



Ministerio de Relaciones Exteriores,  
Comercio Internacional y Culto



Banco Mundial



Fondo para el  
Medio Ambiente  
Mundial



Fundación Bariloche  
Fundada en 1963



Secretaría  
de Ambiente  
y Desarrollo  
Sustentable

# INVENTARIO NACIONAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA, DE FUENTES DE EMISIONES Y ABSORCIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, NO CONTROLADOS POR EL PROTOCOLO DE MONTREAL

Inventario correspondiente al año 2000 y  
revisión de los inventarios 1990, 1994 y 1997

*TOMO IV: Emisiones clasificadas por gas*

Buenos Aires, Septiembre de 2005

Indice

4 Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de GEI, no controlados por el Protocolo de Montreal, correspondiente a la República Argentina para el año 2000. Emisiones clasificadas por Gas .....	633
4.1 Emisiones de Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ).....	633
4.1.1 Energía.....	633
4.1.1.1 Quema de Combustibles .....	635
4.1.1.2 Emisiones Fugitivas .....	637
4.1.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional) .....	639
4.1.2 Procesos Industriales.....	640
4.1.2.1 Producción de cemento .....	640
4.1.2.2 Producción de cal.....	640
4.1.2.3 Producción de amoníaco y urea, uso de urea como fertilizante .....	640
4.1.2.4 Producción de hierro y acero .....	641
4.1.2.5 Producción de aluminio .....	641
4.1.3 Uso de Solventes y Otros Productos .....	642
4.1.4 Agricultura y Ganadería.....	642
4.1.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	642
4.1.6 Residuos.....	642
4.2 Emisiones de Metano (CH <sub>4</sub> ) .....	642
4.2.1 Energía.....	642
4.2.1.1 Quema de Combustibles .....	645
4.2.1.2 Emisiones Fugitivas .....	646
4.2.1.2.1 Minería del Carbón.....	646
4.2.1.2.2 Sistema de Petróleo y Gas .....	646
4.2.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional) .....	648
4.2.2 Procesos Industriales.....	648
4.2.3 Uso de Solventes y Otros Productos .....	649
4.2.4 Agricultura y Ganadería.....	649
4.2.4.1 Agricultura .....	649
4.2.4.2 Ganadería.....	649
4.2.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	649
4.2.6 Residuos.....	650
4.3 Emisiones de Oxido Nitroso (N <sub>2</sub> O) .....	652
4.3.1 Energía.....	652
4.3.1.1 Quema de Combustibles .....	654
4.3.1.2 Emisiones Fugitivas .....	655
4.3.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional) .....	655
4.3.2 Procesos Industriales.....	656
4.3.3 Uso de Solventes y Otros Productos .....	656
4.3.4 Agricultura y Ganadería.....	657
4.3.4.1 Agricultura .....	657
4.3.4.2 Ganadería.....	657
4.3.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	657
4.3.6 Residuos.....	658
4.4 Emisiones de PFC's, HFC's y SF <sub>6</sub> .....	658
4.5 Emisiones de Otros Gases (Precursores del Ozono Troposférico y SO <sub>2</sub> ) .....	660
4.5.1 Emisiones de Monóxido de Carbono (CO).....	660
4.5.1.1 Energía.....	660
4.5.1.1.1 Quema de Combustibles.....	662
4.5.1.1.2 Emisiones Fugitivas .....	664
4.5.1.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional).....	664
4.5.1.2 Procesos Industriales.....	665
4.5.1.3 Uso de Solventes y Otros Productos .....	665

4.5.1.4	Agricultura y Ganadería.....	666
4.5.1.5	Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	666
4.5.2	Emisiones de otros Óxidos de Nitrógeno (NOx) .....	666
4.5.2.1	Energía.....	666
4.5.2.1.1	Quema de Combustibles Fósiles .....	669
4.5.2.1.2	Emisiones Fugitivas .....	670
4.5.2.1.3	Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional).....	671
4.5.2.2	Procesos Industriales.....	672
4.5.2.3	Uso de Solventes y Otros Productos .....	672
4.5.2.4	Agricultura y Ganadería.....	672
4.5.2.5	Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	672
4.5.2.6	Residuos.....	673
4.5.3	Emisiones de Componentes Orgánicos Volátiles distintos del Metano (COVDM).....	673
4.5.3.1	Energía.....	673
4.5.3.1.1	Quema de Combustibles Fósiles .....	675
4.5.3.1.2	Emisiones Fugitivas .....	677
4.5.3.1.3	Emisiones Por Transporte Internacional (Bunker Internacional) .....	677
4.5.3.2	Procesos Industriales.....	678
4.5.3.3	Uso de Solventes y Otros Productos .....	678
4.5.3.4	Agricultura y Ganadería.....	678
4.5.3.5	Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	679
4.5.3.6	Residuos.....	679
4.5.4	Emisiones de Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) .....	679
4.5.4.1	Energía.....	679
4.5.4.1.1	Quema de Combustibles Fósiles .....	681
4.5.4.1.2	Emisiones Fugitivas .....	682
4.5.4.1.3	Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional).....	683
4.5.4.2	Procesos Industriales.....	683
4.5.4.3	Uso de Solventes y Otros Productos .....	684
4.5.4.4	Agricultura y Ganadería.....	684
4.5.4.5	Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	684
4.5.4.6	Residuos.....	684
Apéndice 1.	Factores de Emisión .....	685
Apéndice 2.	Revisores.....	700

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 4.1-1. Emisiones de CO <sub>2</sub> del Sector Energía por principal sub-categoría de emisión. Año 2000 .....	634
Tabla 4.1-2. Evolución de emisiones fugitivas de CO <sub>2</sub> (Gg).....	638
Tabla 4.1-3. Emisiones de CO <sub>2</sub> del sector Procesos Industriales.....	641
Tabla 4.1-4. Emisiones de CO <sub>2</sub> del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	642
Tabla 4.2-1. Emisiones CH <sub>4</sub> del Sector Energía por principal sub-categoría de emisión. Año 2000 .....	643
Tabla 4.2-2. Evolución de emisiones fugitivas de CH <sub>4</sub> (Gg).....	647
Tabla 4.2-3. Emisiones de CH <sub>4</sub> del sector Procesos Industriales.....	648
Tabla 4.2-4. Emisiones de CH <sub>4</sub> generado por la Agricultura.....	649
Tabla 4.2-5. Emisiones de CH <sub>4</sub> generados por la Ganadería.....	649
Tabla 4.2-6. Emisiones de CH <sub>4</sub> del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	650
Tabla 4.2-7. Emisiones totales de CH <sub>4</sub> producidas por el Sector Residuos durante el año 2000 .....	650
Tabla 4.2-8. Emisiones totales de CH <sub>4</sub> por los Residuos Sólidos Municipales para los años que se indican, recalculadas con la metodología aplicada en el Inventario del año 2000 .....	651
Tabla 4.3-1. Emisiones N <sub>2</sub> O del Sector Energía por principal sub-categoría de emisión. Año 2000.....	652
Tabla 4.3-2. Emisiones de N <sub>2</sub> O del sector Procesos Industriales .....	656
Tabla 4.3-3. Emisiones de N <sub>2</sub> O generados por la Agricultura.....	657
Tabla 4.3-4. Emisiones de N <sub>2</sub> O generados por la ganadería.....	657
Tabla 4.3-5. Emisiones de N <sub>2</sub> O del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura.....	658
Tabla 4.3-6. Evolución de las emisiones de N <sub>2</sub> O d el Sector Residuos.....	658
Tabla 4.4-1. Emisiones potenciales de HFC's del sector Procesos Industriales.....	659
Tabla 4.4-2. Emisiones reales de CF <sub>4</sub> del sector Procesos Industriales .....	659
Tabla 4.4-3. Emisiones reales de C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> del sector Procesos Industriales.....	659
Tabla 4.4-4. Emisiones Potenciales por Consumo de SF <sub>6</sub> del sector Procesos Industriales .....	659
Tabla 4.4-5. Emisiones Reales de SF <sub>6</sub> utilizado en la Producción de Aluminio .....	659
Tabla 4.5-1. Emisiones de CO del Sector Energía por Categoría – Año 2000.....	660
Tabla 4.5-2. Emisiones de CO del sector Procesos Industriales.....	665
Tabla 4.5-3. Emisiones de CO del Sector Agricultura .....	666
Tabla 4.5-4. Emisiones de CO del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	666
Tabla 4.5-5. Emisiones de NOx del Sector Energía por Categoría – Año 2000.....	667
Tabla 4.5-6. Emisiones de NOx del sector Procesos Industriales.....	672
Tabla 4.5-7. Emisiones de NOx del Sector Agricultura .....	672
Tabla 4.5-8. Emisiones de NOx del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura .....	673
Tabla 4.5-9. Emisiones de COVDM del Sector Energía por Categoría – Año 2000.....	674
Tabla 4.5-10. Emisiones de COVDM del sector Procesos Industriales.....	678
Tabla 4.5-11. Emisiones de COVDM del sector Uso de Solventes.....	678
Tabla 4.5-12. Emisiones de SO <sub>2</sub> del Sector Energía por Categoría – Año 2000 .....	680
Tabla 4.5-13. Emisiones de SO <sub>2</sub> del sector Procesos Industriales.....	684

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 4.1-1. Emisiones de CO <sub>2</sub> . Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000 .....	633
Figura 4.1-2. Evolución de las Emisiones de CO <sub>2</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	635
Figura 4.1-3. Emisiones de CO <sub>2</sub> . Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000 .	636
Figura 4.1-4. Evolución de las Emisiones de CO <sub>2</sub> en Quema de Combustibles en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	636
Figura 4.1-5. Evolución de las Emisiones de CO <sub>2</sub> del Sector Energía. Estimación efectuada con el Método por Referencia. Período: 1980-2003 .....	637
Figura 4.1-6. Evolución de las Emisiones de CO <sub>2</sub> en Fugitivas, expresadas en Gg. ....	638
Figura 4.1-7. Evolución de las Emisiones de CO <sub>2</sub> en Búnker Internacional, en Gg.....	639
Figura 4.1-8. Evolución de las Emisiones de CO <sub>2</sub> en Búnker Internacional comparadas con las de Aviación y Navegación doméstica, expresadas en Gg.....	640
Figura 4.2-1. Emisiones de CH <sub>4</sub> . Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000 .....	644
Figura 4.2-2. Evolución de las Emisiones de CH <sub>4</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	644
Figura 4.2-3. Emisiones de CH <sub>4</sub> . Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000 .	645
Figura 4.2-4. Evolución de las Emisiones de CH <sub>4</sub> en Quema de Combustibles en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	646
Figura 4.2-5. Evolución de las Emisiones de CH <sub>4</sub> en Emisiones Fugitivas en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	647
Figura 4.2-6. Evolución de las Emisiones de CH <sub>4</sub> en Búnker Internacional, expresadas en Gg. ....	648
Figura 4.2-7. Evolución de las Emisiones de CH <sub>4</sub> del Sector Residuos en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	651
Figura 4.3-1. Emisiones de N <sub>2</sub> O. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000 .....	653
Figura 4.3-2. Evolución de las Emisiones de N <sub>2</sub> O del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	654
Figura 4.3-3. Emisiones de N <sub>2</sub> O. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000 .	655
Figura 4.3-4. Evolución de las Emisiones de N <sub>2</sub> O en Búnker Internacional, expresadas en Gg. ....	656
Figura 4.5-1. Emisiones de CO. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000 .....	661
Figura 4.5-2. Evolución de las Emisiones de CO del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	662
Figura 4.5-3. Emisiones de CO. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000...	663
Figura 4.5-4. Evolución de las Emisiones de CO del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	663
Figura 4.5-5. Evolución de las Emisiones de CO en Emisiones Fugitivas, expresadas en Gg.....	664
Figura 4.5-6. Evolución de las Emisiones de CO en Búnker Internacional, expresadas en Gg.....	665
Figura 4.5-7. Emisiones de NO <sub>x</sub> . Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000 .....	668
Figura 4.5-8. Evolución de las Emisiones de NO <sub>x</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	668
Figura 4.5-9. Emisiones de NO <sub>x</sub> . Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000	669
Figura 4.5-10. Evolución de las Emisiones de NO <sub>x</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	670
Figura 4.5-11 Evolución de las Emisiones de NO <sub>x</sub> en Emisiones Fugitivas, expresadas en Gg.....	671
Figura 4.5-12. Evolución de las Emisiones de NO <sub>x</sub> en Búnker Internacional, expresadas en Gg. ....	671
Figura 4.5-13. Emisiones de COVDM. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000.....	673

Figura 4.5-14. Evolución de las Emisiones de COVDM del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	675
Figura 4.5-15. Emisiones de COVDM. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000 .....	676
Figura 4.5-16. Evolución de las Emisiones de COVDM del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	676
Figura 4.5-17. Evolución de las Emisiones de COVDM en Emisiones Fugitivas, expresadas en Gg.....	677
Figura 4.5-18. Evolución de las Emisiones de COVDM en Búnker Internacional, expresadas en Gg. ....	677
Figura 4.5-19. Emisiones de SO <sub>2</sub> . Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000 .....	679
Figura 4.5-20. Evolución de las Emisiones de SO <sub>2</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.....	681
Figura 4.5-21. Emisiones de SO <sub>2</sub> . Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000	682
Figura 4.5-22. Evolución de las Emisiones de SO <sub>2</sub> en Quema de Combustibles, expresadas en Gg. ....	682
Figura 4.5-23. Evolución de las Emisiones Fugitivas de SO <sub>2</sub> , expresadas en Gg. ....	683
Figura 4.5-24. Evolución de las Emisiones de SO <sub>2</sub> en Bunker Internacional, expresadas en Gg. ....	683

#### 4 Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de GEI, no controlados por el Protocolo de Montreal, correspondiente a la República Argentina para el año 2000. Emisiones clasificadas por Gas

##### 4.1 Emisiones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

##### 4.1.1 Energía

En la Tabla 4.1-1 se presentan las emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2000 provenientes del Sector Energía abiertas por sub-categorías y principales componentes de emisión.

Resulta importante destacar que en el año 2000 el 99,1% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del Sector Energía provinieron de la Quema de Combustibles, mientras que tan sólo el 0,9% fueron Emisiones Fugitivas.

En la siguiente figura se observa en forma porcentual la responsabilidad de las diferentes sub-categorías que componen el Sector Energía en cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2000.

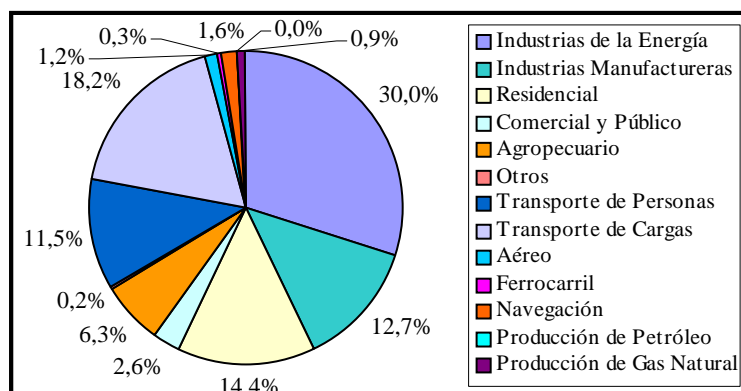


Figura 4.1-1. Emisiones de CO<sub>2</sub>. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

A partir de la figura se aprecia que las Industrias de la Energía fueron responsables del 30% de las emisiones, seguidas por el Transporte de Cargas con el 18,2% y el Residencial con el 14,4%, entre otros.

Se aprecia en la Figura 4.1-2 la evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes del Sector Energía para el período 1990-2000, obtenidas a partir de la aplicación del método por Sectores.

Tabla 4.1-1. Emisiones de CO<sub>2</sub> del Sector Energía por principal sub-categoría de emisión.  
Año 2000

Subsector	CO2			
	(Gg)	%		
<b>Total Energía (1 + 2)</b>	<b>118.712</b>	100,0%	100,0%	100,0%
<b>1. Quema de Combustibles Fósiles</b>	<b>117.660</b>	<b>99,1%</b>		
<i>1.A. Fuentes Fijas</i>	78.692		66,3%	
<u>Industrias de la Energía</u>	<u>35.565</u>			30,0%
Servicio Público	23.453			19,8%
Autoproducción	1.799			1,5%
Consumo Propio	10.312			8,7%
Producción de CV	1.334			
<u>Industrias Manufactureras</u>	<u>15.060</u>			12,7%
Consumo Industrial	12.268			10,3%
Autoproducción	2.791			2,4%
<u>Residencial</u>	<u>17.135</u>			14,4%
Comercial y Público	3.133			2,6%
Agropecuario	7.508			6,3%
Otros	291			0,2%
<i>1.B. Fuentes Móviles</i>	38.969		32,8%	
<u>Transporte Carretero</u>	<u>35.219</u>			29,7%
Transporte de Personas	13.616			
Automóviles	10.209			8,6%
Omnibus Urbanos	1.741			1,5%
Omnibus Interurbanos	1.666			1,4%
Transporte de Cargas	21.603			
Menores de 4t	12.616			10,6%
Mayores de 4t	8.988			7,6%
<u>Aéreo</u>	<u>1.459</u>			1,2%
<u>Ferrocarril</u>	<u>377</u>			0,3%
<u>Navegación</u>	<u>1.914</u>			1,6%
<b>2. Emisiones Fugitivas</b>	<b>1.052</b>	<b>0,9%</b>		
<i>2.A. Sistema de Carbón Mineral</i>	0			
<i>2.B. Sistema Petróleo y Gas Natural</i>	1.052		0,9%	
<u>Producción de Petróleo</u>	<u>0</u>			
Producción de Petróleo	0			
Transporte de Petróleo	0			
Refinación	0			
Refinación Catalítica	0			
Almacenaje	0			
<u>Producción de Gas Natural</u>	<u>1.052</u>			0,9%
Producción de Gas Natural	0			
Transporte y Distribución	12			0,01%
Consumo No Residencial	0			
Consumo Residencial	0			
Venteo y Quema	1.039			0,9%

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

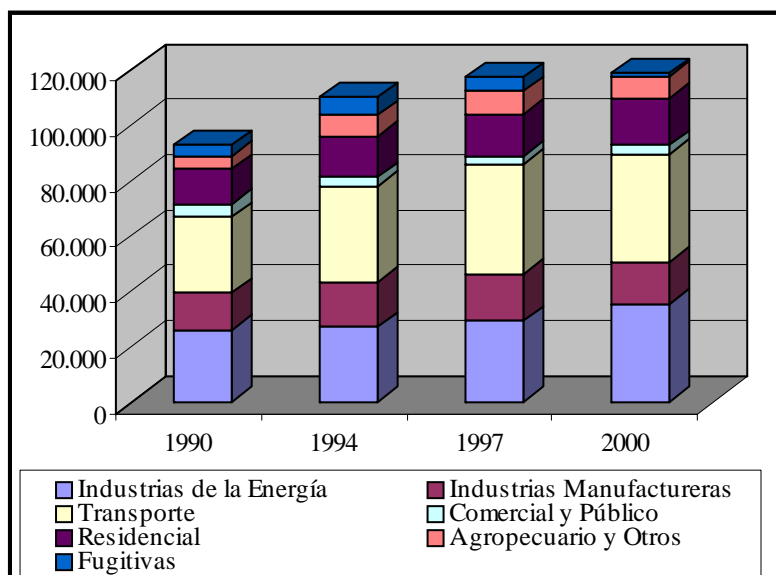


Figura 4.1-2. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Aquí se observa que ha habido un incremento de las emisiones del 28% a lo largo del período con una tasa anual acumulada del 2,5%. En tal sentido las emisiones de Quema de Combustibles han sido las más dinámicas con un tasa del 2,8% a.a., mientras que las emisiones fugitivas presentaron una tasa negativa del -12,2% a.a.

#### 4.1.1.1 Quema de Combustibles

La Quema de Combustibles se desagrega en: Fuentes Fijas y Fuentes Móviles. Las Fuentes Fijas han sido responsables del 66,3% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del Sector Energía, mientras que las Fuentes Móviles aportaron el 32,8%.

Cabe destacar que a nivel del último grado de apertura de las sub-categorías que componen el Sector Energía, se observa que el principal responsable de las emisiones de CO<sub>2</sub> es la Generación Eléctrica de Servicio Público con el 19,8%. A este le sigue el Residencial (14,4%), las Industrias Manufactureras (12,7%), el Transporte de Cargas Menores de 4 ton (10,6%) y los Automóviles (8,6%), entre otros.

En cuanto a los combustibles y su responsabilidad en las emisiones de CO<sub>2</sub> dentro de Quema de Combustibles, observamos que el Gas Natural es el más importante con el 53,2%. A este le siguen el Diesel Oil con el 26,2% y las Motonaftas con el 8,7%.

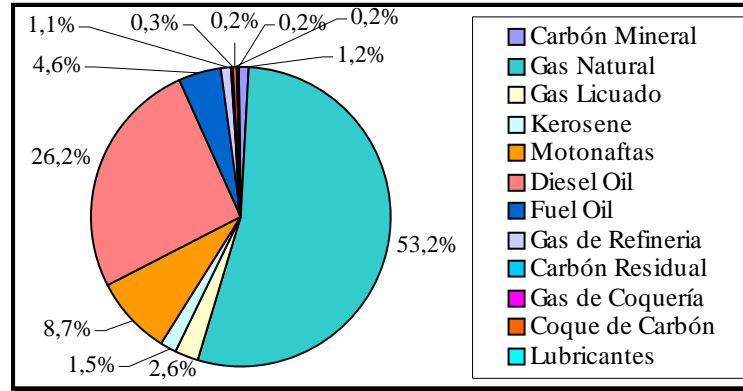


Figura 4.1-3. Emisiones de CO<sub>2</sub>. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

En lo que respecta a la evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> en Quema de Combustibles dentro del Sector Energía, se observa en la siguiente figura un incremento entre los años 1990 y 2000 del 32% (equivalente a una tasa anual acumulada del 2,8%).

Tan sólo en la sub-categoría Comercial y Público, se aprecia que ha habido una disminución de las emisiones (-4,2% a.a.), mientras que por encima de la tasa anual acumulada media se encuentran: Agricultura y Otros (4,8% a.a.), Transporte (3,6% a.a.) e Industrias de la Energía (3,2% a.a.), mientras que por debajo de la media se encuentran las emisiones de las Industrias Manufactureras con el 1,2% a.a..

