

# HAGAMOS UN MILAGRO POR EL AIRE



Molina Center for  
Energy and the Environment



## *Impacto de la Contaminación atmosférica y el cambio climático en los recursos naturales*

**BIOL. JULIA MARTÍNEZ  
FERNÁNDEZ**

Coordinadora del  
Programa de Cambio Climático  
**INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA -  
SEMARNAT**

*México, D.F., a 23 de abril de 2010.*

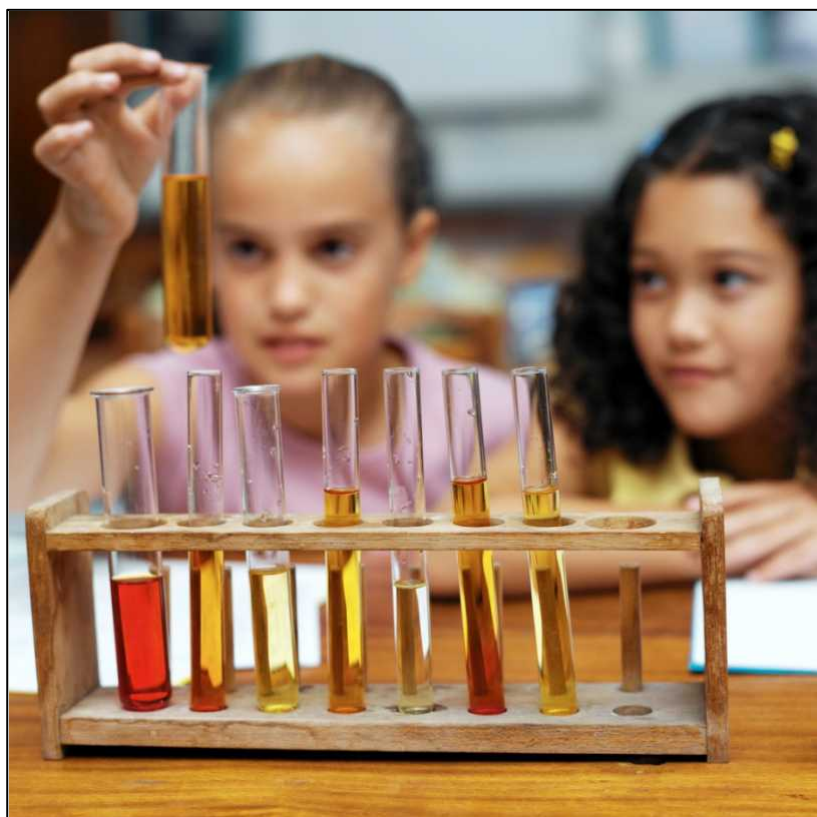


# INTRODUCCION

- **El cambio climático es un problema de seguridad estratégica, nacional y mundial**, por lo que es urgente incrementar los esfuerzos de **mitigación** (reducción de emisiones de GEI) y desarrollar capacidades de **adaptación** ante sus impactos adversos previsibles.
- La respuesta política internacional al cambio climático comenzó con la adopción de la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** (CMNUCC) en 1992. Esta convención establece un marco para la acción cuyo objetivo es la **estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera**, para evitar que la actividad humana interfiera peligrosamente con el sistema climático.

# INTRODUCCION

- El fenómeno del cambio climático antropogénico implica la elevación de las concentraciones de GEI por encima de sus niveles naturales, el proceso presenta una inercia considerable. Como las concentraciones de GEI se incrementaron durante mas de 150 años y la vida media de estos gases en la atmósfera va de decenas a miles de años, los efectos del cambio climático perdurarán por mucho tiempo.
- Los efectos derivados del incremento de las concentraciones atmosféricas de GEI de origen antrópico empiezan ya a manifestarse, mediante fenómenos como la ampliación en los rangos de variabilidad climática y la probable intensificación de fenómenos hidrometeorológicos extremos.
- Los efectos previsibles – **cambios** drásticos en los **regímenes de lluvias** y la ocurrencia de **sequías**, **escasez** en la disponibilidad de **agua dulce** y suelos productivos, incremento de **enfermedades** infecciosas y de las transmitidas por **vectores**, **elevación** del **nivel del mar**, variaciones en la temporalidad de procesos biológicos, etc. – **expondrán crecientemente a poblaciones humanas y ecosistemas a riesgos incrementales.**



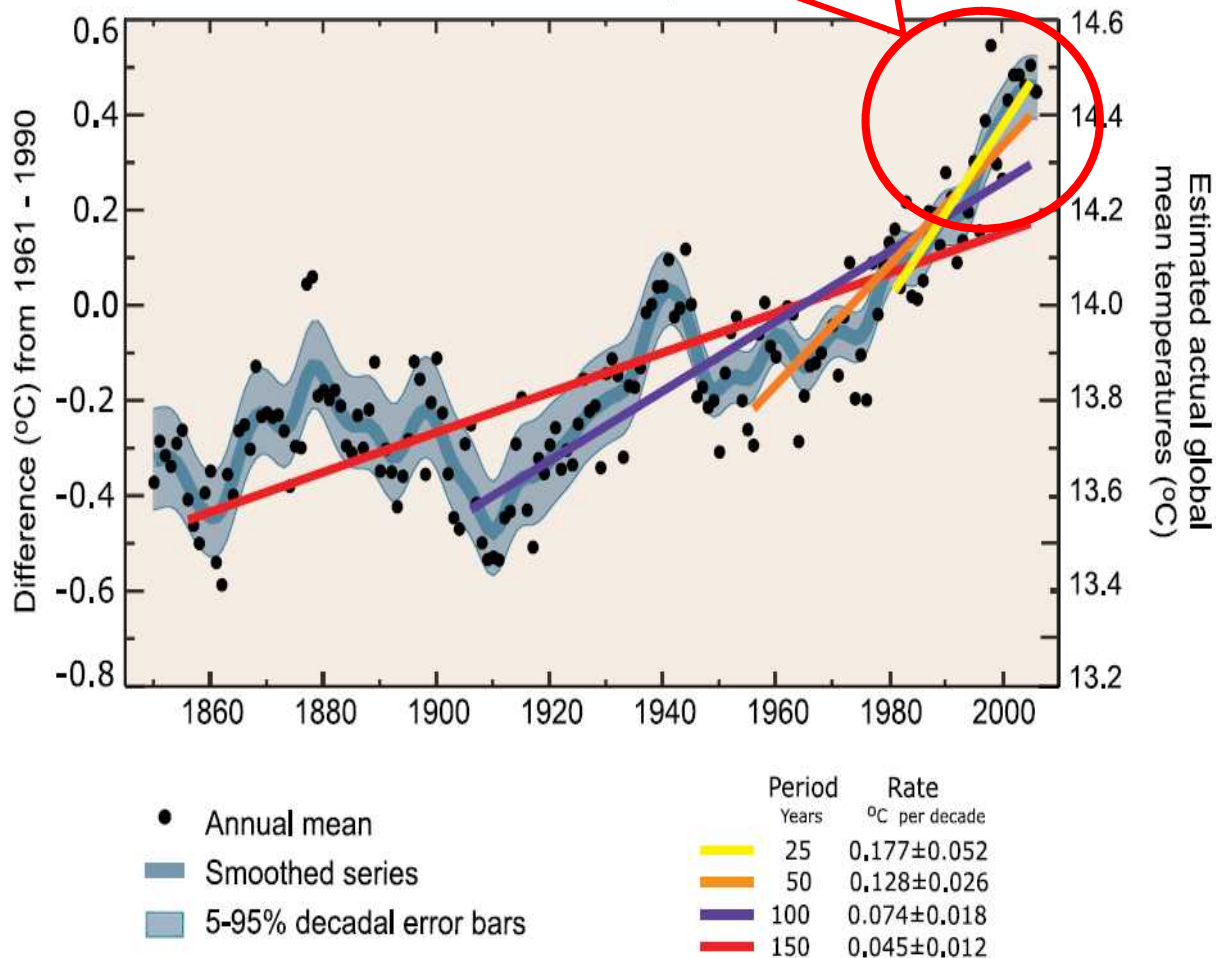
## *La Ciencia del Cambio Climático*

# Calentamiento Global



**Los 12 años más cálidos:**

1998, 2005, 2003, 2002, 2004, 2006,  
2001, 1997, 1995, 1999, 1990, 2000



- De acuerdo con el AR4 del IPCC, la temperatura media superficial global se ha incrementado en  $0.74^{\circ}\text{C}$  en los últimos 100 años (1906-2005)
- 11 de los 12 años más cálidos se presentaron en el periodo 1995 - 2006.
- Concentraciones actuales de  $\text{CO}_2$  : **379 ppm.**  
Crecieron en 80% entre 1970 y 2004





# ¿Cómo se produce el cambio climático?

¿Por qué ocurre el **Cambio Climático**?

**Por el calentamiento del planeta.**

¿Por qué se calienta el planeta?

**Por que aumenta su temperatura**

¿Por qué aumenta su temperatura?

**Por el incremento en la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera.**

¿Qué es el efecto invernadero?

¿Qué son los GEI?



1896

**SVANTE A. ARRHENIUS**

calculó por primera vez el calentamiento global que se produciría por cambios en las concentraciones atmosféricas de  $\text{CO}_2$ .

# ¿Qué es el efecto Invernadero?



El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta al retener parte de la energía proveniente del Sol.

Sin el efecto invernadero la vida en la tierra no sería posible, ya que la temperatura promedio sería de **-13°C**.

Fuente: Okinagan University College en Canadá. Departamento de Geografía, Universidad de Oxford, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), Washington; Cambio Climático 1995. La Ciencia del Cambio Climático, Contribución del Grupo 1 al segundo Reporte de Evaluación en el panel intergubernamental sobre cambio climático. PNUMA y WMO, Cambridge 1996 University Press

# Gases Efecto Invernadero (GEI), controlados por la CMNUCC

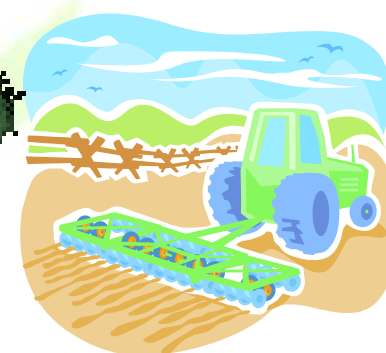
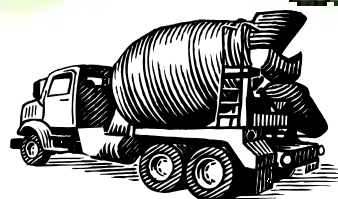
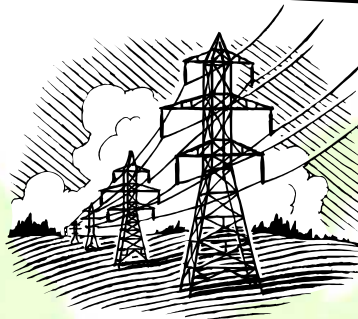
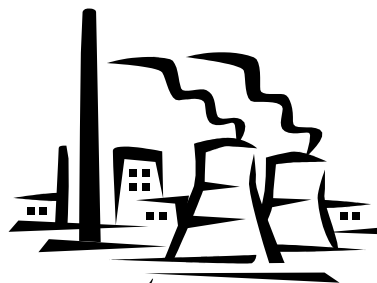
Origen	Gases	Fuentes	Vida media en años	Potencial de Calentamiento
Gases de origen natural	<b>Bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	Quema de combustibles fósiles (carbón, derivados de petróleo y gas), reacciones químicas en procesos de manufactura; (como la producción de cemento y acero) cambio de uso de suelo (deforestación).	50 a 200	1
	<b>Metano (CH<sub>4</sub>)</b>	Descomposición anaerobia (cultivo de arroz, rellenos sanitarios, estiércol), escape de gas en minas y pozos petroleros.	12 ± 3	21
	<b>Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)</b>	Producción y uso de fertilizantes nitrogenados, quema de combustibles fósiles.	120	310
Gases antropogénicos	<b>Hidrofluorocarbonos (HFCs)</b>	Emitidos en procesos de manufactura y usados como refrigerantes.	1.5 a 264	140-11,700
	<b>Perfluorocarbonos (PFCs)</b>	Producción de Aluminio, fabricación de semiconductores, sustituto de las sustancias destructoras del ozono. Ej. Uso de solventes, espumas, refrigeración fija.	2600 a 50000	6,500-9,200
	<b>Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)</b>	Producción y uso en equipos eléctricos; Producción de magnesio y aluminio; Fabricación de semiconductores.	<b>3200</b>	<b>23,900</b>



# Las principales actividades emisoras de GEI

Causas del incremento de la concentración de los GEI en la atmósfera:

- El consumo de combustibles fósiles
- La deforestación
- La producción de electricidad
- La producción de cemento
- El transporte
- La agricultura
- Los rellenos sanitarios

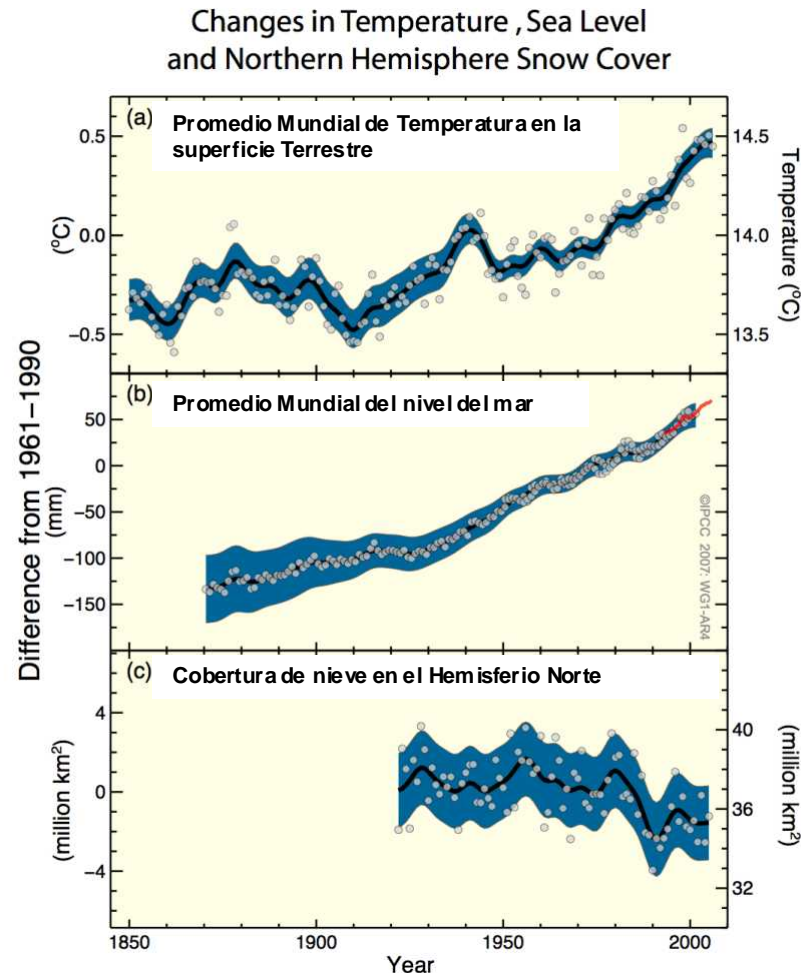


# Observaciones directas de los cambios climáticos recientes

Temperatura media global

Nivel medio del mar mundial

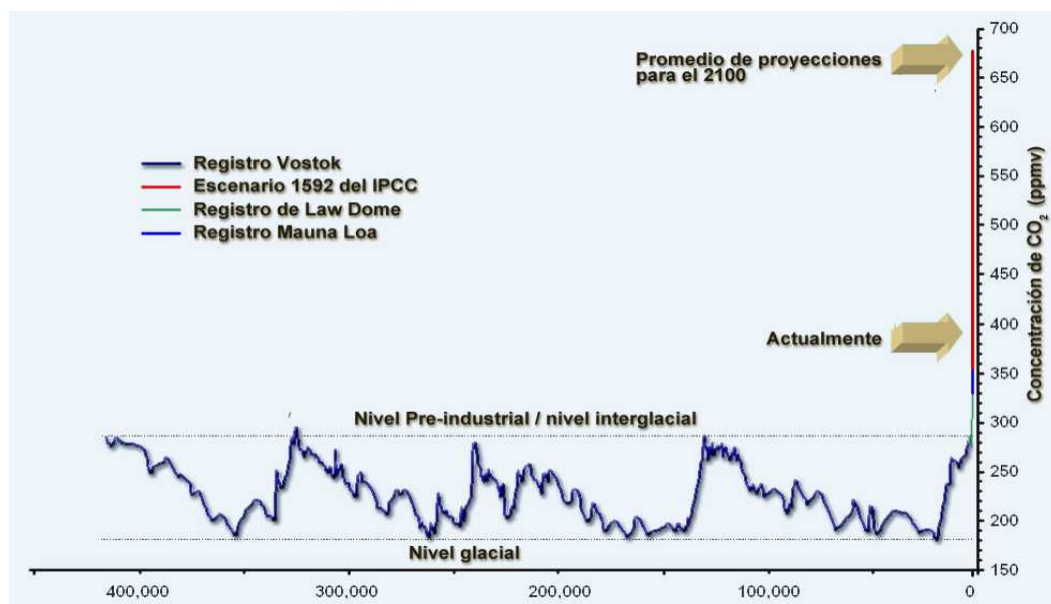
Cubierta de nieve en el Hemisferio Norte



