 1.062,900 | 0,000 | 0,046 |
| 1997 | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,007 | 0,014 | 0,004 | 1.246,456 | 0,000 | 0,054 |
| 1998 | 0,001 | 0,000 | 0,011 | 0,008 | 0,015 | 0,004 | 1.294,523 | 0,000 | 0,056 |
| 1999 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,006 | 0,012 | 0,003 | 1.076,625 | 0,000 | 0,047 |
| 2000 | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,007 | 0,013 | 0,003 | 1.147,736 | 0,000 | 0,050 |
| 2001 | 0,001 | 0,000 | 0,011 | 0,008 | 0,015 | 0,004 | 1.295,953 | 0,000 | 0,056 |
| 2002 | 0,001 | 0,000 | 0,011 | 0,008 | 0,015 | 0,004 | 1.347,033 | 0,000 | 0,058 |
| 2003 | 0,001 | 0,000 | 0,011 | 0,008 | 0,015 | 0,004 | 1.331,963 | 0,000 | 0,058 |
| 2004 | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,007 | 0,013 | 0,004 | 1.175,031 | 0,000 | 0,051 |
| 2005 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,006 | 0,012 | 0,003 | 1.079,695 | 0,000 | 0,047 |
| 2006 | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,007 | 0,013 | 0,003 | 1.148,059 | 0,000 | 0,050 |
| 2007 | 0,001 | 0,000 | 0,011 | 0,008 | 0,016 | 0,004 | 1.385,345 | 0,000 | 0,060 |
| 2008 | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,007 | 0,014 | 0,004 | 1.215,387 | 0,000 | 0,053 |
| 2009 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,006 | 0,012 | 0,003 | 1.090,400 | 0,000 | 0,047 |
| 2010 | 0,000 | 0,000 | 0,006 | 0,005 | 0,009 | 0,002 | 783,091 | 0,000 | 0,034 |
| 2011 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,008 | 0,002 | 660,935 | 0,000 | 0,029 |
| 2012 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,002 | 603,998 | 0,000 | 0,026 |
| 2013 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,002 | 618,534 | 0,000 | 0,027 |
| 2014 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,002 | 0,004 | 0,001 | 358,424 | 0,000 | 0,016 |
| 2015 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,005 | 0,001 | 445,374 | 0,000 | 0,019 |
| 2016 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,005 | 0,001 | 435,453 | 0,000 | 0,019 |
| 2017 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,005 | 0,001 | 445,192 | 0,000 | 0,019 |

| AÑO | PM _{2,5} (t) | PM ₁₀ (t) | TSP (t) | BC (t) | PAH (kg) |
|------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|
| 1990 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,02 | 0,25 |
| 1991 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,03 | 0,27 |
| 1992 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,02 | 0,20 |
| 1993 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,02 | 0,20 |
| 1996 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,02 | 0,19 |
| 1997 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,02 | 0,22 |
| 1998 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,02 | 0,23 |
| 1999 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,02 | 0,19 |
| 2000 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,02 | 0,21 |
| 2001 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,02 | 0,23 |
| 2002 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,02 | 0,24 |
| 2003 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,02 | 0,24 |
| 2004 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,02 | 0,21 |
| 2005 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,02 | 0,19 |
| 2006 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,02 | 0,20 |
| 2007 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,02 | 0,24 |
| 2008 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,02 | 0,20 |
| 2009 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,02 | 0,17 |
| 2010 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,01 | 0,13 |
| 2011 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,01 | 0,11 |
| 2012 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,01 | 0,10 |
| 2013 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,01 | 0,11 |
| 2014 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,06 |
| 2015 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,08 |
| 2016 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,07 |
| 2017 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,07 |