

# Seminario

## *Cambio Climático y Estadística Oficial*



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA



# Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2006

Dr. Adrián Fernández Bremauntz  
Presidente del Instituto Nacional de Ecología

Biól. Julia Martínez

Coordinadora del Programa de Cambio Climático del INE  
25 y 26 de Noviembre de 2009

# Marco Internacional

El objetivo último de la Convención, es la estabilización de las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero (GEI), a un nivel que prevenga una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático. La Convención, llama, en este sentido, a las Partes a comprometerse con el siguiente objetivo:

**Art. 4 Párrafo 1:** *“elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, de conformidad con el artículo 12, inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes”.*

# Metodología

- Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero con la metodología 1996 del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, *por sus siglas en inglés*)
- Control de calidad y aseguramiento de la información con la aplicación de la :
  - Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (2000)
  - Orientación sobre las buenas prácticas para el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y sylvicultura (2003)
- Existe la metodología 2006 del IPCC
  - Se adquiere experiencia por las Partes Anexo I en su uso
  - No ha sido adoptado por la CMNUCC

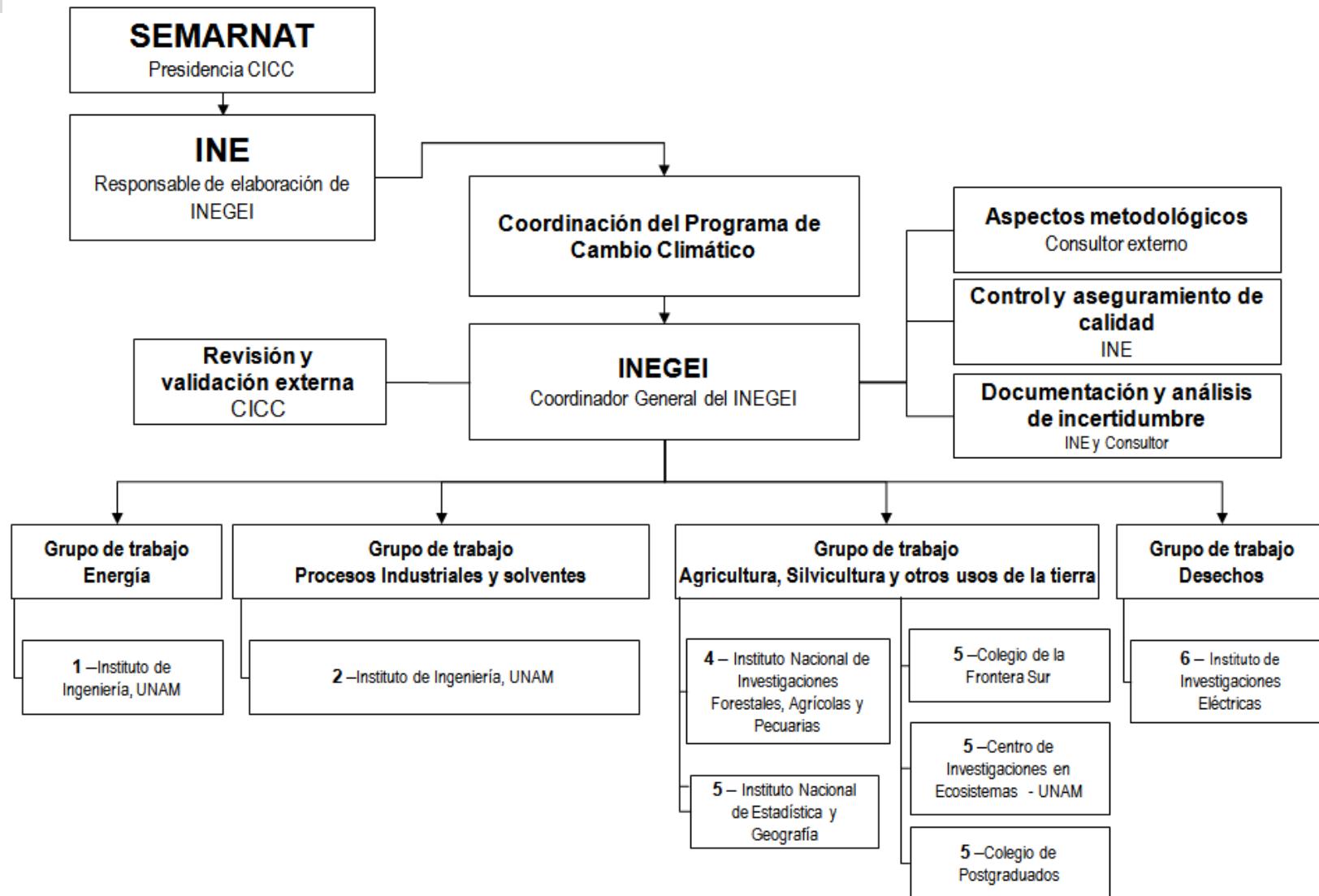
# Metodología

- Los cálculos de emisiones de GEI, se realizan para las seis categorías de emisión definidas por el IPCC:
  - Energía [1], Procesos Industriales [2], Solventes [3], Agricultura [4], Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) [5] y Desechos [6].
- El INEGEI 1990-2006 informa sobre los seis GEI incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kioto:
  - bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs) y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ).

# Principales fuentes de información por categoría

Fuente	Institución o empresa	Categorías de emisión
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Balance Nacional de Energía</li> <li>•Sistema de Información Energética</li> </ul>	Secretaría de Energía (SENER)	Energía
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Información solicitada por oficio</li> <li>•Información publicada en página WEB (INEGI y SE).</li> </ul>	Comisión Federal de Electricidad (CFE) Consejo de Recursos Minerales (COREMI) DUPONT Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) Secretaría de Economía (SE) Quimobásicos	Procesos Industriales y Solventes
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Series III y IV de Vegetación y Uso de Suelo del INEGI.</li> <li>•Reporte de CONABIO sobre puntos de calor.</li> <li>•Incendios forestales 2002-2006, CONAFOR.</li> <li>•Mapa de núcleos agrarios, SEMARNAT.</li> <li>•Información cartográfica sobre ejidos, SRA.</li> <li>•Aprovechamiento forestal vigente 15 estados-Producción forestal 2005, 2006 y 2007-Anuario estadístico de producción forestal 2005, CONAFOR.</li> </ul>	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO) Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Secretaría de la Reforma Agraria (SRA)	Agricultura y USCUS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONAGUA (aguas residuales)</li> <li>•SEDESOL (disposición de residuos en suelos)</li> <li>•SEMARNAT (incineración)</li> <li>•INE (estudio: Factores de Emisión)</li> </ul>	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Desechos

# Estructura para la elaboración del INEGEI



# Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) 1990- 2006

- El INEGEI 2006 es el cuarto inventario nacional preparado por México desde la entrada en vigor (1994) de la CMNUCC.
- Se actualizaron las cifras del INEGEI con factores de emisión propios del país.
- Además:
  - Se estimaron los seis gases de efecto invernadero.
  - Se identifican las fuentes clave.
  - Se realiza un análisis de tendencia identificando sectores que más contribuyen en cada tipo de gas.
  - Se realiza una comparación internacional de México con otros países.