\* Las líneas continuas representan promedios de 10 años anteriores, los círculos son datos anuales. Las áreas sombreadas son los intervalos de incertidumbre

# ¿Por qué se atribuye al ser humano?

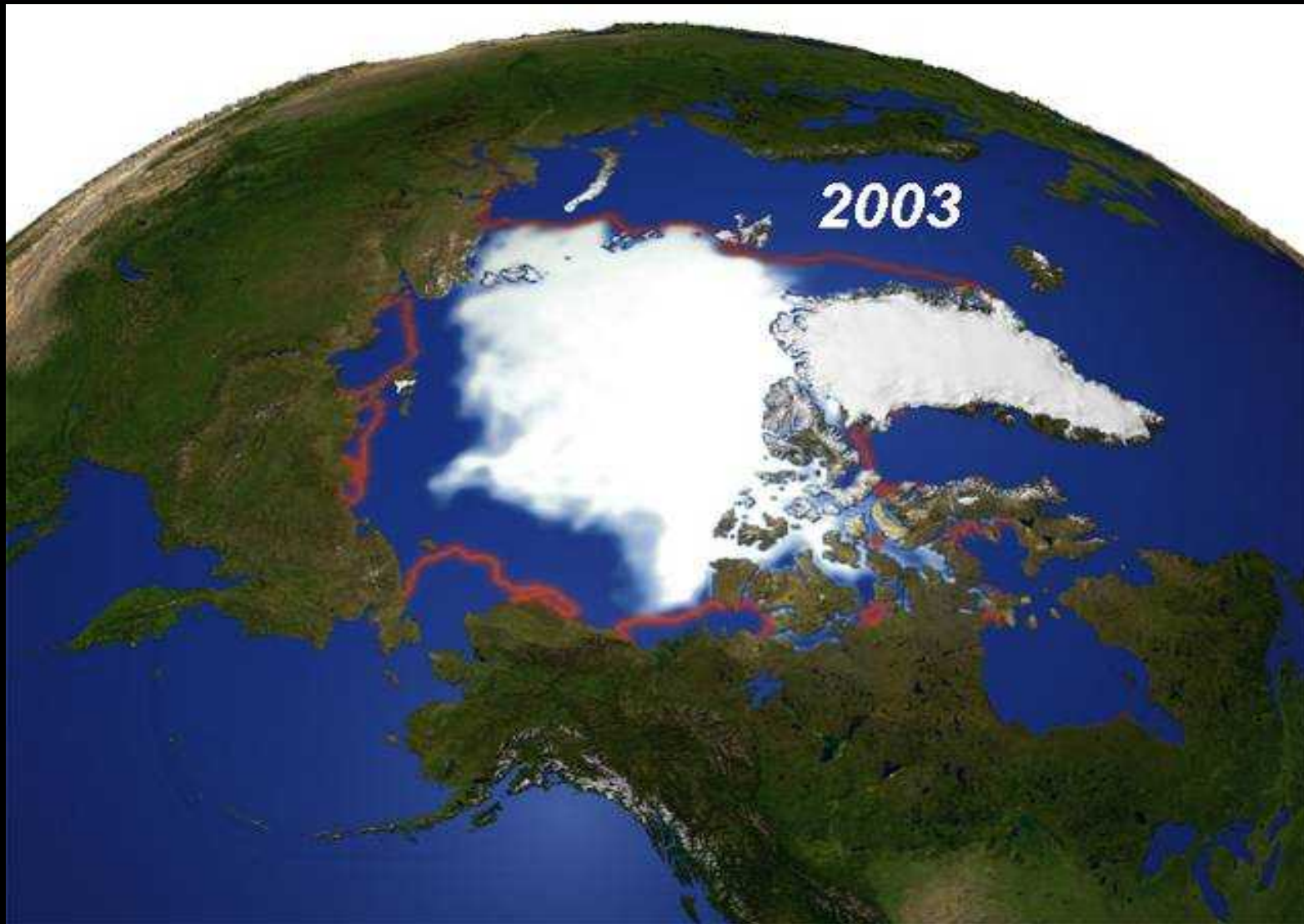
- Durante 420,000 años la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se mantuvo dentro de márgenes muy estrechos.



- En los últimos 100 años se registró un aumento de entre 0.4 y 0.8°C en la temperatura promedio.

- En el 2000, la concentración de CO<sub>2</sub> llegó a 367 ppmv. Antes de 1750 eran de 280 ppmv !!

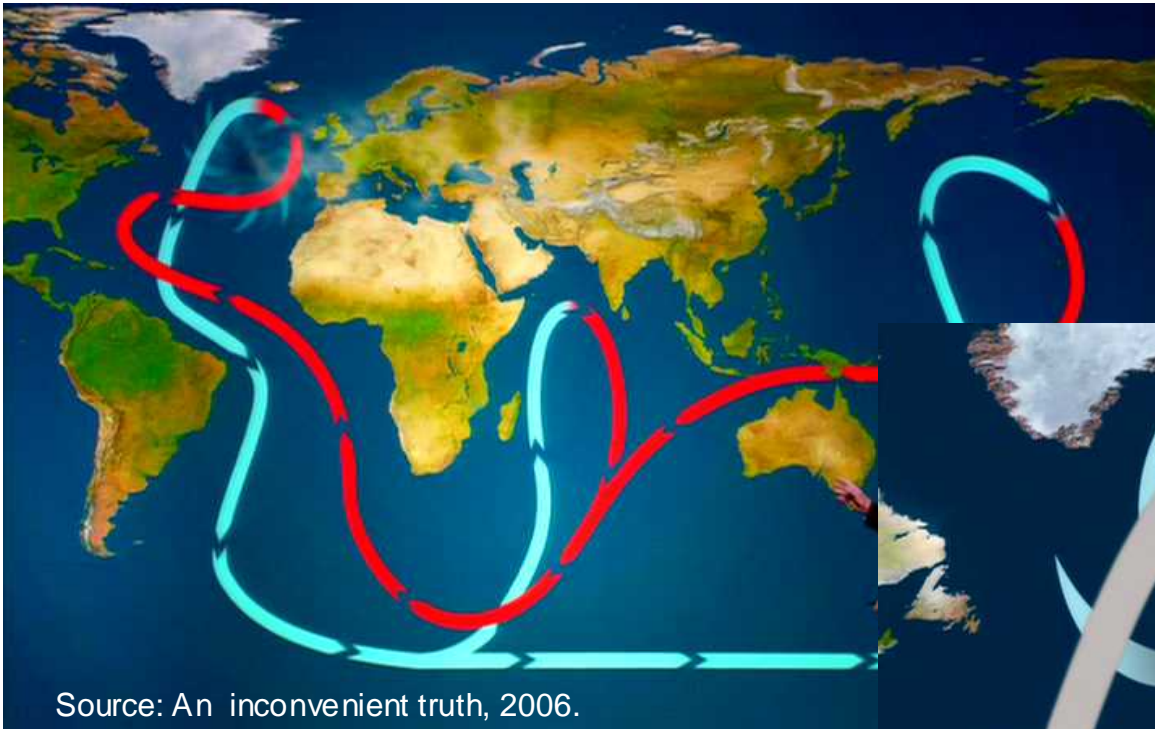
# Cambios dramáticos en el hielo del Ártico



**Imagina un  
Artico libre  
de hielo!**



# Alteración de la Corriente Termohalina





Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988. Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM.

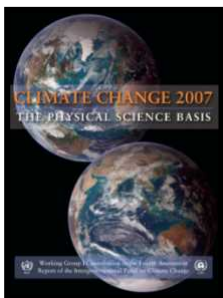
### **Función:**

- La función del IPCC consiste en **analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático** provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. **El IPCC no realiza investigaciones** ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada por homólogos y publicada.

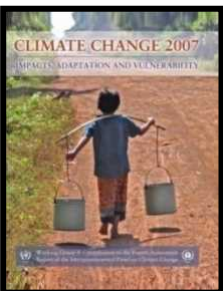


# Cuarto Informe de Evaluación del IPCC

## Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III



- La concentración de CO<sub>2</sub> se debe principalmente a la **quema de combustibles fósiles y al cambio de uso del suelo**.

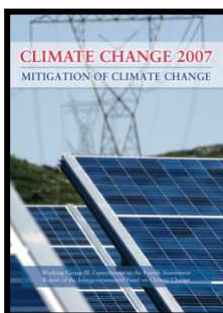


- **Los ciclones tropicales serian mas intensos**, con mayor cantidad de lluvia y velocidad del viento.

- Es muy probable que las **ondas de calor** sean **mas frecuentes**.

- Es muy probable que los **recursos hídricos** se vean disminuidos (entre el 10% y 30%) en regiones de latitudes medias y en el trópico húmedo.

- Los ecosistemas experimentarán **pérdida de especies** (entre un 20% al 30%, de las especies amenazadas), así como reducciones en la biodiversidad.



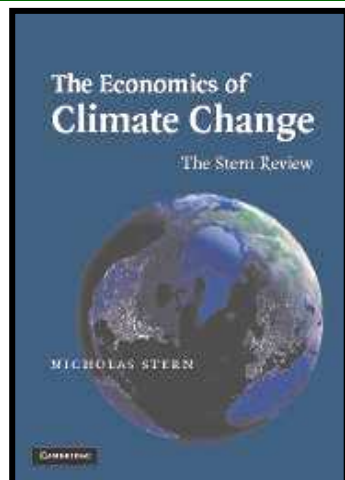
- Los cambios en los patrones de lluvia proyectados y la posible desaparición de los glaciares **afectarán la disponibilidad de agua** para consumo humano, para la agricultura y para la generación de energía eléctrica.

- Entre 1970 y 2004, las emisiones de los **6 gases** de efecto invernadero (GEI) incluidos en la Convención, **han aumentado en 70%** (24% desde 1990).

- En el 2004, los **países desarrollados** tenían el 20% de la población mundial, y el **46% de las emisiones** globales de GEI.

<http://www.ipcc.ch/>

# STERN REVIEW ON THE ECONOMICS OF CLIMATE CHANGE



- Cambio Climático: la mayor falla de mercado que el mundo haya conocido.
- Riesgos económicos equivalentes a los de las grandes guerras del siglo 20 o la Gran Depresión.

- Costo de inacción: 5  $\Rightarrow$  +20 % del PIB global
- Costo de estabilización de concentraciones 450- 550 ppm de CO<sub>2</sub>e: 1 % del PIB global  
450 ppm resulta ya muy difícil de lograr
- A nivel global: el sector eléctrico debería descarbonizarse al 60% en 2050 para no rebasar 550 ppm CO<sub>2</sub>e





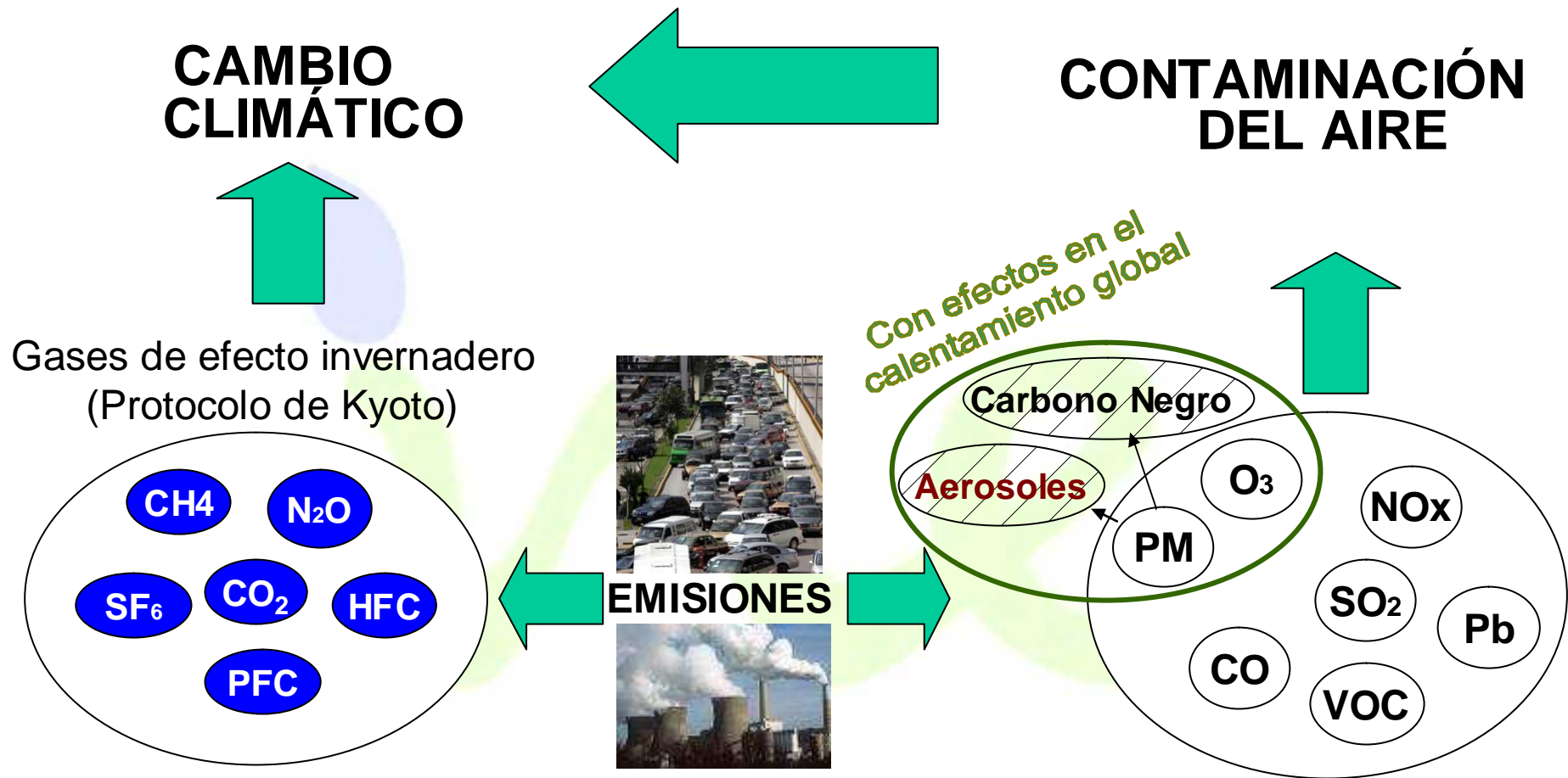
*Los óxidos de nitrógeno, tiempo de residencia una semana, es precursor de ozono a nivel terrestre, acidificación y eutroficación. Pueden suprimir el calentamiento global.*

*Amoníaco, 1 semana acidificación y eutroficación . Las partículas de amonio pueden suprimir el calentamiento global.*

*La óes uno de los basureros más grandes de la sociedad moderna. Por miles de años ha manejado residuos gaseosos y partículas provenientes de la combustión y de otras actividades humanas. Tiene gran capacidad de autolimpieza:*

*Desaparecen por deposición y lavado.  
Algunos compuestos menos soluble COV por  
procesos de oxidación se convierten en CO2 y agua.  
Los contaminantes depositados pueden tener efectos  
ambientales en ecosistemas –  
CO2 ....150 años; acidificación y afecta fotosíntesis.  
N2O, 110 años, destrucción capa estratosf de ozono.  
CH4, 10 años, precursor de O3.3, un mes; efectos  
adversos en salud y vegetación, S2O, una semana,  
acidificación, efectos salud. Soot y carbono negro,*

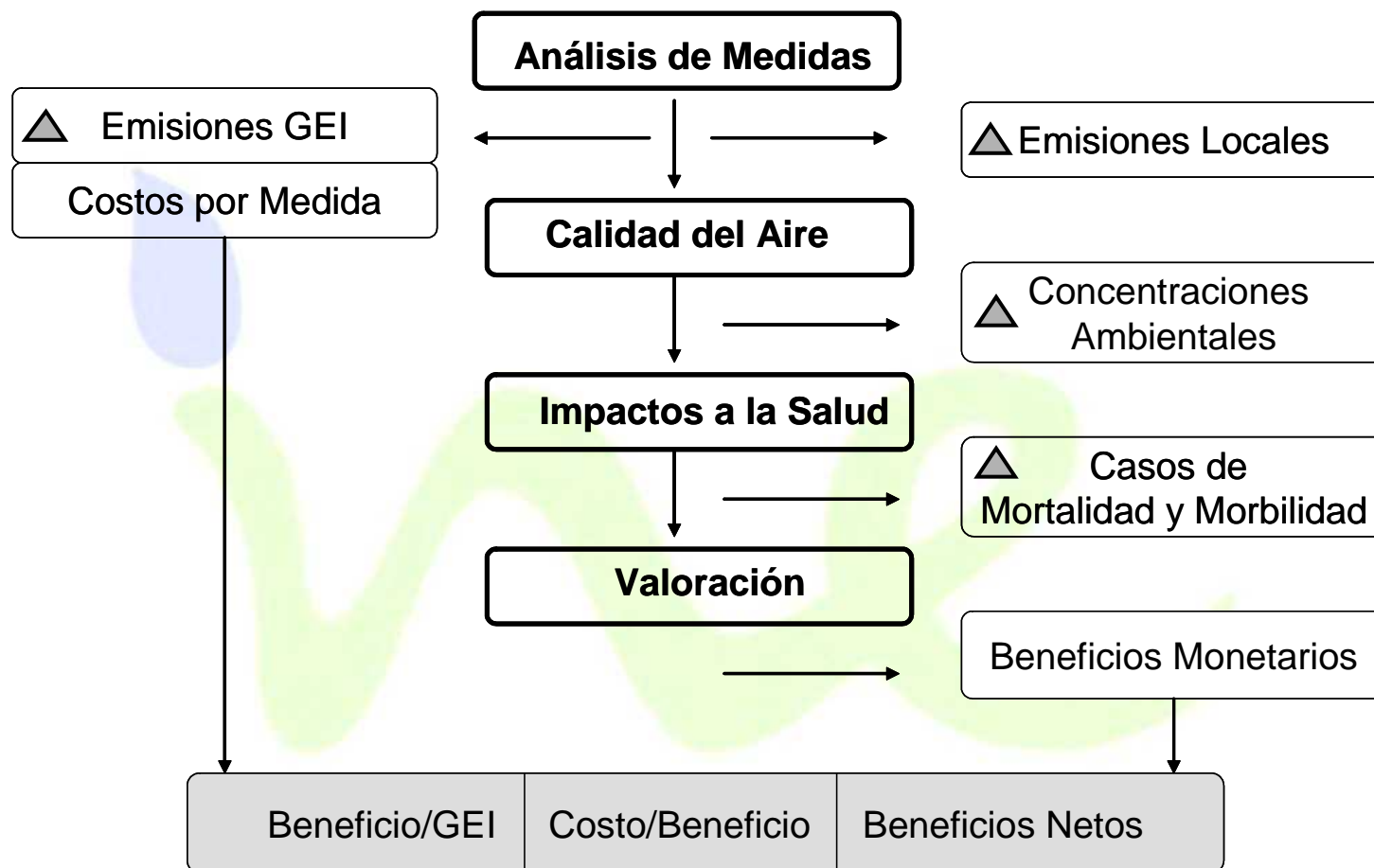
# Cobeneficios: contaminación del aire y cambio climático



Fuente: Adaptado de Sophie Punte, Clean Air Initiative for Asian Cities Center, Enero de 2009.