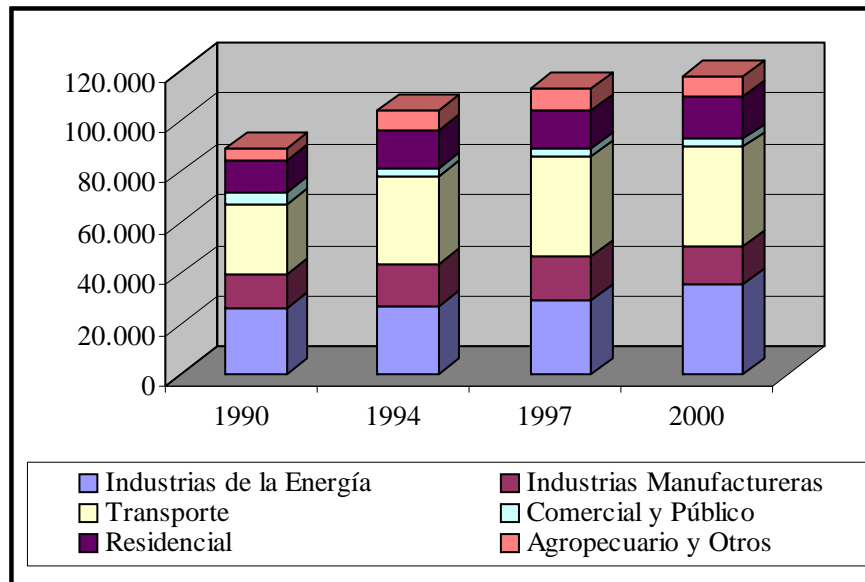


Figura 4.1-4. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> en Quema de Combustibles en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

A partir de la serie de Balances Energéticos 1980-2003 se efectuó una estimación de las emisiones históricas de CO<sub>2</sub> del Sector Energía, aplicando para ello el método de Referencia, basado en el Consumo Aparente de energía.

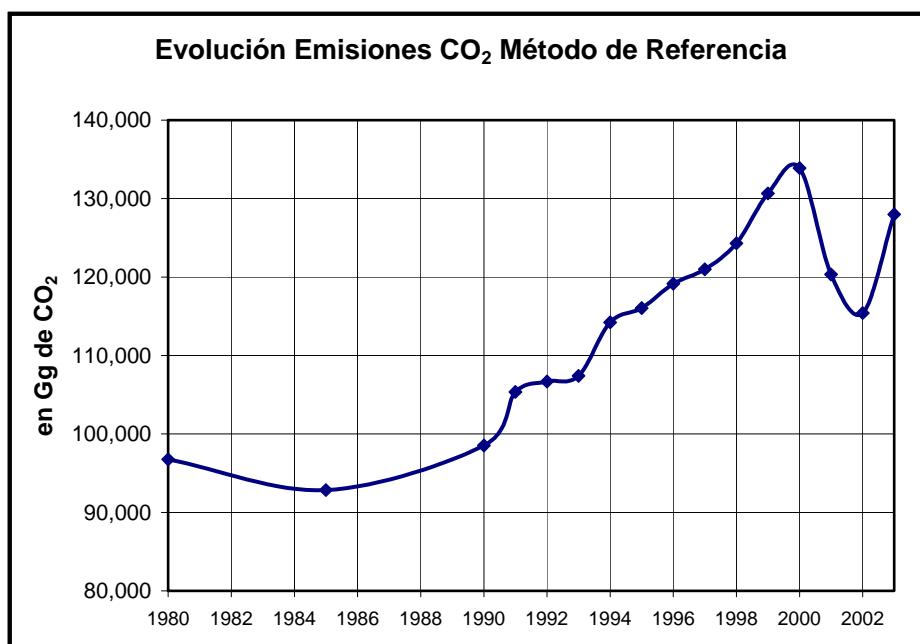


Figura 4.1-5. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> del Sector Energía. Estimación efectuada con el Método por Referencia. Período: 1980-2003

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Período: 1980-2003.

Se observan a partir de la figura cuatro tendencias bien definidas en las emisiones históricas:

- (a) las emisiones de 1980 y las de 1990 presentan prácticamente el mismo valor absoluto con una caída entre 1980-1985 y una recuperación de los niveles de 1980 hacia 1990,
- (b) una clara tendencia creciente de las emisiones entre 1990-2000 y
- (c) una caída abrupta de las emisiones entre 2000-2002 que las situaba en ese año al mismo nivel de 1994, principalmente como consecuencia de la crisis económica.
- (d) un incremento en las emisiones a partir del 2003 como resultado de la recuperación económica registrada en ese año, alcanzando niveles de emisión similares a los registrados en 1999.

#### 4.1.1.2 Emisiones Fugitivas

En lo que respecta a las emisiones fugitivas de CO<sub>2</sub>, estas comprenden las generadas en el Transporte y Distribución de Gas Natural y el venteo de CO<sub>2</sub> proveniente de pozos hidrocarbúricos.

#### 4.1.1.2.1. Sistema de Petróleo y Gas

Las emisiones fugitivas del sector energético incluyen la quema de gas en antorchas y la proporción del CO<sub>2</sub> en las pérdidas de gas natural en cañerías.

En la siguiente Tabla se incluyen las emisiones fugitivas de CO<sub>2</sub> de la industria del petróleo y del gas para el año 2000, y su evolución respecto de los años 1990/1994 y 1997.

Tabla 4.1-2. Evolución de emisiones fugitivas de CO<sub>2</sub> (Gg)

	1990	1994	1997	2000
Transporte y Distribución de Gas	10,15	12,18	6,90	12,14
Venteo	5018,40	6478,20	3871,81	1039,39
<b>Total</b>	<b>5028,55</b>	<b>6490,38</b>	<b>3878,71</b>	<b>1051,53</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

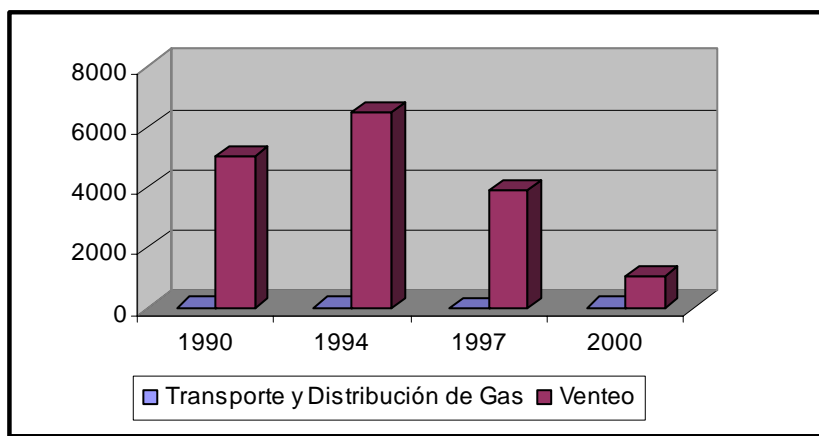


Figura 4.1-6. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> en Fugitivas, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Se puede apreciar a partir de la figura que ha habido una disminución del 72,8% en las emisiones entre los años 1990 y 2000, como consecuencia de una reducción del venteo y de la producción de yacimientos que contienen principalmente CO<sub>2</sub>.

#### 4.1.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional)

Por último se presenta la evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes del transporte internacional (Bunker).

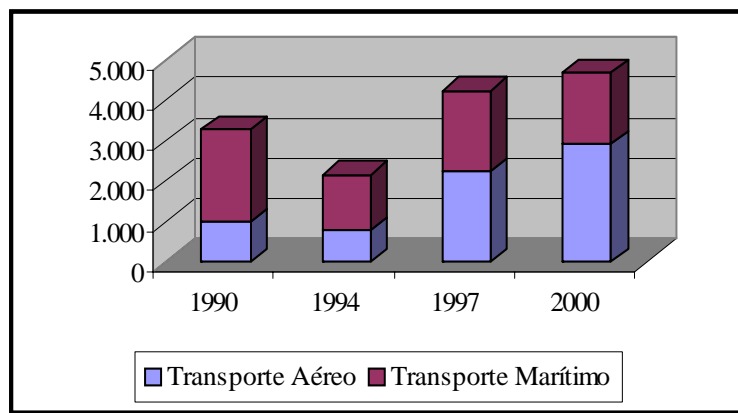


Figura 4.1-7. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> en Búnker Internacional, en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Cabe destacar que a pesar de observarse una disminución en las emisiones del año 1994, como consecuencia en una disminución del consumo, éstas se han incrementado a lo largo del período analizado. Se observa entonces que ha habido un aumento de dichas emisiones del orden del 42,3% en todo el período (3,6% a.a.).

Por su parte, las emisiones del Transporte Aéreo han crecido a una tasa anual acumulada del 11,5%, mientras que las emisiones de CO<sub>2</sub> del Transporte Marítimo disminuyeron a un ritmo del -2,7% a.a..

Por último, a modo de referencia en la Figura 4.1-8 se realiza la comparación entre las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de Bunker internacional y la aviación y navegación domésticas. El salto en las emisiones en navegación doméstica entre los años 94 y 97 obedece a que a partir del año 1997 se realizó un estudio específico que permitió identificar consumos que hasta ese momento no habían sido considerados en esta categoría del inventario.

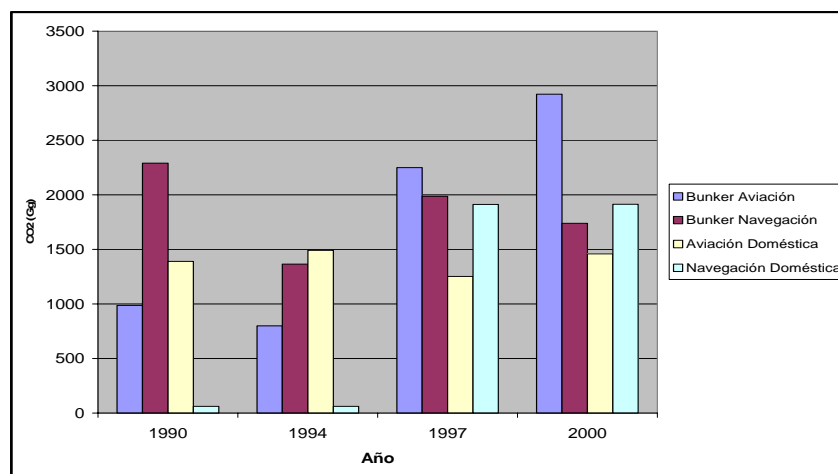


Figura 4.1-8. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> en Búnker Internacional comparadas con las de Aviación y Navegación doméstica, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

## 4.1.2 Procesos Industriales

La mayor parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los procesos industriales se producen por el uso de combustibles fósiles (coque o gas natural) como agentes reductores en la producción de metales y por la calcinación de carbonatos en la fabricación de cemento y cal. También existe una importante contribución por la producción de amoníaco y especialmente debido al uso de urea como fertilizante cuyas emisiones se reportan en este sector del inventario nacional de Argentina. Emisiones menores (por debajo de los 100 Gg) se originan en la producción de carburo de calcio y de acetileno, el uso de piedras caliza y dolomítica y en la industria petroquímica. A continuación se presentan brevemente los procesos cuyas emisiones de CO<sub>2</sub> en 2000 fueron superiores a los 100 Gg.

### 4.1.2.1 Producción de cemento

El clinker es un intermedio en la producción de cemento Pórtland y se obtiene por calcinación de piedra caliza (carbonato de calcio) en hornos que operan a temperaturas por encima de los 1000° C. En el proceso de calcinación se producen óxido de calcio y CO<sub>2</sub> que se libera a la atmósfera.

### 4.1.2.2 Producción de cal

La calcinación de las piedras caliza y dolomita produce cal grasa y cal dolomítica respectivamente junto con CO<sub>2</sub> que se libera a la atmósfera.

### 4.1.2.3 Producción de amoníaco y urea, uso de urea como fertilizante

En Argentina, el amoníaco se produce en su totalidad a partir del reformado de gas natural con vapor de agua. En este proceso se producen monóxido de carbono e hidrógeno. Posteriormente, el monóxido de carbono se transforma en CO<sub>2</sub> en presencia de un catalizador.

El CO<sub>2</sub> presente en el gas de proceso es eliminado de la corriente gaseosa y el hidrógeno es combinado con el nitrógeno del aire para producir amoníaco. Parte del CO<sub>2</sub> se emplea en la fabricación de urea y el resto se libera a la atmósfera. El carbono contenido en la urea se libera al medio ambiente durante el uso de urea como fertilizante.

#### **4.1.2.4 Producción de hierro y acero**

El hierro se produce por reducción de óxido de hierro con coque en un alto horno o con gas natural en los procesos de reducción directa. Las emisiones de CO<sub>2</sub> se producen por la oxidación del carbono presente en los agentes reductores (coque o gas natural). El acero con un contenido de carbono entre 0,6 % y 1,8 % se produce a partir de arrabio (en el alto horno) o de hierro esponja (en el horno eléctrico). La mayor parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la producción de hierro y acero se originan por el uso de los agentes reductores y una menor proporción se produce por la remoción del carbono que contienen tanto el arrabio como el hierro esponja. La combustión de gas de alto horno origina además emisiones de CO<sub>2</sub> por oxidación del monóxido de carbono que lo compone.

#### **4.1.2.5 Producción de aluminio**

Se emite CO<sub>2</sub> cuando la alúmina se reduce a aluminio. El proceso ocurre mediante la electrólisis de una solución de alúmina disuelta en criolita fundida en cubas que contiene ánodos de carbono. El aluminio producido se deposita en estado líquido en el fondo de la cuba, mientras que el carbono de los ánodos reacciona con el oxígeno proporcionado por la alúmina para dar CO<sub>2</sub> que se desprende como gas. Los ánodos se producen en la misma planta a partir de coque de petróleo calcinado.

En la Tabla 4.1-3 se presentan las emisiones de CO<sub>2</sub> para la serie 1990 – 2000 del sector Procesos Industriales.

*Tabla 4.1-3. Emisiones de CO<sub>2</sub> del sector Procesos Industriales*

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
<b>Total procesos industriales</b>	<b>6.766</b>	<b>7.313</b>	<b>9.218</b>	<b>9.612</b>
<b>A Productos Minerales</b>	<b>1.921</b>	<b>3.109</b>	<b>4.233</b>	<b>3.265</b>
1 Producción de cemento	1.824	3.026	3.168	2.687
2 Producción de cal	46	30	1.015	508
3 Uso de piedra caliza y dolomita	51	53	50	71
<b>B Industria Química</b>	<b>279</b>	<b>599</b>	<b>646</b>	<b>868</b>
1 Producción de Amoníaco	113	370	469	728
4 Producción de carburo de calcio	120	173	116,0	75
5 Otros	47	56	61	65
<b>C Producción de metales</b>	<b>4.566</b>	<b>3.604</b>	<b>4.339</b>	<b>5.478</b>
1 Producción de hierro y acero	4.265	3.293	4.042	5.063
3 Producción de aluminio	301	312	297	416

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

### 4.1.3 Uso de Solventes y Otros Productos

No se producen emisiones de CO<sub>2</sub> en este sector.

### 4.1.4 Agricultura y Ganadería

No se producen emisiones de CO<sub>2</sub> en este sector.

### 4.1.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

La Tabla 4.1-4 muestra el comportamiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los cuatro años de inventario derivados de la conversión de pastizales y bosques. En el año 2000 se realiza por primera vez la estimación de emisiones desde los suelos.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a la conversión de bosques y pastizales muestran un fuerte crecimiento hasta 1997 donde alcanza el valor máximo de la serie, para decaer en el año 2000 a niveles inferiores a los de 1994.

*Tabla 4.1-4. Emisiones de CO<sub>2</sub> del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura*

	1990	1994	1997	2000
Conversión de Bosques y Pastizales	8.642	10.026	15.357	9.249
Suelos				11.308
<b>TOTAL</b>				<b>20.557</b>

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

### 4.1.6 Residuos

No se producen emisiones de CO<sub>2</sub> en este sector.

## 4.2 Emisiones de Metano (CH<sub>4</sub>)

### 4.2.1 Energía

Se presenta en la Tabla 4.2-1 las emisiones de CH<sub>4</sub> para el año 2000 provenientes del Sector Energía y desagregadas por sub-categorías.

Contrariamente a lo observado en el caso del CO<sub>2</sub>, aquí se aprecia que en el año 2000 tan sólo el 10% de las emisiones del Sector Energía provinieron de la Quema de Combustibles, mientras que aproximadamente el 90% correspondió a Emisiones Fugitivas.

Tabla 4.2-1. Emisiones CH<sub>4</sub> del Sector Energía por principal sub-categoría de emisión. Año 2000

Subsector	CH <sub>4</sub>			
	(Gg)	%		
<b>Total Energía (1 + 2)</b>	<b>582,87</b>	100,0%	100,0%	100,0%
<b>1. Quema de Combustibles Fósiles</b>	<b>58,49</b>	<b>10,04%</b>		
<i>1.A. Fuentes Fijas</i>	<i>16,89</i>		<i>2,90%</i>	
<u>Industrias de la Energía</u>	<u>8,05</u>			<u>1,38%</u>
Servicio Público	1,80			0,31%
Autoproducción	1,77			0,30%
Consumo Propio	0,28			0,05%
Producción de CV	4,20			0,72%
<u>Industrias Manufactureras</u>	<u>3,77</u>			<u>0,65%</u>
Consumo Industrial	3,04			0,52%
Autoproducción	0,73			0,13%
<u>Residencial</u>	<u>3,86</u>			<u>0,66%</u>
Comercial y Público	<u>0,07</u>			<u>0,01%</u>
Agropecuario	<u>1,12</u>			<u>0,19%</u>
Otros	<u>0,00</u>			<u>0,00%</u>
<i>1.B. Fuentes Móviles</i>	<i>41,61</i>		<i>7,14%</i>	
<u>Transporte Carretero</u>	<u>40,82</u>			<u>7,00%</u>
Transporte de Personas	21,51			
Automóviles	21,23			3,64%
Omnibus Urbanos	0,14			0,02%
Omnibus Interurbanos	0,14			0,02%
Transporte de Cargas	19,31			
Menores de 4t	18,58			3,19%
Mayores de 4t	0,73			0,13%
<u>Aéreo</u>	<u>0,58</u>			<u>0,10%</u>
Ferrocarril	<u>0,03</u>			<u>0,01%</u>
Navegación	<u>0,18</u>			<u>0,03%</u>
<b>2. Emisiones Fugitivas</b>	<b>524,38</b>	<b>89,96%</b>		
<i>2.A. Sistema de Carbón Mineral</i>	<i>10,97</i>		<i>1,88%</i>	<i>1,88%</i>
<i>2.B. Sistema Petróleo y Gas Natural</i>	<i>513,41</i>		<i>88,08%</i>	
<u>Producción de Petróleo</u>	<u>11,79</u>			<u>2,02%</u>
Producción de Petróleo	8,28			1,42%
Transporte de Petróleo	1,51			0,26%
Refinación	1,71			0,29%
Refinación Catalítica	0,00			0,00%
Almacenaje	0,31			0,05%
<u>Producción de Gas Natural</u>	<u>501,62</u>			<u>86,06%</u>
Producción de Gas Natural	153,03			26,25%
Transporte y Distribución	210,17			36,06%
Consumo No Residencial	79,04			13,56%
Consumo Residencial	10,96			1,88%
Venteo y Quema	48,41			8,31%

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

En la siguiente figura se observa en forma porcentual la responsabilidad de las diferentes sub-categorías que componen el Sector Energía en cuanto a las emisiones de CH<sub>4</sub> para el año 2000.

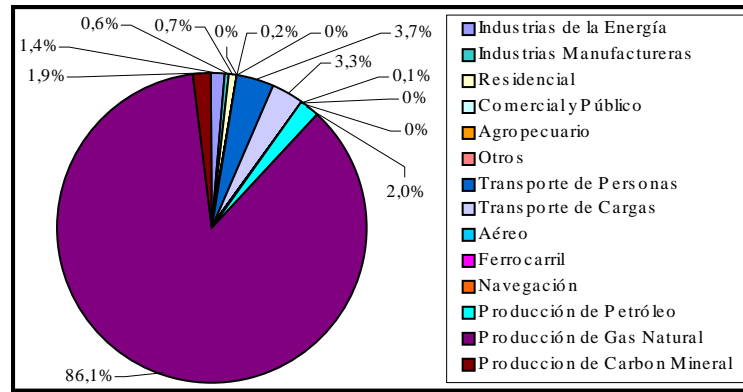


Figura 4.2-1. Emisiones de CH<sub>4</sub>. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

Se aprecia en la figura que la Producción de Gas Natural ha sido responsable del 86,1% de las emisiones, seguidas por el Transporte de Personas con el 3,7% y el Transporte de Cargas con el 3,3%. El peso del Transporte sobre el total de emisiones de CH<sub>4</sub> se debe a la fuerte penetración registrada por el GNC en el parque vehicular argentino.

A continuación se presenta en la siguiente figura la evolución de las emisiones de CH<sub>4</sub> provenientes del Sector Energía para el período 1990-2000.

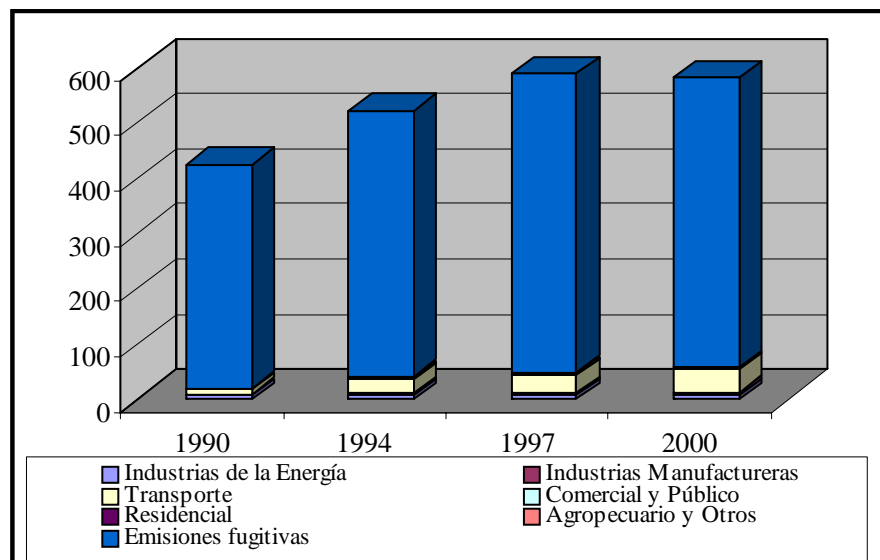


Figura 4.2-2. Evolución de las Emisiones de CH<sub>4</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.



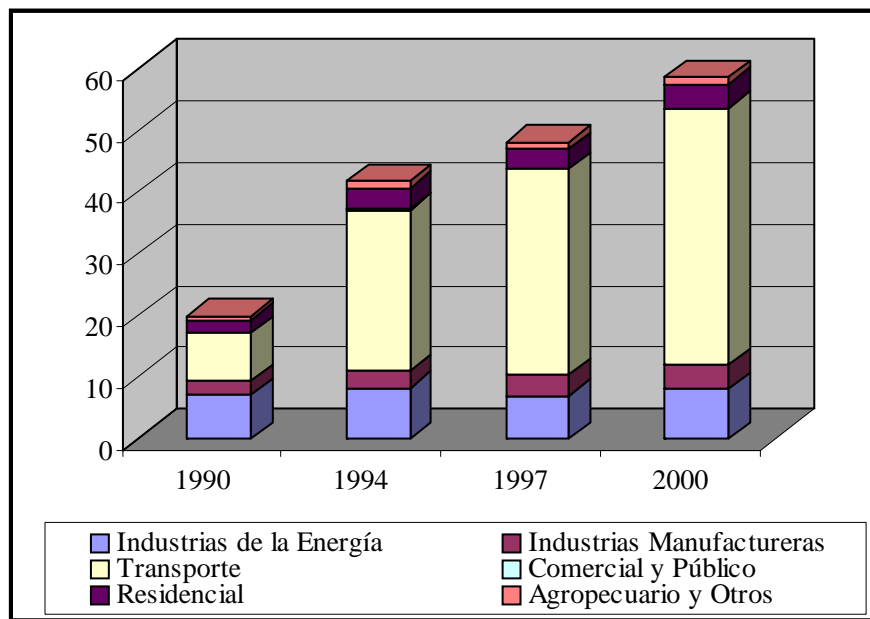


Figura 4.2-4. Evolución de las Emisiones de CH<sub>4</sub> en Quema de Combustibles en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.2.1.2 Emisiones Fugitivas

Las emisiones fugitivas de CH<sub>4</sub>, se producen como consecuencia de la quema imperfecta en antorchas, y por las fugas durante los procesos de producción y transporte de gas y en la minería del carbón.