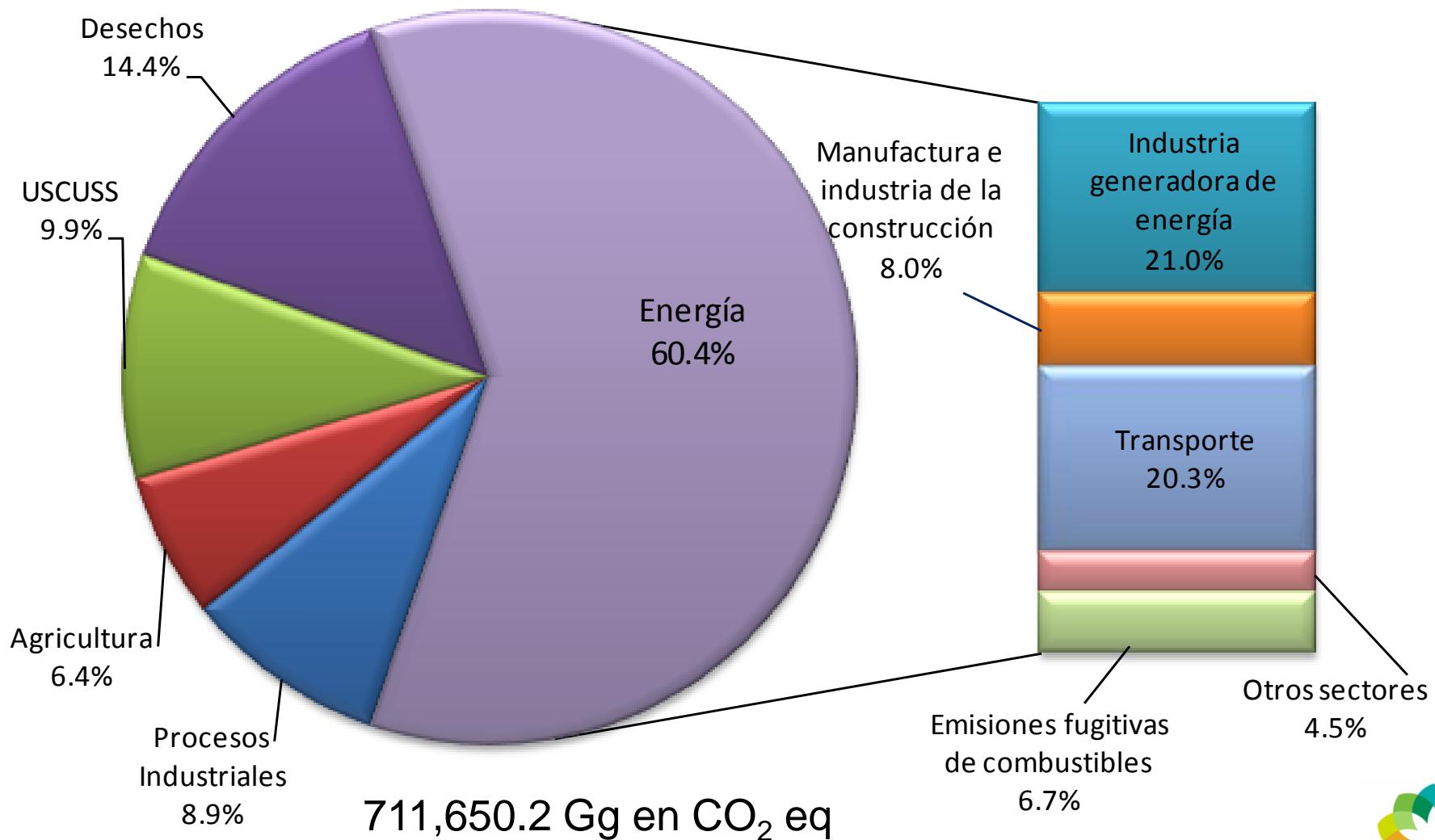
# Potencial de Calentamiento

## (Conversión a CO<sub>2</sub> eq.)

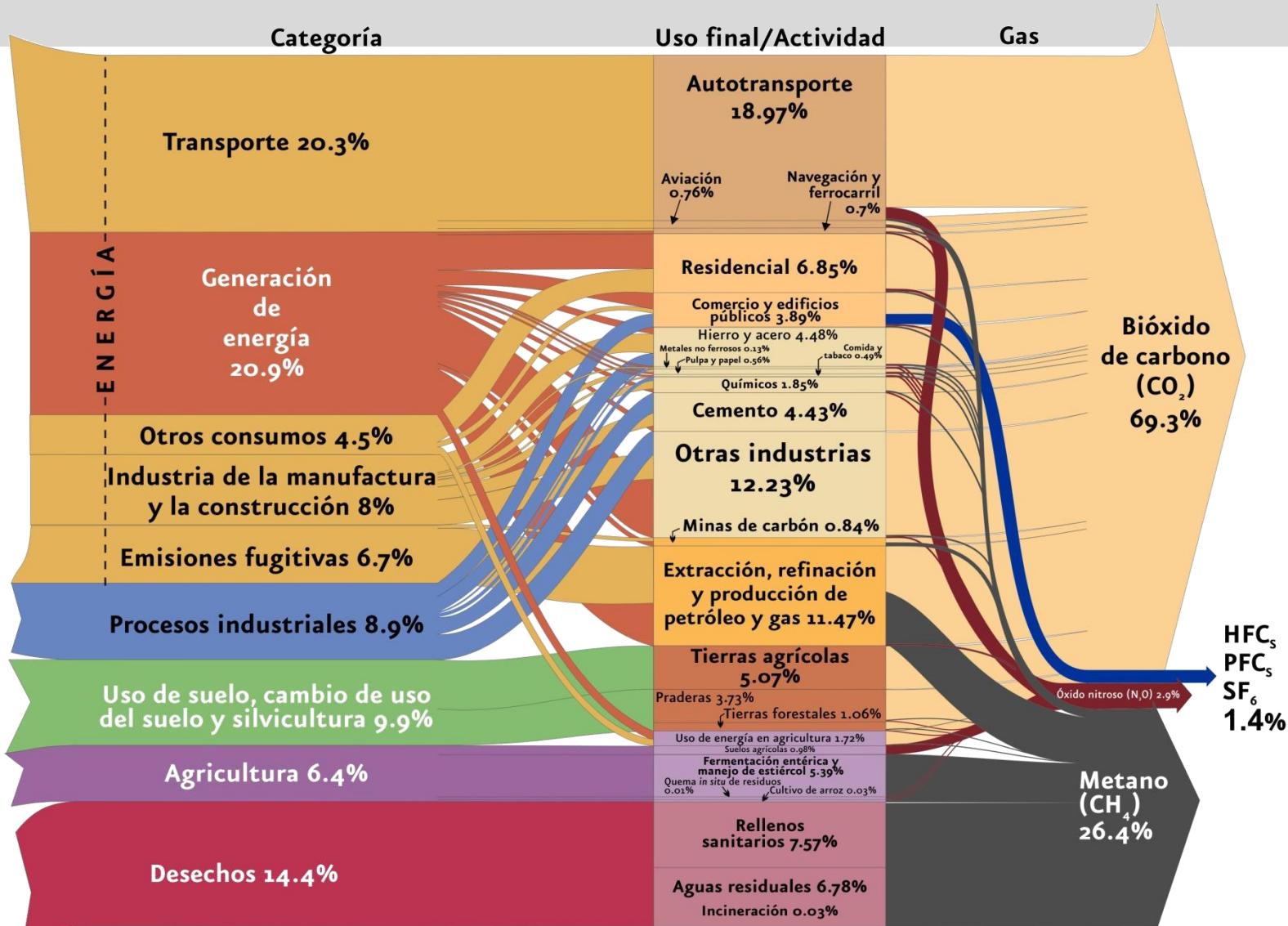
Gas	GWP
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	21
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> 0)	310
HFC-23	11,700
HFC-125	2,800
HFC-143 <sup>a</sup>	3,800
HFC-236fa	6,300
Perfluorometano (CF <sub>4</sub> )	6,500
Perfluoroetano (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> )	9,200
Perfluorobutano (C <sub>4</sub> F <sub>10</sub> )	7,000
Perfluorohexano (C <sub>6</sub> F <sub>14</sub> )	7,400
Hexafloruro de azufre (SF <sub>6</sub> )	23,900