# Análisis de cobeneficios: modelo conceptual



# Estudios de cobeneficios en el INE

Estudios en la ZMVM

Estudio a nivel nacional

2002

2003

2004

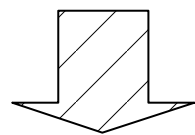
2005

2006

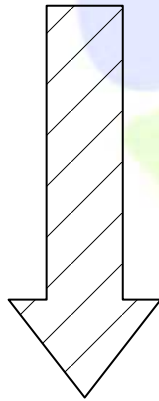
2007

2008

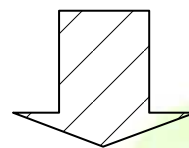
2009



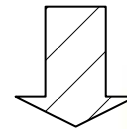
Co-control



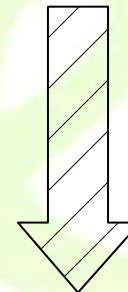
Co-beneficios  
5 medidas  
PROAIRE



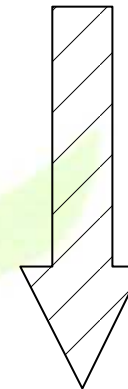
Co-beneficios  
BRT



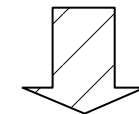
Adaptación  
de modelos



Proyección  
inventario



Selección de  
medidas



Análisis de  
medidas

Desarrollo de herramientas para  
análisis a nivel nacional

# Cobeneficios - Medidas PROAIRE-ZMVM (2003)

## Medidas seleccionadas

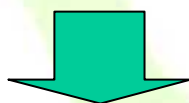
- **Renovación de flota de taxis**
- Reemplazo de 80,000 vehículos para 2010
- Aumento de eficiencia: 6.7 a 9 Km./L
- Cumplir con estándares Tier I
- **Expansión del metro**
- Construcción de 76 Km.
  - Expansión de líneas 4, 5, 7, 8, 9
  - Nuevas líneas: 12 y 13
- Se asume que los usuarios de microbús usarán el metro
- **Introducción de autobuses híbridos**
- Reemplazo de más de 1000 autobuses a diesel por autobuses híbridos
- Factores de emisión importados del estudio NYC



# Cobeneficios - Medidas PROAIRE-ZMVM

## Resultados (1)

Reducción de emisiones (Ton / año)							Inversión de capital y ahorro de combustible (Millones USD / año)	
Medida	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	HC	CO <sub>2</sub> equiv.	Inversión de capital	Ahorro de combustible
Renovación Taxis	0	59	145,000	3,100	12,800	397,000	38.6	57.3
Expansión Metro	9	65	28,800	1,270	2,650	164,000	44.1	0.02
Autobuses híbridos	82	16	635	-134	307	60,700	30	10.2



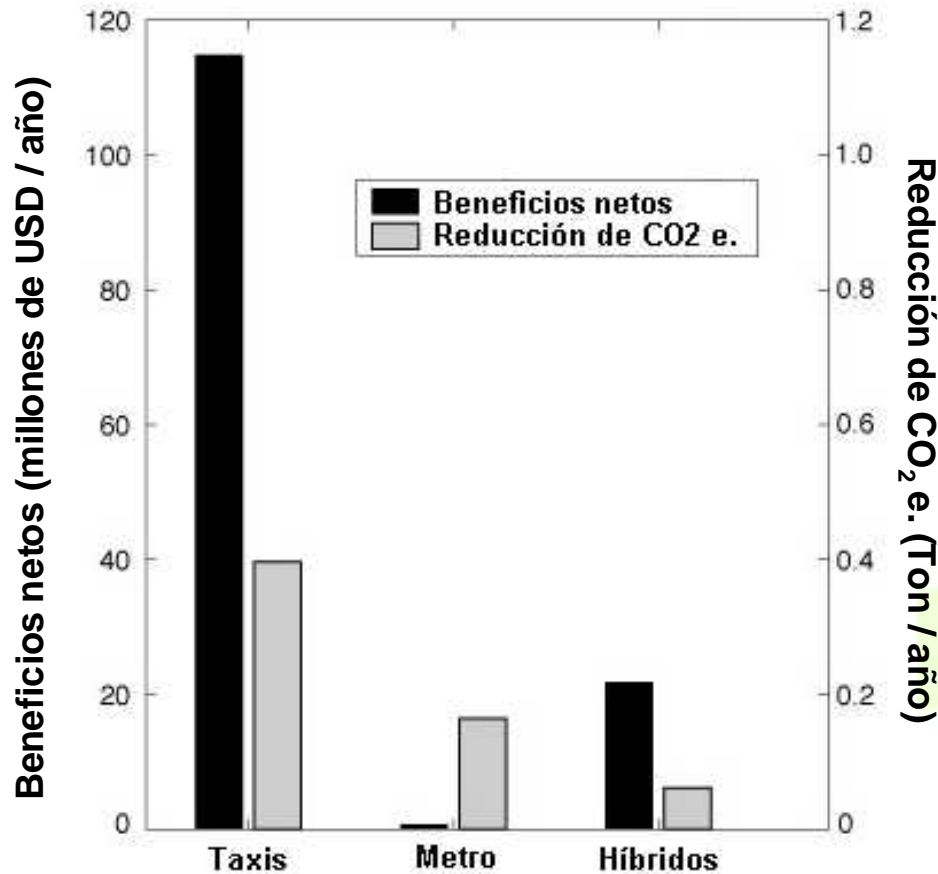
### Resultados de las 5 medidas

- 1% reducción anual de exposición a PM10
- 3% reducción anual de exposición a O3
- 2% reducción anual de emisiones GEI



# Cobeneficios - Medidas PROAIRE-ZMVM Resultados (3)

## Medidas del sector transporte 2003 - 2020



### Beneficios locales + globales / costos

Taxis: 3.4

Metro: 0.8

Híbridos: 1.3

### Beneficios en salud:

\$210 millones USD/año

### Costos de implementación:

\$50 millones USD/año

### Beneficios netos:

\$160 millones USD/año

# Cobeneficios – Metrobús Insurgentes (2004) Resultados

## – Reducción de emisiones por año:

- 144 toneladas de HCT
- 690 toneladas de NO<sub>x</sub>
- 2.8 toneladas de PM
- 1.3 toneladas de SO<sub>2</sub>

## – Impactos en salud evitados

- 6,100 días de trabajo perdidos
- 600 días de actividad restringida
- 12 nuevos casos de bronquitis crónica
- 3 muertes prematuras

## – Beneficios económicos anuales

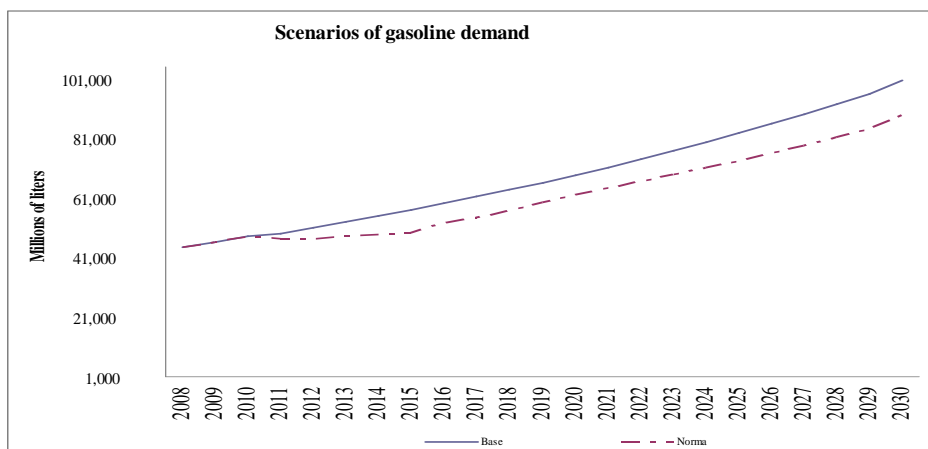
- 3 millones de dólares en salud
- 1.3 millones de dólares en tiempos de viaje
- 12.3 millones de dólares de beneficio neto

Se espera que el Metrobús reduzca 280,000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente



# Cobeneficios - Eficiencia de combustible en vehículos nuevos a gasolina (2008-2010)

Escenario de control: Incrementar la eficiencia de uso de combustible en vehículos nuevos a gasolina de 10.82 km/l en 2007 a 15.82 km/l en 2015.



## Emisiones evitadas de CO2

2011	2.8 millones ton
2011-2015	56 millones ton
2011-2030	138 millones ton
Prom. anual	7 millones de ton

Demanda de gasolina \* FE (IPCC)

## Ahorros en combustible

2011	2,941	millones de litros
2011-2015	30, 884	millones de litros
2011-2030	143, 693	millones de litros
Prom. anual	7,562	millones de litros

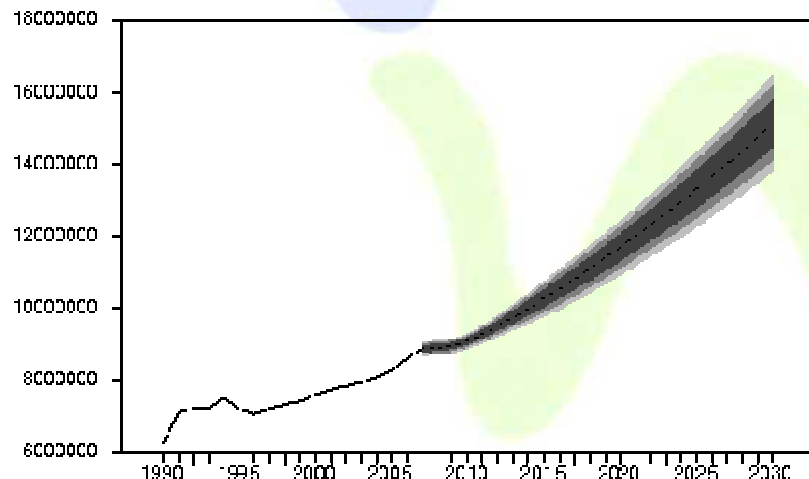
## Emisiones evitadas de COVs

2011	20,000 ton
2011-2015	404,200 ton
2011-2030	984,000 ton
Prom. anual	24,000 ton

# Cobeneficios – Bioetanol en vehículos ligeros (2008-2010)

Objetivo: Usar bioetanol como oxigenante (E6, 6% vol etanol) en la gasolina de las tres principales áreas metropolitanas del país

- ✓ Guadalajara en 2010
- ✓ Monterrey en 2011
- ✓ Valle de México en 2012



Demanda de gasolina \* FE (Gas MTBE)  
Demanda de gasolina \* FE (Gas ETOH)

## Emisiones evitadas de CO2 - ZMVM

2011	0.45 millones ton
2011-2015	2.8 millones ton
2011-2030	13.0 millones ton
Prom. anual	0.7 millones de ton

## Emisiones evitadas de COVs

2011	1,600 ton
2011-2015	9,200 ton
2011-2030	42,000 ton
Prom. anual	2,200 ton

# Efectos de la contaminación atmosférica y del cambio climático sobre los ecosistemas

- El cambio climático y la contaminación atmosférica están estrechamente relacionados, aunque en la investigación científica aplicada y aún más en las negociaciones políticas se les ha dado un trato por separado. Muchos de los contaminantes atmosféricos tradicionales y los gases de efecto invernadero (GEI) no sólo tienen fuentes comunes, sino que también pueden interactuar física y químicamente en la atmósfera causando una variedad de impactos ambientales a escalas local, regional y global.
- Los efectos combinados del cambio climático y de los contaminantes atmosféricos pueden variar significativamente. El efecto neto varía para los diferentes tipos de ecosistemas y regiones geográficas.
- El cambio climático y la contaminación atmosférica interactúan afectando los bosques al cambiar los procesos del suelo, el crecimiento de los árboles, la composición y distribución de especies, aumento de la susceptibilidad de las plantas a factores de estrés, aumento de combustible acumulado y el consecuente peligro de incendios forestales, los recursos hídricos, los valores de recreación, etc. El cambio climático puede alterar los efectos de los contaminantes atmosféricos en los ecosistemas y viceversa. Los contaminantes atmosféricos pueden modificar las respuestas de los ecosistemas a impactos específicos del cambio climático.



# Contaminación atmosférica y sus efectos en la vegetación

- **FUENTES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

La industria del transporte (automóviles, autobuses, camiones y aeronaves) produce alrededor del 70% de la contaminación ambiental total México. Los desperdicios industriales y la producción de electricidad (estaciones que usan carbón y combustibles) producen otro 25% y el resto es producido por otras fuentes menores. Sin embargo, cada uno de estos tres contribuye a la figura de la contaminación ambiental produciendo casi el mismo daño a los cultivos agrícolas y bosques.

## TIPOS DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Los contaminantes atmosféricos pueden ser categorizados en base en varios criterios diferentes. El estado o forma en el cual un contaminante atmosférico existe es de gran importancia. Las principales clases son gases, aerosoles, y partículas o sólidos. Los contaminantes gaseosos y en aerosol son los más peligrosos para las plantas.

Las partículas causan muy poco daño, excepto cuando éstas se presentan como pesadas acumulaciones o cuando las combinaciones de sólidos reaccionan con el agua sobre una superficie foliar y causa la formación de ácidos o bases dañinas. Los contaminantes frecuentemente están separados en base a su naturaleza química, por ejemplo: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), halógenos (Cl, F), hidrocarburos y nitratos de peroxiacilo (PAN<sub>5</sub>).

# Contaminación atmosférica y sus efectos en la vegetación

## EXPRESIÓN DE SÍNTOMAS

Los síntomas son expresados por las plantas como crónicos y agudos.

**Síntomas crónicos.** Son causados por la exposición por largos periodos de tiempo a bajos niveles de un contaminante. Estos síntomas se manifiestan como un amarillamiento, punteado, achaparramiento o efectos sutiles tales como pérdida de crecimiento sin ningún otro síntoma visible.

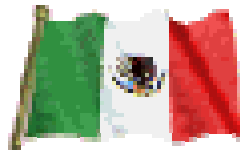
**Síntomas agudos.** Son causados por las exposiciones por cortos periodos de tiempo a altos niveles de un contaminante. Este tipo de daño se caracteriza por áreas bien definidas de tejido muerto. La hoja entera puede morir y en algunos casos, toda la planta puede llegar a morir. Las plantas afectadas pueden achaparrarse, y usualmente son fáciles de encontrar en áreas expuestas a la contaminación.

# Contaminación atmosférica y sus efectos en la vegetación

## DAÑO A LAS PLANTAS

El daño por la contaminación atmosférica a las plantas ha llegado a ser de gran preocupación. A medida que los grandes complejos industriales y estaciones generadoras de electricidad son construidos, y a medida que nuestros centros urbanos continúan expandiéndose hacia nuestras áreas agrícolas, el daño por la contaminación a las plantas probablemente se incrementa irremediablemente. Los estudios predictivos han indicado que los contaminantes atmosféricos más comunes se incrementarán antes que se desarrollen medidas de control adecuadas.