##### 4.2.1.2.1 Minería del Carbón

En esta sección se presentan las emisiones fugitivas de CH<sub>4</sub> durante el proceso de extracción y acondicionamiento de carbón de la mina subterránea de Río Turbio.

Durante el año 2000, la producción de carbón bruto fue de 632.000 toneladas, las que provocaron la emisión de 10,97 Gg de CH<sub>4</sub>, utilizando los factores de emisión del IPCC ya utilizados en los inventarios anteriores, según información de fuente calificada de la Secretaría de Energía.

##### 4.1.1.2.2 Sistema de Petróleo y Gas

Las emisiones de CH<sub>4</sub> incluyen aquellas emitidas durante la producción de petróleo y gas natural (venting), transporte, almacenamiento y refinación.

La evolución de las emisiones del 2000 respecto de las ocurridas durante los años 1990/94 y 97, incluida la minería del carbón, se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 4.2-2. Evolución de emisiones fugitivas de CH<sub>4</sub> (Gg)

	1990	1994	1997	2000
Minería del carbón	11,70	14,70	10,62	10,97
Producción de Petróleo	5,18	7,18	8,97	8,28
Transporte y Almacenaje de Petróleo	12,37	1,56	1,91	1,82
Refinación	1,37	1,41	1,57	1,71
Producción de Gas	74,41	90,41	134,04	153,03
Transporte y Distribución de Gas	174,31	209,13	233,25	210,17
Consumo No Residencial	43,25	49,83	68,96	79,04
Consumo Residencial	6,80	9,18	9,41	10,96
Venteo	75,38	97,30	71,67	48,41
<b>TOTAL</b>	<b>404,77</b>	<b>480,70</b>	<b>540,40</b>	<b>524,39</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Como se menciona en el capítulo sectorial, como no se dispone en forma sistemática del volumen de producción de gas proveniente de gas disuelto y de pozos gasíferos, se atribuye al venteo a la producción asociada.

Con relación a las emisiones fugitivas de CH<sub>4</sub>, se observa un incremento en el período 1990-2000 que alcanza el 30%.

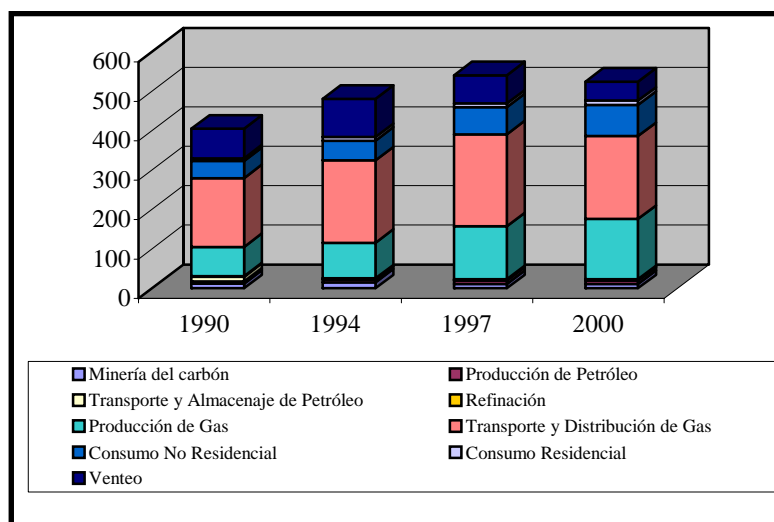


Figura 4.2-5. Evolución de las Emisiones de CH<sub>4</sub> en Emisiones Fugitivas en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Las sub-categorías que más han aportado a este incremento han sido la Producción de Gas con el 106% de incremento en el período, seguido por Consumo No Residencial (83%). Por su parte las emisiones de metano debidas al Venteo disminuyeron en igual período un -36%.

#### 4.2.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional)

Finalmente, se presenta la evolución de las emisiones de CH<sub>4</sub> provenientes del transporte internacional (Bunker).

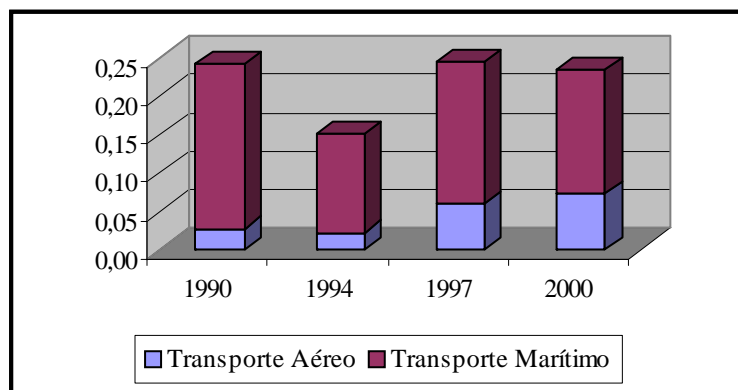


Figura 4.2-6. Evolución de las Emisiones de CH<sub>4</sub> en Búnker Internacional, expresadas en Gg.  
Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Las emisiones totales en el período disminuyeron en un -3,2%, equivalente a una tasa anual acumulada del -0,3%.

En lo que respecta a las emisiones del Transporte Aéreo, éstas han crecido a una tasa anual acumulada del 10,2%, mientras que las emisiones de CH<sub>4</sub> del Transporte Marítimo disminuyeron a una tasa del -2,8% a.a..

#### 4.2.2 Procesos Industriales

Cantidades relativamente pequeñas de CH<sub>4</sub> se desprenden en los procesos de producción de siete productos petroquímicos: negro de humo > estireno > metanol > dicloroetileno > etileno > propileno > poliestireno. La fabricación de estos productos originó en 2000 la emisión de 1,29 Gg (equivalente a 27,0 Gg CO<sub>2</sub>).

En la Tabla 4.2-3 se presentan las emisiones de CH<sub>4</sub> para la serie 1990 – 2000 del sector procesos industriales

Tabla 4.2-3. Emisiones de CH<sub>4</sub> del sector Procesos Industriales

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	0,9495	1,0531	1,2962	1,2854
B Industria Química				
5 Otros- Industria Petroquímica	0,9495	1,0531	1,2962	1,2854

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados de los INVG EI correspondientes a los años 2000, 1997, 1994 y 1990.

### 4.2.3 Uso de Solventes y Otros Productos

No se producen emisiones de CH<sub>4</sub> en este sector.

### 4.2.4 Agricultura y Ganadería

#### 4.2.4.1 Agricultura

Los datos de la Tabla 4.1-4 muestran el comportamiento de las emisiones de metano, donde podemos apreciar que aumentaron hacia 1997, debido a la contribución del arroz, y descienden en 2000.

*Tabla 4.2-4. Emisiones de CH<sub>4</sub> generado por la Agricultura*

	1990	1994	1997	2000
<b>TOTAL</b>	<b>27.53</b>	<b>36.75</b>	<b>57.83</b>	<b>38.29</b>
Cultivo de arroz	19.6	29.64	49.5	30.75
Quema de residuos en el campo	7.93	7.11	8.33	7.54

Fuente: Elaboración propia basado en el INVGEI del sector agrícola para los años 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.2.4.2 Ganadería

Los datos de la Tabla 4.2-5 muestra que las emisiones de metano originadas en este sector se mantienen prácticamente estables durante el período considerado. Las leves variaciones interanuales observadas se deben, fundamentalmente, a las variaciones en el número de cabezas bovinas existentes en el país.

*Tabla 4.2-5. Emisiones de CH<sub>4</sub> generados por la Ganadería*

	1990	1994	1997	1997
<b>TOTAL</b>	<b>2793</b>	<b>2932</b>	<b>2753</b>	<b>2797</b>
Fermentación entérica	2732.19	2868.13	2692.97	2739.31
Manejo del estiércol	60.83	63.94	60.12	57.32

Fuente: Elaboración propia basado en el INVGEI del sector ganadero para los años 2000, 1997, 1994 y 1990.

### 4.2.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

La Tabla 4.2-6 muestra el comportamiento de las emisiones de CH<sub>4</sub> en los cuatro años de inventario derivados de la conversión de pastizales y bosques. Las emisiones de CH<sub>4</sub> muestran un fuerte crecimiento hasta 1997 donde alcanza el valor máximo de la serie, para decaer en el año 2000 a niveles ligeramente superiores a los de 1994.

*Tabla 4.2-6. Emisiones de CH<sub>4</sub> del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura*

	<b>1990</b>	<b>1994</b>	<b>1997</b>	<b>2000</b>
Conversión de Bosques y Pastizales	24,57	26,80	56,69	27,80

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados de los INVGEl 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### **4.2.6 Residuos**

En la Tabla 4.2.-7 se presentan las emisiones de CH<sub>4</sub> para el año 2000 provenientes del Sector Residuos.

*Tabla 4.2-7. Emisiones totales de CH<sub>4</sub> producidas por el Sector Residuos durante el año 2000*

<b>SUB-SECTOR</b>	<b>CH<sub>4</sub> (Gg)</b>	<b>%</b>
Residuos Sólidos Municipales (RSU)	357,2	57
Aguas Residuales Domésticas (ARD)	163,6	26
Aguas Residuales Industriales (ARI)	100,6	17
<b>TOTAL</b>	<b>621,4</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Residuos, Año 2000.

Resulta importante destacar que en el año 2000 el 57% de las emisiones de CH<sub>4</sub> del Sector Residuos provinieron de los RSU.

En la Figura 4.2-7 y Tabla 4.2-8 se puede ver la evolución de las emisiones de CH<sub>4</sub> provenientes del Sector Residuos para el período 1990-2000.

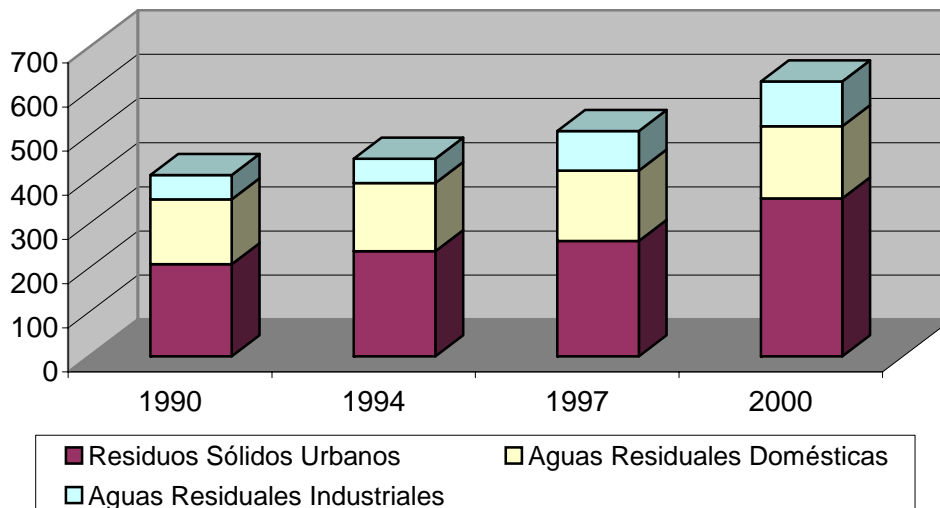


Figura 4.2-7. Evolución de las Emisiones de CH<sub>4</sub> del Sector Residuos en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990

Tabla 4.2-8. Emisiones totales de CH<sub>4</sub> por los Residuos Sólidos Municipales para los años que se indican, recalculadas con la metodología aplicada en el Inventario del año 2000

FUENTE	1990	1994	1997	2000
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	208	238 (14,4)	261 (25,5)	357 (71,6)
Aguas Residuales Domésticas (ARD)	147	154 (4,8)	159 (8,2)	164 (11,6)
Aguas Residuales Industriales (ARI)	55	55 (0,0)	90 (63,6)	101 (83,6)
<b>TOTAL</b>	<b>411</b>	<b>447 (8,8)</b>	<b>509 (23,8)</b>	<b>622 (51,3)</b>

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados de los INVGEI de los años 2000, 1997, 1994 y 1990. Los valores entre paréntesis indican el % de incremento respecto del año 1990.

Aquí se observa que ha habido un incremento de las emisiones del 51% a lo largo del período, el mayor crecimiento se produjo entre los años 1997 y 2000 que representa el 53% del incremento total. El sector que presentó el mayor incremento durante la década del '90 fue el de las Aguas Residuales Industriales (83,6%) y más de la mitad de este incremento se registró entre los años 1994 y 2000 debido al fuerte aumento de la actividad industrial registrado entre estos años.

El sector de los RSU registró un incremento del 71,6% durante la década del '90. Es notable el incremento registrado entre los años 1997 y 2000, período en el cual las emisiones aumentaron  $\frac{2}{3}$  del total.

### 4.3 Emisiones de Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)

#### 4.3.1 Energía

En la siguiente tabla se presentan las emisiones de N<sub>2</sub>O para el año 2000 generadas por el Sector Energía y desagregadas por sub-categorías.

*Tabla 4.3-1. Emisiones N<sub>2</sub>O del Sector Energía por principal sub-categoría de emisión. Año 2000*

Subsector	N <sub>2</sub> O			
	(Gg)	%		
<b>Total Energía (1 + 2)</b>	<b>3.25</b>	100.0%	99.3%	99.3%
<b>1. Quema de Combustibles Fósiles</b>	<b>3.23</b>	<b>99.32%</b>		
<i>1.A. Fuentes Fijas</i>	<i>1.96</i>		<i>60.17%</i>	
<u>Industrias de la Energía</u>	<u>1.01</u>			<u>31.11%</u>
Servicio Público	0.92			28.24%
Autoproducción	0.07			2.12%
Consumo Propio	0.02			0.75%
Producción de CV	0.00			0.00%
<u>Industrias Manufactureras</u>	<u>0.53</u>			<u>16.20%</u>
Consumo Industrial	0.39			11.90%
Autoproducción	0.14			4.31%
<u>Residencial</u>	<u>0.10</u>			<u>3.09%</u>
Comercial y Público	0.11			3.50%
<u>Agropecuario</u>	<u>0.20</u>			<u>6.27%</u>
Otros	0.00			
<i>1.B. Fuentes Móviles</i>	<i>1.27</i>		<i>39.15%</i>	
<u>Transporte Carretero</u>	<u>1.16</u>			<u>35.76%</u>
Transporte de Personas	0.32			
Automóviles	0.19			5.70%
Omnibus Urbanos	0.07			2.18%
Omnibus Interurbanos	0.07			2.09%
Transporte de Cargas	0.84			
Menores de 4t	0.47			14.53%
Mayores de 4t	0.37			11.26%
<u>Aéreo</u>	<u>0.05</u>			<u>1.53%</u>
<u>Ferrocarril</u>	<u>0.01</u>			<u>0.31%</u>
<u>Navegación</u>	<u>0.05</u>			<u>1.54%</u>
<b>2. Emisiones Fugitivas</b>	<b>0.02</b>	<b>0.68%</b>		
<i>2.A. Sistema de Carbón Mineral</i>	<i>0.00</i>			
<i>2.B. Sistema Petróleo y Gas Natural</i>	<i>0.02</i>			
<u>Producción de Petróleo</u>	<u>0.02</u>			
Producción de Petróleo	0.02			
Transporte de Petróleo	0.00			
Refinación	0.00			
Refinación Catalítica	0.00			
Almacenaje	0.00			
<u>Producción de Gas Natural</u>	<u>0.00</u>			
Producción de Gas Natural	0.00			
Transporte y Distribución	0.00			
Consumo No Residencial	0.00			
Consumo Residencial	0.00			
Venteo y Quema	0.00			

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

La siguiente figura muestra en forma porcentual la responsabilidad de las diferentes sub-categorías que componen el Sector Energía en cuanto a las emisiones de N<sub>2</sub>O para el año 2000.

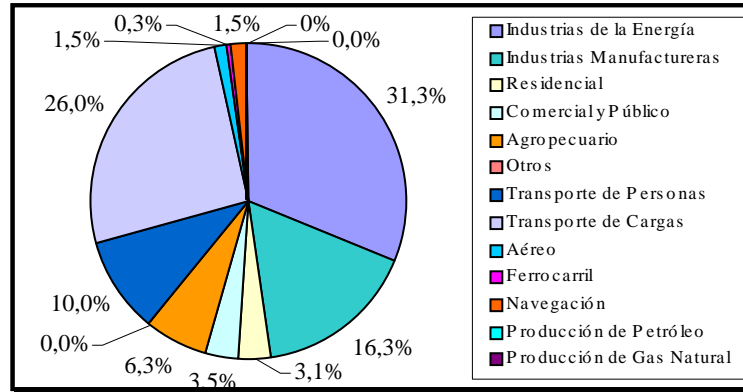


Figura 4.3-1. Emisiones de N<sub>2</sub>O. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

A partir de esta figura se observa que las Industrias de la Energía han sido responsables del 31,3% de las emisiones, seguidas por el Transporte de Cargas con el 26,0% y las Industrias Manufactureras con el 16,3%.

En la siguiente figura se muestra la evolución de las emisiones de N<sub>2</sub>O provenientes del Sector Energía para el período 1990-2000.

Se puede apreciar que ha habido un importante incremento en las emisiones a lo largo del período (71%), equivalente a una tasa anual acumulada del 5,5%.

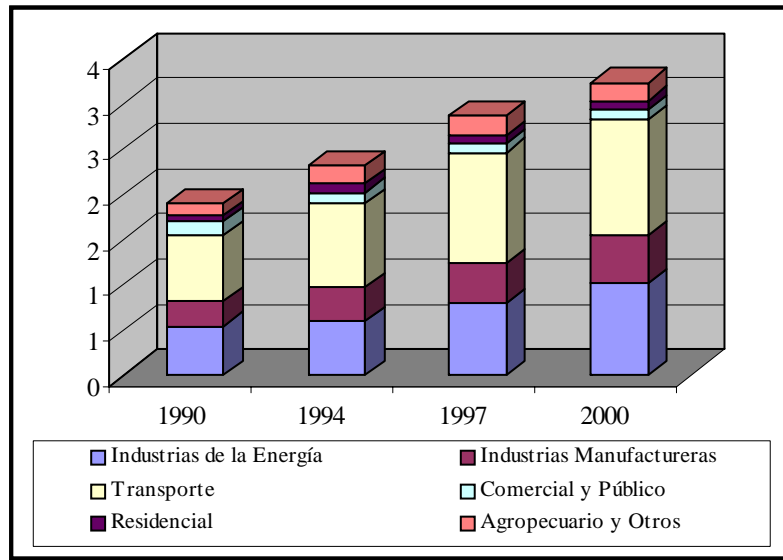


Figura 4.3-2. Evolución de las Emisiones de N<sub>2</sub>O del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.3.1.1 Quema de Combustibles

Con relación al óxido nitroso proveniente de la Quema de Combustibles, se aprecia que el 60,6% de las emisiones del Sector Energía fueron producidas por Fuentes Fijas, mientras que el 39,4% restante por Fuentes Móviles.

Si consideramos el último grado de apertura de las sub-categorías que componen el Sector Energía, se observa que entre los principales responsables de las emisiones de N<sub>2</sub>O se encuentran: la Generación de Electricidad en Servicio Público (28,4%), el Transporte de Cargas Menor a 4 Ton (14,6%) y el consumo energético realizado por las Industrias Manufactureras (12%).

Por su parte, en lo que respecta a los combustibles y su responsabilidad en las emisiones de N<sub>2</sub>O dentro de Quema de Combustibles, se aprecia aquí también que el Gas Natural es uno de los combustibles más importantes, con el 38,7%, seguido por el Diesel oil con el 38,5%.

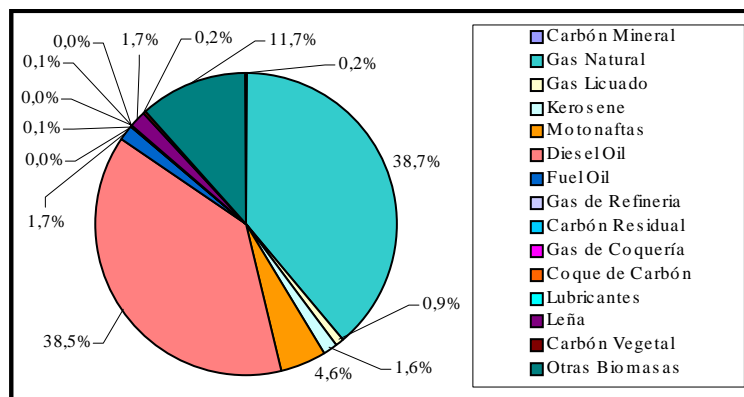


Figura 4.3-3. Emisiones de N<sub>2</sub>O. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

Respecto a la evolución de las emisiones de N<sub>2</sub>O en Quema de Combustibles dentro del Sector Energía, tal como se aprecia en la Figura 4.3-2, ha habido un considerable incremento de estas emisiones entre los años 1990 y 2000, del orden del 71%.

Al igual que en el caso de los gases analizados hasta ahora, se observa una disminución de las emisiones en la sub-categoría Comercial y Público (-2,7% a.a.), mientras que el mayor aporte al incremento total de las emisiones de N<sub>2</sub>O provino de la Generación de Electricidad en Servicio Público (6,6% a.a.) y de las Industrias Manufactureras (6,4% a.a.).

#### 4.3.1.2 Emisiones Fugitivas

Sólo se registraron emisiones fugitivas de N<sub>2</sub>O durante la producción de petróleo. La magnitud de estas emisiones varía entre 0,014 Gg en 1990 y 0,022 Gg en el año 2000.

#### 4.3.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional)

Se presenta a continuación las emisiones de N<sub>2</sub>O provenientes del transporte internacional (Bunker).

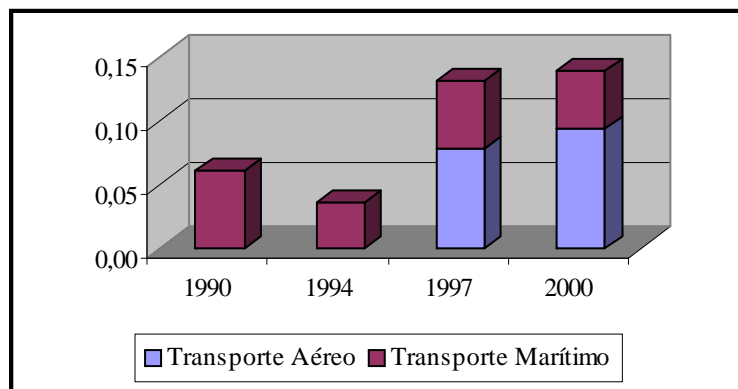


Figura 4.3-4. Evolución de las Emisiones de N<sub>2</sub>O en Búnker Internacional, expresadas en Gg.  
Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Se aprecia que las emisiones totales en el período aumentaron un 128,6%, equivalente a una tasa anual acumulada del 8,6%.