Fuente: Segundo Informe de Evaluación, IPCC

# Contribución por sector INEGEI 2006

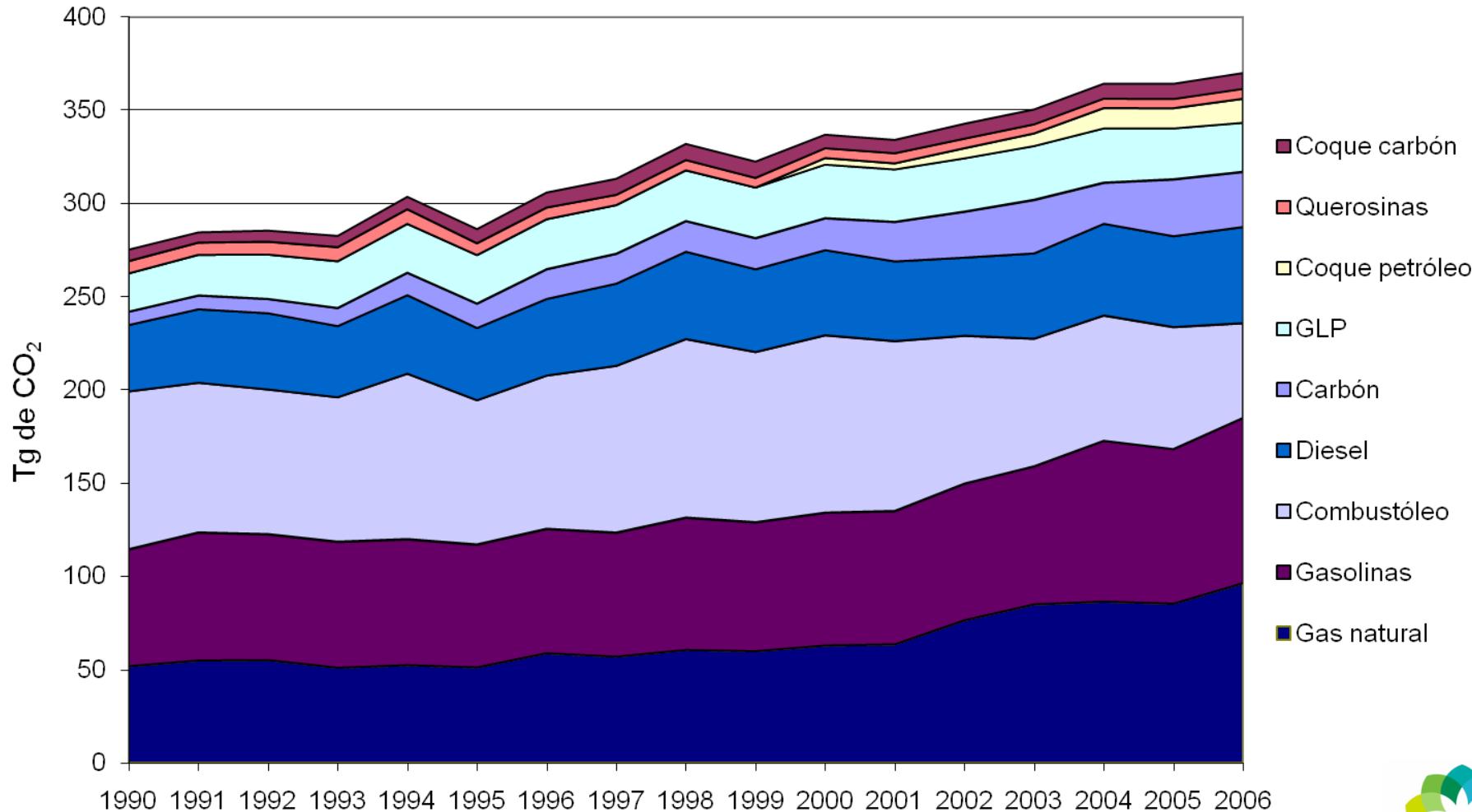


# Contribución por sector INEGEI 2006



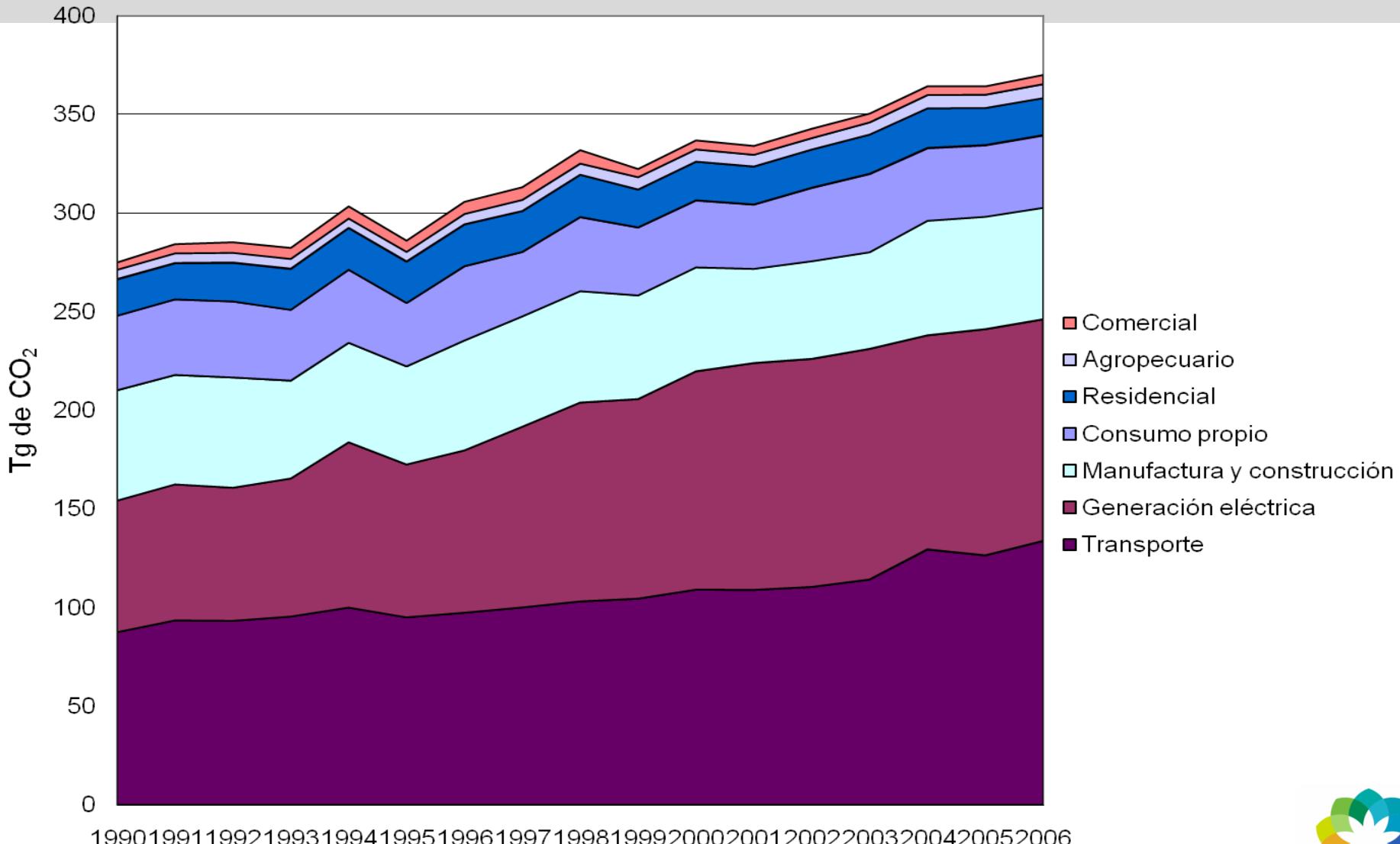
711,650.2 Gg en CO<sub>2</sub> eq.

# Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de combustibles fósiles 1990-2006



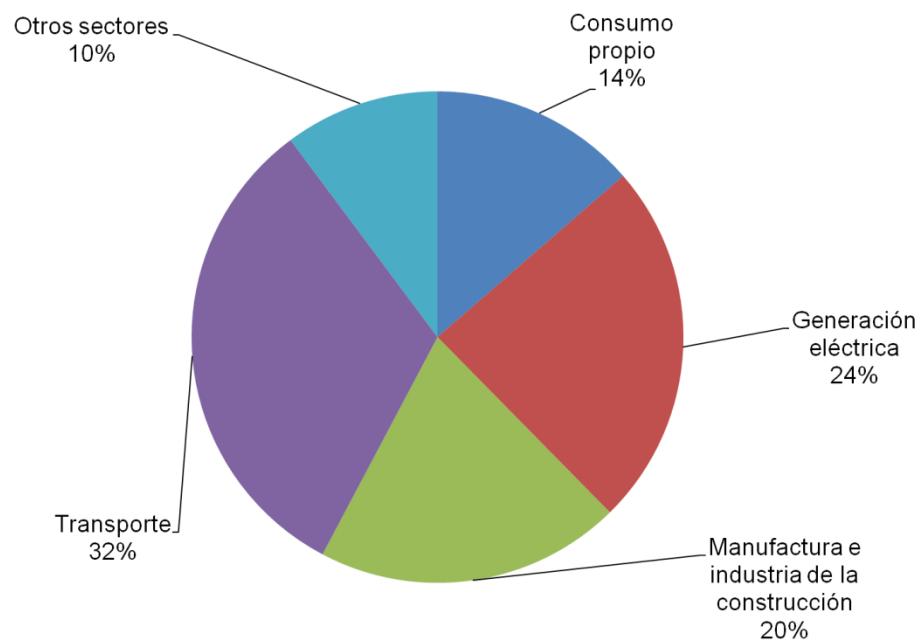
\*Datos del Balance Nacional de Energía (SENER, 1997, 2006 y 2007)

# EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR SECTOR ASOCIADAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES



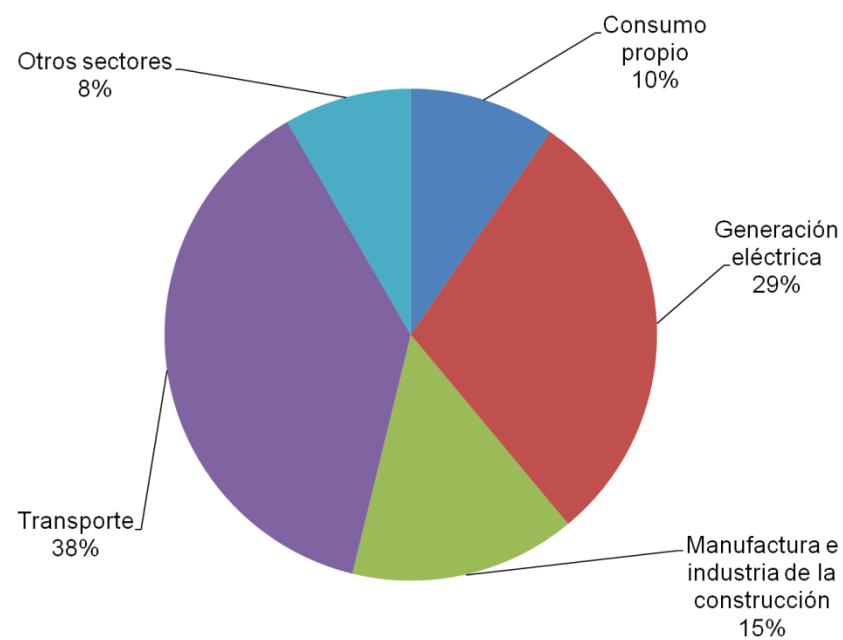
# Contribución por sector a las emisiones de GEI de la subcategoría de consumo de combustibles fósiles, 1990 y 2006

1990



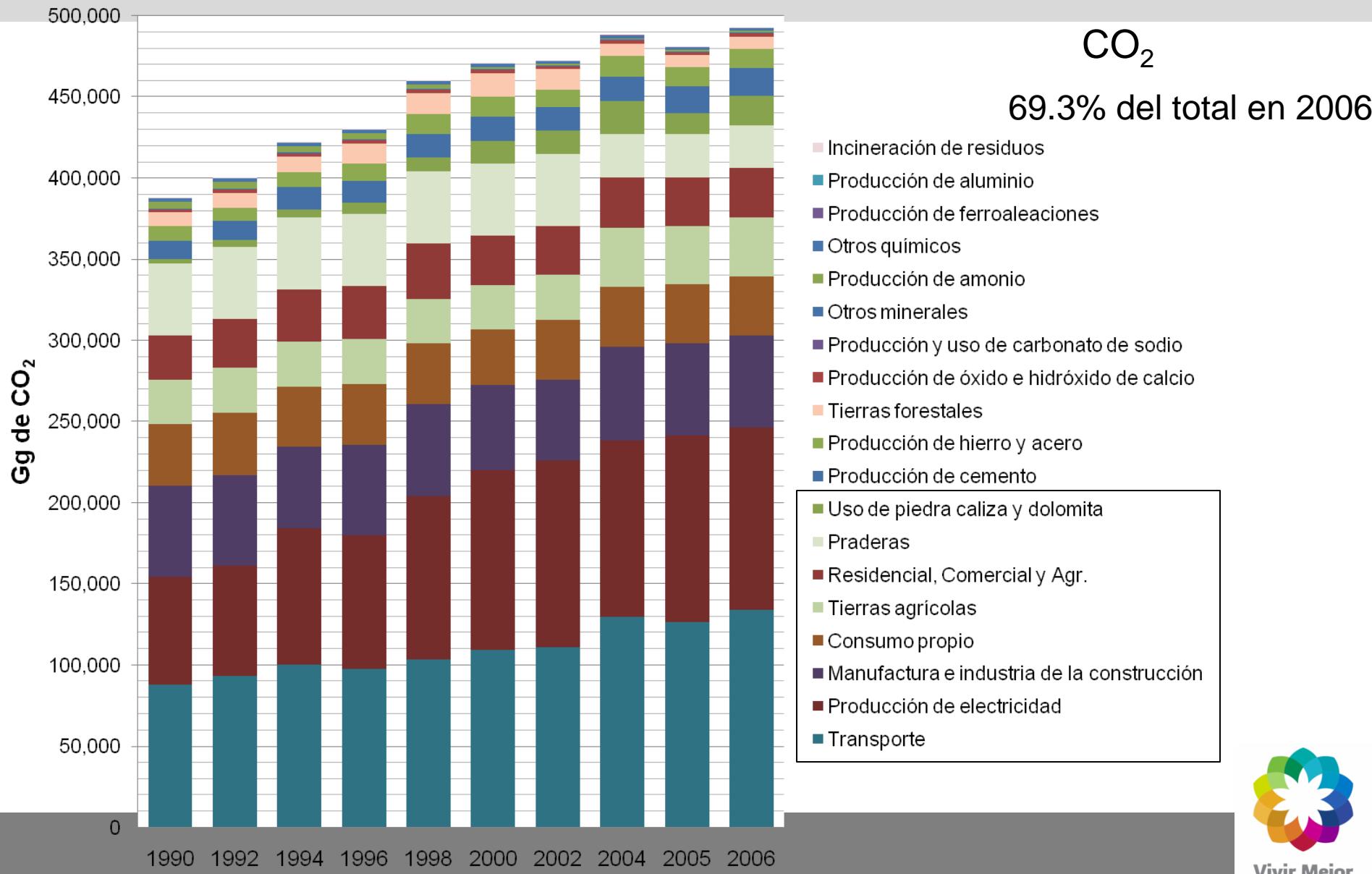
278,264.7 Gg CO<sub>2</sub> eq.

2006

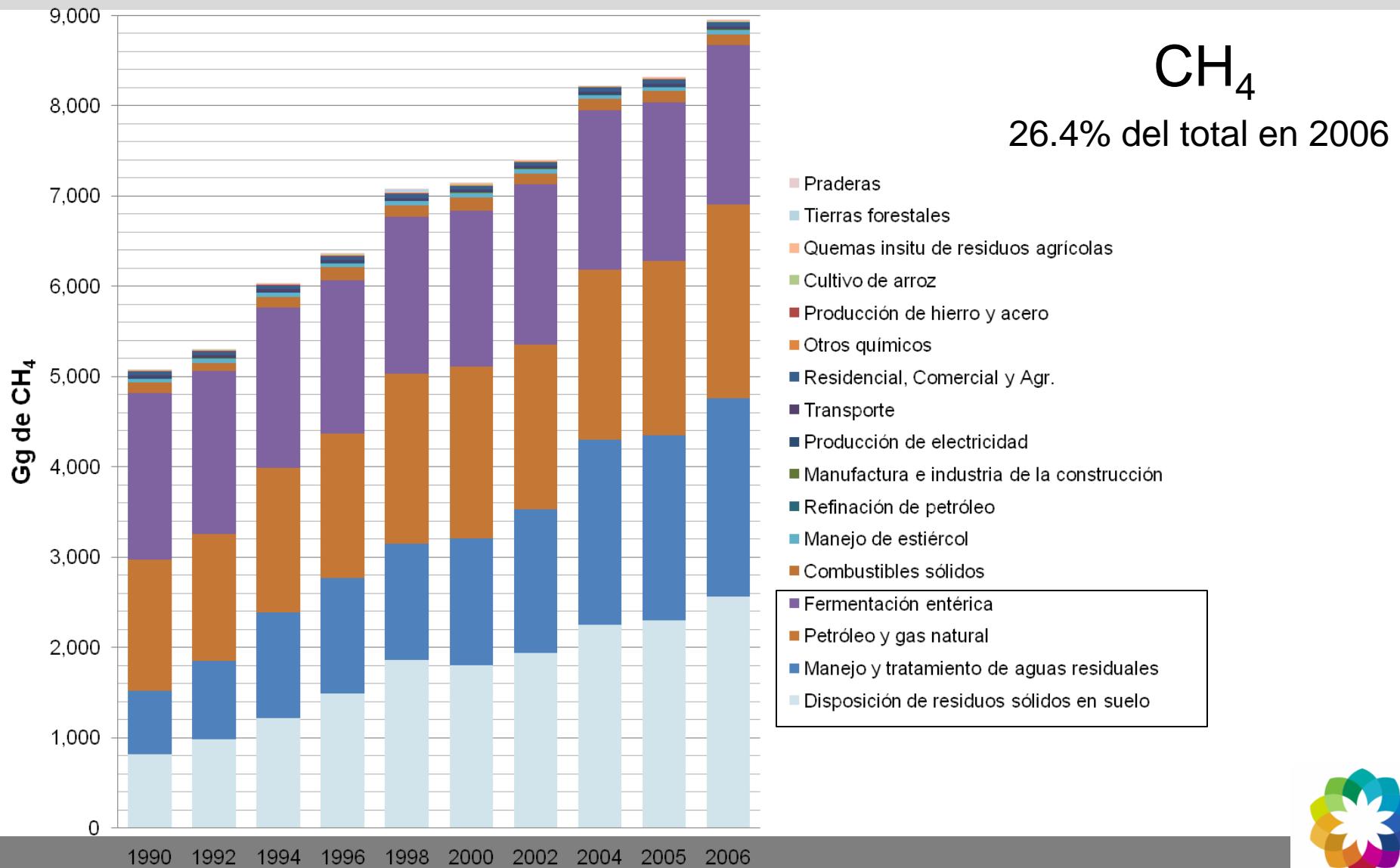


382,702.1 Gg CO<sub>2</sub> eq.