Cuando las plantas empiezan a experimentar algunos efectos dañinos, expresados como síntomas visuales y/o pérdida de crecimiento, el aire puede haber sido contaminado. Los diferentes contaminantes atmosféricos son capaces de causar una enfermedad y consecuentemente daño a las plantas de la misma manera que como por ejemplo, excesivas cantidades de agua, demasiada o falta de luz solar, o desbalance de nutrimentos.



# *Los compromisos de México*





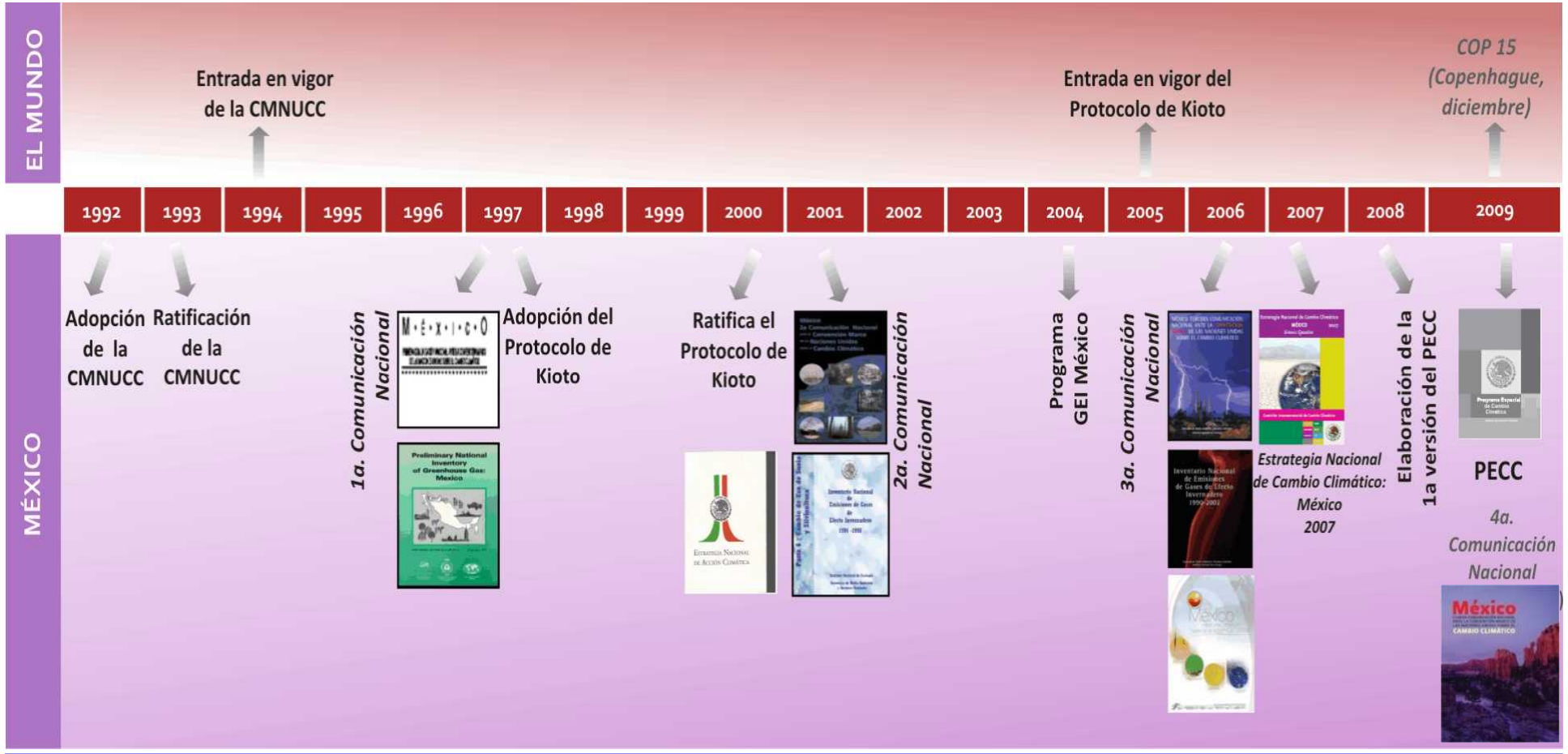
# México y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)



- México suscribe la Convención Marco de las Naciones Unidas en 1992 y la ratifica en 1993.
- La Convención entra en vigor para México el 21 de marzo de 1994.
- México firmó el Protocolo de Kioto el 9 de Junio de 1998 y el Senado aprobó su ratificación el 29 de Abril de 2000.

# Actividades de México en Cambio Climático

México ha realizado actividades para cumplir con los compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Artículos 4.1 y 12.1).



## El INE tiene la responsabilidad de dar cumplimiento a los compromisos de México ante la CMNUCC:

Como Parte no Anexo – I de la CMNUCC, México realiza actividades para cumplir con el Artículo 4.1 a) y b) de la Convención.

- La elaboración y actualización periódica de **Inventarios** Nacionales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI's).
- Estudios de **mitigación** de GEI's.
- Estudios de **vulnerabilidad y adaptación** al cambio climático
- Elaboración de **Comunicaciones Nacionales**

# COMUNICACIONES NACIONALES

Liderazgo de México

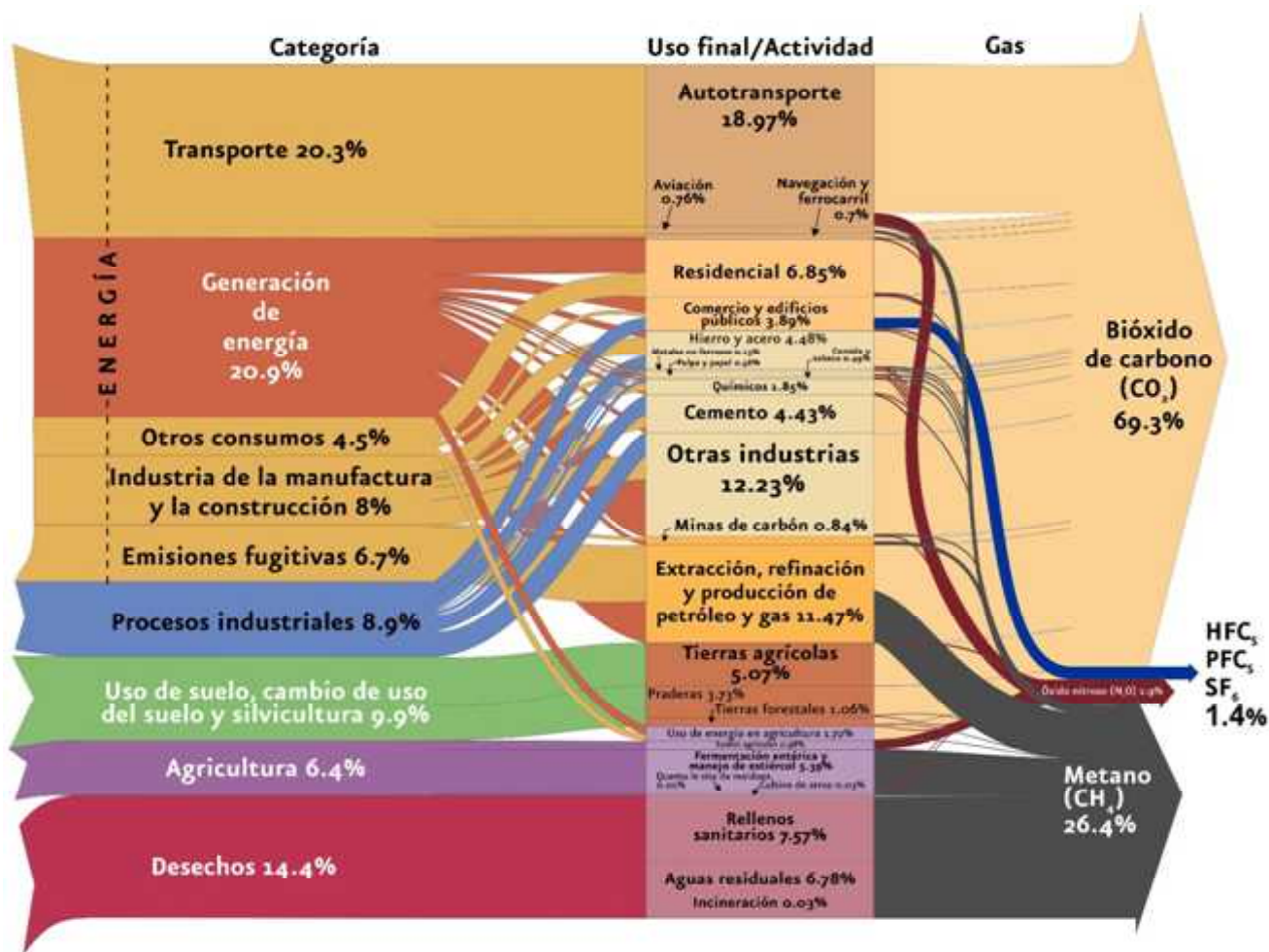


- México es el primer país no Anexo I en presentar su Tercera Comunicación Nacional ante la CMNUCC.
- Tres países No Anexo I han presentado la Segunda Comunicación Nacional (México, Corea y Uruguay).
- 134 países No Anexo I han presentado la Primera Comunicación Nacional.
- Compromiso de realizar dos Comunicaciones Nacionales (2009 y 2012) con sus respectivos Inventarios de GEI durante esta administración.
- México presentó su Cuarta Comunicación ante la CMNUCC en la 15ª Conferencia de las Partes en Copenhague, Dinamarca en diciembre de 2009.

<http://www.ine.gob.mx/cclimatico/comnal.html>



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

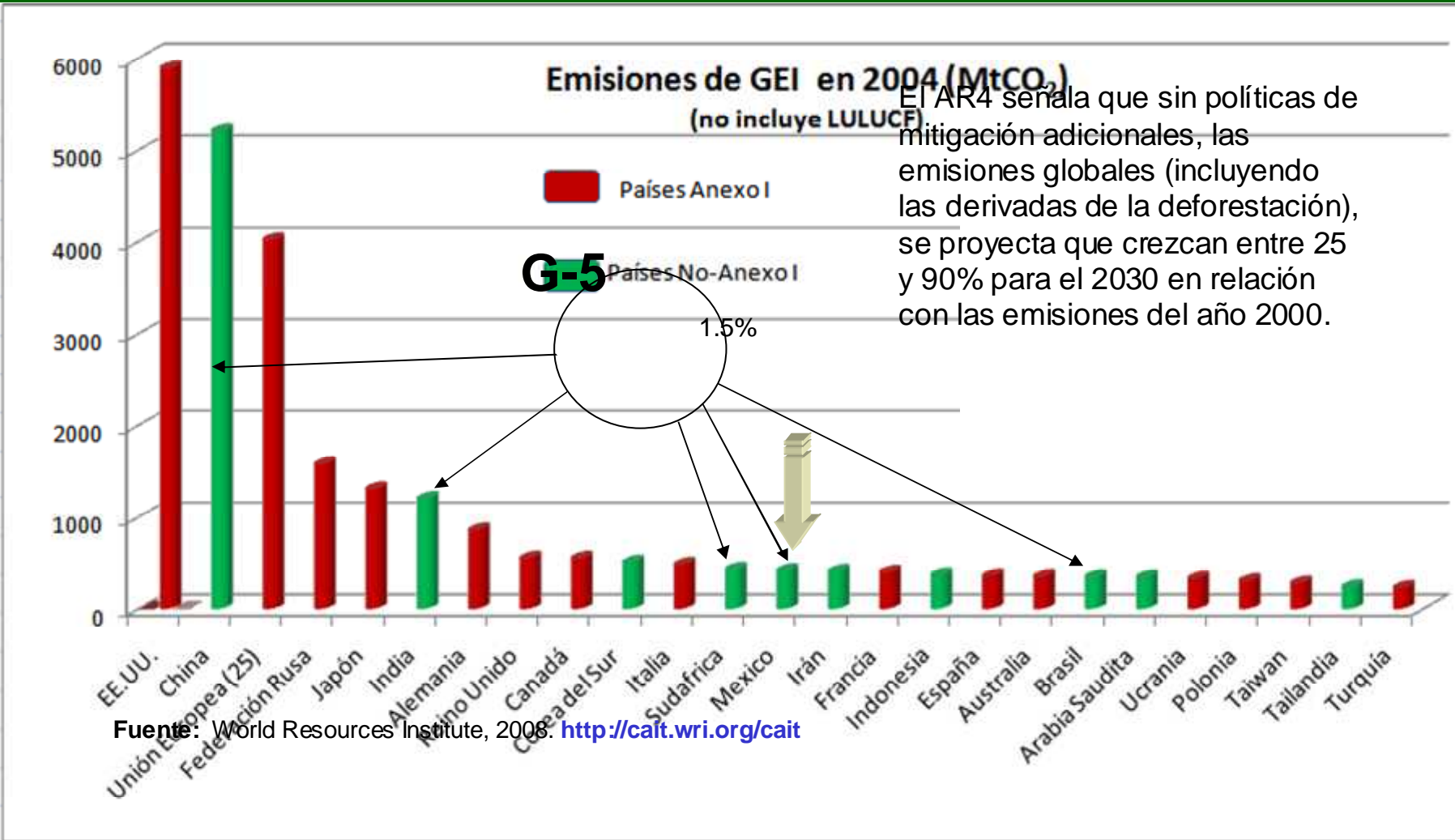


- México emitió 709 Millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq., en 2006.
- Esto representa un incremento del 40% respecto al año base 1990.
- La categoría de **energía** sigue siendo la fuente principal de emisiones, seguida de la categoría de **desechos**.



# *La contribución mundial al calentamiento global*

# Los 25 países con mayores emisiones de GEI

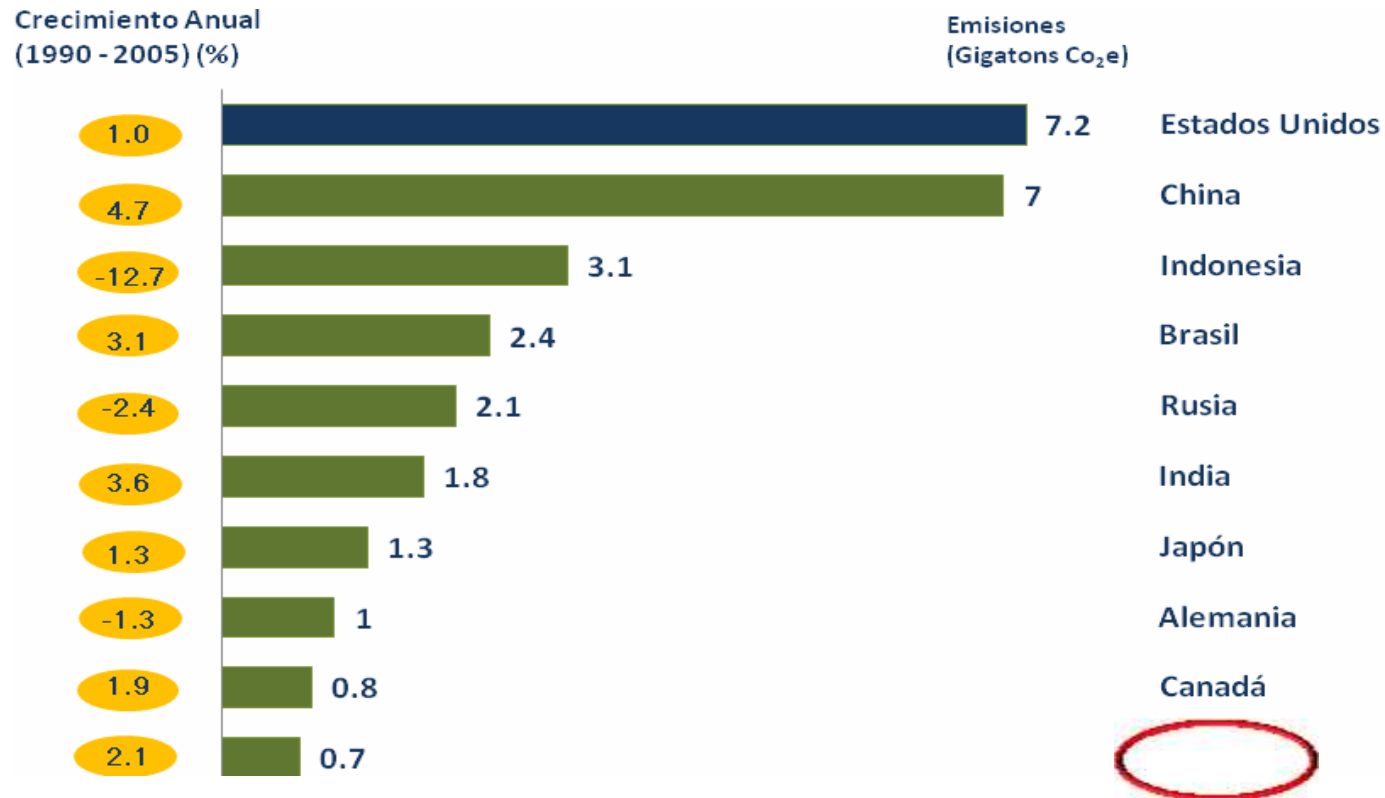


El AR4 señala que sin políticas de mitigación adicionales, las emisiones globales (incluyendo las derivadas de la deforestación), se proyecta que crezcan entre 25 y 90% para el 2030 en relación con las emisiones del año 2000.