Con relación a las emisiones del Transporte Aéreo, éstas han crecido a una tasa anual acumulada del 6,6%, mientras que las emisiones de N<sub>2</sub>O del Transporte Marítimo disminuyeron a una tasa del -2,8% a.a.

#### 4.3.2 Procesos Industriales

La fabricación de ácido nítrico por oxidación de amoníaco es el único proceso industrial que produce emisiones de N<sub>2</sub>O en Argentina. En 2000, estas emisiones fueron de 0,47 Gg (equivalente a 145,7 Gg CO<sub>2</sub>).

En la Tabla 4.3-2 se presentan las emisiones de N<sub>2</sub>O para la serie 1990 – 2000 del sector procesos industriales.

Tabla 4.3-2. Emisiones de N<sub>2</sub>O del sector Procesos Industriales

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	0,41	0,44	0,48	0,47
B Industria Química	0,41	0,44	0,48	0,47
2 Producción de ácido nítrico				

Fuente: Elaboración propia, basado en los INVGEI correspondientes a los años 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.3.3 Uso de Solventes y Otros Productos

No se producen emisiones de N<sub>2</sub>O provenientes de este sector.

### 4.3.4 Agricultura y Ganadería

#### 4.3.4.1 Agricultura

Los datos de la Tabla 4.3-3 muestran las emisiones de óxido nitroso que tienen un sostenido aumento desde 1990 a 2000 debido a la contribución de las emisiones procedentes de suelos agrícolas.

*Tabla 4.3-3. Emisiones de N<sub>2</sub>O generados por la Agricultura*

	1990	1994	1997	2000
<b>TOTAL</b>	<b>162.09</b>	<b>177.04</b>	<b>193.28</b>	<b>210.4</b>
Emisiones de suelos agrícolas *	161.96	176.92	193.14	210.27
Quema de residuos en el campo	0.13	0.12	0.14	0.13

Fuente: Elaboración propia basado en el INVGEI del sector agrícola para el año 2000. \* Estas emisiones incluyen los rubros *Emisiones directas de los suelos por animales en pastoreo* y *Emisiones indirectas de los suelos por estiércol de los animales* que están consignadas por separado en la Tabla 4.3-4.

#### 4.3.4.2 Ganadería

Los datos de la Tabla 4.3-4 muestran que las emisiones de óxido nitroso originadas en este sector que se mantienen prácticamente estables durante el período considerado. Las leves variaciones interanuales observadas se deben, fundamentalmente, a las variaciones en el número de cabezas bovinas existentes en el país.

*Tabla 4.3-4. Emisiones de N<sub>2</sub>O generados por la ganadería*

	1990	1994	1997	2000
<b>TOTAL</b>	<b>95.48</b>	<b>98.29</b>	<b>92.55</b>	<b>88.40</b>
Manejo del estiércol	0.29	0.29	0.52	0.52
Directo de los suelos por animales en pastoreo *	64.09	65.99	61.81	59.03
Indirecto de los suelos por estiércol de los animales *	31.10	32.01	30.22	28.85

Fuente: Elaboración propia en base al inventario de GEI del sector ganadero para el año 2000. \* Estas emisiones están incluidas en el rubro *Emisiones de suelos agrícolas* que se consignan en la Tabla 4.3-3.

#### 4.3.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

La Tabla 4.3-5 muestra el comportamiento de las emisiones de N<sub>2</sub>O en los cuatro años de inventario derivados de la conversión de pastizales y bosques. Las emisiones de N<sub>2</sub>O muestran un fuerte crecimiento hasta 1997 donde alcanza el valor máximo de la serie, para decaer en el año 2000 a niveles ligeramente superiores a los de 1994.

*Tabla 4.3-5. Emisiones de N<sub>2</sub>O del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura*

	1990	1994	1997	2000
Conversión de Bosques y Pastizales	0,17	0,18	0,39	0,19

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.3.6 Residuos

En la Tabla 4.3-6 se presentan las emisiones de N<sub>2</sub>O, provenientes del Sector Residuos, para toda la serie analizada.

*Tabla 4.3-6. Evolución de las emisiones de N<sub>2</sub>O d el Sector Residuos.*

SUB-SECTOR	1990	1994	1997	2000
Residuos Sólidos Municipales (RSU)				
Aguas Residuales Domésticas (ARD)	2,5	2,8	3,1	3,1
Aguas Residuales Industriales (ARI)				
<b>TOTAL</b>	<b>2,5</b>	<b>2,8</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>

Fuente: Elaboración propia basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.4 Emisiones de PFC's, HFC's y SF<sub>6</sub>

Las emisiones de estos gases se producen solamente en el sector Procesos Industriales.

Los hidrofluorocarbonos (HFC's) y los perfluorocarbonos (PFC's) son utilizados como sustancias alternativas de otras que son destructoras de la capa de ozono cuyo uso se ha reducido luego de la firma del protocolo de Montreal. Estos compuestos no se producen en la Argentina, sino que se importan ya sea a granel o como carga de equipamientos. Los halocarbonos junto con el SF<sub>6</sub> son potentes gases de efecto invernadero. En Argentina se liberan HFC's y SF<sub>6</sub> exclusivamente debido a su uso mientras que los PFC's se liberan en el proceso de fabricación de aluminio.

En 2000, las emisiones potenciales asociadas al uso de HFC's fueron de 947,5 Gg CO<sub>2</sub> eq, las emisiones reales de PFC's provenientes de la fabricación de aluminio fueron de 326,1 Gg CO<sub>2</sub> eq mientras que las emisiones potenciales asociadas al uso de SF<sub>6</sub> fueron de 49,9 Gg CO<sub>2</sub> eq.

En las Tablas 4.4-1 a 4.4-5 se presentan las emisiones de estos compuestos para la serie 1990 – 2000 del sector Procesos Industriales.

Tabla 4.4-1. Emisiones potenciales de HFC's del sector Procesos Industriales

Emisiones potenciales de HFC's	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
F Consumo de halocarburos y SF <sub>6</sub>				
HFC-23	NE	NE	0,0004	0,0001
HFC-134a	NE	NE	0,4304	0,6592
HFC- 227	NE	NE	0,0294	0,0490
HFC-152a	NE	NE	0,0003	0,0014
HFC-125	NE	NE	0,0016	0,0074
HFC-143a	NE	NE	0,0004	0,0007

Fuente: Elaboración propia basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

Tabla 4.4-2. Emisiones reales de CF<sub>4</sub> del sector Procesos Industriales

Emisiones Reales de CF <sub>4</sub>	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	0,21	0,07	0,06	0,04
C Producción de metales				
3 Producción de aluminio	0,21	0,07	0,06	0,04

Fuente: Elaboración propia basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

Tabla 4.4-3. Emisiones reales de C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> del sector Procesos Industriales

Emisiones Reales de C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	0,019	0,006	0,006	0,004
C Producción de metales				
3 Producción de aluminio	0,019	0,006	0,006	0,004

Fuente: Elaboración propia basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

Tabla 4.4-4. Emisiones Potenciales por Consumo de SF<sub>6</sub> del sector Procesos Industriales

Emisiones Potenciales de SF <sub>6</sub>	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	NE	NE	0,00150	0,00204
F Consumo de halocarburos y SF <sub>6</sub>	NE	NE	0,00150	0,00204

Fuente: Elaboración propia, basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

Tabla 4.4-5. Emisiones Reales de SF<sub>6</sub> utilizado en la Producción de Aluminio

Emisiones Reales de SF <sub>6</sub>	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	0,000030	0,000028	0,000032	0,000045
C Producción de metales				
4 SF <sub>6</sub> utilizado en la producción de aluminio	0,000030	0,000028	0,000032	0,000045

Fuente: Elaboración propia, basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

## 4.5 Emisiones de Otros Gases (Precusores del Ozono Troposférico y SO<sub>2</sub>)

### 4.5.1 Emisiones de Monóxido de Carbono (CO)

#### 4.5.1.1 Energía

En la Tabla 4.5-1 se muestran las emisiones de CO del Sector Energía para el año 2000.

Tabla 4.5-1. Emisiones de CO del Sector Energía por Categoría – Año 2000

Subsector	CO			
	(Gg)	%		
<b>Total Energía (1 + 2)</b>	<b>3.059</b>	100,0%	100,0%	100,0%
<b>1. Quema de Combustibles Fósiles</b>	<b>2.624</b>	<b>85,80%</b>		
<i>I.A. Fuentes Fijas</i>	655		21,42%	
<u>Industrias de la Energía</u>	<u>50</u>			<u>1,62%</u>
Servicio Público	15			0,50%
Autoproducción	4			0,12%
Consumo Propio	3			0,09%
Producción de CV	28			0,91%
<u>Industrias Manufactureras</u>	<u>391</u>			<u>12,79%</u>
Consumo Industrial	359			11,75%
Autoproducción	32			1,05%
<u>Residencial</u>	<u>153</u>			<u>4,99%</u>
<u>Comercial y Público</u>	<u>1</u>			<u>0,02%</u>
<u>Agropecuario</u>	<u>61</u>			<u>2,00%</u>
<u>Otros</u>	<u>0</u>			
<i>I.B. Fuentes Móviles</i>	1.969		64,37%	
<u>Transporte Carretero</u>	<u>1.952</u>			<u>63,82%</u>
Transporte de Personas	1.389			
Automóviles	1.348			44,05%
Omnibus Urbanos	21			0,70%
Omnibus Interurbanos	20			0,67%
Transporte de Cargas	563			
Menores de 4t	453			14,81%
Mayores de 4t	110			3,59%
<u>Aéreo</u>	<u>9</u>			<u>0,30%</u>
<u>Ferrocarril</u>	<u>3</u>			<u>0,10%</u>
<u>Navegación</u>	<u>5</u>			<u>0,15%</u>
<b>2. Emisiones Fugitivas</b>	<b>434</b>	<b>14,20%</b>		
<i>2.A. Sistema de Carbón Mineral</i>	0			
<i>2.B. Sistema Petróleo y Gas Natural</i>	434		14,20%	
<u>Producción de Petróleo</u>	<u>434</u>			<u>14,20%</u>
Producción de Petróleo	0			
Transporte de Petróleo	0			
Refinación	0			
Refinación Catalítica	434			14,20%
Almacenaje	0			
<u>Producción de Gas Natural</u>	<u>0</u>			
Producción de Gas Natural	0			
Transporte y Distribución	0			
Consumo No Residencial	0			
Consumo Residencial	0			
Venteo y Quema	0			

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

Las emisiones de CO del Sector Energía fueron de 3.059 Gg en el año 2000. El 85,80% de estas emisiones fueron producidas por la Quema de Combustibles y el 14,20% correspondieron a Emisiones Fugitivas. Dentro de la primera categoría, las Fuentes Móviles son las mayores responsables de las emisiones de CO representando el 64,37% de las emisiones del Sector, mientras que las Fuentes Fijas representaron el 21,42%. Por su parte, la totalidad de las fugitivas se produjeron en el proceso de refinación catalítica.

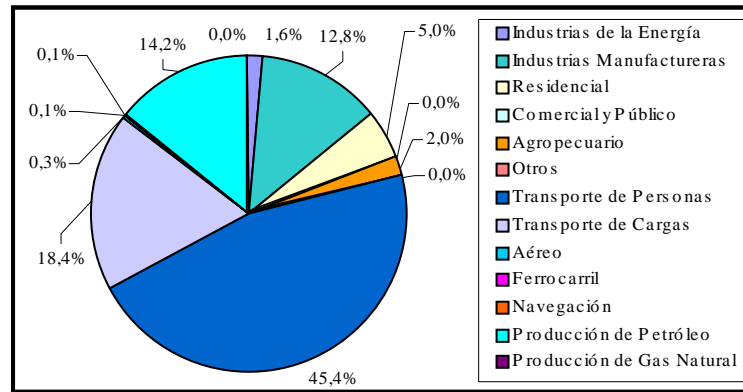


Figura 4.5-1. Emisiones de CO. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

Una mayor desagregación de las emisiones de CO por sub-categoría se muestra también en la Figura 4.5-1. Siempre para el año 2000, el Transporte de Personas por el medio carretero es la principal fuente de emisión, representando el 45,4% del total. En segundo lugar, el Transporte de Cargas, también carretero, significó el 18,4% de las emisiones totales. Le sigue en importancia las Emisiones Fugitivas ya mencionadas en la refinación catalítica (14,2%) y luego la Industria Manufacturera (12,8%). Las restantes subcategorías tienen participaciones muchos menores.

A continuación se presenta en la siguiente figura la evolución de las emisiones de CO provenientes del Sector Energía para el período 1990-2000.

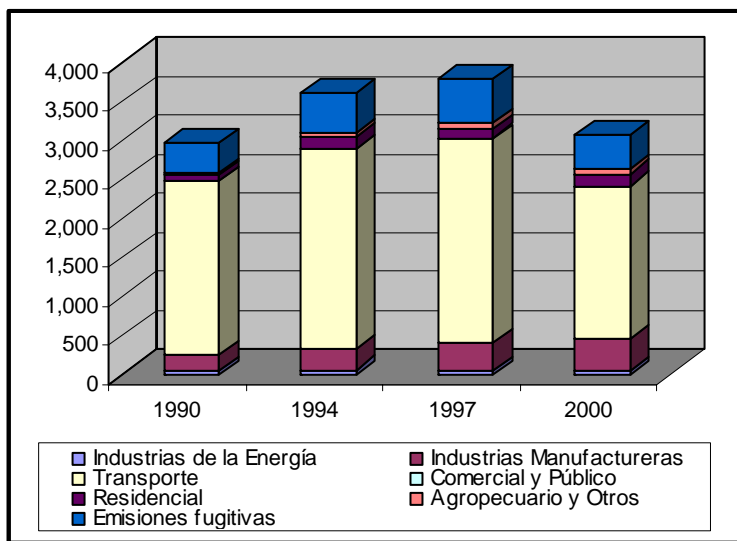


Figura 4.5-2. Evolución de las Emisiones de CO del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Se observa que ha habido un incremento del 4% a lo largo del período con una tasa anual acumulada del 0,4%. Las emisiones fugitivas han sido las más dinámicas con un tasa del 1,7% a.a., mientras que las emisiones de Quema de Combustibles crecieron a una tasa del 0,2% a.a.

#### 4.5.1.1.1 Quema de Combustibles

Si se analizan las emisiones de CO con el mayor grado de desagregación por sub-categoría tal lo mostrado en la Tabla 4.5-1, dentro del Transporte de Personas, el uso del Automóvil produjo el 44,05% de las emisiones totales de CO. El segundo emisor es el Transporte de Cargas Menores de 4 ton, que es responsable el 14,81% de las emisiones. Luego siguen en importancia las emisiones en Refinación Catalítica (14,20%) y en el Consumo Industrial (11,75%). Otras sub-categorías con emisiones significativas son el Residencial (4,99%) y el Transporte de Cargas Mayores a 4 ton (3,59%). Las restantes sub-categorías tienen participaciones individuales menores al 2%.

En la Figura 4.5-3 se muestra la composición de las emisiones de CO por fuente energética. El consumo de Motonaftas (principalmente en automóviles y cargas Menores a 4 ton) produce el 65,2% de las emisiones. Luego Otras Biomosas (Bagazo y residuos consumidos en Industrias Manufactureras) el 14,4%; el Diesel Oil aportó el 10,2%; la Leña 5,0%; el Gas Natural el 2,7%; y el Carbón Vegetal 2,1%. Las restantes fuentes energéticas tuvieron participaciones individuales menores al 0,4%.

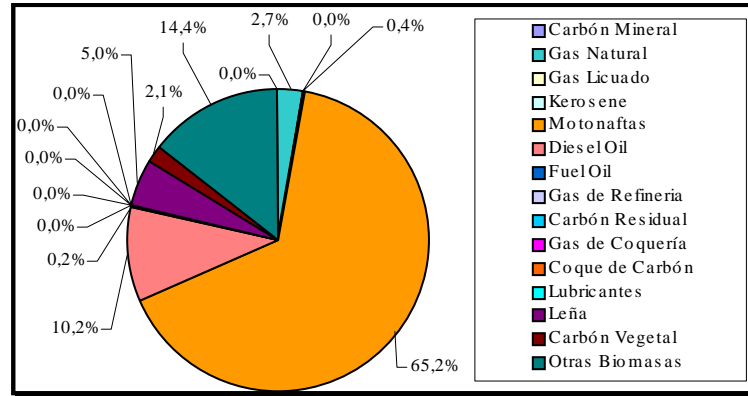


Figura 4.5-3. Emisiones de CO. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

La evolución de las emisiones de CO debidas a la Quema de Combustibles muestra un crecimiento en los años intermedios del periodo analizado para disminuir finalmente en el año 2000 como se muestra en la Figura 4.5-4. El crecimiento resultante en toda la década del 90 fue de 1,7%, lo que significó una tasa promedio de 0,2% a.a.

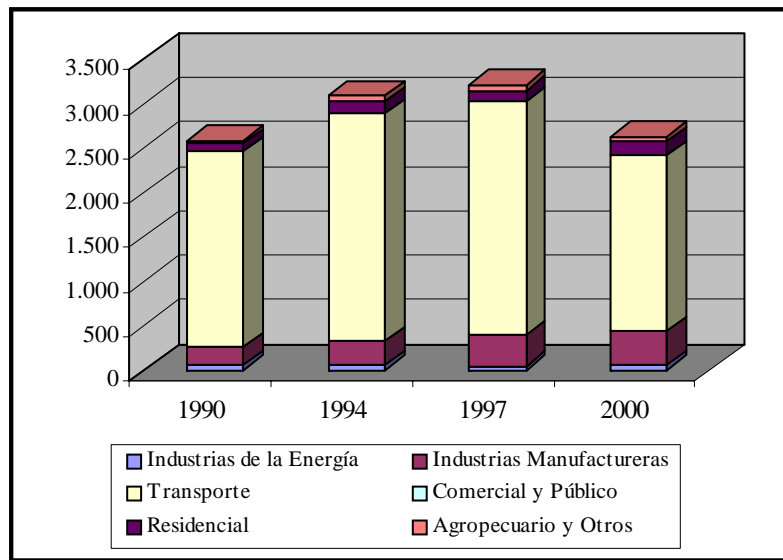


Figura 4.5-4. Evolución de las Emisiones de CO del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

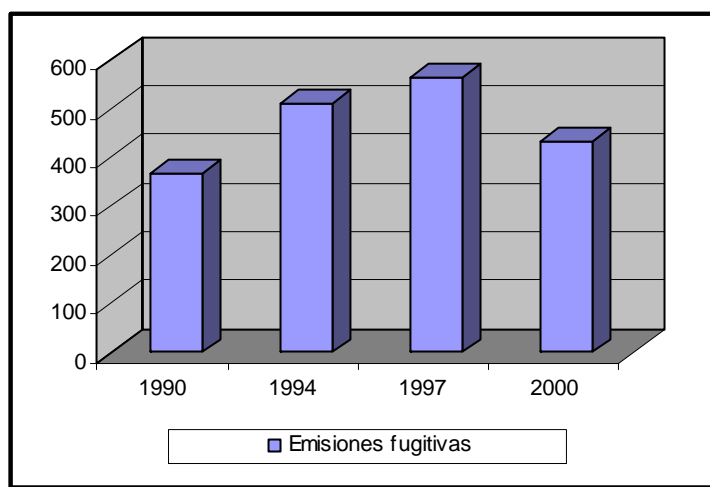
Puede apreciarse en la Figura 4.5-4 que el principal responsable de las emisiones de CO es la sub-categoría Transporte (Fuentes Móviles) y, por la magnitud de su participación, es la actividad que ha determinado la evolución registrada. La tasa de crecimiento de estas emisiones en todo el periodo fue de – 1,1 % a.a.

La caída de las emisiones en el año 2000 se debe principalmente a la caída del consumo de Motonaftas debido principalmente a su sustitución por Diesel Oil y Gas Natural (GNC) y también, aunque en mucho menor medida, al aumento de la eficiencia en los motores Otto.

Por el contrario las sub-categorías de Industrias Manufactureras, Residencial y Agropecuario y Otros, tuvieron tasas de crecimiento del orden del 5 al 7 % a.a. en todo el periodo; pero, debido a su baja incidencia en términos absolutos, no ha afectado significativamente la evolución total de las emisiones de CO.

#### **4.5.1.1.2 Emisiones Fugitivas**

Con relación a las emisiones fugitivas de CO, se observa un incremento en el período 1990-2000 que alcanza el 18%.



*Figura 4.5-5. Evolución de las Emisiones de CO en Emisiones Fugitivas, expresadas en Gg.*  
Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### **4.5.1.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional)**

En la Figura 4.5-6 se presenta la evolución de las emisiones de CO debidas al transporte internacional, discriminadas en las sub-categorías de Transporte Aéreo y Transporte Marítimo.

En todo el periodo analizado 1990-2000, las emisiones de CO crecieron un 36,7%; lo que significó una tasa de crecimiento promedio de 3,2 % a.a. Se observó un incremento significativo de las emisiones del Transporte Aéreo (tasa de 13,0 % a.a. en todo el periodo, aunque los incrementos significativos se dieron en la segunda mitad del periodo). En sentido contrario, las emisiones del Transporte Marítimo cayeron a una tasa de -2,8% a.a. promedio en todo el periodo.

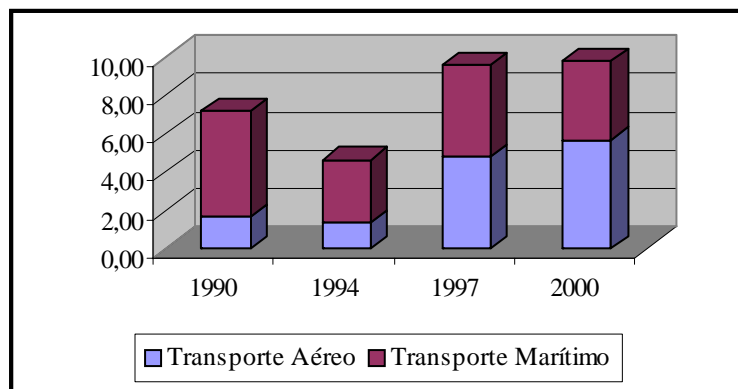


Figura 4.5-6. Evolución de las Emisiones de CO en Búnker Internacional, expresadas en Gg.  
Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.1.2 Procesos Industriales

En la Tabla 4.5-2 se presentan las emisiones de CO para la serie 1990 – 2000 del sector Procesos Industriales:

Tabla 4.5-2. Emisiones de CO del sector Procesos Industriales

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	92,39	99,47	105,70	144,24
A Productos Minerales	0,0006	0,0013	0,0009	0,0008
5 Asfaltado de techos	0,0006	0,0013	0,0009	0,0008
B Industria Química	3,57	4,87	5,56	4,07
5 Industria Petroquímica	3,57	4,87	5,56	4,07
C Producción de metales	88,82	94,60	100,14	140,16
1 Producción de hierro y acero	0,01	0,01	0,01	0,01
3 Producción de aluminio	88,81	94,59	100,13	140,15

Fuente: Elaboración propia, basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.1.3 Uso de Solventes y Otros Productos

No se producen emisiones de CO en este sector.

