

Cambio climático

Gráficos y esquemas del
Cuarto Informe de Evaluación del IPCC 2007



Conclusiones del Cuarto Informe del Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC, 2007)

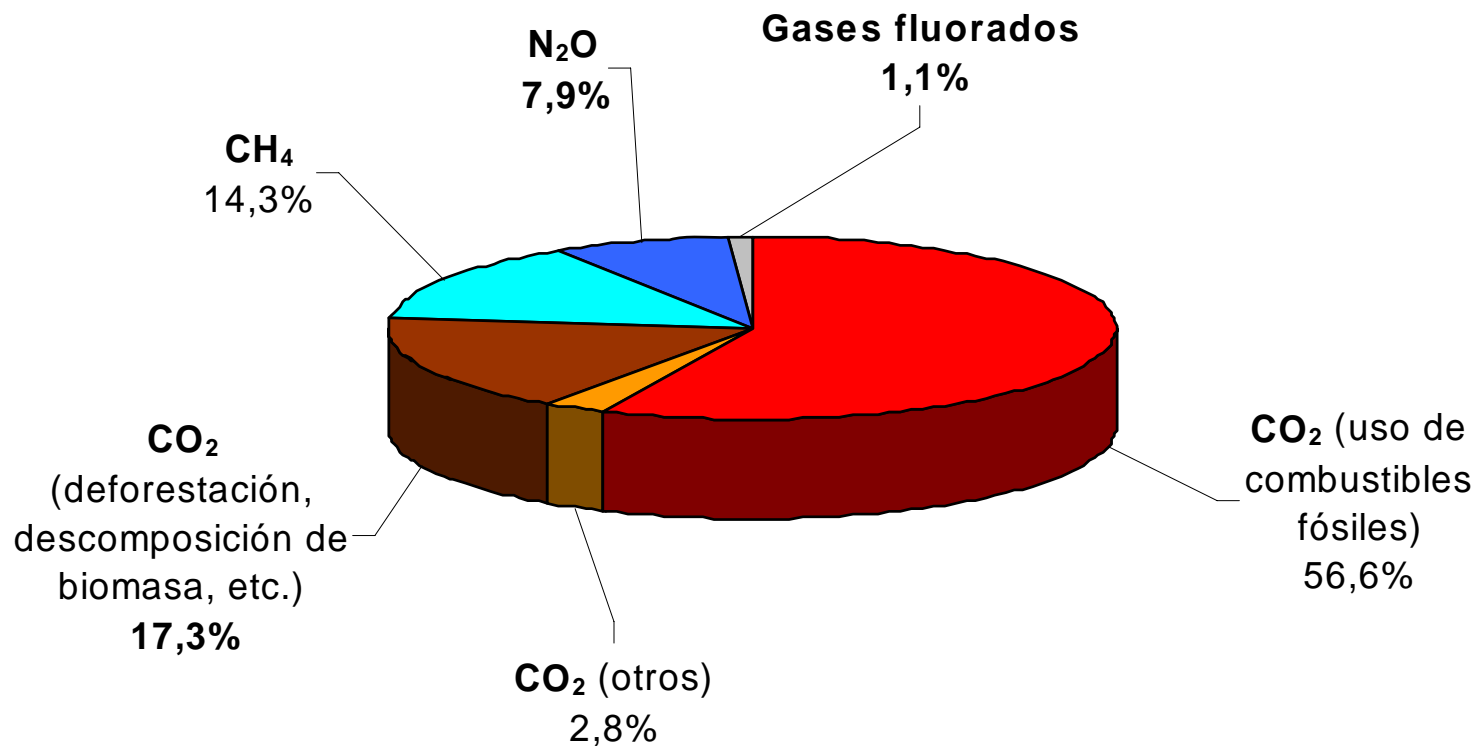
El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como se desprende ya del aumento observado del promedio mundial de temperatura del aire y del océano, de la fusión generalizada de nieves y hielos, y del aumento del promedio mundial del nivel del mar (Figura 1.1). {GTI 3.2, 4.8, 5.2, 5.5, RRP}

Las emisiones mundiales de GEI causadas por actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004 (Figura 2.1).⁵ {GTIII 1.3, RRP}