Fuente: World Resources Institute, 2006. <http://cait.wri.org/cait>

Las emisiones de México sí importan y crecen relativamente.  
Pronto rebasaremos a varios .....

### EMISIONES DE GEI POR PAISES 2005

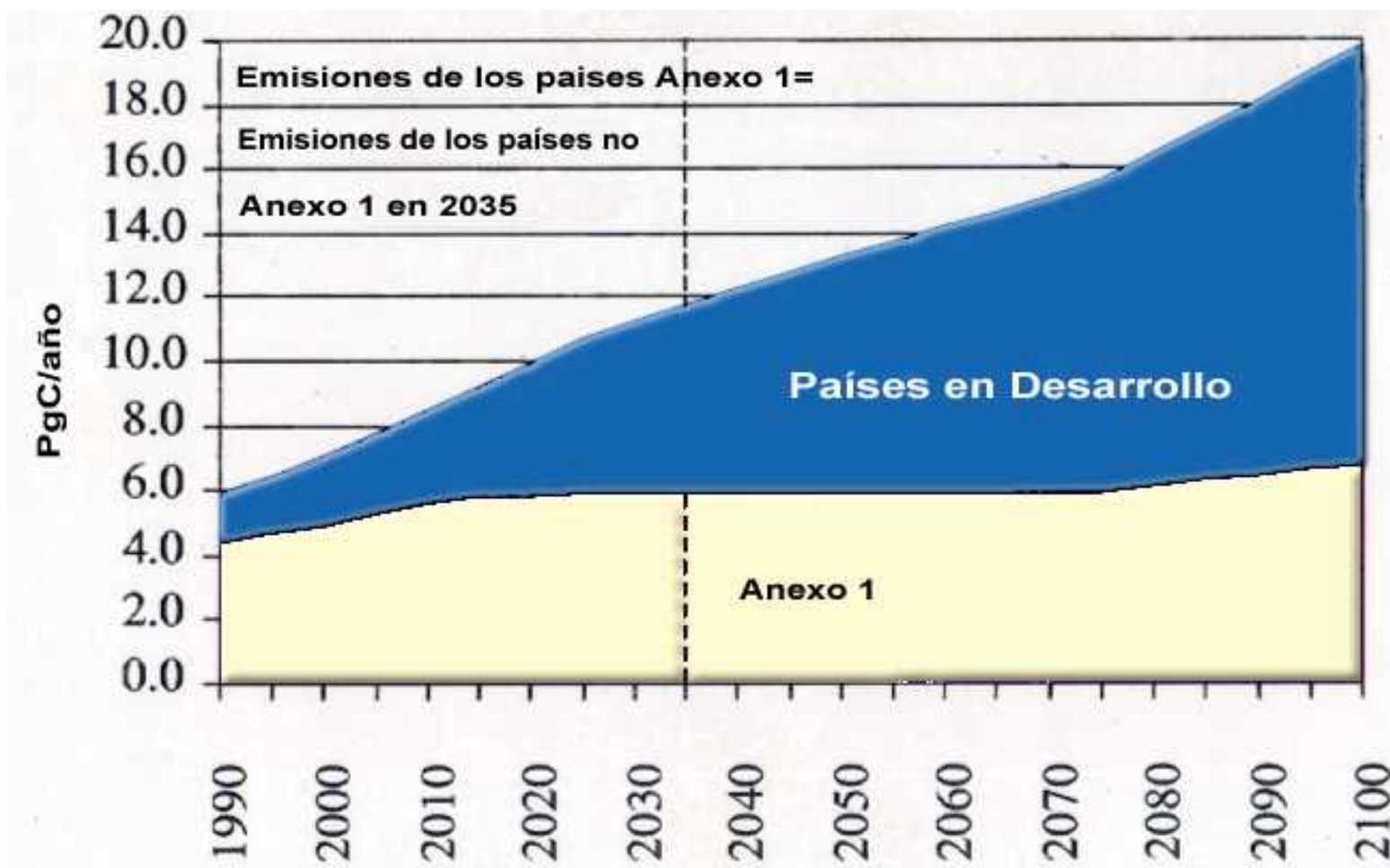


\* incluye emisiones asociadas con la deforestación y los cambios de uso de la tierra

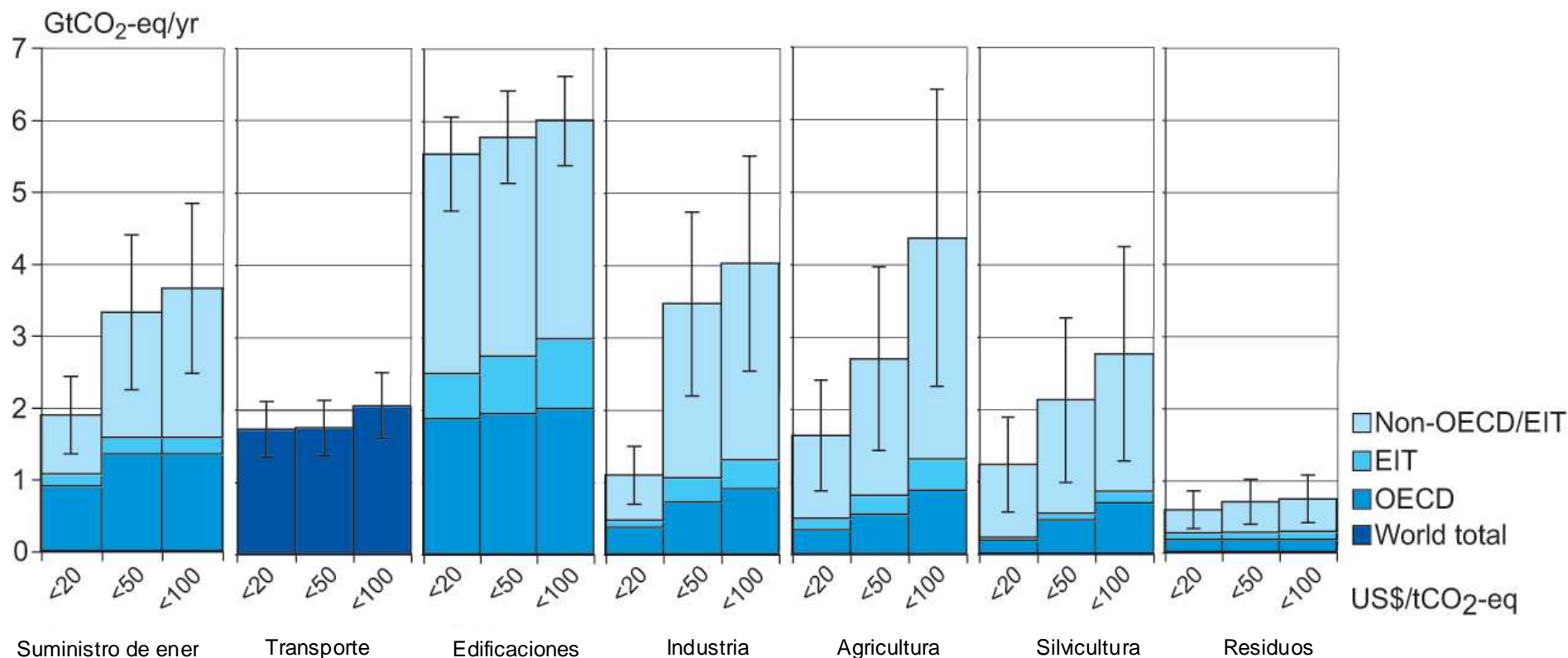
Fuente: IEA; EPA; WRI; UNFCCC; McKinsey Analysis.



# Emisiones de carbono por quema de combustibles fósiles de países Anexo I y no Anexo I [tendencias actuales]



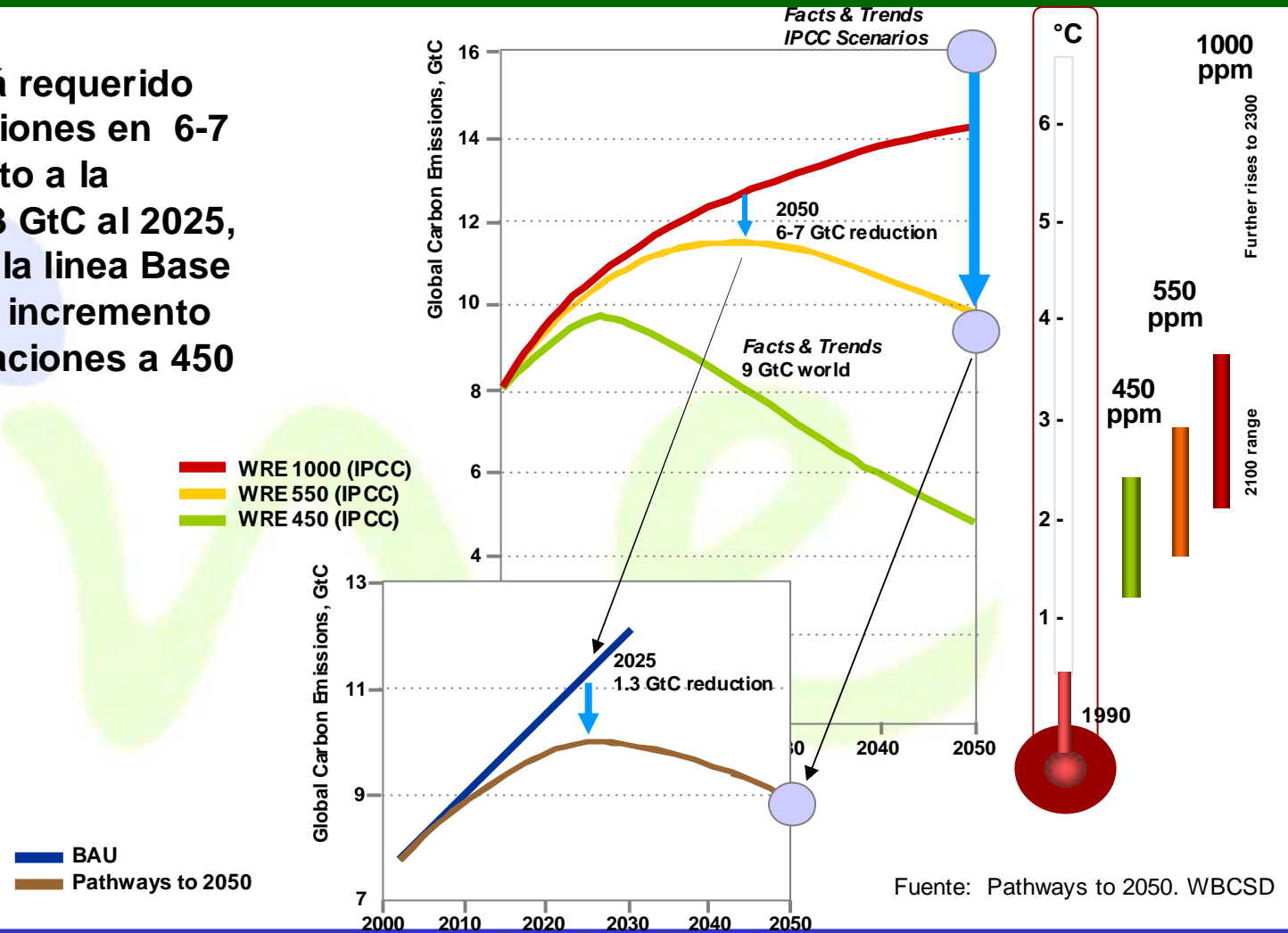
# Potencial de mitigación de emisiones a nivel mundial (2030)



Fuente: Cuarto Informe de Evaluación. IPCC. 2007

# Reducción requerida de emisiones de Carbono

Al 2050 se habrá requerido reducir las emisiones en 6-7 GtC, con respecto a la reducción de 1.3 GtC al 2025, comparado con la línea Base "BAU", para un incremento de las concentraciones a 450 ppm\*



# ¿Qué tanto es una Giga tonelada de CO<sub>2</sub>?

Acciones que compensan o mitigan 1Gt de CO<sub>2</sub> por año

**Construir 136 nuevas plantas nucleares de 1 GW en lugar de las nuevas plantas de combustión de carbón sin captura y almacenaje geológico de carbono.**

Equivalente a:

- La tercera parte de la capacidad mundial en energía nuclear (375 GW).



Fuente: Climate Change Technology Program Strategy Plan, September 2006

# ¿Qué tanto es una Giga tonelada de CO<sub>2</sub>?

Acciones que compensan o mitigan 1Gt de CO<sub>2</sub> por año

**Instalar 1 millón de sitios de secuestro como el proyecto *Sleipner* de Noruega de captura y almacenamiento de carbono en plataformas petroleras (1 Mton CO<sub>2</sub>/año)**  
Actualmente sólo existen 3 proyectos de secuestro a esa escala.



Fuente: Climate Change Technology Program Strategy Plan, September 2006



# ¿Qué tanto es una Giga tonelada de CO<sub>2</sub>?

Acciones que compensan o mitigan 1Gt de CO<sub>2</sub> por año

**Utilizar las tecnologías de producción existentes para la producción de biocombustibles, destinando un área de cerca de 2 veces el tamaño de Reino Unido, para este fin (un total de 480,000 km<sup>2</sup>)**



Fuente: Climate Change Technology Program Strategy Plan, September 2006

# ¿Qué tanto es una Giga tonelada de CO<sub>2</sub>?

Acciones que compensan o mitigan 1Gt de CO<sub>2</sub> por año

**Almacenar CO<sub>2</sub>, convirtiendo en nuevo bosque un área más grande que el tamaño de Alemania y Francia juntas (900,000 km<sup>2</sup>)**



Fuente: Climate Change Technology Program Strategy Plan, September 2006

# ¿Qué tanto es una Giga tonelada de CO<sub>2</sub>?

Acciones que compensan o mitigan 1Gt de CO<sub>2</sub> por año

**Instalar la capacidad para producir aproximadamente 4 veces la generación de energía eólica de aprox. de 74 GW**

Equivalente a:

- 270,000 turbinas eólicas de 1MW



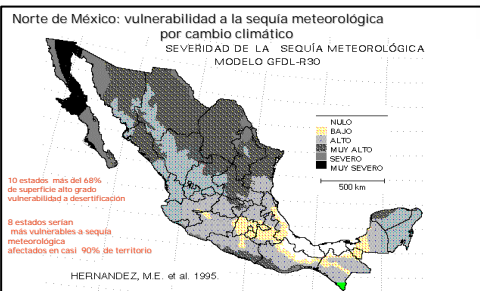
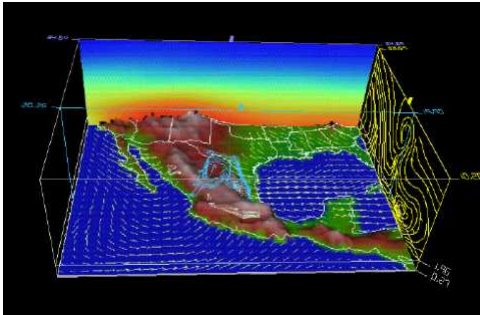
Fuente: Climate Change Technology Program Strategy Plan, September 2006



# *Vulnerabilidad de México ante los efectos del Cambio Climático*



# México se encuentra ubicado en una zona especialmente expuesta a los impactos del cambio climático (1 de 2)



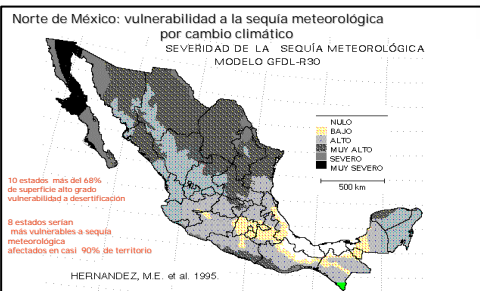
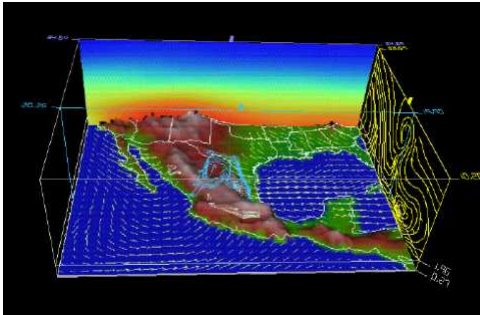
La situación geográfica de México, las condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas, entre otros factores; contribuyen a que nuestro país esté expuesto a eventos hidrometeorológicos que pueden llegar a situaciones de desastre y cuyos efectos se verán exacerbados por el cambio climático.

Los impactos adversos derivan de huracanes, lluvias torrenciales, heladas, sequías, inundaciones, ondas de calor o de frío y oscilaciones extremas en la humedad de suelos y atmósfera.

Estos impactos frenan temporalmente, o incluso hacen retroceder el desarrollo socioeconómico en las regiones afectadas, ya que implican, la destrucción material y el deterioro de los recursos naturales, cuya situación actual es ya crítica.



# México se encuentra ubicado en una zona especialmente expuesta a los impactos del cambio climático (2 de 2)



En México, tanto los factores de exposición como los de vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos extremos han aumentado.