# Tendencia de emisiones por Gas



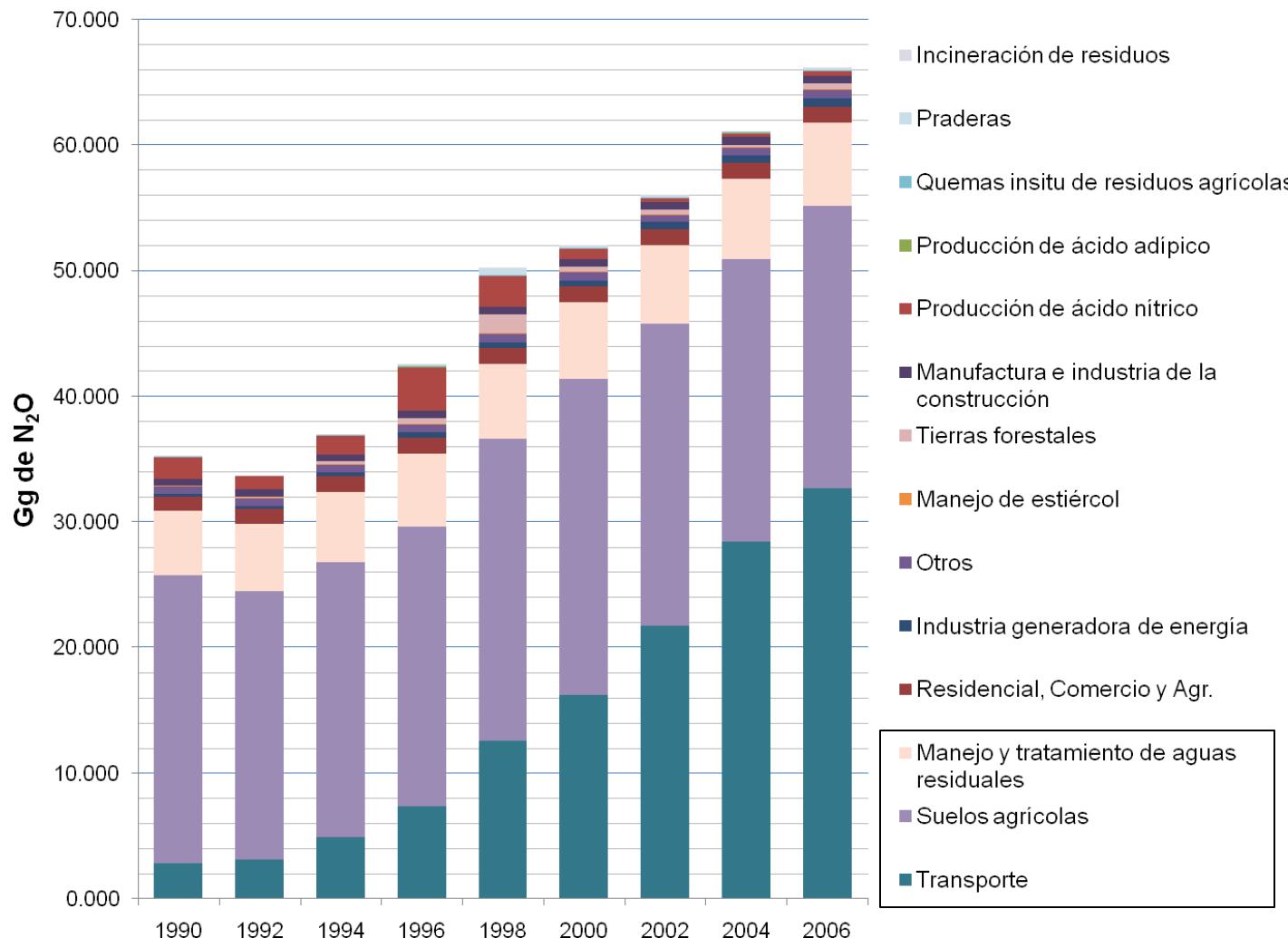
# Tendencia de emisiones por Gas



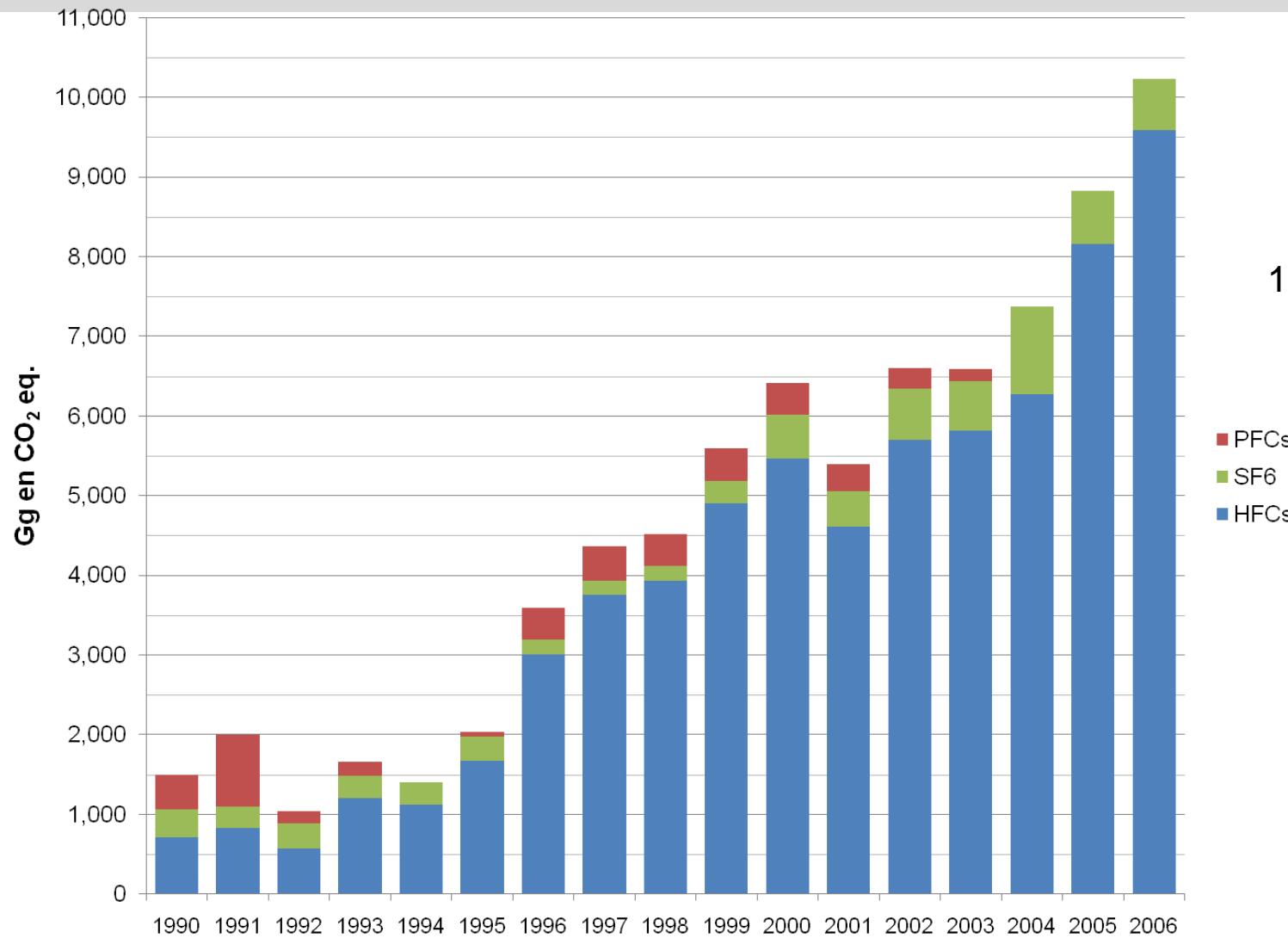
# Tendencia de emisiones por Gas

$N_2O$

2% del total en 2006



# Tendencia de emisiones por Gas



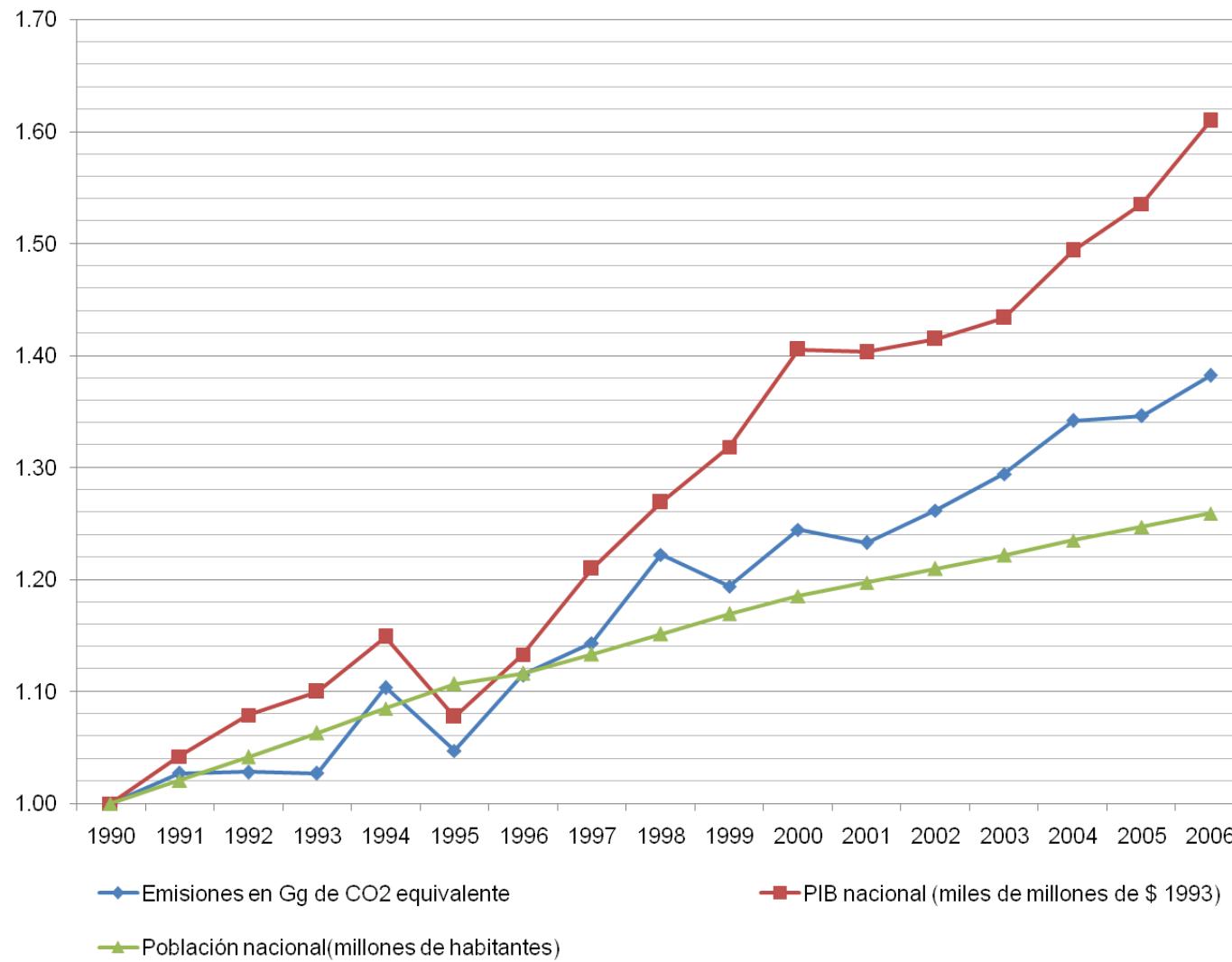