#### 4.5.1.4 Agricultura y Ganadería

La Tabla 4.5-3 presenta la evolución de las emisiones de CO en el Sector Agricultura en los años para los cuales se realizaron los INVGEI correspondientes:

*Tabla 4.5-3. Emisiones de CO del Sector Agricultura*

	1990	1994	1997	2000
Quema de Residuos Agrícolas	166,61	149,35	174,98	158,30
Quema de Pastizales *	NE	1746,76	299,34	5472,50

Fuente: Elaboración propia basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990. \*Tal como se consigna en el capítulo correspondiente, en el caso de Argentina, estas emisiones son principalmente de origen natural y accidentales, en lugar de presentar un origen antrópico. Por lo tanto se informan pero no se adicionan al total de emisiones que resulta del INVGEI.

En el Sector Ganadero no se producen emisiones de CO.

#### 4.5.1.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

La Tabla 4.5-4 muestra el comportamiento de las emisiones de CO en los cuatro años de inventario derivados de la conversión de pastizales y bosques. Las emisiones de CO muestran un fuerte crecimiento hasta 1997 donde alcanza el valor máximo de la serie, para decaer en el año 2000 a niveles ligeramente superiores a los de 1994.

*Tabla 4.5-4. Emisiones de CO del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura*

	1990	1994	1997	2000
Conversión de Bosques y Pastizales	94,88	234,46	496,07	243,24

Fuente: Elaboración propia basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.1.6 Residuos

No se producen emisiones de CO en este sector.

### 4.5.2 Emisiones de otros Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

#### 4.5.2.1 Energía

La Tabla 4.5-5 presenta las emisiones de NO<sub>x</sub> del Sector Energía, destacándose asimismo la participación de las diferentes sub-categorías en el total de emisiones. Como puede observarse, la Quema de Combustibles es responsable del 99,7% de las emisiones de NO<sub>x</sub> del Sector Energía en el año 2000, correspondiendo el 0,3% restante a las emisiones fugitivas.

En la Figura 4.5-7 se muestra la participación de las diferentes subcategorías en las emisiones totales de NO<sub>x</sub> del año 2000. Puede verse que el transporte carretero de cargas es

responsable del 32% de las emisiones, seguido por el sector agropecuario con el 23,5% y el transporte carretero de personas con el 19,2%

*Tabla 4.5-5. Emisiones de NO<sub>x</sub> del Sector Energía por Categoría – Año 2000*

Subsector	Nox			
	(Gg)	%		
<b>Total Energía (1 + 2)</b>	<b>651,17</b>	100,0%	100,0%	100,0%
<b>1. Quema de Combustibles Fósiles</b>	<b>649,13</b>	<b>99,69%</b>		
<i>1.A. Fuentes Fijas</i>	257,73		39,58%	
<u>Industrias de la Energía</u>	54,76		8,41%	
Servicio Público	37,19			5,71%
Autoproducción	3,64			0,56%
Consumo Propio	13,85			2,13%
Producción de CV	0,07			0,01%
<u>Industrias Manufactureras</u>	31,17		4,79%	
Consumo Industrial	24,82			3,81%
Autoproducción	6,34			0,97%
<u>Residencial</u>	16,10		2,47%	2,47%
<u>Comercial y Público</u>	2,72		0,42%	0,42%
<u>Agropecuario</u>	152,99		23,49%	23,49%
<u>Otros</u>	0,00			
<i>1.B. Fuentes Móviles</i>	391,40		60,11%	
<u>Transporte Carretero</u>	333,21		51,17%	
Transporte de Personas	125,04			
Automóviles	78,76			12,09%
Omnibus Urbanos	23,65			3,63%
Omnibus Interurbanos	22,63			3,48%
Transporte de Cargas	208,17			
Menores de 4t	86,08			13,22%
Mayores de 4t	122,10			18,75%
<u>Aéreo</u>	3,90		0,60%	0,60%
<u>Ferrocarril</u>	9,21		1,41%	1,41%
<u>Navegación</u>	45,08		6,92%	6,92%
<b>2. Emisiones Fugitivas</b>	<b>2,04</b>	<b>0,31%</b>		
<i>2.A. Sistema de Carbón Mineral</i>	0,00			
<i>2.B. Sistema Petróleo y Gas Natural</i>	2,04		0,31%	
<u>Producción de Petróleo</u>	2,04		0,31%	
Producción de Petróleo	0,00			
Transporte de Petróleo	0,00			
Refinación	0,00			
Refinación Catalítica	2,04			0,31%
Almacenaje	0,00			
<u>Producción de Gas Natural</u>	0,00			
Producción de Gas Natural	0,00			
Transporte y Distribución	0,00			
Consumo No Residencial	0,00			
Consumo Residencial	0,00			
Venteo y Quema	0,00			

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

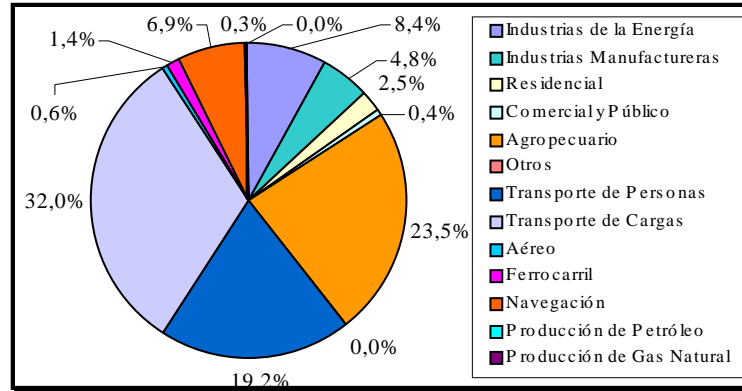


Figura 4.5-7. Emisiones de NO<sub>x</sub>. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

A continuación se presenta en la Figura 4.5-8 la evolución de las emisiones de NO<sub>x</sub> provenientes del Sector Energía para el período 1990-2000.

Se observa que ha habido un incremento del 32% a lo largo del período con una tasa anual acumulada del 2,8%. Las emisiones de Quema de Combustibles han sido las más dinámicas con un tasa del 2,8% a.a., mientras que las Emisiones Fugitivas crecieron a una tasa del 1,7% a.a.

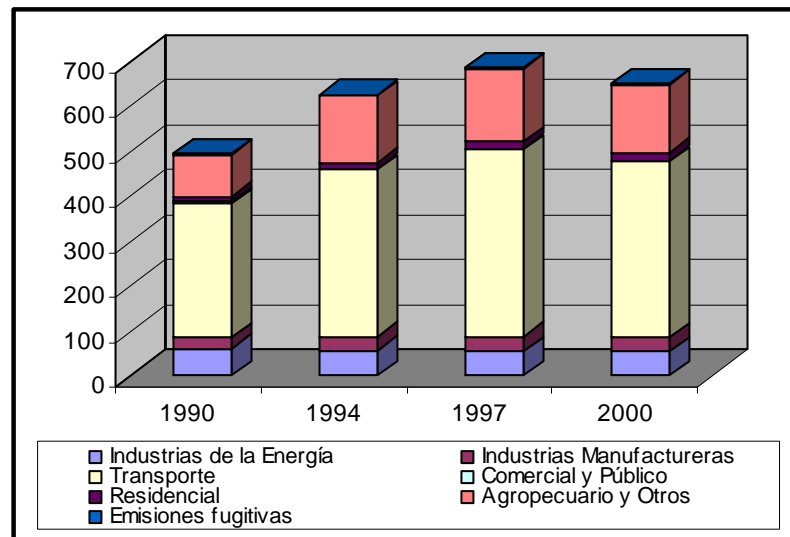


Figura 4.5-8. Evolución de las Emisiones de NO<sub>x</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.2.1.1 Quema de Combustibles Fósiles

En cuanto a la participación de las diferentes sub-categorías dentro de Quema de Combustibles, puede destacarse que el 60,1% de las emisiones corresponde a las Fuentes Móviles y el 39,6% a las Industrias de la Energía. Dentro de las Fuentes Móviles el mayor peso lo tiene el transporte carretero con el 51,2% de las emisiones totales, con una contribución mayoritaria del transporte de cargas con el 32% y luego del transporte de personas con el 19,2%, tal como se observa en la Figura 4.5-7. Dentro de las Fuentes Fijas el mayor peso lo tiene el sector Agropecuario, con el 23,5% de las emisiones totales, seguido por Industrias de la Energía con el 8,4% e Industrias Manufactureras con el 4,8% de las emisiones totales.

La Figura 4.5-9 muestra la participación de los diversos combustibles en las emisiones de NO<sub>x</sub> correspondientes a la Quema de Combustibles durante el año 2000. Puede observarse una participación mayoritaria del Diesel Oil con el 60,2% de las emisiones, seguido por el Gas Natural con el 14,8% y las Motonaftas con el 14,5%.

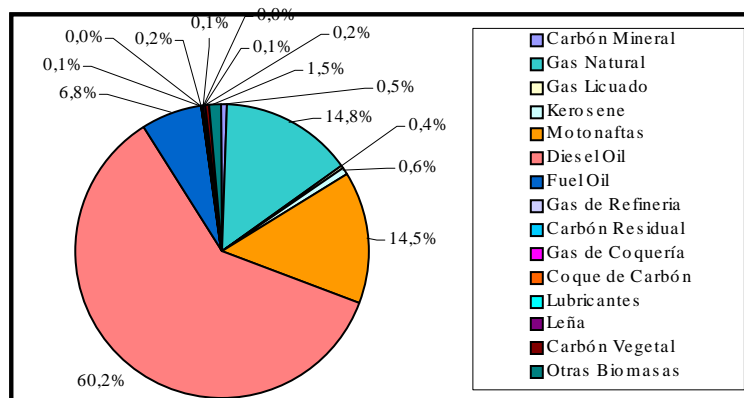


Figura 4.5-9. Emisiones de NO<sub>x</sub>. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

En cuanto a la evolución de las emisiones de NO<sub>x</sub> en Quema de Combustibles, la figura 4.5-10 muestra una tendencia creciente hasta el año 1997 y luego una leve caída en el año 2000. El incremento neto entre los años 1990 y 2000 fue del 32% (equivalente a una tasa anual acumulada del 2,8%).

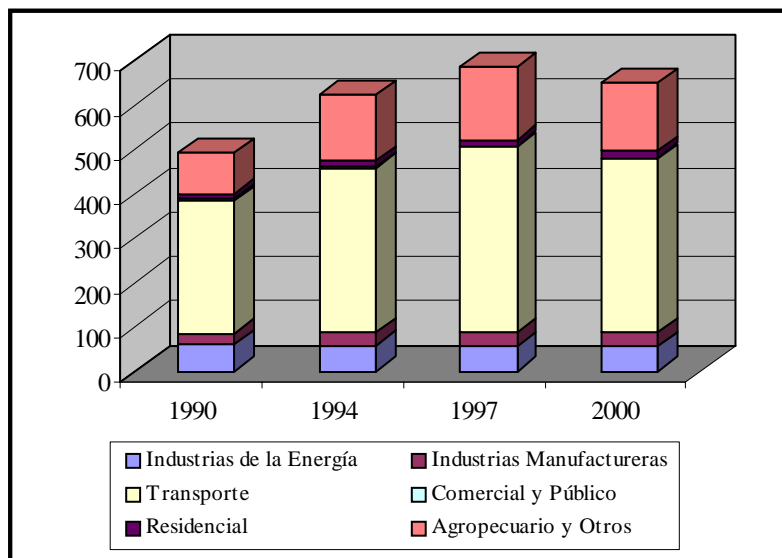


Figura 4.5-10. Evolución de las Emisiones de NO<sub>x</sub> del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

La sub-categoría Comercial y Público presenta una disminución de las emisiones en el período 1990-2000 (-4,3% a.a.). El mismo comportamiento se repite en forma menos acentuada en Industrias de la Energía (-0,9% a.a.). Para el resto de las sub-categorías el comportamiento promedio del período es creciente, estando por encima de la tasa anual acumulada media las sub-categorías Agropecuario (5,1% a.a.) y Residencial (3,5% a.a.). Tanto Transporte como Industrias Manufactureras se encuentran por debajo de la media, 2,7% a.a. y 2,2% a.a. respectivamente.

#### 4.5.2.1.2 Emisiones Fugitivas

Con relación a las emisiones fugitivas de NO<sub>x</sub>, se observa un incremento en el período 1990-2000 que alcanza el 18%.

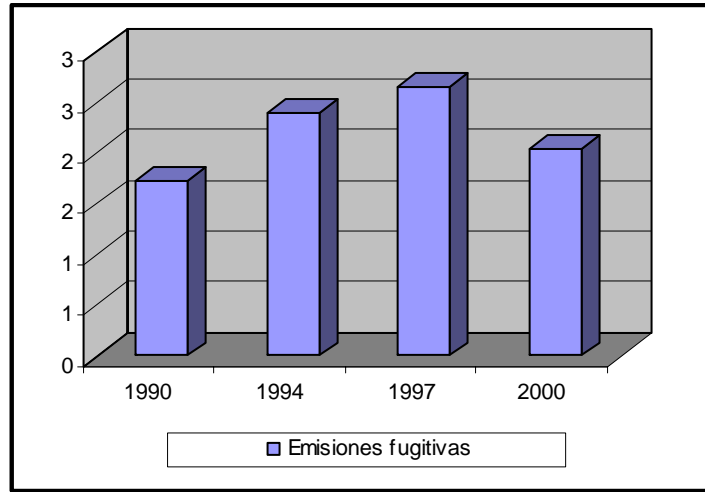


Figura 4.5-11 Evolución de las Emisiones de NO<sub>x</sub> en Emisiones Fugitivas, expresadas en Gg.  
Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.2.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional)

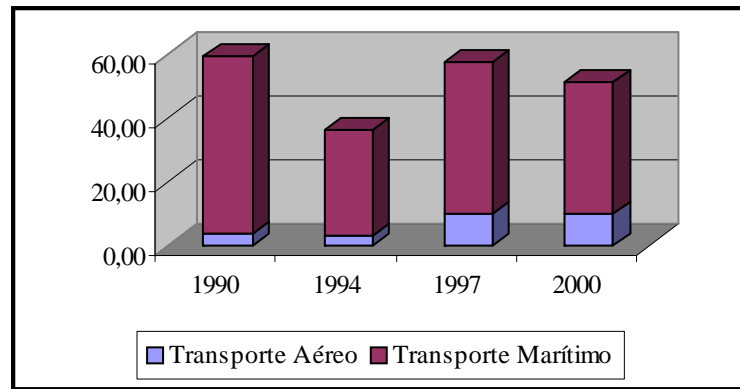


Figura 4.5-12. Evolución de las Emisiones de NO<sub>x</sub> en Búnker Internacional, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

En la Figura 4.5-12 se presenta la evolución de las emisiones de NO<sub>x</sub> provenientes del transporte internacional. En dicha figura se puede apreciar una marcada reducción de las emisiones en el año 1994 debida a una baja en el consumo, recuperándose en años subsiguientes pero sin alcanzar los niveles de 1990. La tendencia neta ha sido una reducción de las emisiones del orden del 16% en todo el período (-1,7% a.a.)

#### 4.5.2.2 Procesos Industriales

En la Tabla 4.5-6 se presentan las emisiones de NO<sub>x</sub> para la serie 1990 – 2000 del Sector Procesos Industriales

Tabla 4.5-6. Emisiones de NO<sub>x</sub> del sector Procesos Industriales

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	10,05	8,87	10,21	13,02
B Industria Química	9,92	8,74	10,03	12,82
1 Producción de Amoníaco	0,21	0,22	0,30	0,65
2 Producción de ácido nítrico	0,34	0,36	0,39	0,39
5 Industria Petroquímica	9,37	8,16	9,34	11,78
C Producción de metales	0,13	0,15	0,18	0,20
1 Producción de hierro y acero	0,13	0,15	0,18	0,20

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.2.3 Uso de Solventes y Otros Productos

No se producen emisiones de NO<sub>x</sub> en este sector.

#### 4.5.2.4 Agricultura y Ganadería

La Tabla 4.5-7 presenta la evolución de las emisiones de NO<sub>x</sub> en el Sector Agricultura en los años para los cuales se realizaron los INVGEI correspondientes:

Tabla 4.5-7. Emisiones de NO<sub>x</sub> del Sector Agricultura

	1990	1994	1997	2000
Quema de Residuos Agrícolas	4,80	4,36	5,15	4,69
Quema de Pastizales *	NE	29,76	5,10	93,24

Fuente: Elaboración propia basado en los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990. \* Tal como se consigna en el capítulo correspondiente, en el caso de Argentina, estas emisiones son principalmente de origen natural y accidentales, en lugar de presentar un origen antrópico. Por lo tanto se informan pero no se adicionan al total de emisiones que resulta del INVGEI.

En el Sector Ganadero no se producen emisiones de NO<sub>x</sub>.

#### 4.5.2.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

La Tabla 4.5-8 muestra el comportamiento de las emisiones de NO<sub>x</sub> en los cuatro años de inventario derivados de la conversión de pastizales y bosques. Las emisiones de NO<sub>x</sub> muestran un fuerte crecimiento hasta 1997 donde alcanza el valor máximo de la serie, para decaer en el año 2000 a niveles ligeramente superiores a los de 1994.

Tabla 4.5-8. Emisiones de NO<sub>x</sub> del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

	1990	1994	1997	2000
Conversión de Bosques y Pastizales	0,18	6,66	14,09	6,91

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados de los INVGEEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.2.6 Residuos

No se producen emisiones de NO<sub>x</sub> en este sector.

### 4.5.3 Emisiones de Componentes Orgánicos Volátiles distintos del Metano (COVDM)

#### 4.5.3.1 Energía

La Tabla 4.5-9 presenta las emisiones de COVDM del Sector Energía, destacándose asimismo la participación de las diferentes sub-categorías en el total de emisiones. Como puede observarse, la Quema de Combustibles es responsable del 93.9% de las emisiones de COVDM del Sector Energía en el año 2000, correspondiendo el 6,1% restante a las Emisiones Fugitivas.

En la Figura 4.5-13 se muestra la participación de las diferentes subcategorías en las emisiones totales de COVDM del año 2000. Puede verse que el transporte carretero de personas es responsable del 47,4% de las emisiones, seguido por el transporte carretero de cargas con el 29,6%.

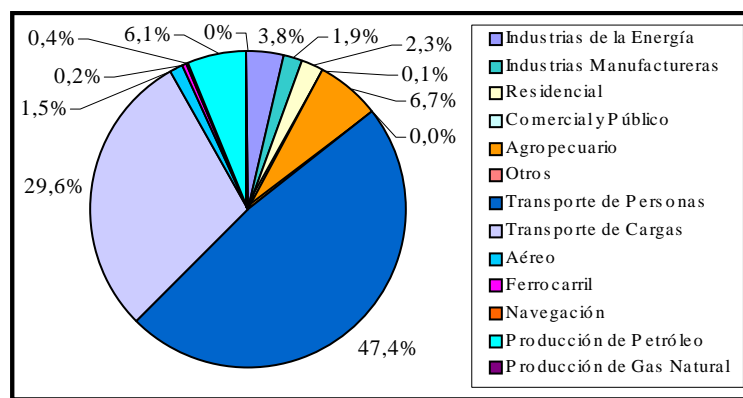


Figura 4.5-13. Emisiones de COVDM. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

Tabla 4.5-9. Emisiones de COVDM del Sector Energía por Categoría – Año 2000

Subsector	COVDM			
	(Gg)	%		
<b>Total Energía (1 + 2)</b>	<b>349,26</b>	100,0%	100,0%	100,0%
<b>1. Quema de Combustibles Fósiles</b>	<b>328,09</b>	<b>93,94%</b>		
<i>1.A. Fuentes Fijas</i>	<i>51,60</i>		<i>14,78%</i>	
<u>Industrias de la Energía</u>	<u>13,26</u>			<u>3,80%</u>
Servicio Público	2,40			0,69%
Autoproducción	1,57			0,45%
Consumo Propio	0,90			0,26%
Producción de CV	8,39			2,40%
<u>Industrias Manufactureras</u>	<u>6,67</u>			<u>1,91%</u>
Consumo Industrial	5,65			1,62%
Autoproducción	1,02			0,29%
<u>Residencial</u>	<u>7,94</u>			<u>2,27%</u>
<u>Comercial y Público</u>	<u>0,27</u>			<u>0,08%</u>
<u>Agropecuario</u>	<u>23,46</u>			<u>6,72%</u>
Otros	0,00			
<i>1.B. Fuentes Móviles</i>	<i>276,49</i>		<i>79,16%</i>	
<u>Transporte Carretero</u>	<u>269,15</u>			<u>77,06%</u>
Transporte de Personas	165,70			
Automóviles	156,44			44,79%
Omnibus Urbanos	4,73			1,35%
Omnibus Interurbanos	4,53			1,30%
Transporte de Cargas	103,45			
Menores de 4t	79,03			22,63%
Mayores de 4t	24,42			6,99%
<u>Aéreo</u>	<u>5,37</u>			<u>1,54%</u>
<u>Ferrocarril</u>	<u>0,67</u>			<u>0,19%</u>
<u>Navegación</u>	<u>1,30</u>			<u>0,37%</u>
<b>2. Emisiones Fugitivas</b>	<b>21,17</b>	<b>6,06%</b>		
<i>2.A. Sistema de Carbón Mineral</i>	<i>0,00</i>			
<i>2.B. Sistema Petróleo y Gas Natural</i>	<i>21,17</i>		<i>6,06%</i>	
<u>Producción de Petróleo</u>	<u>21,17</u>			<u>6,06%</u>
Producción de Petróleo	0,00			
Transporte de Petróleo	0,00			
Refinación	0,00			
Refinación Catalítica	21,17			6,06%
Almacenaje	0,00			
<u>Producción de Gas Natural</u>	<u>0,00</u>			
Producción de Gas Natural	0,00			
Transporte y Distribución	0,00			
Consumo No Residencial	0,00			
Consumo Residencial	0,00			
Venteo y Quema	0,00			

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

En la Figura 4.5-14 se muestra la evolución de las emisiones de COVDM en el periodo 1990-2000. Se observa que ha habido una reducción de -4% a lo largo del período con una tasa anual acumulada del -0,4%. Las Emisiones Fugitivas han sido las más dinámicas con una tasa del 2,4% a.a., mientras que las emisiones de Quema de Combustibles decrecieron a una tasa del -0,5% a.a.