Durante los últimos años se registró un incremento en:

- la precipitación media anual en la zona noroeste;
  - un aumento en la frecuencia y la severidad de las sequías en el centro-norte del país;
  - un aumento en el número de depresiones tropicales en la región caribeña y del golfo de México; y
  - una intensificación en la fuerza de los huracanes.
- La temporada de huracanes del año 2004 fue la tercera más activa desde 1950 y la temporada de 2005 la más activa jamás registrada.
- En la peor temporada de huracanes de la historia reciente de México, en 2005, los costos económicos directos asociados alcanzaron el 0.59 % del PIB, sin considerar los costos por pérdidas humanas.

# Impactos previstos en México por cambio climático



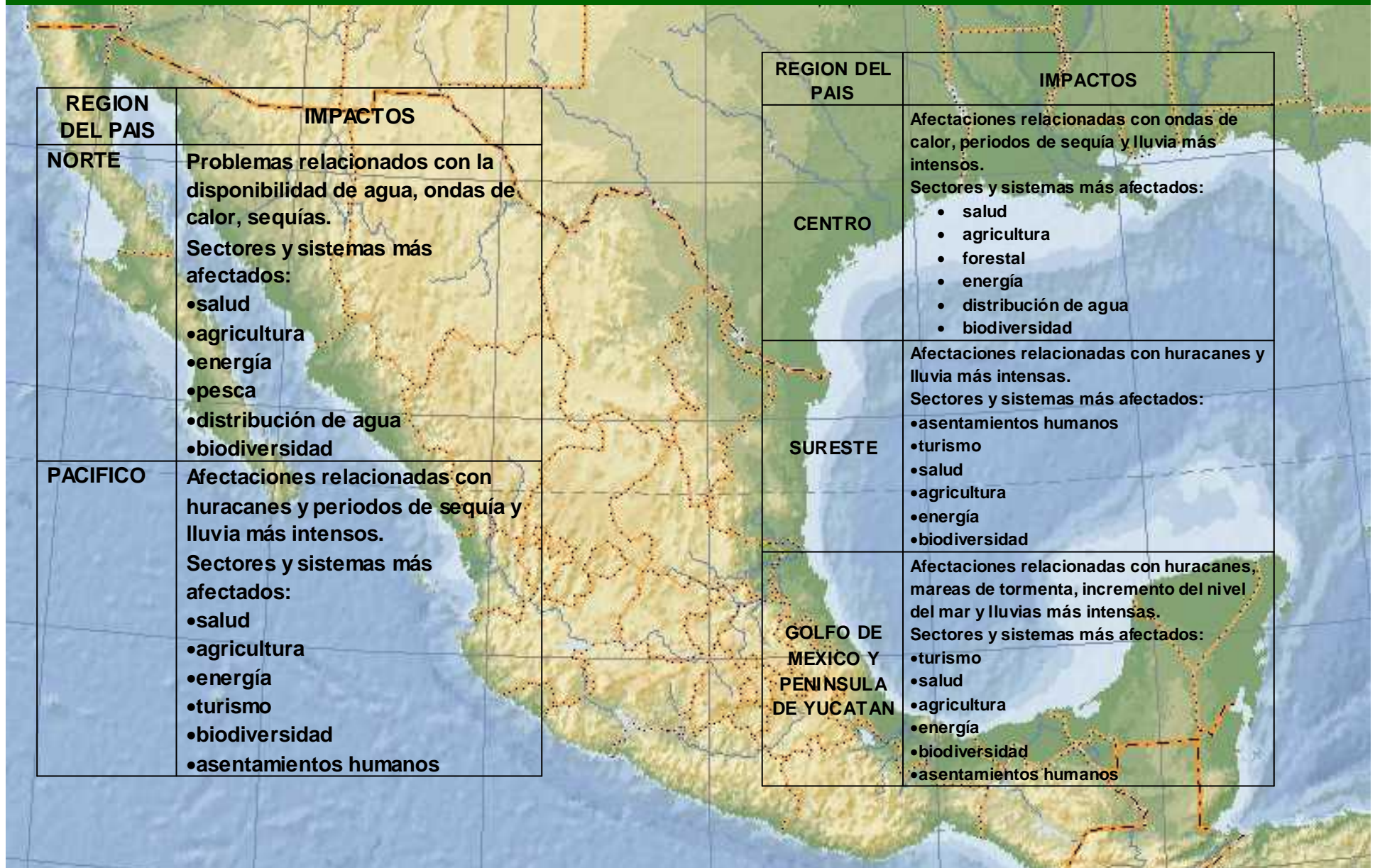
- La **temperatura** de la superficie del mar en el Caribe, Golfo de México y Pacífico Mexicano podría aumentar entre **1 y 2°C**, favoreciendo las probabilidades de que los **ciclones tropicales** alcancen categorías mayores en la escala Saffir-Simpson.
- El **ciclo hidrológico se volverá más intenso**, es de esperar que aumente el número de tormentas severas, pero que también se puedan producir periodos de sequía más extremos y prolongados. Las observaciones de los últimos años en México parecen coincidir con tal planteamiento.
- **Incendios forestales**: posibilidad de un **mayor número**.
- Se verán afectadas en su distribución mayormente los pastizales, matorrales xerófilos y los bosques de encino. Para 2050, se proyecta un incremento drástico en el porcentaje afectado, ya que entre 53 y 62% de las comunidades vegetales estarán expuestas a condiciones climáticas distintas a las actuales.



# *Impactos potenciales del Cambio Climático en algunos sectores de México*



# Impactos y vulnerabilidad de las regiones del país ante el cambio climático



# Amenazas e impactos del cambio climático

Amenazas bajo cambio climático:	Impactos en sectores y sistemas:
<p><b>Aumento en la temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Sequías más intensas</li><li>-Ondas de calor más intensas</li></ul>	<p><b>Asentamientos humanos</b></p> <p>Inundaciones más recurrentes, afectación de infraestructura de servicios básicos</p>
<p><b>Variación en lluvias</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Cambio en los patrones</li><li>-Variación en la intensidad y frecuencia</li><li>-Inundaciones</li></ul>	<p><b>Agua</b></p> <p>Reducción de la disponibilidad de agua de hasta 10% anual al 2030, respecto a 2000.</p>
<p><b>Fenómenos extremos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Huracanes</li><li>-Lluvias más severas</li></ul>	<p><b>Agricultura</b></p> <p>Reducción en la producción de cultivos.</p>
<p><b>Aumento del nivel medio del mar</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Pérdida de zonas costeras</li><li>-Inundaciones en planicies costeras</li></ul>	<p><b>Ecosistemas</b></p> <p>Pérdida de biodiversidad y de servicios ambientales.</p>
	<p><b>Salud</b></p> <p>Aumento en enfermedades transmitidas por ciertos vectores y por golpes de calor.</p>
	<p><b>Energía</b></p> <p>Afectación de infraestructura petrolera y en la generación de energía hidroeléctrica.</p>



# Impactos por efectos del cambio climático en México



## Cambio climático en la agricultura

La pérdida en la producción sería entre el 42% y 57% con respecto a la del período 1981-2006.



## Sector pesquero

Se afectarían las corrientes marinas limítrofes, la estratificación de la columna de agua en el océano y el afloramiento de agua productiva.



## Incendios

Si se consideran las condiciones del Niño como un escenario (por ejemplo 1998), el costo de los incendios forestales sería de 1,500 millones de dólares por año.



## Mamíferos

A mediados del siglo, 30 de las 61 especies de mamíferos perderán 50% o más del área de su distribución actual.



## Salud (paludismo, dengue y gastrointestinales)

Con un incremento en la temperatura de 2°C, las pérdidas por morbilidad se estiman en 15 mil millones de dólares anuales.

# Impactos potenciales del Cambio Climático en los cultivos

Impactos positivos	Impactos negativos
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Posibilidad de nuevos cultivos</li><li>▪ Mayor periodo para los ciclos anuales</li><li>▪ Mayor producción por CO<sub>2</sub></li><li>▪ Aceleración de la maduración</li><li>▪ Mayor producción a corto plazo (temp↑)</li><li>▪ Reducción en la severidad y duración de heladas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mayor incidencia de plagas y enfermedades</li><li>▪ Menor diversidad de cultivos</li><li>▪ Daños a cultivos por calor extremo</li><li>▪ Menor eficacia de herbicidas y plaguicidas</li><li>▪ Predicciones menos confiables (planeación difícil)</li><li>▪ Menor producción por acortamiento del ciclo</li></ul>

# Efectos del Cambio Climático en los Ecosistemas Forestales



- Los bosques pueden verse afectados por cambios en la temperatura, en el ciclo hidrológico y en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos.
- Un incremento en la temperatura, generaría un desequilibrio en la población de plagas y enfermedades exóticas, lo que a su vez causaría mortandad de grandes superficie de bosques y selvas.
- La pérdida de cubierta forestal disminuye las tasas y ritmos de infiltración de las precipitaciones pluviales en el subsuelo.
- Para el 2020 y bajo un escenario tendencial, se espera un **aumento en el clima cálido húmedo**, lo cual podría ser favorable para las selvas. Bajo este mismo escenario, los climas templados disminuirán y los cálidos secos aumentarán.
- Para el 2050 los modelos proyectan patrones climáticos donde cerca del **50% de la superficie del país** sufrirá algún tipo de cambio con más del **20% de la superficie del país cambiando a climas más secos y cálidos**, con un consecuente aumento en el estrés hídrico.

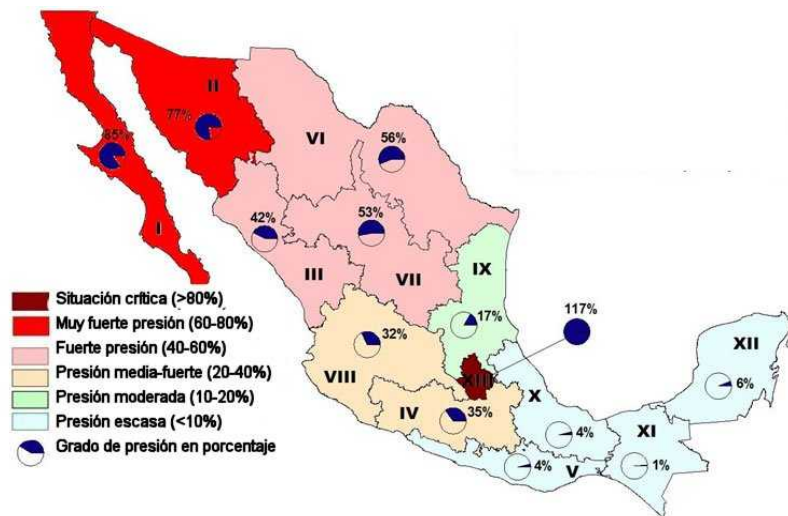


# *Cambio Climático y Recurso Hídrico*

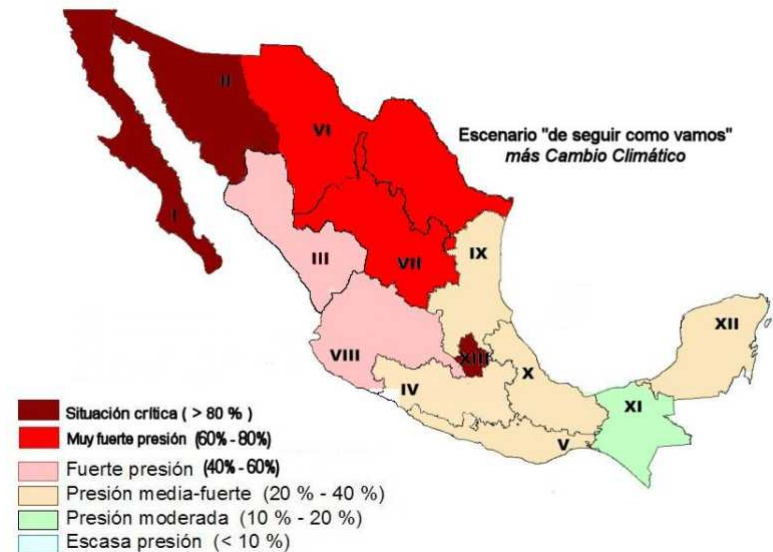
# Vulnerabilidad y Adaptación

## Disponibilidad de agua: Proyecciones al 2030

### Presión actual sobre el recurso hídrico



### Presión al 2030



- Para las próximas décadas, los aumentos en el grado de presión sobre este recurso por efectos de cambio climático pueden ser tan importantes como los que resultarán del desarrollo socioeconómico.
- A nivel nacional, se proyecta una reducción de 10% anual en la disponibilidad de agua bajo escenario de cambio climático al 2030, respecto de 2000.
- Tanto Baja California como Sonora pasarán a una situación crítica. Zonas del sur de México y la Península de Yucatán podrían comenzar a experimentar una presión de media - fuerte sobre el recurso.





# *Cambio Climático y Turismo*

# Cambio climático y turismo

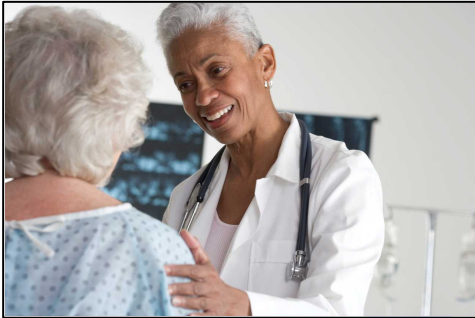


- Pocas actividades económicas son tan dependientes del clima como el turismo. El turismo es una importante fuente de ingresos y empleo en muchos países.
- Para México, el turismo es el tercer ingreso económico y representa casi 8% del Producto Interno Bruto (PIB).
- México ya resiente las consecuencias de huracanes de mayor intensidad, sequías, inundaciones y erosión costera. A nivel nacional, el turismo de sol y playa es el que tiene mayor demanda.
- Después de la Ciudad de México, los destinos que reciben más turistas son: Cancún, Los Cabos, Puerto Vallarta, Acapulco, Mérida, Mazatlán, Cozumel, Ixtapa y Tijuana.



# *Cambio Climático y Salud*

# Impactos del cambio climático en la SALUD en México



- Problemas de salud relacionados con fenómenos climáticos entre la población Mexicana están asociados con condiciones de temperaturas y humedad extremas que son propicias para el brote de enfermedades.
- Aumento de problemas de salud relacionado con desastres de origen meteorológico, especialmente en zonas costeras.
- Aumento de problemas y **enfermedades respiratorias** asociadas con el incremento de incendios forestales.
- Efecto de **isla de calor** en áreas urbanas.
- **Ondas de calor** (aumento del riesgo por golpes de calor).
- **Calidad y disponibilidad de agua**, desastres (sequías e inundaciones) y plagas impactaran la seguridad alimentaria y la nutrición, con problemas agudos y crónicos relacionados a la salud.
- Aumento substancial en el número de personas en riesgo por **dengue** y **paludismo** a causa de cambios en los límites geográficos de transmisión de los vectores.
- Migraciones humanas podrían extender enfermedades.



# *Cambio Climático y Biodiversidad*



# *Cambio climático y biodiversidad*

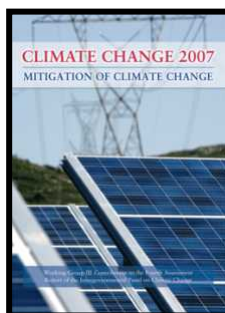
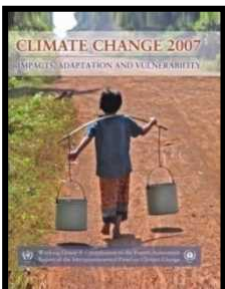
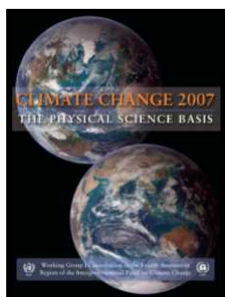
La biodiversidad es continuamente transformada por los cambios en el clima, resultando en nuevos arreglos de las asociaciones biológicas (Hannah, 2005); sin embargo, la razón y la dirección del **cambio del clima** provocada por la **actividad humana**, supone una **amenaza** a la biodiversidad que apenas se ha iniciado a estudiar.

No existen modelos sobre los escenarios de los nuevos arreglos de asociaciones biológicas ante los escenarios del cambio climático y mucho menos modelos que combinen ambos escenarios con esquemas de retroalimentación positiva o negativa.