HFCs,  
PFCs y  
SF<sub>6</sub>

1.4% del total en 2006

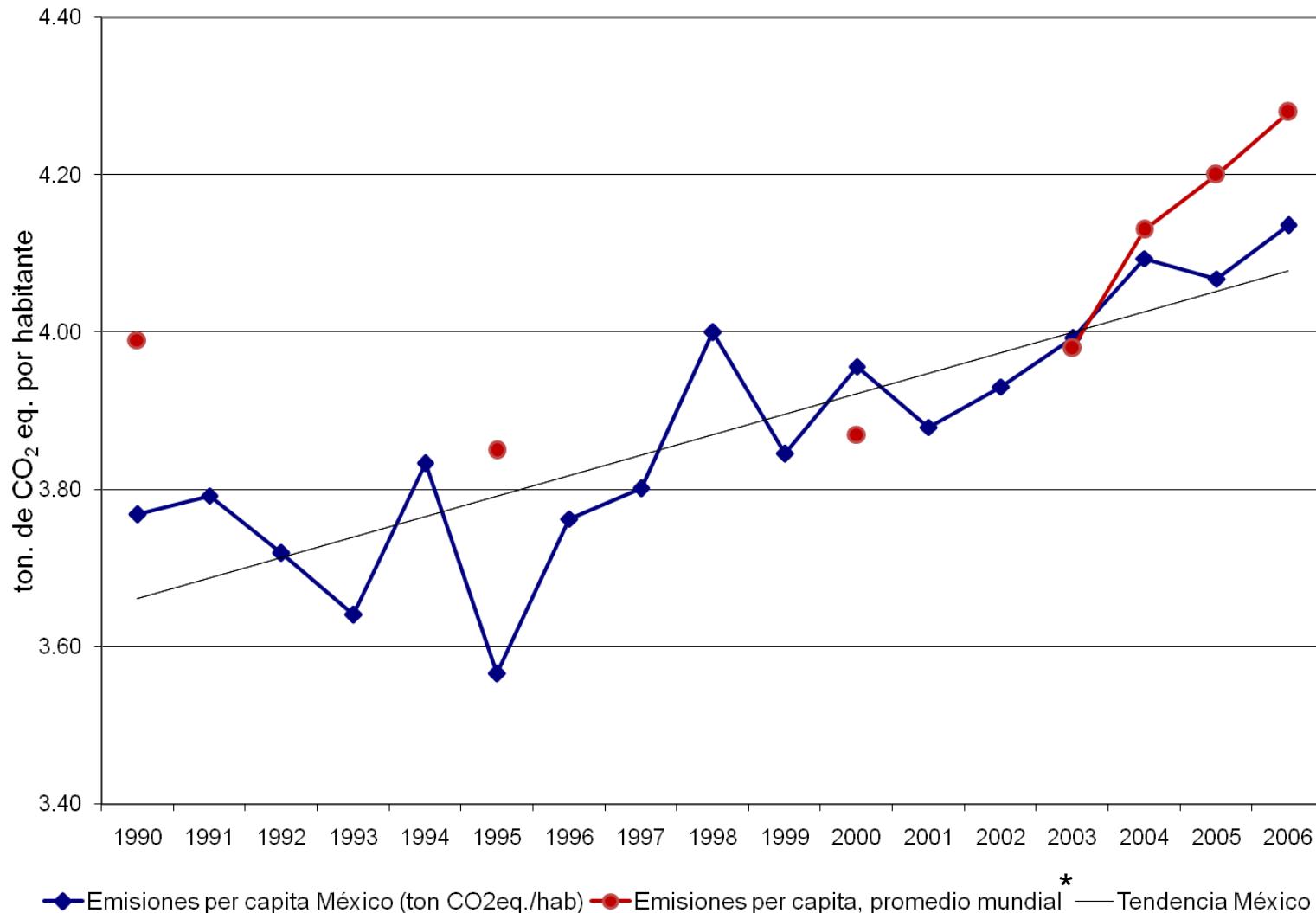
PFCs  
SF6  
HFCs

# ÍNDICE DE EMISIONES, POBLACIÓN Y PIB, MÉXICO

## 1990-2006, 1990=1

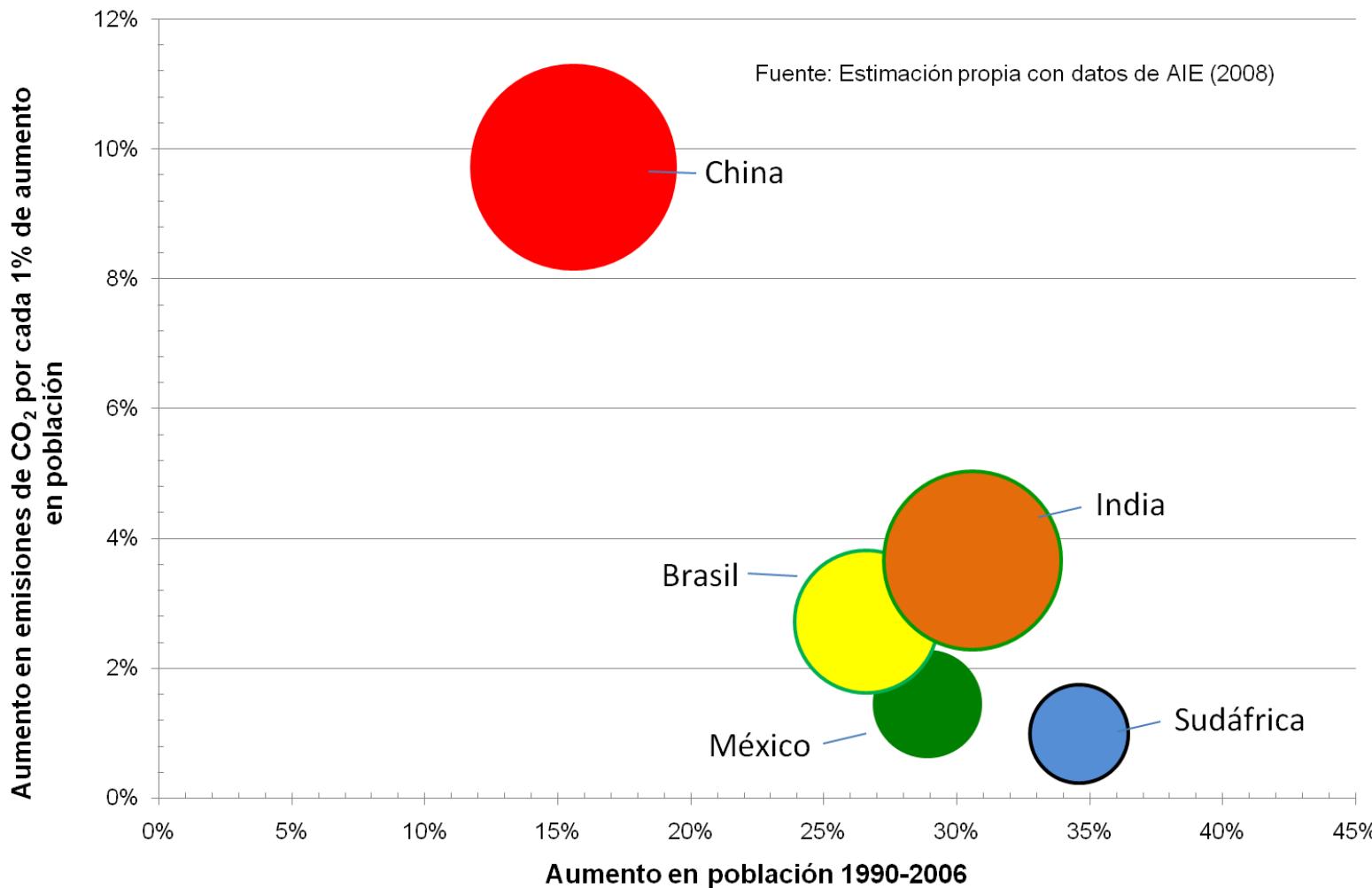