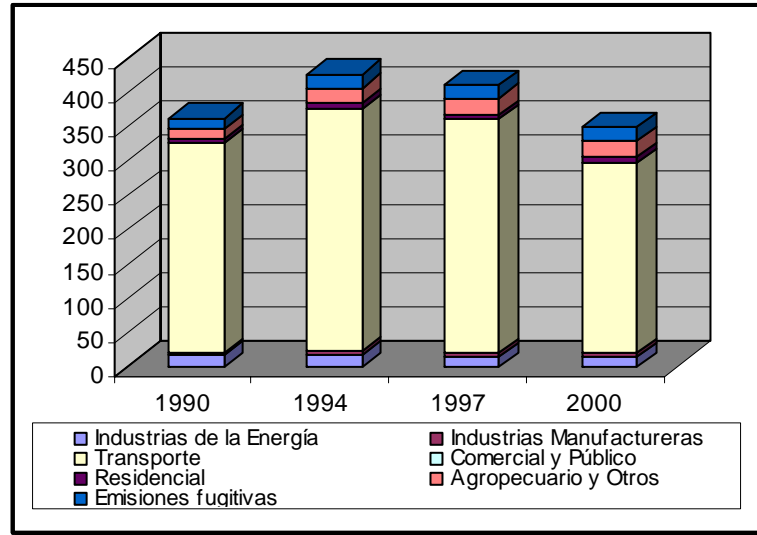


Figura 4.5-14. Evolución de las Emisiones de COVDM del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.3.1.1 Quema de Combustibles Fósiles

En cuanto a la participación de los diferentes sub-sectores dentro de Quema de Combustibles, puede destacarse que el 79,2% de las emisiones corresponde a las Fuentes Móviles y el 14,8% a las Industrias de la Energía. Dentro de las fuentes móviles el mayor peso lo tiene el transporte carretero con el 77,1% de las emisiones totales, con una contribución mayoritaria del transporte de personas con el 47,4% y luego del transporte de cargas con el 29,6%, tal como se observa en la Figura 4.5-13. Dentro de las fuentes fijas el mayor peso lo tiene el sector agropecuario, con el 6,7% de las emisiones totales, seguido por Industrias de la Energía con el 3,8% y residencial con el 2,3% de las emisiones totales.

La Figura 4.5-15 muestra la participación de los diversos combustibles en las emisiones de COVDM correspondientes a la Quema de Combustibles durante el año 2000. Puede observarse una participación mayoritaria de las Motonaftas con el 66,5% de las emisiones, seguido por el Diesel Oil con el 21,5% y la leña con el 4,3%.

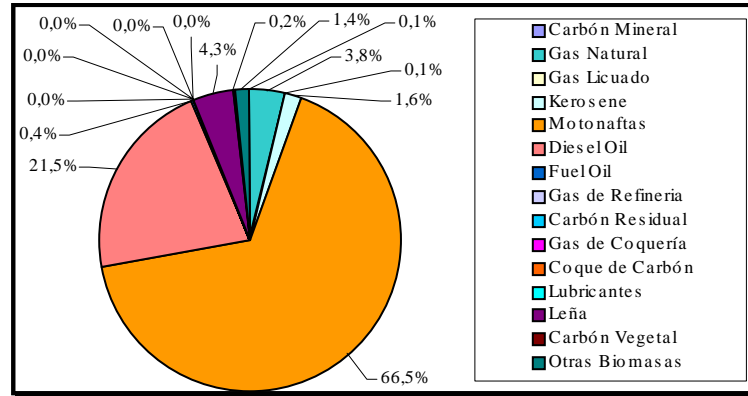


Figura 4.5-15. Emisiones de CO<sub>2</sub>DM. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

En cuanto a la evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub>DM en Quema de Combustibles, la Figura 4.5-16 muestra una tendencia creciente hasta 1994 y decreciente de allí en adelante. La reducción neta entre los años 1990 y 2000 fue del -5% (equivalente a una tasa anual acumulada del -0,5%).

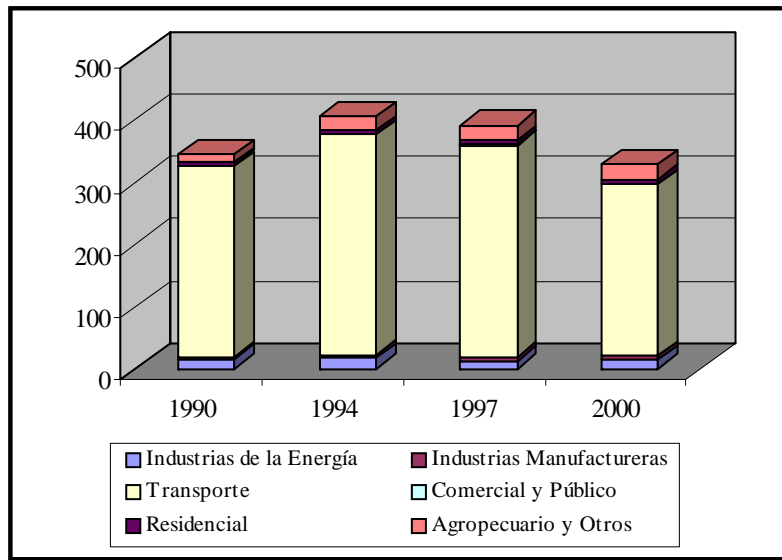


Figura 4.5-16. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub>DM del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

La sub-categoría Comercial y Público presenta una disminución de las emisiones en el período 1990-2000 (-3,8% a.a.). El mismo comportamiento se repite en forma menos acentuada en Industrias de la Energía (-1,3% a.a.) y Transporte (-1% a.a.). Para el resto de las sub-categorías el comportamiento promedio del período es creciente, estando todas ellas por

encima de la tasa anual acumulada media: Residencial (5,7% a.a.), Industrias Manufactureras (5,3% a.a.) y Agropecuario (5,1% a.a.).

#### 4.5.3.1.2 Emisiones Fugitivas

Con relación a las emisiones fugitivas de CH<sub>4</sub>, se observa un incremento en el período 1990-2000 que alcanza el 27%.

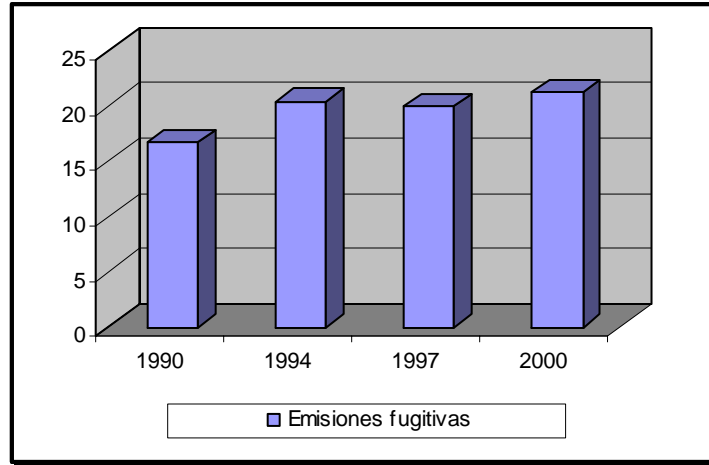


Figura 4.5-17. Evolución de las Emisiones de COVDM en Emisiones Fugitivas, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.3.1.3 Emisiones Por Transporte Internacional (Bunker Internacional)

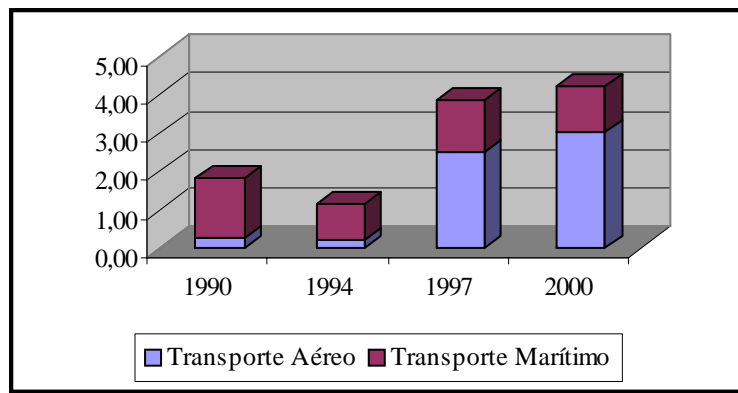


Figura 4.5-18. Evolución de las Emisiones de COVDM en Búnker Internacional, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Puede verse en la Figura 4.5-18 el fuerte incremento de las emisiones de COVDM del Bunker Internacional en la segunda mitad de la década. El resultado de todo el periodo 1990-2000 es una tasa promedio crecimiento del 8,7% a.a. Ese incremento se debió al Transporte Aéreo, mientras que, por el contrario, el Marítimo registró un descenso en todo el periodo.

#### 4.5.3.2 Procesos Industriales

En la Tabla 4.5-10 se presentan las emisiones de COVDM para la serie 1990 – 2000 del sector Procesos Industriales.

Tabla 4.5-10. Emisiones de COVDM del sector Procesos Industriales

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	64,519	145,827	170,257	175,256
A Productos Minerales	45,371	125,918	131,365	118,759
5 Asfaltado de techos	0,003	0,006	0,004	0,004
6 Uso de asfaltos en carreteras	45,368	125,291	131,200	118,080
7 Producción de vidrio	NE	0,620	0,160	0,675
B Industria Química	7,989	8,208	9,286	9,878
5 Industria Petroquímica	7,989	8,208	9,286	9,878
C Producción de metales	0,100	0,110	0,130	0,150
1 Producción de hierro y acero	0,100	0,110	0,130	0,150
D Otra producción	11,049	11,611	29,477	46,468
2 Comidas y bebidas	11,049	11,611	29,477	46,468

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.3.3 Uso de Solventes y Otros Productos

En la Tabla 4.5-11 se presentan las emisiones de COVDM para la serie 1990 – 2000 del sector procesos industriales

Tabla 4.5-11. Emisiones de COVDM del sector Uso de Solventes

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total Uso de solventes	245,31	265,80	274,99	281,84
A. Aplicación de pinturas	118,24	131,82	136,14	138,38
B. Desgrasado y limpieza en seco	27,69	29,20	30,26	31,27
C. Productos químicos, producción y procesamiento	99,38	104,78	108,59	112,19

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.3.4 Agricultura y Ganadería.

No se producen emisiones de COVDM en este sector.

#### 4.5.3.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura.

No se producen emisiones de COVDM en este sector.

#### 4.5.3.6 Residuos.

No se producen emisiones de COVDM en este sector.

### 4.5.4 Emisiones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

#### 4.5.4.1 Energía

La Tabla 4.5-12 presenta las emisiones de SO<sub>2</sub> del Sector Energía, destacándose asimismo la participación de las diferentes sub-categorías en el total de emisiones. Como puede observarse, la Quema de Combustibles es responsable del 80,7% de las emisiones de SO<sub>2</sub> del Sector Energía en el año 2000, correspondiendo el 19,3% restante a las emisiones fugitivas.

En la Figura 4.5-19 se muestra la participación de las diferentes subcategorías en las emisiones totales de SO<sub>2</sub> del año 2000. Puede verse que las Industrias de la Energía son responsables del 25,9% de las emisiones, seguido por las emisiones fugitivas durante la producción de petróleo (19,3%) y el transporte carretero de cargas (15,7%).

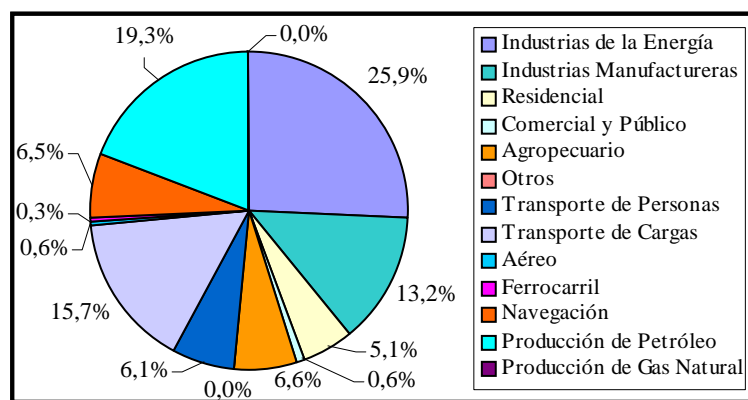


Figura 4.5-19. Emisiones de SO<sub>2</sub>. Participación de los principales componentes de emisión del Sector Energía. Año 2000

Fuente:Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

Tabla 4.5-12. Emisiones de SO<sub>2</sub> del Sector Energía por Categoría – Año 2000

Subsector	SO <sub>2</sub>				
	(Gg)	%			
<b>Total Energía (1 + 2)</b>	<b>79,36</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<b>1. Quema de Combustibles Fósiles</b>	<b>64,07</b>	<b>80,72%</b>			
<i>1.A. Fuentes Fijas</i>	<i>40,89</i>		<i>51,52%</i>		
<u>Industrias de la Energía</u>	<u>20,58</u>			<u>25,93%</u>	<u>25,93%</u>
Servicio Público	0,00				
Autoproducción	0,00				
Consumo Propio	0,00				
Producción de CV	0,00				
<u>Industrias Manufactureras</u>	<u>10,46</u>			<u>13,18%</u>	<u>13,18%</u>
Consumo Industrial	0,00				
Autoproducción	0,00				
<u>Residencial</u>	<u>4,09</u>			<u>5,15%</u>	<u>5,15%</u>
<u>Comercial y Público</u>	<u>0,51</u>			<u>0,65%</u>	<u>0,65%</u>
<u>Agropecuario</u>	<u>5,25</u>			<u>6,62%</u>	<u>6,62%</u>
Otros	0,00				
<i>1.B. Fuentes Móviles</i>	<i>23,17</i>		<i>29,20%</i>		
<u>Transporte Carretero</u>	<u>17,30</u>			<u>21,80%</u>	
Transporte de Personas	4,88				
Automóviles	2,49				3,14%
Omnibus Urbanos	1,22				1,53%
Omnibus Interurbanos	1,17				1,47%
Transporte de Cargas	12,42				
Menores de 4t	6,13				7,73%
Mayores de 4t	6,29				7,92%
<u>Aéreo</u>	<u>0,47</u>			<u>0,59%</u>	<u>0,59%</u>
<u>Ferrocarril</u>	<u>0,27</u>			<u>0,34%</u>	<u>0,34%</u>
<u>Navegación</u>	<u>5,14</u>			<u>6,47%</u>	<u>6,47%</u>
<b>2. Emisiones Fugitivas</b>	<b>15,30</b>	<b>19,28%</b>			
<i>2.A. Sistema de Carbón Mineral</i>	<i>0,00</i>				
<i>2.B. Sistema Petróleo y Gas Natural</i>	<i>15,30</i>		<i>19,28%</i>		
<u>Producción de Petróleo</u>	<u>15,30</u>			<u>19,28%</u>	
Producción de Petróleo	0,00				
Transporte de Petróleo	0,00				
Refinación	0,00				
Refinación Catalítica	15,30				19,28%
Almacenaje	0,00				
<u>Producción de Gas Natural</u>	<u>0,00</u>				
Producción de Gas Natural	0,00				
Transporte y Distribución	0,00				
Consumo No Residencial	0,00				
Consumo Residencial	0,00				
Venteo y Quema	0,00				

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

En la Figura 4.5-20 se muestra la evolución de las emisiones de SO<sub>2</sub> en el periodo 1990-2000. Se observa que ha habido un aumento de 9% a lo largo del período con una tasa anual acumulada del 0,9%. Las Emisiones Fugitivas han sido las más dinámicas con un tasa del 1,6% a.a., mientras que las emisiones de Quema de Combustibles crecieron a una tasa menor del 0,7% a.a.

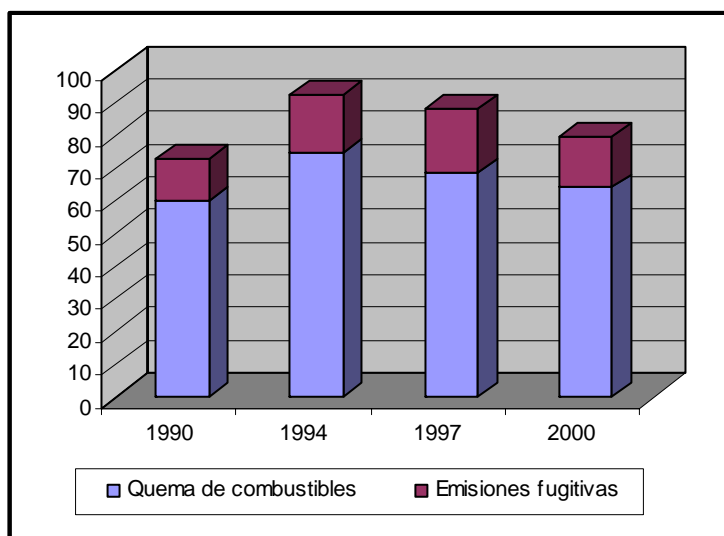


Figura 4.5-20. Evolución de las Emisiones de  $SO_2$  del Sector Energía en función de los principales componentes de emisión, expresadas en Gg.

Fuente: Elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.4.1.1 Quema de Combustibles Fósiles

En cuanto a la participación de las diferentes sub-categorías dentro de Quema de Combustibles, puede destacarse que el 51,5% de las emisiones corresponde a las Fuentes Fijas y el 29,2% a las Fuentes Móviles. Dentro de las Fuentes Fijas el mayor peso lo tienen las Industrias de la Energía con el 25,9% de las emisiones totales, seguido por Industrias Manufactureras con el 13,2% de las emisiones totales. Dentro de las Fuentes Móviles el mayor peso lo tiene el transporte carretero con el 21,8% de las emisiones totales, con una contribución mayoritaria del transporte de cargas con el 15,7% y luego del transporte de personas con el 6,16%, tal como se observa en la Figura 4.5-19.

La Figura 4.5-21 muestra la participación de los diversos combustibles en las emisiones de  $SO_2$  correspondientes a la Quema de Combustibles durante el año 2000. Puede observarse una participación mayoritaria del Diesel Oil con el 33,8% de las emisiones, seguido por el Fuel Oil con el 26,5% y la leña con el 17,8%.

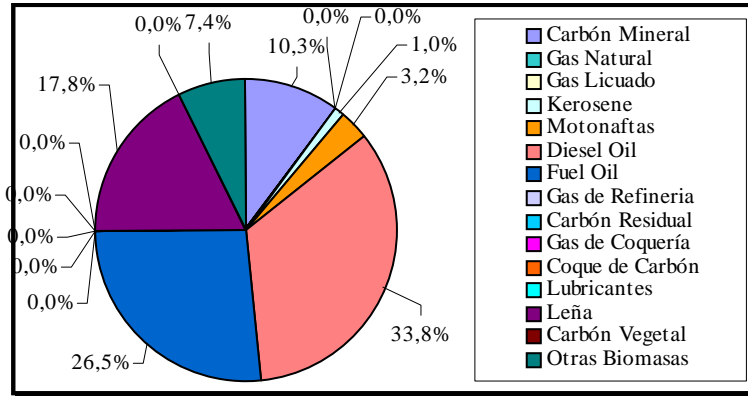


Figura 4.5-21. Emisiones de SO<sub>2</sub>. Participación de los combustibles en Quema de Combustibles. Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base al Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Año 2000.

En cuanto a la evolución de las emisiones de SO<sub>2</sub> en Quema de Combustibles, la Figura 4.5-22 muestra una tendencia creciente hasta 1994 y decreciente de allí en adelante. El incremento neto entre los años 1990 y 2000 fue del 18% (equivalente a una tasa anual acumulada del 1,7%).

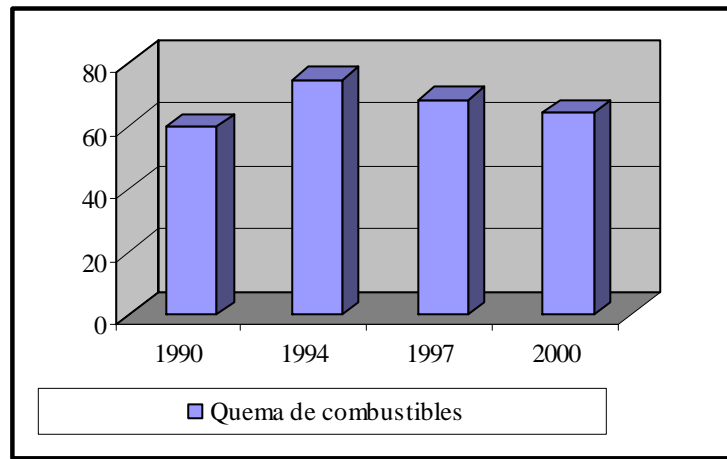


Figura 4.5-22. Evolución de las Emisiones de SO<sub>2</sub> en Quema de Combustibles, expresadas en Gg.

Fuente: elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.4.1.2 Emisiones Fugitivas

En cuanto a la evolución de las Emisiones Fugitivas de SO<sub>2</sub>, la Figura 4.5-23 muestra una tendencia creciente hasta 1997 y decreciente de allí en adelante. El incremento neto entre los años 1990 y 2000 fue del 18% (equivalente a una tasa anual acumulada del 1,8%).

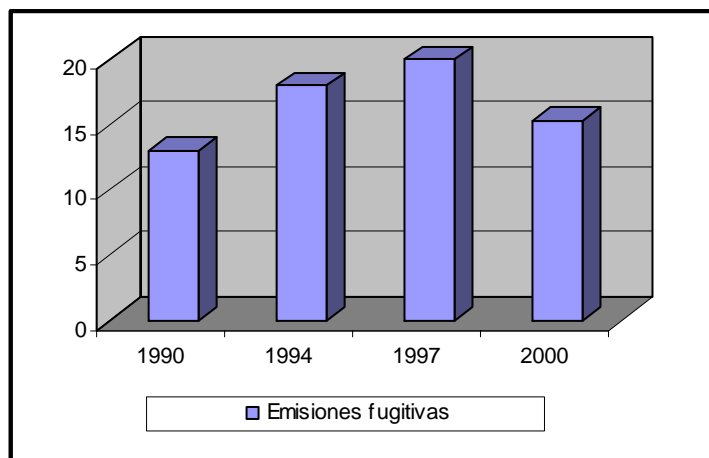


Figura 4.5-23. Evolución de las Emisiones Fugitivas de  $SO_2$ , expresadas en Gg.  
Fuente: elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.4.1.3 Emisiones por Transporte Internacional (Bunker Internacional)

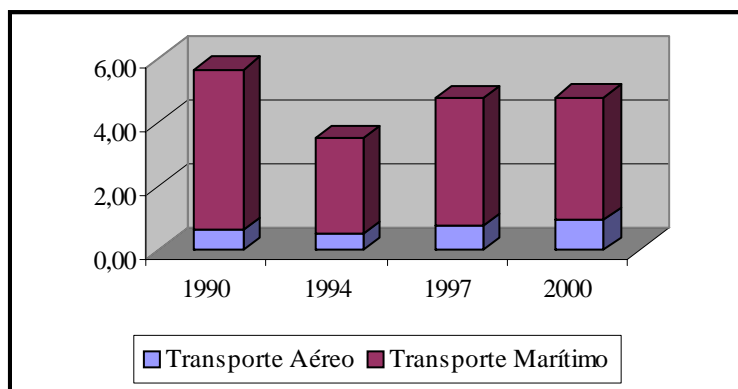


Figura 4.5-24. Evolución de las Emisiones de  $SO_2$  en Bunker Internacional, expresadas en Gg.  
Fuente: elaboración propia en base a los Inventario GEI Sector Energía de la República Argentina, Años: 2000, 1997, 1994 y 1990.