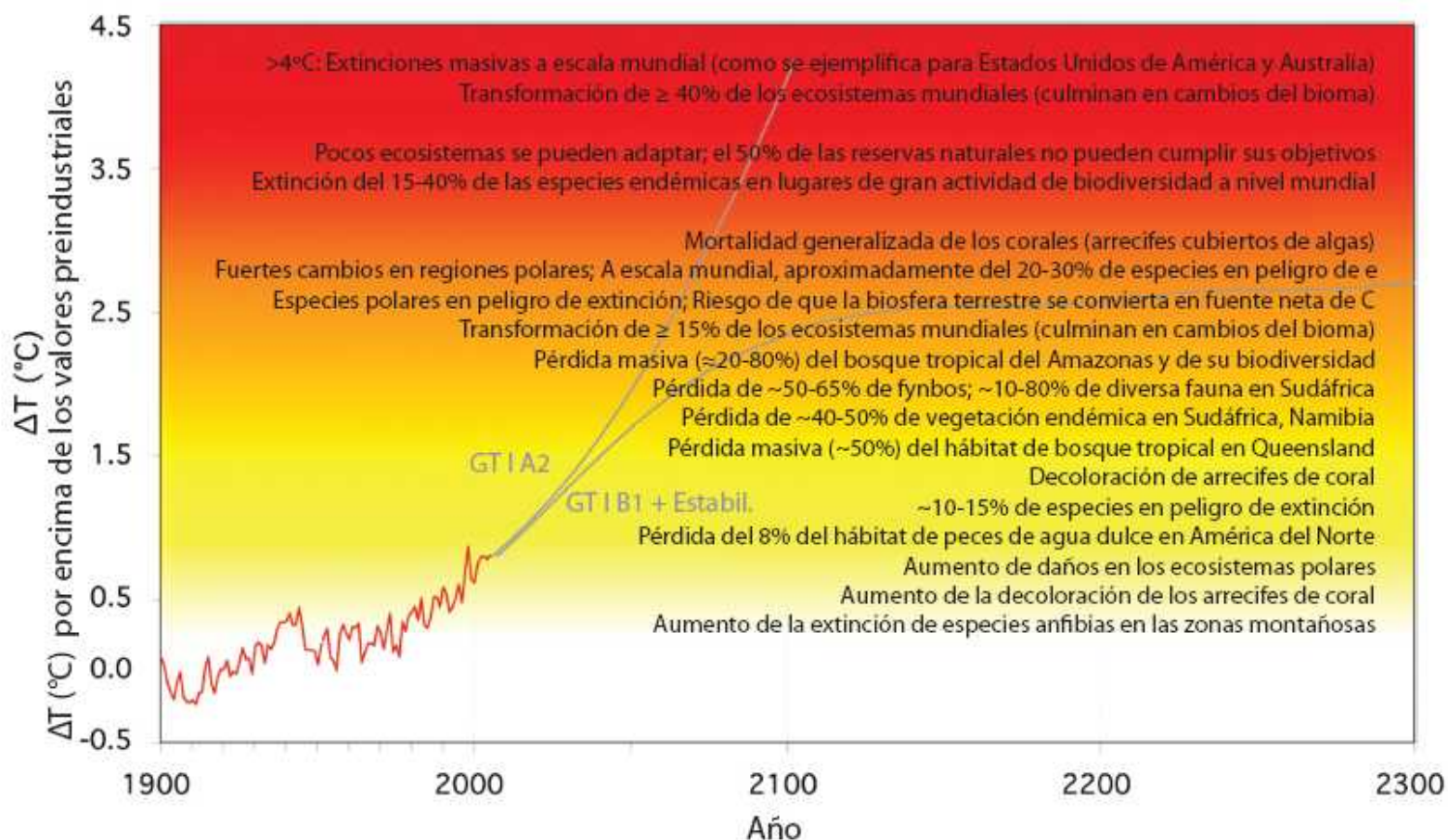
No obstante, con base en evidencias claras y documentadas, los efectos del cambio climático en la biodiversidad van desde la transformación, fragmentación, corrimientos, ampliación y extinción de los ecosistemas, y por ende de la especies albergadas en ellos (Parmesan, 2006).

# Cuarto Informe de Evaluación del IPCC

## Cambio Climático y biodiversidad



Compendio de riesgos proyectados debidos a graves efectos del cambio climático en ecosistemas para diferentes niveles de aumento de la temperatura media mundial anual,  $\Delta T$ , respecto al clima preindustrial, utilizada como indicador indirecto de cambio climático.



<http://www.ipcc.ch/>



# *Ejemplos de adaptación a los impactos del cambio climático*



# Adaptación al Cambio Climático en México



## Sector Hídrico

- Reformas administrativas y financieras
- Modificación de las políticas y técnicas de gestión del agua
- Fomentar la captura de agua de lluvia para recargar acuífero.
- Moderar la demanda y aumentar el control de la contaminación



## Sector Agrícola

- Utilizar variedades de maíz de ciclo más largo
- Cambio de cultivos
- Incrementar la aplicación de fertilizantes adecuados (en cantidad o en aplicaciones)
- Se propone el diseño y operación de invernaderos



## Sector Forestal

- Instrumentar estrategias más eficaces para recuperar bosques y también la vocación forestal de áreas perturbadas



## Sector Turismo

- Las medidas de adaptación recomendadas son de diseño, rediseño e ingeniería en infraestructura hotelera



# *Política Pública en México ante el Cambio Climático*



# Política Pública en México para hacer frente al CC

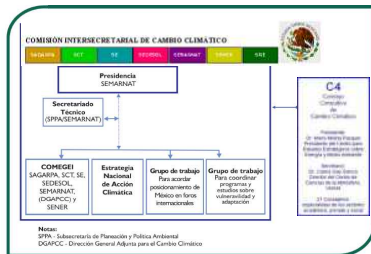


**Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012).** Por primera vez se reconoce al cambio climático como un problema muy serio y se aborda por el lado de la mitigación de emisiones de GEI y de la adaptación a los efectos adversos del fenómeno (se plantean ocho estrategias).

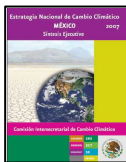


Por primera vez los **Programas Sectoriales (2007-2012)** de varias Secretarías proponen estrategias para hacer frente al cambio Climático.

**Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC).** Desde su creación en 2005, la CICC, ha coordinado las actividades de las dependencias de la Administración Pública Federal, relacionadas con la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la prevención y mitigación de las emisiones de GEI y la adaptación a los efectos del cambio climático.



**Estrategia Nacional de Cambio Climático. 2007.** Presentada en mayo de 2007 por el C. Presidente de la República, en ella se reconoce que el Cambio climático es un problema de seguridad estratégica nacional y global, donde la adaptación al CC es una pieza fundamental por lo que se abordan a la mitigación y adaptación como estrategias igualmente necesarias y complementarias.

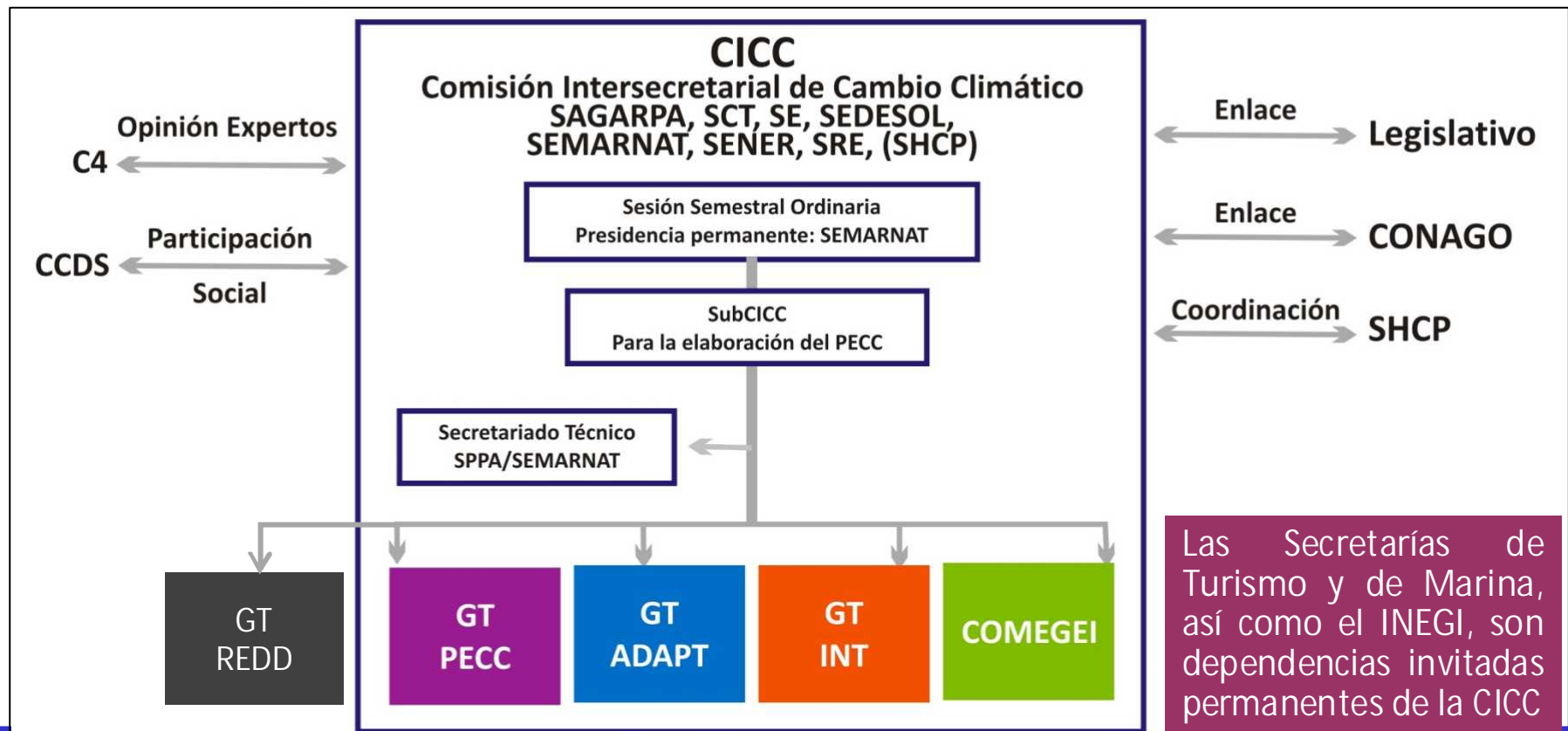


**Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2009-2012).** México reconoce que es importante llevar a cabo acciones que contribuyan a los esfuerzos de la comunidad internacional en materia de mitigación de emisiones de GEI. En este sentido, el gobierno de México presentó el PECC 2009-2012, a través del cual busca demostrar que es posible mitigar las emisiones de GEI, sin comprometer el desarrollo.

# COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (Fecha de creación: 25 abril 2005)



## Estructura



# Programa Especial de Cambio Climático, 2009-2012

El PECC consta de cuatro capítulos:

- **Visión de largo plazo**, que considera la mitigación global, trayectorias de mitigación y adaptación de México;
- **Mitigación**, enfocada a la generación y uso de energía, agricultura, desechos, bosques y otros usos del suelo.
- **Adaptación**, que contempla recursos hídricos, silvicultura y pesca, infraestructura de comunicaciones y transportes, ganadería, ecosistemas, ordenamiento y desarrollo urbano; y, por último,
- **Política transversal**, que abarca política exterior, fortalecimiento institucional, economía de cambio climático, educación, capacitación, información y comunicación, e investigación y desarrollo tecnológico.



# VISIÓN DE LARGO PLAZO / PECC

## Posición de México

*México:*

*Basado en el principio de equidad, plantea un proceso flexible de convergencia de emisiones per cápita*

*Meta aspiracional:*

Reducir 50% sus emisiones al 2050 año  
base 2000  
Objetivo: 2.8 tCO<sub>2</sub>e per cápita

2000

Población: 98.44 millones  
Emisiones  
Totales: 643.6 MtCO<sub>2</sub>e  
Per cápita : 6.5 tCO<sub>2</sub>e



2050

Población 121.86 millones  
Emisiones  
Totales : 339.4 MtCO<sub>2</sub>e  
Per cápita : 2.8 tCO<sub>2</sub>e

# Programas estatales de cambio climático ¿Por qué son necesarios?



El cambio climático es un problema estratégico que afecta las actividades productivas y económicas, la biodiversidad, los ecosistemas, los asentamientos humanos y la forma de vida; por lo que se necesita:

- Identificar y disminuir la vulnerabilidad local y regional.
- Fomentar capacidades de Adaptación al CC.
- Mitigación de emisiones GEI locales y regionales.



## Importancia de los PEACCs

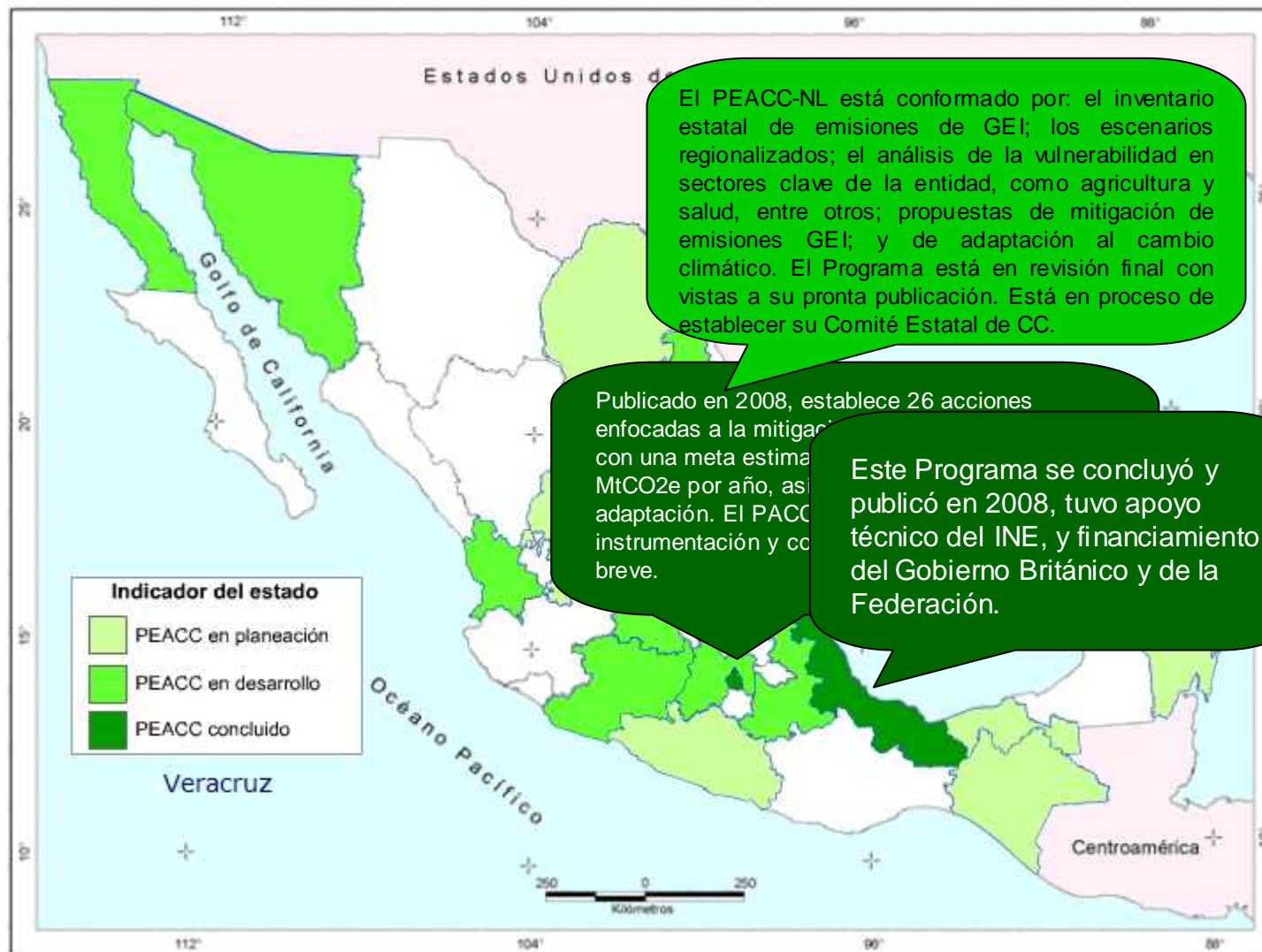
- Conformarán la ruta crítica para la política de cambio climático en México.
- Fortalecerán la descentralización de los procesos de análisis, diseño de acciones, e implementación de políticas relacionadas al cambio climático.
- Sustentarán las políticas y acciones relacionadas al cambio climático a nivel estatal.
- Que los estados identifiquen acciones y medidas para reducir las emisiones de GEI y la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, que las hagan suyas.

**Un PEACC, integra las acciones suficientes y necesarias para identificar, implementar y desarrollar: las opciones de mitigación de GEI; las zonas y sectores vulnerables; y las opciones de adaptación al cambio climático.**



# Avances de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático

<http://www2.ine.gov.mx/sistemas/peacc/>





*¿Que podemos hacer para  
ayudar a combatir el cambio  
climático?*

# Consejos para ahorrar energía en el hogar

- Hay actividades a las que estamos tan acostumbrados, que no nos ponemos a pensar en los efectos que tienen en el medio ambiente: lavarnos los dientes, bañarnos, ver tele, abrir el refrigerador, prender la luz, hacer la tarea con la computadora, transportarnos de un lado a otro.
- En la casa hacemos uso de diversos instrumentos y aparatos que se han vuelto parte de nuestra vida diaria. Algunos de ellos cubren necesidades básicas y otros nos hacen la vida más cómoda.
- Para su funcionamiento, requerimos fuentes de energía tales como la electricidad y el gas L.P. o el gas natural.
- **Es nuestra responsabilidad aprender a ahorrar energía, aún en las actividades más cotidianas y sencillas.**

## ACTIVADES QUE PODEMOS REALIZAR PARA REDUCIR NUESTRAS EMISIONES DE GEI A LA ATMOSFERA



- **Cambia la iluminación.** Reemplazando un foco regular con lámparas fluorescentes dejarás de emitir a la atmósfera **68 kg de CO<sub>2</sub>** por año.