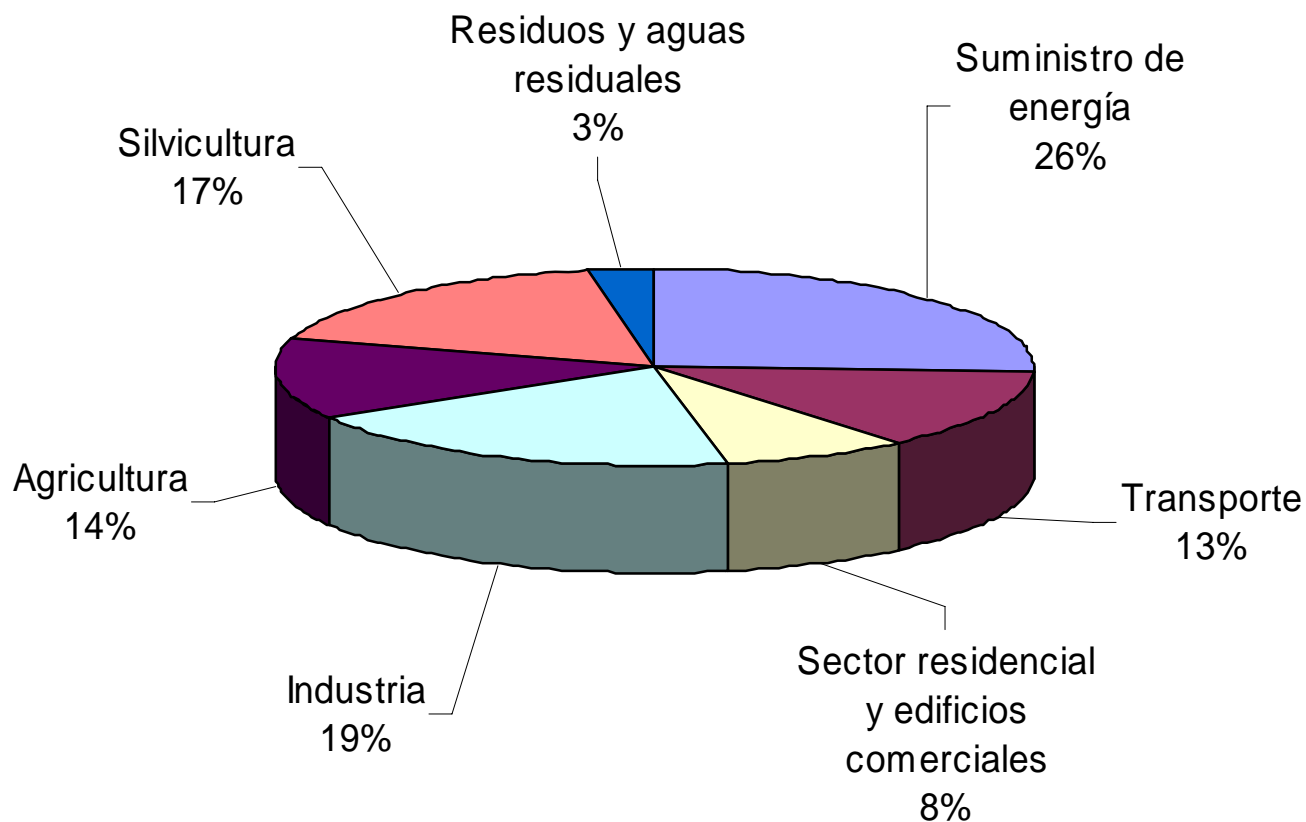
El aumento observado del promedio mundial de las temperaturas desde mediados del siglo XX se debe en su mayor parte, *muy probablemente*, al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos.⁸ Esta conclusión representa un avance, ya que el TIE indicaba que la mayor parte del calentamiento observado en los últimos cincuenta años se *debía probablemente* al aumento de las concentraciones de GEI (Figura 2.5). {GTI 9.4, RRP}

Cuando la incertidumbre de determinado desenlace se evalúa mediante el criterio de expertos y mediante un análisis estadístico de una serie de evidencias (por ejemplo, observaciones o resultados de modelos), se utilizan los tramos de probabilidad siguientes para expresar la verosimilitud conjeturada de un suceso: *virtualmente cierto* (>99%); *extremadamente probable* (>95%); *muy probable* (>90%); *probable* (>66%); *más probable que improbable* (>50%); *aproximadamente tan probable como improbable* (33% a 66%); *improbable* (<33%); *muy improbable* (<10%); *extremadamente improbable* (<5%); *excepcionalmente improbable* (<1%).