Las emisiones del  $SO_2$  del Bunker Internacional han decrecido en todo el periodo analizado a una tasa promedio de -1,7% a.a. (Figura 4.5-24). Esta disminución se debe al Transporte Marítimo (-2,6% a.a.) que es responsable de la mayor porción. Por el contrario, las emisiones del Transporte Aéreo aumentaron a una tasa promedio de 3,7% a.a.

#### 4.5.4.2 Procesos Industriales

En la Tabla 4.5-13 se presentan las emisiones de  $SO_2$  para la serie 1990 – 2000 del sector procesos industriales

Tabla 4.5-13. Emisiones de SO<sub>2</sub> del sector Procesos Industriales

	Emisiones en Gg			
	1990	1994	1997	2000
Total procesos industriales	6,39	7,26	8,10	8,25
A Productos Minerales	1,08	1,89	2,03	1,83
1 Producción de cemento	1,08	1,89	2,03	1,83
B Industria Química	3,93	3,90	4,52	4,25
4 Producción de carburo de calcio	0,06	0,09	0,06	0,04
5 Otros	3,87	3,81	4,46	4,21
C Producción de metales	1,37	1,44	1,55	2,17
3 Producción de aluminio	1,37	1,46	1,55	2,17

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados de los INVGEI 2000, 1997, 1994 y 1990.

#### 4.5.4.3 Uso de Solventes y Otros Productos

No se producen emisiones de SO<sub>2</sub> en este sector.

#### 4.5.4.4 Agricultura y Ganadería

No se producen emisiones de SO<sub>2</sub> en este sector.

#### 4.5.4.5 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

No se producen emisiones de SO<sub>2</sub> en este sector.

#### 4.5.4.6 Residuos

No se producen emisiones de SO<sub>2</sub> en este sector.

## Apéndice 1. Factores de Emisión

### 1. Energía

#### Factores de Emisión de CO<sub>2</sub>

FUENTE ENERGÉTICA		PODER CALORIFICO INFERIOR				FACTORES DE EMISIÓN			
Denominación IPCC	Denominación en Argentina	unidad	kcal/unidad	Densidad (*)	MJ/kg	% C	tC/TJ	kg CO <sub>2</sub> /TJ	Ref.
Crude Oil	Petróleo	kg	10,000	0.885	41.87	85.3	20.36	74,659	(4)
Natural Gas Liquids	Gasolina + Gas Licuado (GLP)	lt					17.44	63,949	(2)
Gasoline	Naftas	lt	7,607	0.735	43.33	86.2	18.90	69,300	(3)
Jet Kerosene	Aerokerosene o Comb. Jet	lt	8,322	0.808	43.12	86.4	20.04	73,466	(1)
Gas/Diesel Oil	Gas Oil/Diesel Oil	lt	8,619	0.845	42.71	86.6	20.28	74,354	(1)
Residual Fuel Oil	Fuel Oil	kg	9,800	0.945	41.03	87.2	21.25	77,926	(1)
LPG	Gas Licuado (GLP)	kg	10,960	0.537	45.89	82.2	17.20	63,067	(3)
Ethane	Etano	kg	11,350	1.270	47.52	80.0	16.83	61,728	(1)
Naphtha	Nafta Virgen	lt	7,607	0.735	43.33	86.2	19.89	72,941	(1)
Bitumen	Asfaltos	kg					22.00	80,667	(3)
Lubricants	Lubricantes	m3					20.00	73,333	(3)
Petroleum Coke	Coque de Carbón Residual	kg	7,200	1.000	30.14	92.5	30.69	112,512	(1)
Refinery Feedstocks	Carga de Catalítico (Gas Oil)	lt	8,619	0.845	42.71	86.6	20.28	74,354	(1)
Refinery Gas	Gas de Refinería	m3	8,500	0.739	48.15	57.5	13.75	50,398	(5)
Other Oil	Grasas, Solventes y Aguarrás						20.00	73,333	(3)
Coking Coal	Carbón para coqueo	kg					25.80	94,600	(3)
Coke Oven Coke	Coque de Carbón	kg	6,800		28.47		25.80	94,600	(3)
	Carbón Mineral Nac.	kg	5,900		24.70	63.7	25.78	94,509	(5)
	Carbón Mineral Imp.	kg	7,200		30.14	76.5	25.36	93,003	(5)
Sub-Bituminous Coal	Carbón Mineral				29.00		25.45	93,319	(2)
Coke Oven Gas	Gas de Coquería	m3	4,000	0.396	42.24	21.7	5.15	18,879	(1)
Blast Furnace Gas	Gas de Alto Horno	m3	975	1.197	3.41	15.4	45.27	165,985	(1)
Natural Gas	Gas Distribuido	m3	8,300	0.719	48.33	74.0	15.31	56,140	(1)
Wood/Wood Waste	Leña	kg	2,300		9.63		29.90	109,633	(3)
Charcoal	Carbón de Leña	kg	6,500		27.21		29.90	109,633	(3)
Solid Biomass	Otras Primarias						29.90	109,633	(3)

**Factores de Emisión de Gases distintos al CO<sub>2</sub>**

<b>Industrias de la Energía</b>	<b>CH4 (kg/TJ)</b>	<b>N2O (kg/TJ)</b>	<b>NOx (kg/TJ)</b>	<b>CO (kg/TJ)</b>	<b>COVDM (kg/TJ)</b>
<b><u>LEÑA</u></b>					
<b>Carboneras</b>					
Tecnología por default	300.00	0.00	5.00	2,000.00	600.00
<b><u>CARBON MINERAL</u></b>					
<b>Generación S.P.</b>					
TV	0.70	0.50	217.00	9.00	15.00
<b>Generación A.P.</b>					
TV	0.70	0.50	217.00	9.00	15.00
<b>Consumo Propio</b>					
Calderas	1.00	1.60	130.00	110.00	5.00
<b><u>GAS NATURAL</u></b>					
<b>Generación S.P.</b>					
TV	0.10	2.40	90.02	18.00	5.00
TG	6.00	2.40	123.08	46.00	5.00
CC	6.00	2.40	59.83	46.00	5.00
Diesel	240.00	2.40	nav	340.00	200.00
<b>Generación A.P.</b>					
TV	0.10	2.40	90.02	18.00	5.00
TG	6.00	2.40	123.08	46.00	5.00
Diesel	240.00	2.40	nav	340.00	200.00
<b>Consumo Propio</b>					
Calderas	1.40	0.10	64.00	16.00	5.00
<b><u>DERIVADOS DE PETROLEO</u></b>					
<b>Generación S.P.</b>					
TG (DO)	3.00	0.60	206.00	21.00	5.00
CC (DO)	3.00	0.60	62.79	21.00	5.00
Diesel (DO)	4.00	0.60	972.00	350.00	100.00
TV (FO)	0.90	0.30	148.54	15.00	10.00
<b>Generación A.P.</b>					
TV (FO)	0.90	0.30	148.54	15.00	10.00
TG					
Diesel (DO)	4.00	0.60	972.00	350.00	100.00
<b>Consumo Propio</b>					
Gas Licuado	2.00	0.60	96.50	16.50	5.00
Kerosene	0.20	0.40	65.00	16.00	15.00
Motonaftas	0.20	0.40	65.00	16.00	15.00
Diesel Oil	0.20	0.40	65.00	16.00	15.00
Fuel Oil	3.00	0.30	170.00	15.00	5.00
Carbón Residual	2.00	0.60	200.00	15.00	5.00

<b>Industrias Manufactureras</b>	<b>CH4 (kg/TJ)</b>	<b>N2O (kg/TJ)</b>	<b>NOx (kg/TJ)</b>	<b>CO (kg/TJ)</b>	<b>COVDM (kg/TJ)</b>
<b><u>BAGAZO Y OTRAS PRIMARIAS</u></b>					
<b>Generación A.P.</b>	30.00	4.00	100.00	4,000.00	50.00
Default de generacion	30.00	4.00	100.00	4,000.00	50.00
<b><u>LEÑA</u></b>					
<b>Consumo Industrial</b>					
<b>Generación A.P.</b>	30.00	4.00	100.00	2,000.00	50.00
Default de generacion	30.00	4.00	100.00	2,000.00	50.00
<b><u>CARBON MINERAL</u></b>					
<b>Consumo Industrial</b>					
Consumo en pequeñas acerías	1.00	0.00	35.00	211.00	16.00
<b><u>GAS NATURAL</u></b>					
<b>Consumo Industrial</b>					
<b>Generación A.P.</b>	1.40	0.10	64.00	16.00	5.00
TV	0.10	2.40	90.02	18.00	5.00
TG	6.00	2.40	123.08	46.00	5.00
Diesel	240.00	2.40	nav	340.00	200.00
<b><u>DERIVADOS DE PETROLEO</u></b>					
<b>Consumo Industrial</b>					
Gas Licuado	2.00	0.60	96.50	16.50	5.00
Diesel Oil	0.20	0.40	65.00	16.00	15.00
Fuel Oil	3.00	0.30	170.00	15.00	5.00
Carbón Residual					
Gas de Coquería	5.00	0.10	150.00	30.00	5.00
Gas de Alto Horno					
Coque de Carbón	10.00	1.40	300.00	150.00	20.00
<b>Generación A.P.</b>					
TV (FO+CR+GC)	0.90	0.30	148.54	15.00	10.00
Diesel (DO)	4.00	0.60	972.00	350.00	100.00

<b>Comercial y Público</b>	<b>CH4 (kg/TJ)</b>	<b>N2O (kg/TJ)</b>	<b>NOx (kg/TJ)</b>	<b>CO (kg/TJ)</b>	<b>COVDM (kg/TJ)</b>
<b><u>GAS NATURAL</u></b>					
<b>Consumo</b>					
Gas Natural	1.20	2.30	45.00	9.40	5.00
<b><u>DERIVADOS DE PETROLEO</u></b>					
<b>Consumo</b>					
Gas Licuado	10.00	0.60	70.50	10.20	5.00
Diesel Oil	0.70	0.40	65.00	16.00	5.00
Fuel Oil	1.40	0.30	170.00	15.00	5.00

<b>Residencial</b>	<b>CH4 (kg/TJ)</b>	<b>N2O (kg/TJ)</b>	<b>NOx (kg/TJ)</b>	<b>CO (kg/TJ)</b>	<b>COVDM (kg/TJ)</b>
<b><u>LEÑA</u></b>					
<b>Consumo</b>					
Leña	210.00	4.00	120.00	10,000.00	600.00
<b><u>CARBON VEGETAL</u></b>					
<b>Consumo</b>					
Carbón Vegetal	200.00	1.00	100.00	7,000.00	100.00
<b><u>GAS NATURAL</u></b>					
<b>Consumo</b>					
Gas Natural	1.00	0.10	47.00	10.00	5.00
<b><u>DERIVADOS DE PETROLEO</u></b>					
<b>Consumo</b>					
Gas Licuado	1.10	0.60	47.00	10.00	5.00
Kerosene	0.70	0.60	65.00	16.00	5.00

<b>Agropecuario</b>	<b>CH4 (kg/TJ)</b>	<b>N2O (kg/TJ)</b>	<b>NOx (kg/TJ)</b>	<b>CO (kg/TJ)</b>	<b>COVDM (kg/TJ)</b>
<b>Agropecuario</b>					
Diesel Oil	11.00	2.00	1,500.00	600.00	230.00

<b>Transporte</b>	<b>CH4 (kg/TJ)</b>	<b>N2O (kg/TJ)</b>	<b>NOx (kg/TJ)</b>	<b>CO (kg/TJ)</b>	<b>COVDM (kg/TJ)</b>
<b>Aviacion</b>					
JP	2		290	120	18
Aeronafta	60	1	80	24,000	540
<b>Transporte de Personas</b>					
Automovil					
Motonafta	20	1	600	13,000	1,500
Gas-Oil	2	4	300	300	70
GNC	630		380	720	90
Omnibus					
Gas-Oil	6	3	1,000	900	200
(urbano)					
Omnibus					
Gas-Oil	6	3	1,000	900	200
(interurbano)					
<b>Transporte de Cargas</b>					
Menores de 4 t					
Motonafta	20	1	700	8,300	1,400
Gas-Oil	1	4	400	400	100
GNC	630		380	720	90
Mayores de 4 t					
Gas-Oil	6	3	1,000	900	200
<b>Ferrocarril</b>					
Gas-Oil	6	2	1,800	610	130
Fuel-Oil	6	2	1,800	610	130
<b>Navegación</b>					
Gas-Oil	7	2	1,800	180	52
Fuel-Oil	7	2	1,800	180	52

**2. Procesos Industriales**

**Gases de Efecto Invernadero**

Gases de Efecto Invernadero	Unidades	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CF <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>
<b>A Productos Minerales</b>						
1 Produccion de Cemento	t gas / t clinker	0,517				
2 Produccion de Cal	t gas / t cal	0,746				
3 Uso de Piedra Caliza y Dolomita	t gas / t piedra caliza	0,440				
	t gas / t piedra dolomita	0,478				
6 Producción de Vidrio						
<b>B Industria Quimica</b>						
1 Produccion de Amoniac - Consumo para producir Urea	t gas / t de amoníaco	1,20				
	t gas / t de urea	0,733				
2 Produccion de Acido Nitrico	kg gas / t de ácido nítrico			14,50		
4 Produccion de Carburo de Calcio - Consumo producción de acetileno	t gas / t de carburo de calcio producido	1,80				
	t gas / t de carburo de calcio consumido	1,10				
5 Otros (Industrias Petroquímicas)						
Dicloroetileno	kg gas / t de producto		0,4			
Estireno	kg gas / t de producto		4			
Etileno	kg gas / t de producto	90	0,127			
Metanol	kg gas / t de producto	90	2			
Negro de humo	kg gas / t de producto		11			
Poliestireno	kg gas / t de producto		0,01			
Formaldehido	kg gas / t de producto	5				
Polietileno alta densidad	kg gas / t de producto	106				
Polietileno baja densidad lineal	kg gas / t de producto	92				
Polietileno baja densidad convencional	kg gas / t de producto	20				
Polipropileno	kg gas / t de producto	70				
<b>C Produccion de Metales</b>						
1 Hierro y Acero	t gas / t de coque de carbón	3,10				
	t gas / t de coque de petróleo	3,60				
	t gas / t de coque de gas natural	2,663				
2 Aluminio	t gas / t de coque de petróleo	3,60				
	t gas / t de aluminio				0,170	0,020

**Precusores de Gases de Efecto Invernadero**

Gases Precusores	Unidades	NOx	CO	COVDM	SO2
<b>A Productos Minerales</b>					
1 Produccion de Cemento	kg gas / t cemento				0,30
4 Asfalto para Pavimento	kg gas / t asfalto producido		0,0095	0,047	
5 Pavimentacion con Asfalto	kg gas / t asfalto utilizado para pavimento			320	
6 Producción de Vidrio	kg gas / t vidrio producido			4,5	
<b>B Industria Quimica</b>					
1 Produccion de Amoniaco - Consumido para producir Urea	kg gas / t amoníaco	2,41			
2 Produccion de Acido Nítrico	kg gas / t de ácido nítrico	12,00			
4 Produccion de Carburo de Calcio - Consumo producción de acetileno	kg gas / t de carburo de calcio				1,50
5 Otros (Industrias Petroquímicas)					
Anhídrido ftálico	kg gas / t de producto		151	1,2	4,7
Caucho estireno - butadieno – SBR	kg gas / t de producto			2,9	
Cloruro de vinilo – VCM	kg gas / t de producto			2,2	
Dicloroetileno	kg gas / t de producto			7,3	
Estireno	kg gas / t de producto			18	
Etilbenceno	kg gas / t de producto			2	
Etileno	kg gas / t de producto	0,04		1,4	
Formaldehido	kg gas / t de producto		14	4	
Negro de humo	kg gas / t de producto	0,4	10	40	3,1
Policloruro de vinilo PVC	kg gas / t de producto	89,3		8,5	
Poliestireno	kg gas / t de producto			5,4	
Polietileno alta densidad	kg gas / t de producto	0,046		6,4	
Polietileno baja densidad lineal	kg gas / t de producto	0,042		2	
Polietileno baja densidad convencional	kg gas / t de producto	0,028		3	
Polipropileno	kg gas / t de producto	0,01		2	
Propileno	kg gas / t de producto			1,4	
Ácido sulfúrico	kg gas / t de producto				17,5
<b>C Produccion de Metales</b>					
1 Hierro y Acero	kg gas / t de acero	40	1,0	30	
2 Aluminio	t gas / t de aluminio		535,00		8,28
<b>D Otras Producciones</b>					
1 Alimentos y Bebidas					
Vino	kg gas / hl de producto			0,08	
Cerveza	kg gas / hl de producto			0,035	
Azúcar	kg gas / hl de producto			15	
Bebidas espirituosas	kg gas / t de producto			10	

### 3. Uso de Solventes

#### *Uso de pinturas en la industria automotriz*

Categoría	COVDM [kg de gas/vehículo]
Automóviles	22,8 <sup>(2)</sup>
Utilitarios <sup>(1)</sup>	20,6
Transporte de carga	14,4 <sup>(3)</sup>
Vehículos de pasajeros	135,8 <sup>(3)</sup>

(1) Se le asigna el FE que el CORINAIR indica para los vehículos tipo Van  
 (2) Corresponde al promedio que el CORINAIR indica para vehículos pequeños y grandes  
 (3) Corresponde a la suma de los valores promedio indicados por el CORINAIR para la pintura para el cuerpo y el chasis.

#### *Uso de pinturas en edificaciones*

Categoría	COVDM [kg de gas/habitante-año]
Edificaciones	1,93

Fuente: CORINAIR (EMEP-CORINAIR-b, 2004)

#### *Uso de solventes para desgrasado en industrias, en artes gráficas, en gomas y adhesivos, y en productos de uso doméstico*

Categoría	COVDM [kg de gas/habitante-año]
Desgrasado en industrias	0,85
Artes gráficas	0,65
Gomas y adhesivos	0,60
Productos de uso doméstico	1,80

Fuente: CORINAIR (EMEP-CORINAIR, 2004-a, Tabla 8.1.1)

### 4. Agricultura y Ganadería

#### *Metano por arrozales*

Categoría	CH <sub>4</sub> [g /m <sup>2</sup> -día]
Arrozales	0,20 <sup>(1)</sup>

(1) Se considera que las arroceras argentinas permanecen inundadas continuamente unos 100 días.  
 Fuente: Tabla 4.11 del Manual de Trabajo del IPCC, FE = 20 (12 - 28 g/m<sup>2</sup>).

**Quema de Residuos Agrícolas**

Cultivo	Fracción de Carbono en los residuos	Relación Nitrógeno/Carbono
Algodón <sup>(1)</sup>	0,5	0,01
Caña de Azúcar <sup>(2)</sup>	0,5	0,01
Lino <sup>(1)</sup>	0,5	0,009
Trigo <sup>(1)</sup>	0,485	0,012

Fuente: <sup>(1)</sup> Manual Revisado del IPCC (1996); <sup>(2)</sup> EE Obispo Colombres de Tucumán (Romero et al. 1995).

	Relación de emisiones
CH <sub>4</sub>	0,005
CO	0,06
N <sup>2</sup> O	0,007
NO <sub>x</sub>	0,121

Fuente: Manual Revisado del IPCC (1996)

**Quema de Bosques, Arbustales y Pastizales**

	Relación de emisiones
CH <sub>4</sub>	0,004
CO	0,06
N <sup>2</sup> O	0,009
NO <sub>x</sub>	0,148

Fuente: Manual Revisado del IPCC (1996)

**Uso agrícola de los suelos**

	N <sub>2</sub> O [kg de N <sub>2</sub> O/kg de N]
N <sub>2</sub> O	0,0125

**Ganadería**

**Fermentación Entérica**

Especie	Factores de Emisión (Kg CH <sub>4</sub> / cabeza-año)
Ovinos	5
Caprinos	5
Porcinos	1
Equinos	18
Búfalos	55
Camélidos	46
Asnales y Mulares	10
Aves de corral	No estimado

Fuente: factores de emisión por defecto establecidos por el IPCC.

<b>Categoría</b>	<b>FE (Kg CH<sub>4</sub>/cab-año)</b>
<b>Ganado Lechero</b>	<b>91.79</b>
Vaca Lechera Lactante y Gestante	111.50
Vaca Lechera Lactante y Vacía	106.72
Vaca Lechera Seca y Gestante	58.42
Vaca Lechera Seca y Vacía	53.82
<b>Ganado no Lechero</b>	<b>51.78</b>
<b>Vaca no Lechera</b>	
Vaca no Lechera Lactante y Gestante	73.17
Vaca no Lechera Lactante y Vacía	68.44
Vaca no Lechera Seca y Gestante	57.74
Vaca no Lechera Seca y Vacía	53.19
Ternero/a no Destetado	0.00
<b>Ternero/a Destetado/a</b>	
Ternera Feed lot	34.44
Ternero Invernada Corta	42.32
Ternero Invernada Larga	38.78
Ternera Invernada Corta	38.96
Ternera Recría	43.00
Ternero Torito	53.92
Forito	92.89
<b>Novillito</b>	
Novillito Invernada Corta	55.80
Novillito Invernada Larga	52.57
Novillo Invernada Larga	65.23
<b>Vaquillona</b>	
Vaquillona (1 a 2 años) Invernada Corta	52.81
Vaquillona (1 a 2 años) Recría Vacía	57.21
Vaquillona (Más de 2 años) Recría Vacía	68.30
Vaquillona (Más de 2 años) Recría Gestante	72.52
Toro	82.17

Fuente: elaboración propia en base a las fórmulas establecidas por el IPCC.

### *Manejo de Estiércol*

#### *Factores de emisión de metano procedente del manejo del estiércol*

<b>Especie</b>	<b>REGION FRIA</b>		<b>REGION TEMPLADA</b>		<b>Factor de emisión promedio (kg/cab-año)</b>
	<b>Factor de emisión</b>	<b>% Población</b>	<b>Factor de emisión</b>	<b>% Población</b>	
Bovinos lecheros	0	0.4	1	99.6	0.996
Bovinos no lecheros	1	2	1	98	1
Ovinos	0.1	60	0.16	40	0.124
Caprinos	0.11	49	0.17	51	0.14
Porcinos	0	2	1	98	0.98
Equinos	1.1	15	1.6	85	1.52
Búfalos	1	0	1	100	1
Camélidos sudamericanos	1.3	0	1.9	100	1.9
Asnales y Mulares	0.6	13	0.9	87	0.86
Aves de corral	0.012	17	0.018	83	0.017

Fuente: elaboración propia en base a valores por defecto del IPCC.

Factores de emisión de N<sub>2</sub>O y porcentaje del estiércol de cada especie que se trata en cada sistema

Sistema de tratamiento o destino del estiércol	Factor de emisión (kg/cab-año)	Bovinos lecheros	Porcinos	Aves	Otras especies
Praderas o pastizales	0.02	90%	25%		100%
Estanques anaeróbicos	0.001	10%	75%		
Estiércol de aves con cama	0.02			50%	
Estiércol de aves sin cama	0.005			50%	

Fuente: elaboración propia en base a valores por defecto del IPCC.

5. Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura

Zonas climáticas	Categorías	Especies	Area de Bosque (kha)	Tasa de crecimiento anual (t ms/ha)
Subtropical húmedo	Plantaciones	Coníferas	329,85	18,22
		<i>Eucalyptus spp.</i>	131,96	15,42
		<i>Salix spp. Populus spp</i>	2,05	8,67
		Otras	8,72	7,84
	Nativas	Chaco oriental	80,40	1,6
		Misiones	94,84	2,73
Yungas		27,80	2,50	
Subtropical seco	Plantaciones	Coníferas	2,27	8,22
		<i>Eucalyptus spp.</i>	1,60	7,26
		<i>Salix spp. Populus spp</i>	3,77	6,05
		Otras	0,43	5,61
	Nativas	Chaco occidental	1132,30	1,00
		Espinal	301,80	0,70
Templado húmedo	Plantaciones	Coníferas	73,32	9,48
		<i>Eucalyptus spp.</i>	112,66	18,13
		<i>Salix spp. Populus spp</i>	76,52	10,77
		Otras	5,93	6,42
	Nativas	Mixto Nothofagus	2,10	3,91
		Lengales	5,54	1,86
Ñirantales		24,87	3,80	
Cipresales		8,66	2,40	
Templado seco	Plantaciones	Coníferas	37,22	9,29
		<i>Eucalyptus spp.</i>	5,08	17,47
		<i>Salix spp. Populus spp</i>	43,84	8,52
		Otras	0,42	3,45

Tipo de Vegetación		Area Convertida Anualmente (kha)	Biomasa antes de la Conversión (t ms/ha)	Biomasa después de la Conversión (t ms/ha)
Subtropical húmedo	Misiones	0,87	171,00	15,22
	Misiones	1,76	171,00	59,60
	Misiones	1,20	171,00	28,10
	Misiones	5,29	171,00	10,00
	Chaco Oriental	6,5	28,5	10,00
	Chaco Oriental	3,8	28,5	10,00
	Chaco Oriental	5,014	28,5	10,00
	Yungas	10,4	80	10,00
	Yungas	1,1	80	10,00
	Yungas	0,3	80	10,00
Subtropical seco	Chaco Occidental	25,2	20	5,00
	Chaco Occidental	4,3	15	5,00
	Chaco Occidental	76,6	15	5,00
	Chaco Occidental	37,7	15	5,00
	Chaco Occidental	30,3	15	5,00
	Chaco Occidental	2,6	15	5,00
	Chaco Occidental	40,0	20	10,00
	Chaco Occidental	12,0	20	10,00
	Espinal	2,54	36	10,00

Tipo de Vegetación		Fracción de Biomasa quemada in situ	Fracción de Biomasa Oxidada in situ
Subtropical húmedo	Misiones	0,39	0,90
	Misiones	0,50	0,90
	Misiones	0,39	0,90
	Misiones	0,40	0,90
	Chaco Oriental	0,67	0,90
	Chaco Oriental	1,00	0,90
	Chaco Oriental	0,95	0,90
	Yungas	0,98	0,90
	Yungas	0,87	0,90
	Yungas	0,99	0,90
Subtropical seco	Chaco Occidental	0,84	0,90
	Chaco Occidental	1,00	0,90
	Chaco Occidental	0,98	0,90
	Chaco Occidental	0,99	0,90
	Chaco Occidental	0,73	0,90
	Chaco Occidental	0,73	0,90
	Chaco Occidental	0,99	0,90
	Chaco Occidental	0,93	0,90
	Espinal	0,40	0,90

Tipo de Vegetación		Fracción de Biomasa Quemada ex situ	Fracción de Biomasa Oxidada ex situ
Subtropical húmedo	Misiones	0,19	0,90
	Misiones	0,26	0,90
	Misiones	0,20	0,90
	Misiones	0,18	0,90
	Chaco Oriental	0,33	0,90
	Chaco Oriental	0,002	0,90
	Chaco Oriental	0,05	0,90
	Yungas	0,02	0,90
	Yungas	0,13	0,90
	Yungas	0,01	0,90
Subtropical seco	Chaco Occidental	0,16	0,90
	Chaco Occidental	0,004	0,90
	Chaco Occidental	0,02	0,90
	Chaco Occidental	0,01	0,90
	Chaco Occidental	0,27	0,90
	Chaco Occidental	0,27	0,90
	Chaco Occidental	0,01	0,90
	Chaco Occidental	0,07	0,90
	Espinal	0,44	0,90

Tipo de Vegetación		Area promedio convertida (10 años) (kha)	Biomasa antes de la Conversión (t ms/ha)	Biomasa después de la Conversión (t ms/ha)	Fracción dejada a Descomponer
Subtropical húmedo	Misiones	0,87	171,00	15,22	0,39
	Misiones	1,76	171,00	59,60	0,50
	Misiones	1,20	171,00	28,10	0,39
	Misiones	5,29	171,00	10,00	0,40
	Chaco Oriental	6,80	28,5	10,00	0,07
	Chaco Oriental	6,20	28,5	10,00	0,10
	Chaco Oriental	5,00	28,5	10,00	0,09
	Yungas	36,80	80	10,00	0,1
	Yungas	2,90	80	10,00	0,09
	Yungas	2,63	80	10,00	0,1
Subtropical seco	Chaco Occidental	33,45	15	5,00	0,08
	Chaco Occidental	14,67	15	5,00	0,10
	Chaco Occidental	77,05	15	5,00	0,10
	Chaco Occidental	32,02	15	5,00	0,10
	Chaco Occidental	17,12	15	5,00	0,07
	Chaco Occidental	2,63	15	5,00	0,07
	Chaco Occidental	40	15	10,00	0,10
	Chaco Occidental	12	15	10,00	0,09
	Espinal	6,75	36	10,00	0,04

<b>Tipo de Vegetación</b>		<b>Area total abandonada y en recrecimiento últimos 20-años (kha)</b>	<b>Tasa anual de crecimiento de la biomasa área (t ms/ha)</b>
Subtropical húmedo	Misiones	553,41	5,99
	Chaco Oriental	1775,49	2,20
	Yungas	1280,00	2,20
Subtropical seco	Chaco Occidental	7069,70	1,00

<b>Tipo de Vegetación</b>		<b>Area total abandonada por más de 20-años (kha)</b>	<b>Tasa anual de crecimiento de la biomasa área (t ms/ha)</b>
Subtropical húmedo	Misiones	256,83	0,6
	Chaco Oriental	1859,87	1,1
	Yungas	2380,00	1,1
Subtropical seco	Chaco Occidental	9329,78	0,5

<b>Uso de la tierra/ Sistema de manejo</b>	<b>Tipo de suelo</b>	<b>Carbono en el suelo (t) (Mg C/ha)</b>
Tropical/cultivo a largo plazo	Suelos de alta actividad	140
	Suelos de baja actividad	60
	Arenosos	7
	Volcánicos	0
	Humedales	140
Templados/cultivo a largo plazo	Suelos de alta actividad	90
	Suelos de baja actividad	65
	Arenosos	18
	Volcánicos	
	Humedales	175
Tropical/Reservado < 20	Suelos de alta actividad	139
	Suelos de baja actividad	60
	Arenosos	7
	Volcánicos	
	Humedales	102
Templado, Reservado < 20	Suelos de alta actividad	78
	Suelos de baja actividad	56
	Arenosos	17
	Volcánicos	
	Humedales	143
Tropical Reservado > 20	Suelos de alta actividad	140
	Suelos de baja actividad	60
	Arenosos	7
	Volcánicos	
	Humedales	140
Templado Reservado > 20	Suelos de alta actividad	90
	Suelos de baja actividad	65
	Arenosos	20
	Volcánicos	
	Humedales	175
Tropical/Tierras sin manejo o bajo manejo ganadero extensivo	Suelos de alta actividad	140
	Suelos de baja actividad	60
	Arenosos	7
	Volcánicos	
	Humedales	140
Templado/Tierras sin manejo o bajo manejo ganadero extensivo	Suelos de alta actividad	90
	Suelos de baja actividad	65
	Arenosos	20
	Volcánicos	
	Humedales	175

6. Residuos

SUBSECTOR	VARIABLE	Bs. As - GBA	Córdoba	Leyenda Info Final
RSU (dpo)	t	2000	2000	<i>Variables utilizadas para el cálculo de las emisiones de CH<sub>4</sub> utilizando el método de descomposición de primer orden (DPO)</i>
	x	1981	1981	
	A	0,97541087	0,97541087	
	k	0,05	0,05	
	RSUT (x)	Datos '81-'00	Datos '81-'00	
	RSUF (x)	1	1	
	FCM (x)	1	1	
	COD (x)	0,168	0,157	
	CODF	0,55	0,55	
F	0,5	0,5		
RSU (Defecto)	<i>FCM (Factor de Corrección de CH<sub>4</sub>) Ciudades &gt; 100.000 Hab</i>	0,8		<i>Variables utilizadas para el cálculo de las emisiones de CH<sub>4</sub> utilizando el método por defecto (IPCC 1966, Revisado)</i>
	<i>FCM Ciudades &gt;20.000&lt;100.000 Hab</i>	0,6		
	<i>COD (Carbono Orgánico Degradable)</i>	0,157		
	<i>COD Que realmente se degrada</i>	0,55		
ARD	COD (kg DBO.1000 personas <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup> )	14600		<i>Parámetros utilizados para el cálculo de las emisiones de CH<sub>4</sub> por las Aguas Residuales Domesticas (ARD) en la República Argentina</i>
	FCM - Red Pública)	0,8		
	Cámara séptica+pozo ciego	0,8		
	Pozo Ciego	0,9		
	FCM Ponderado	0,65		
B <sub>o</sub> (Capacidad máxima de Producción de CH <sub>4</sub> )	0,6			
ARI	COD (kg DBO/m <sup>3</sup> Según sector de producción)		<i>Parámetros utilizados para el cálculo de las emisiones de CH<sub>4</sub> por las Aguas Residuales Industriales (ARI) en la República Argentina</i>	
	Residuos Producidos (m <sup>3</sup> /tn de producto Según sector de producción)			
	Fracción Aguas tratadas	0,1		
	FCM (Factor de Conversión de CH <sub>4</sub> )	0,8		
FEM (Factor de Emisión de CH <sub>4</sub> )	0,02			

## **Apéndice 2. Revisores**

Tal como se mencionara en el cuerpo principal del Informe del Inventario, los Capítulos Sectoriales del mismo fueron sometidos a una exhaustiva revisión por parte de expertos, tanto del ámbito nacional como internacional, externos al Equipo de Trabajo del INVGEI.

El proceso de elaboración del Inventario presentó un alto grado de interacción y participación de los actores más relevantes de cada sector, como así también de los informantes clave de los mismos (tanto del sector público como privado) y con los representantes de los organismos gubernamentales con incumbencia en la temática.

No obstante, en esta sección se señalan a aquellos expertos a los cuales les fueron entregados para su revisión, los capítulos sectoriales ya concluidos para que los analizaran y nos hicieran llegar sus comentarios y sugerencias, a los fines de mejorar la calidad del producto obtenido, proponer mejoras para los inventarios futuros y cotejar que se estén aplicando adecuadamente tanto las Directrices del IPCC (D-IPCC), como las Orientaciones sobre las Buenas Prácticas (O-IPCC) para la elaboración de los INVGEI.

En todos los casos, va el agradecimiento del Equipo de Trabajo del INVGEI para la labor de los revisores.

A continuación se presenta un breve CV de los expertos que realizaron la revisión de los capítulos sectoriales del INVGEI 2000 y la revisión de los INVGEI 1997, 1994 y 1990.

### **Nómina de Revisores <sup>(1)</sup>**

#### **Sector Energía**

##### **Fritz Garçon (IAPG / CEADS / Transportadora de Gas del Norte SA - Argentina)**

Ingeniero Mecánico Electricista (Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba; Argentina), con especialización de postgrado en Gas Natural (Universidad de Buenos Aires; Argentina). Miembro Comité Técnico CEADS Argentina. Ex Subgerente Transporte y Tratamiento Gas Natural – Gas del Estado (Argentina). Coordinador Seguridad Higiene & Medio Ambiente TGN – S.A. Experiencia Laboral: (1971 – 2005) Industria del Gas Natural (Operación y Mantenimiento Plantas Turbo - Moto Compresoras y Gasoductos Alta Presión).

##### **Carlos Casares (IAPG / Tecpetrol SA - Argentina)**

Ingeniero Químico (ITBA, 1983). Especialización en Gas (UBA, 1985). Gerente de Comercialización de Gas Natural, Tecpetrol S.A. Presidente de la Comisión Transporte y Tratamiento de Gas y Ex-presidente de la Comisión de Calidad de Gas del IAPG.

---

(1) En el caso del Sector Energía un revisor de la Secretaría de la CMNUCC hizo aportes significativos para la mejora del Inventario del Sector, pero prefirió hacerlo en forma reservada.

Profesor Adjunto en la Carrera Ingeniería en Petróleo ITBA. Profesor de Postgrado del Instituto del Gas y del Petróleo UBA y del Departamento de Petróleo del ITBA. Instructor en Cursos de Calidad de Gas y Procesamiento de Gas del IAPG

### **Sector Procesos Industriales**

#### **Jorge Zavatti (Aluar Aluminio Argentino - Argentina).**

El Dr. Jorge Zavatti es Licenciado en Química (Universidad Nacional del Sur, Argentina - 1976) y en 1984 obtuvo su postgrado en Ciencias del Mar (Universidad Politécnica de Cataluña, España). Fue docente universitario y desde el inicio de su actividad profesional siempre trabajó en temas ambientales. Desde hace 20 años está vinculado a la gestión ambiental del grupo Aluar Aluminio Argentino SAIC ([www.aluar.com.ar](http://www.aluar.com.ar)). Actualmente se desempeña como Jefe del Departamento Control Ambiental de la Planta Puerto Madryn de dicha compañía.

#### **José Antonio Fonrouge (Organización Techint - Argentina)**

Ing. Ambiental (UCA 2000). Master en Tecnología y Gestión Ambiental (UCA 2001) División Ambiente Seguridad e Higiene, Organización Techint Argentina (2002 a la fecha).

#### **Beatriz Guadalupe Dogliani (IAS / Siderar – Argentina)**

Gestión Ambiental - Gerencia de Tecnología – Siderar SAIC (desde 2000). Licenciada en Química (Facultad de Ingeniería Química; Universidad Nacional del Litoral). Estudios de postgrado en Management Ambiental (Facultad de Química e Ingeniería; Pontificia Universidad Católica Argentina). Miembro de: Comité Gestión Ambiental y del Comité Calidad Ambiental del Instituto Argentino de Normalización – IRAM.

#### **Virginia Sena Cianci (CMNUCC – Dirección Nacional de Medio Ambiente - Uruguay)**

Proyecto FMAM/PNUD/URU/00/G31: Fortalecimiento Institucional para la preparación de la Segunda Comunicación Nacional de Uruguay a la Conferencia de las Partes en la CMNUCC (Febrero 2001 – hasta el presente). Asesora de Asuntos Ambientales Internacionales, Dirección Nacional de Medio Ambiente (Marzo 1998 – Enero 2001). Ingeniero Asistente Técnico del Proyecto FMAM/PNUD/URU/95/G31: Fortalecimiento Institucional para la Aplicación de la CMNUCC (Marzo 1996 – Enero 2001). Participación en el Grupo de Expertos que realizó de la Revisión Centralizada de Inventarios de países del Anexo I de la CMNUCC 2004, organizada por la Secretaria de la referida CMNUCC. Revisión del sector de los Procesos Industriales y Uso de Solventes de los Inventarios de Ucrania, Reino Unido, Estonia, Noruega y Comunidad Europea. Autor Líder para el Sector de los Procesos Industriales y Uso de Solventes, en el proceso de Revisión de las guías metodológicas del IPCC, que dará lugar a las “Guías Revisadas IPCC 2006. Elaboradora principal de los Inventarios Nacionales de Emisiones Netas de Gases de Efecto Invernadero de Uruguay, para los años 1990, 1994, 1998 y 2000. Participación en la elaboración de la Primera y Segunda Comunicación

Nacional de Uruguay a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

## **Sector Agricultura y Ganadería**

### **Sergio Patricio González Martineaux (CMNUCC – INIA – Chile)**

Ing. Agrónomo (Pontificia Universidad Católica de Chile; 1969). M. Sc. con mención en Ciencias del Suelo (IICA-CATIE; 1972). Investigador del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación La Platina – Chile. Integrante de los Equipos de Expertos para la revisión de los inventarios de gases de Nueva Zelanda, Holanda, EUA, y Reino Unido (2001), Noruega (2002), Alemania, Eslovaquia, Eslovenia, Unión Europea y Dinamarca (2003), Suiza e Islandia (2004), actuando como Revisor-Líder en algunas de ellas. Consultor de la UNFCCC-Secretariat, para la preparación de los Informes Borradores de Síntesis y Evaluación 2001 y 2002. Consultor de la UNFCCC-Secretariat, para la preparación de las tablas del Sector “Forestal y Cambio de Uso del Suelo, a ser usadas en la elaboración de los informes de síntesis y evaluación. Consultor de la UNFCCC-Secretariat, para la revisión crítica de las Comunicaciones Nacionales de Botswana, Guatemala, Archipiélago de las Maldivas, Mongolia y Paraguay (2002). Instructor de Agricultura, en cursos UNFCCC de entrenamiento de revisores de inventarios, tanto el efectuado en Ginebra (2002), como los en-línea. Editor-Revisor de la Tarea 3 (IPCC Project “Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-Induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types), 2002/2004. Editor-Revisor del Capítulo 3 de la Tarea 2 (“Good Practice Guidance on Land Use, Land Use Change and Forestry”), 2002/2004. Autor-principal del Capítulo “Agriculture, Forestry and Land Use Changes (AFOLU)”, en la sección de quema de biomasa, 2003/05.

### **Guillermo Gallo Mendoza (Argentina)**

Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Tucumán (1953). Asesor en temas agropecuarios en el Sector Análisis Económico y Financieros, Consejo Nacional de Desarrollo/ Presidencia de la Nación (1964-66). Asesor por FAO en Bolivia, en temas de Estructura y Reforma Agraria (1966-68). Coordinador de Estudios de Áreas y Asesor en la Misión del Programa Cooperativo FAO-BID, en Valles y Altiplanos de la República del Perú. Estudios y Proyectos de Desarrollo Rural Integrado en las áreas prioritarias de Reforma Agraria. Desde agosto de 1968 a mayo de 1969. Ministro de Asuntos Agrarios en la Provincia de Buenos Aires (1973-1974). Jefe de Misión por el Programa Cooperativo FAO-BID, para la preparación de Proyectos Prioritarios de Desarrollo Rural Integrado, en el marco de la Reforma Agraria de Panamá. República de Panamá, agosto de 1974 a junio de 1975. Responsable del área de estudios socioeconómicos y ambientales en los Estudios Binacionales (Argentina - Brasil) sobre el Río Alto Uruguay y el Pepirí Guazú para la selección de alternativas Hidroeléctricas. Ente Argentino: HIDRENED (1974-77). Investigador de Fundación Bariloche / PNUD-OLADE en el Estudio sobre Nuevas Fuentes de Energía en AL. (1976-1978). Investigador Principal y Profesor Titular en el Instituto de Economía Energética (asociado a Fundación Bariloche) en temas agrarios, energéticos y ambientales (1985-

2000). Coordinador Adjunto del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la Primer Comunicación Nacional de Argentina (1996-1997).

### **Sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura**

#### **Héctor Daniel Ginzo (CMNUCC - CONICET – MRECIyC - Argentina)**

Ingeniero Agrónomo. (Facultad de Agronomía y Veterinaria, UBA). Magister in Scientia. (University College of North Wales, Universidad de Gales, GB). Instituto de Neurobiología (IDNEU). Investigador científico (CONICET, R. Argentina). Actividad científica en los ámbitos de la fisiología vegetal (transporte de azúcares; germinación; movimientos; cultivo de tejidos), ecofisiología vegetal (relaciones hídricas en el trigo y el maíz) y productividad y composición florística de pastizales naturales químicamente fertilizados. Actividad de asesoramiento de la Representación Especial para Negociaciones Ambientales Internacionales (REMAI; Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto) en cuestiones pertinentes al papel de la agricultura, el uso de la tierra y el cambio de éste y la silvicultura en el ámbito de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto.

#### **Walter Humberto Oyhantçabal Cironi (CMNUCC – MGAP – Uruguay)**

Ingeniero Agrónomo (orientación Agrícola-Ganadera) Universidad de la República (Uruguay; 1977). Postgrado en Gestión Ambiental en el Instituto Universitario CLAEH.(Marzo de1999/Agosto del 2000). Maestría en Ciencias Ambientales, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la Republica del Uruguay (Tesis en preparación). Coordinador de la Unidad de Proyectos Agropecuarios de Cambio Climático del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) del Uruguay. Representante del MGAP en la delegación uruguaya para las negociaciones de las actividades de uso de la tierra y forestación del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de Naciones Unidas, desde 2000 hasta el presente. Miembro del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC): Autor Líder del Grupo III, Mitigación, del Cuarto Reporte de Evaluación. Revisor certificado de Inventarios de gases de Efecto Invernaderos de Países Anexo I, en el sector Uso de la Tierra y Forestación. Integrante del Grupo de Trabajo sobre Forestación y Reforestación de la Junta Ejecutiva del mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto. Revisión Centralizada del sector LUCF de los inventarios de Estados Unidos, Austria, Hungría, Eslovaquia y Finlandia. (Octubre de 2004)

### **Sector Residuos**

#### **Carlos Manuel López Cabrera (UNFCCC – Agencia Ambiental, Instituto de Meteorología, Cuba)**

Meteorólogo (Escuela de Meteorología de la Academia Cubana de Ciencias; 1972). Estudios de postgrado en Meteorología (Escuela de Meteorología de la Academia Cubana de Ciencias; 1973). Doctor en Ciencias Geográficas (Ministerio Cubano de

Educación Superior; 1985). Investigador del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba desde 1985. Miembro titular de la Academia Cubana de Ciencias. Experiencia laboral desde 1972 en la Agencia Ambiental el Instituto de Meteorología dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. Titular del Equipo de Inventario de Emisiones de GEI, desde 1996. Miembro del Grupo de Expertos de la CMNUCC en Inventarios. Revisor de Inventarios de Países Anexo I en el Sector Residuos. Miembro de la Nómina de Expertos del IPCC.

**Gabriel Blanco (Universidad Nacional del Centro – Argentina)**

Ingeniero Mecánico graduado en la Universidad Nacional de Buenos Aires. Magíster en Ingeniería Mecánica con orientación en el campo de la eficiencia energética y las energías renovables graduado en la Universidad de Massachussets de Estados Unidos. Actualmente es Profesor Asociado Ordinario con dedicación exclusiva en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. A cargo de las asignaturas Termodinámica, Máquinas Térmicas y Fuentes de Energías Renovables. Trabaja en proyectos de investigación vinculados a las energías renovables y particularmente en el sector residuos en proyectos de captura de biogás de rellenos sanitarios desde hace varios años con gran número de publicaciones realizadas en congresos y revistas de la especialidad. Desarrolla y dirige proyectos de captura de biogás de relleno sanitario, así como del sector energético, en el marco del Mecanismo para el Desarrollo Limpio.