- **Usa menos tu auto.** Camina, usa la bicicleta, comparte tu auto o usa más el transporte público. ¡dejarás de emitir **0.5 kg de CO<sub>2</sub>** por cada milla que no manejes!



- **Recicla.** Puedes dejar de emitir **1,088 kg de CO<sub>2</sub>** por año reciclando sólo la mitad de lo que consumes en tu hogar.



- **Revisa tus neumáticos.** Manteniendo los neumáticos apropiadamente inflados, mejora el consumo de gasolina en más de un 3%. ¡Cada galón de gasolina ahorrado evita que se emitan **9 kg de CO<sub>2</sub>** a la atmósfera!



- **Usa menos agua caliente.** El agua caliente requiere una gran cantidad de energía. Usa menos agua caliente al bañarte y dejarás de emitir **159 kg de CO<sub>2</sub>** por año; y lavando tu ropa con agua fría, dejarás de emitir a la atmósfera **227 kg de CO<sub>2</sub>** por año.

## ACTIVADES QUE PODEMOS REALIZAR PARA REDUCIR NUESTRAS EMISIONES DE GEI A LA ATMOSFERA



- **Evita productos “muy empacados”.** Puedes dejar de emitir **544 kg de CO<sub>2</sub>**, si disminuyes tu basura en un 10%.
- **Ajusta el termostato.** Moviendo el termostato sólo dos grados en invierno y dos grados arriba en verano, dejaras de emitir **907 kg de CO<sub>2</sub>** en un año, con este simple ajuste.



- **Planta un árbol.** Un árbol, a lo largo de su vida, absorberá **una tonelada del CO<sub>2</sub>** de la atmósfera.



- **Apaga y desconecta tus aparatos electrónicos.** Al apagar tu televisión, reproductor de DVD, estéreo, computadora, etc., cuando no los estés usando, ahorrarás miles de pesos por el consumo innecesario de energía. Recuerda que un aparato conectado al tomacorriente, sigue consumiendo energía, aunque no esté encendido “vampiros”.



*La Conae estima que el costo de los "vampiros" representa hasta 10% de la electricidad en una vivienda. Recomienda desconectar los aparatos que menos se usen como el DVD, video, minicomponente y el horno de microondas. Asimismo, usar un interruptor manual o un multicontactos desde el cual se pueda cortar la corriente de suministro a esos aparatos.*

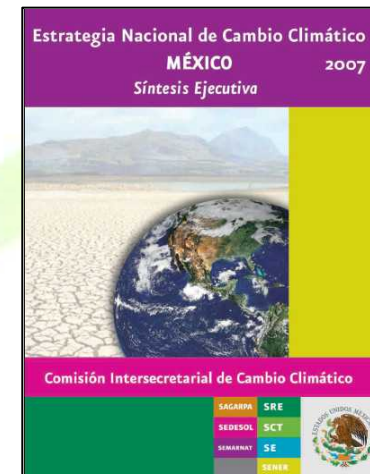
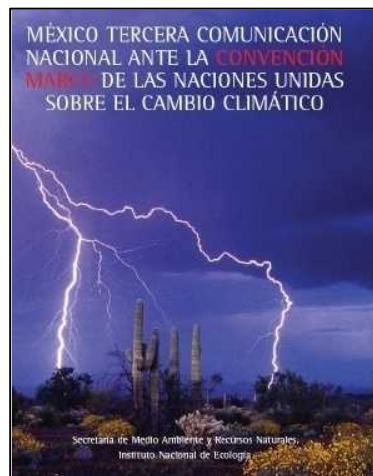
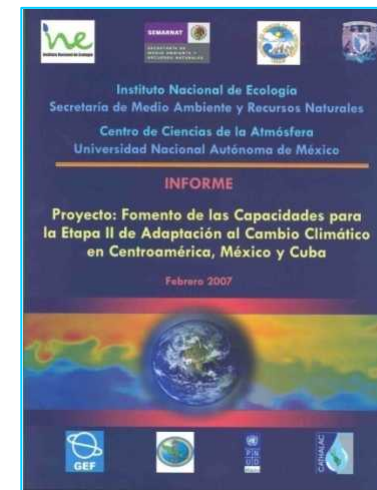
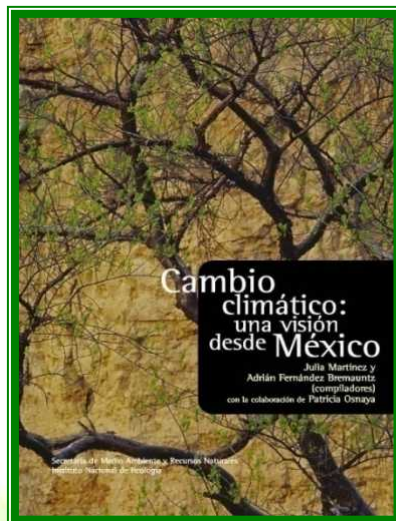
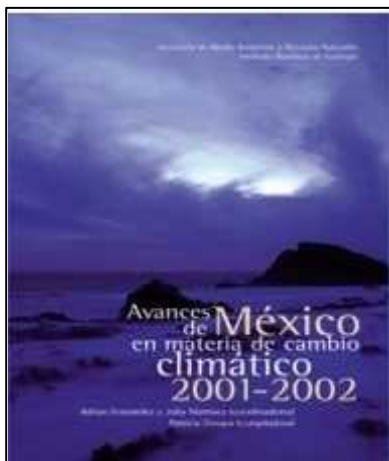




# *Difusión del tema de Cambio Climático*

# PUBLICACIONES RECIENTES SOBRE CAMBIO CLIMATICO EN MEXICO

[www.ine.gov.mx](http://www.ine.gov.mx)



# El Cambio Climático en México. Información por Estado y Sector

http://www.ine.gob.mx/cclimatico/edo\_sector/

El Cambio Climático en México  
Información por Estado y Sector

Cambio Climático Información por Estado Información por Sector Enlaces

1. Aguascalientes
2. Baja California
3. Baja California Sur
4. Campeche
5. Chiapas
6. Chihuahua
7. Coahuila
8. Colima
9. Distrito Federal
10. Durango
11. Guanajuato
12. Guerrero
13. Hidalgo
14. Jalisco
15. México
16. Michoacán
17. Morelos
18. Nayarit
19. Nuevo León
20. Oaxaca
21. Puebla
22. Querétaro
23. Quintana Roo
24. San Luis Potosí
25. Sinaloa
26. Sonora
27. Tabasco
28. Tamaulipas
29. Tlaxcala
30. Veracruz
31. Yucatán
32. Zacatecas

Para más Información, presione sobre el nombre del estado que desea consultar. Inicio

El Cambio Climático en México  
Información por Estado y Sector

Cambio Climático Información por Estado Información por Sector Enlaces

SECTORES

- AGUA
- ENERGÍA
- PROTECCIÓN CIVIL
- AGRICULTURA
- BIODIVERSIDAD
- TURISMO
- SOCIAL
- BOSQUES
- SALUD
- COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Inicio

## Tabasco

La ubicación de la entidad en la zona tropical, su escasa elevación con respecto al nivel del mar y su cercanía al Golfo de México determinan el desarrollo de climas cálidos con influencia marítima, en los que la variación de la temperatura es moderada.

**Escenarios Climáticos**

**Clima Actual**  
Proyecciones de Clima a Futuro:  
Temperatura  
Precipitación

**Vulnerabilidad**  
Agua  
El Estado tiene una disponibilidad alta y el grado de presión es escaso (2%)  
Zonas Costeras  
La zona es considerada de alta vulnerabilidad al aumento del nivel del mar en la zona deltaica en donde las modificaciones son profundas y drásticas al cambiar aceleradamente la línea de costa por erosión e inundación de las tierras bajas y al alterarse el uso de suelo. Las zonas más vulnerables son el complejo deltaico Grijalva-Mazcapala-Usumacinta.

**Amenaza**  
- Inundaciones  
- Huracanes

**Acciones y Proyectos**  
- Monitoreo de quema de biomasa y su efecto en el clima  
- Posible Impacto del Cambio Climático y Global en los Ecosistemas de Tabasco  
- El Cambio Climático y su Evaluación a través de Parámetros Agroclimáticos.

Más información

## Biodiversidad

sectores socioeconómicos del país. Se incluyen datos sobre amenazas climáticas, condiciones de adaptación y vulnerabilidad de los ecosistemas.

**Amenaza**  
Bajo escenarios de cambio climático las condiciones por las cuales se pueden distribuir tanto plantas como animales, cambiarán drásticamente a una tasa que superará, en muchos casos, la capacidad de adaptación autónoma de los organismos. Más información

**Vulnerabilidad**  
Mecanismos de autoadaptación de especies animales y vegetales se verán aminorados ya que la resistencia de los ecosistemas a condiciones de eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes, se verán forzadas al máximo. Más información

**Adaptación**  
México es uno de los 5 países llamados "megadiversos", denominados así debido a que albergan al 60 o 70 % de la biodiversidad del planeta. Más información

**Costos**  
Falta desarrollar sistemas de valoración económica y pago de servicios ambientales relacionados con la biodiversidad, cambio climático y degradación de tierras en los sistemas de cuentas nacionales. Más información



# Comunicación y Difusión

## Portal de Cambio Climático



### Cambio Climático en México



English Version

Publicaciones

Preguntas Frecuentes

Mapa del Sitio

Glosario

Ligas de Interés

Para comprender el cambio climático

Cambio climático y gobierno

La investigación sobre el cambio climático

Las organizaciones no gubernamentales y el cambio climático

El sector privado y el cambio climático

El cambio climático y los medios nacionales e internacionales

Adaptación al cambio climático



Este Portal fue realizado por el **Instituto Nacional de Ecología** con el apoyo económico brindado por el **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo**, en cumplimiento de los compromisos del Gobierno de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que en su artículo sexto, establece el mandato para los países signatarios de ofrecer al público un medio para conocer información sobre el cambio climático.

» Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

» Protocolo de Koto

» Comunicaciones Nacionales (México)

» Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGI)

» Estrategia Nacional de Cambio Climático

» Cambio climático. Una visión desde México (Libro)

Cambio Climático en México  
Información por Estado y Sector

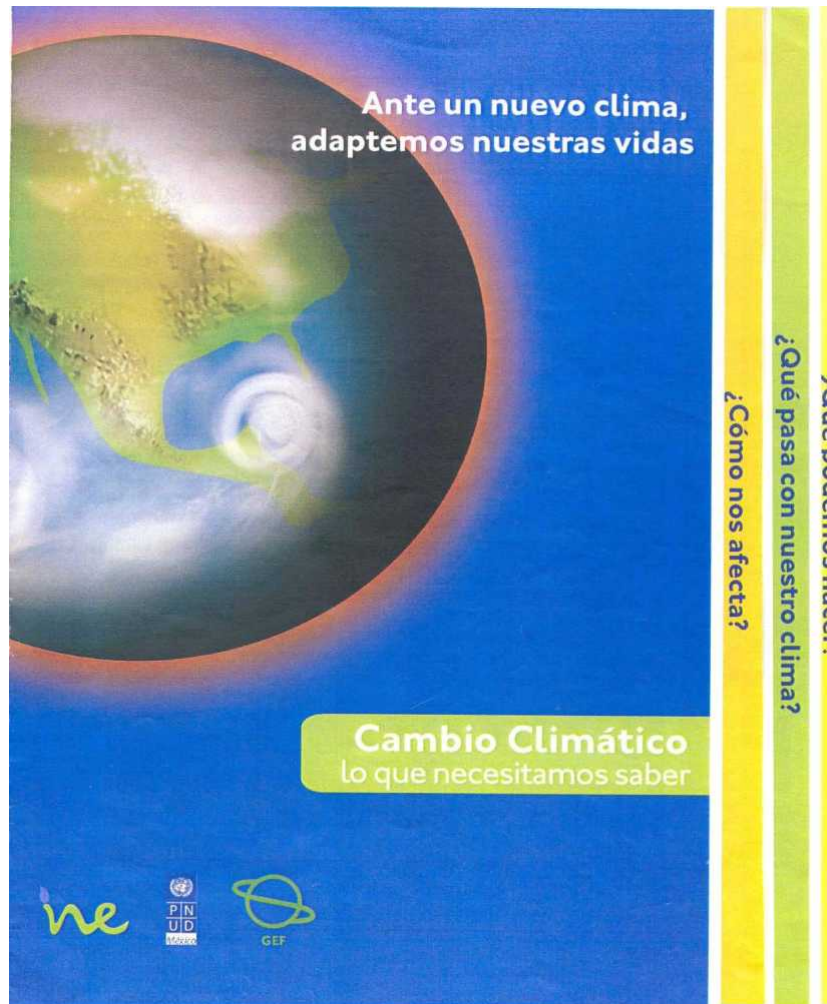
Publicaciones sobre Cambio Climático realizadas por el INE

PMG  
Programa Mexicano del Carbono

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

Estadísticas

# Comunicación y Difusión



## Material de Difusión sobre Cambio Climático

Folletos sobre difusión del tema de cambio climático para el público en general (imanes, postales, poster, tríptico).

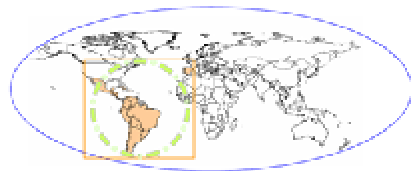
Para su distribución en una primera etapa en la Zona Metropolitana del Valle de México.



# Participación de México en actividades internacionales



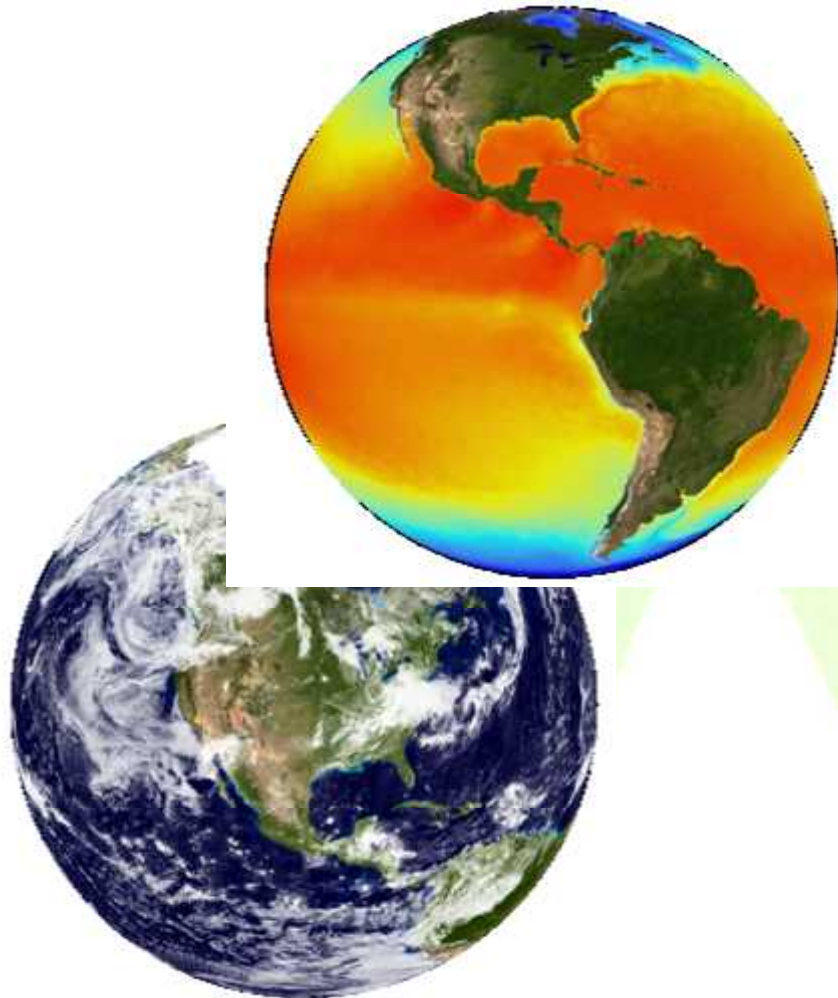
**Inter American  
Institute for Global  
Change Research**



- Conferencias de las Partes de la CMNUCC y del Protocolo de Kioto, y reuniones de los órganos subsidiarios de la CMNUCC.
- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)
- Instituto Interamericano de Investigación sobre el Cambio Global (IAI).
- Comisión para el Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas (CDS).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).
- Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC).
- Diálogo sobre cambio climático, energía limpia y desarrollo sustentable.
- Colaboración México - Reino Unido para desarrollar el Plan [Estatal de Acción Climática en Veracruz y Nuevo León](#) y con el BID para apoyar a 5 estados más, además de la convocatoria del Fondo Sectorial Semarnat-Conacyt.
- Cooperación bilateral en materia del Mecanismo para un Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto (Alemania, Austria, Canadá, Dinamarca, España, Francia, Japón, Italia, Países Bajos y Portugal).



# ¡¡ GRACIAS POR SU ATENCIÓN !!



## **Biol. Julia Martínez Fernández**

Coordinadora del Programa de Cambio Climático  
Instituto Nacional de Ecología - SEMARNAT

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

✉ [jmartine@ine.gob.mx](mailto:jmartine@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/)