# EMISIONES PER CÁPITA POR ENERGÍA, EN CO<sub>2</sub> EQ, EN MÉXICO



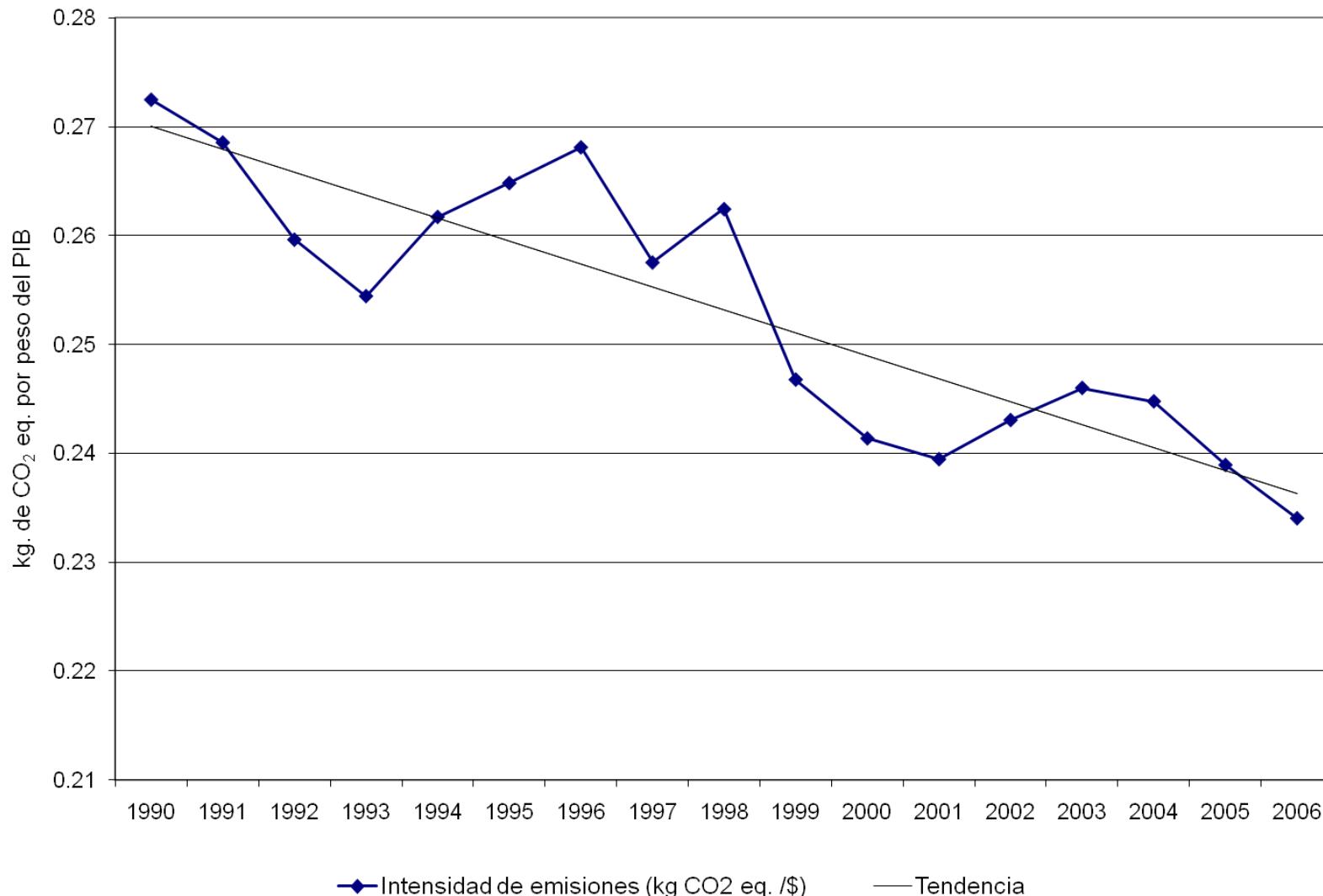
\*Datos de emisiones per cápita, promedio mundial, tomados de: EIA. (2008). "CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion". Edición 2008. P. II.49 a II.51. París, Francia

# CRECIMIENTO DE EMISIONES PER CÁPITA (TON CO<sub>2</sub> EQ/HAB) ANTE INCREMENTO EN POBLACIÓN

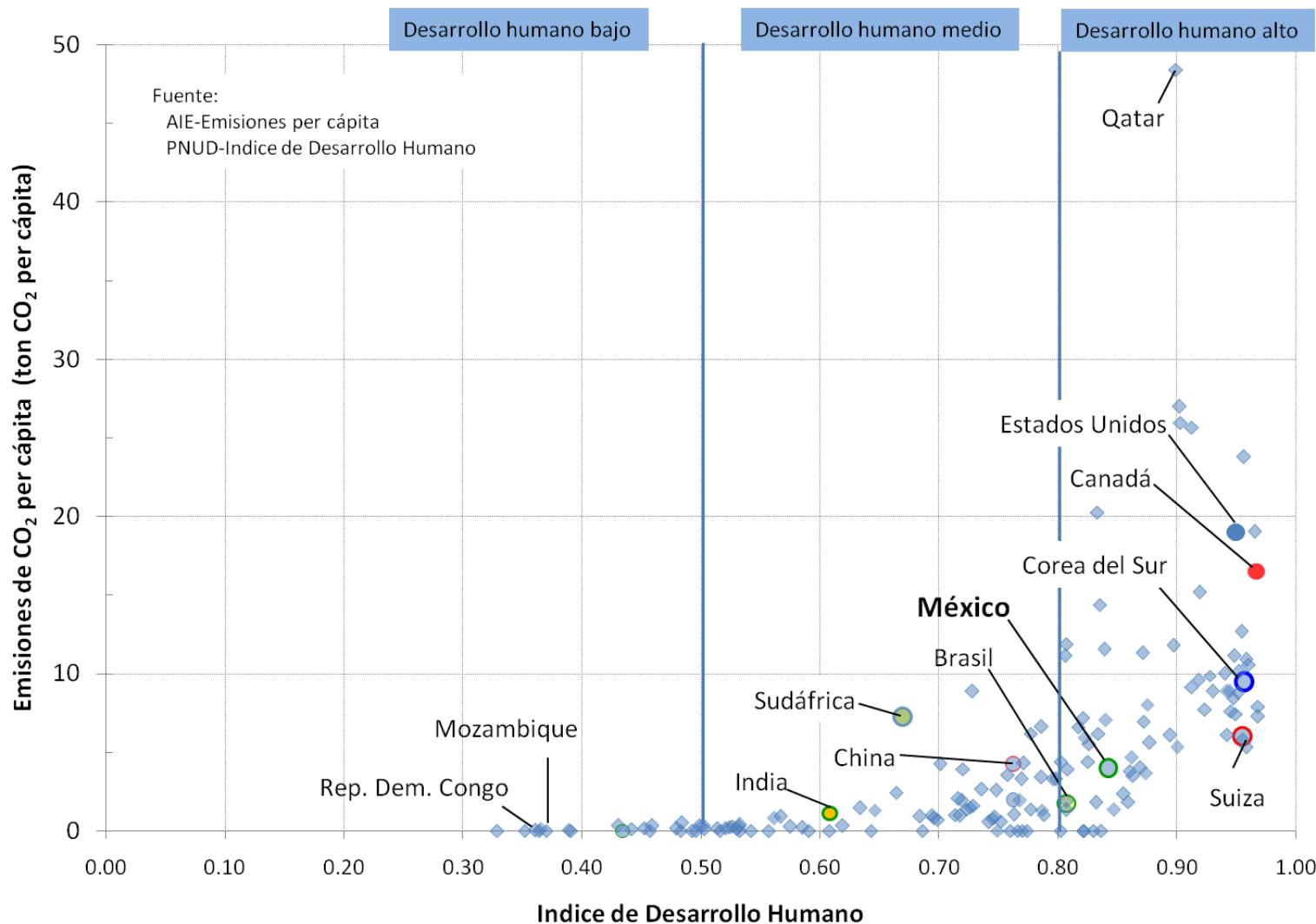


Nota: el tamaño de los círculos indica la magnitud del crecimiento total en emisiones entre 1990 y 2006.

# INTENSIDAD DE EMISIONES (Kg CO<sub>2</sub> eq / \$ PIB)



# COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE EMISIONES PER CÁPITA E IDH, 2006



# Conclusiones

- Las emisiones de GEI de México, medidas en unidades de CO<sub>2</sub> eq., crecieron 40.3% en el período 1990 a 2006.
- La categoría de Energía prevalece como la principal fuente de emisiones de GEI, en donde el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía y el transporte predominan como fuentes clave de emisión.
- El ritmo de crecimiento de las emisiones de GEI de México es menor al ritmo de crecimiento de su economía.
  - Entre 1990 y 2006 la economía creció a una tasa media anual de 3.6% mientras que las emisiones crecieron al 2.37% anual.
  - De igual forma, el crecimiento en las emisiones de CO<sub>2</sub> por consumo de combustibles fósiles de México (34.4%) se ubica por debajo del crecimiento presentado por Brasil (72.5%), China (153.6%), India (112.1%), ó Corea del Sur (107.6%) durante el mismo período.

# Conclusiones

- La mejora en la eficiencia energética nacional y la inversión hacia el uso de tecnologías más limpias han logrado que la intensidad energética (consumo de energía por peso del PIB) y la intensidad de emisiones (emisiones de CO<sub>2</sub> por peso del PIB) mejoraran entre 1990 y 2006; ambas intensidades muestran una clara tendencia hacia la baja.
- La intensidad energética disminuyó de 4,520.6 kJ a 4,298.5 kJ por peso del PIB, un decremento del 4.9%. (cifras 1993).
- La intensidad de emisiones por energía se redujo de 0.273 kg a 0.234kg de CO<sub>2</sub> eq por peso del PIB, lo que representa una disminución del 14.1%.

# Conclusiones

- Las emisiones de GEI per cápita, considerando únicamente las emisiones por consumo de combustibles fósiles, se ubican en 3.68 toneladas de CO<sub>2</sub> eq. por habitante.
- Esta cifra es un 9.2% mayor a la presentada durante 1990. La estimación considera la emisión de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O por consumo de combustibles fósiles, cuantificado en unidades de CO<sub>2</sub> eq.
- Con las cifras obtenidas en el INEGEI 1990-2006 se confirma que en México existen indicios de desacoplamiento entre el crecimiento económico y el crecimiento de las emisiones de GEI.

# Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático

## Su utilidad

- **Fortalecerán la descentralización** de los procesos de análisis, diseño de acciones, e implementación de políticas relacionados al cambio climático.
- **Inducirán la cooperación** entre instituciones de todos los niveles, y en todas las áreas relevantes entre la administración pública, la academia, el sector privado, y la sociedad en general, para sustentar las políticas y acciones relacionadas al cambio climático.
- **Aprovecharán el conocimiento “local”** sobre el problema y factores relacionados, y apoyará el **desarrollo de capacidades**.
- Fortalecerán las capacidades técnicas regionales y la creación de líneas de investigación prioritarias para el estado.
- **Permitirán mejorar la percepción pública** acerca de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, en los niveles estatal y local.
- Servirán de modelo demostrativo para otros estados, e incluso municipios.
- Contribuirán al Programa Especial de Cambio Climático.
- Enriquecerán los contenidos de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC.

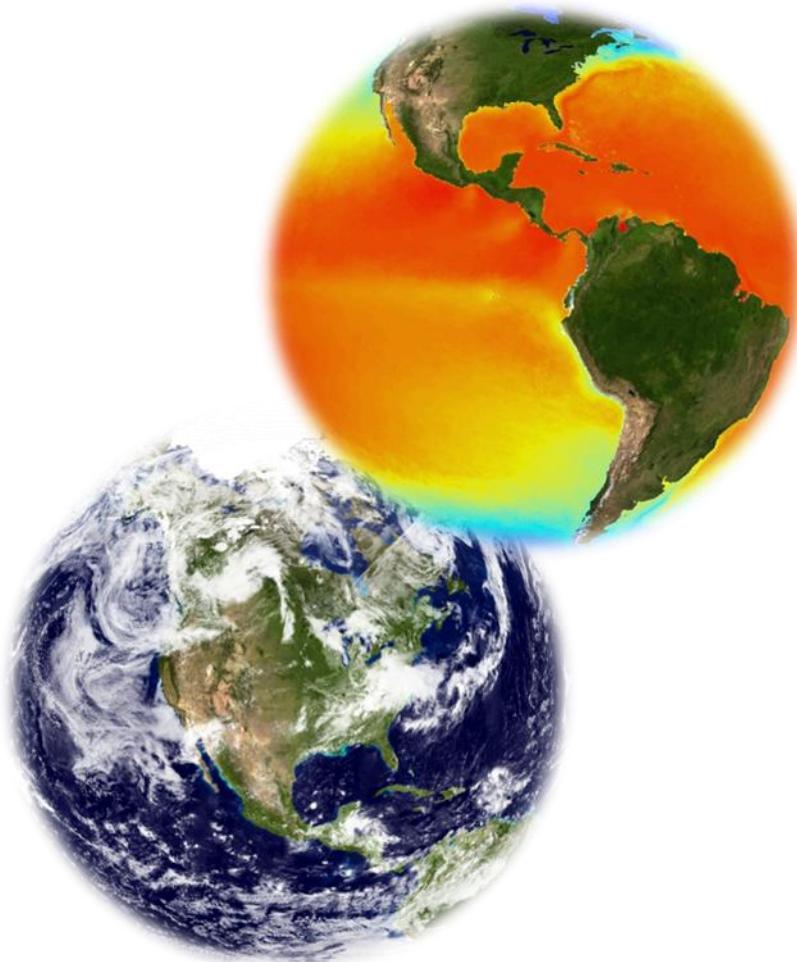
# Guía para la realización de Inventarios GEI

## Principales Objetivos:

- Proporcionar Principios Básicos de los inventarios
  - Información básica sobre cambio climático, los GEI, los inventarios y la calidad de los inventarios.
  - Presenta la forma de aplicar las guías aprobadas del IPCC, 1996
- Planeación del Inventario
  - Describe los elementos de la fase de planeación anterior a la preparación del Inventario.
- Preparación del Inventario
  - Se enfoca en el trabajo de preparación del inventario, su mejora, calidad y documentación del mismo.
- Se incluyen experiencias en la elaboración del inventario en México



# ¡¡ GRACIAS POR SU ATENCIÓN !!



**Dr. Adrián Fernández Bremauntz**

Presidente

Instituto Nacional de Ecología

Periférico Sur 5000, 5to. Piso  
Col. Insurgentes Cuicuilco  
Delegación Coyoacán  
04530 México, D.F.

 afernand@ine.gob.mx

**Visite nuestra página Web:**

<http://www.ine.gob.mx/>

**Portal de Cambio Climático**

[http://cambio\\_climatico.ine.gob.mx/](http://cambio_climatico.ine.gob.mx/)