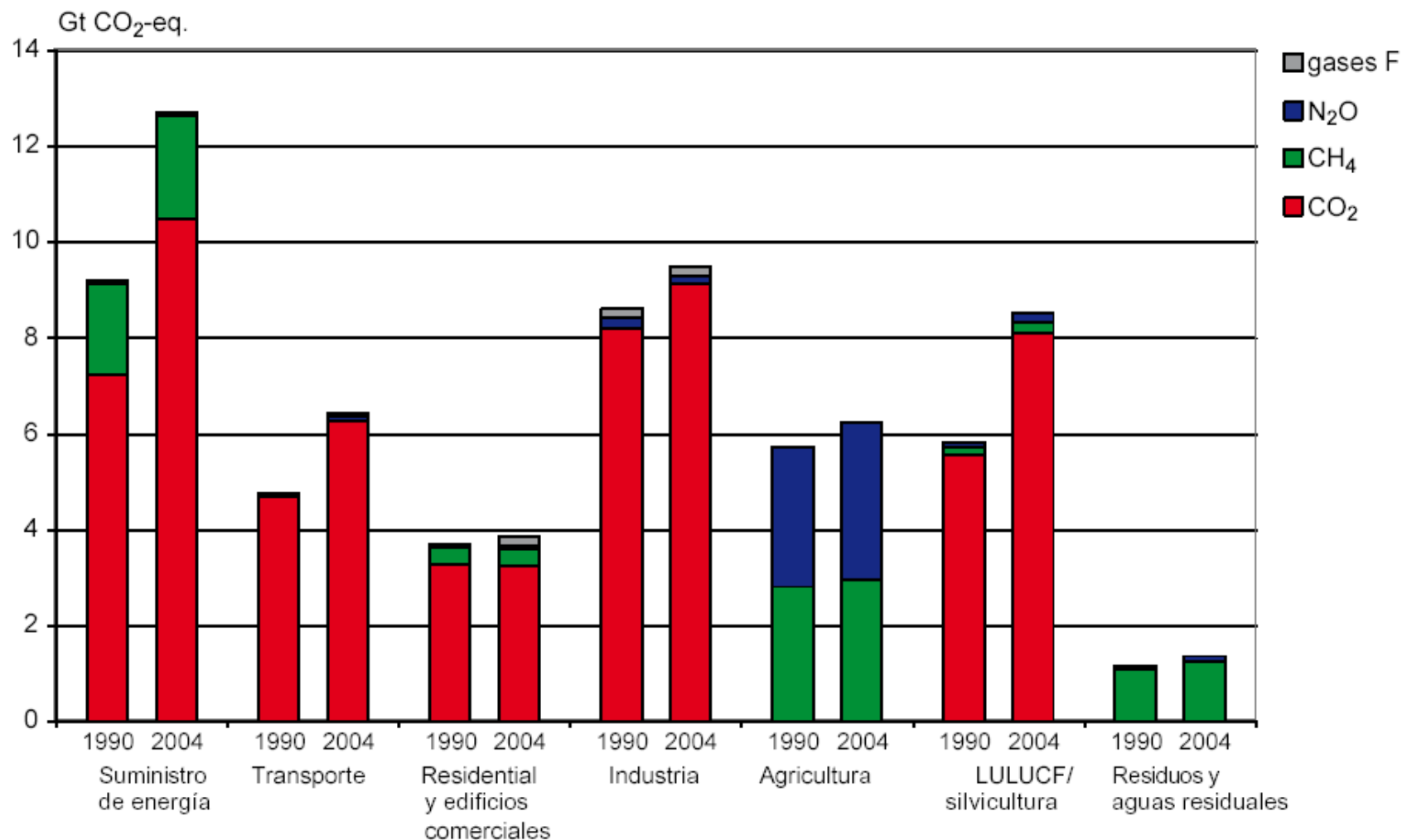
Emisiones globales de gases de efecto invernadero, por tipos de gases (2004)



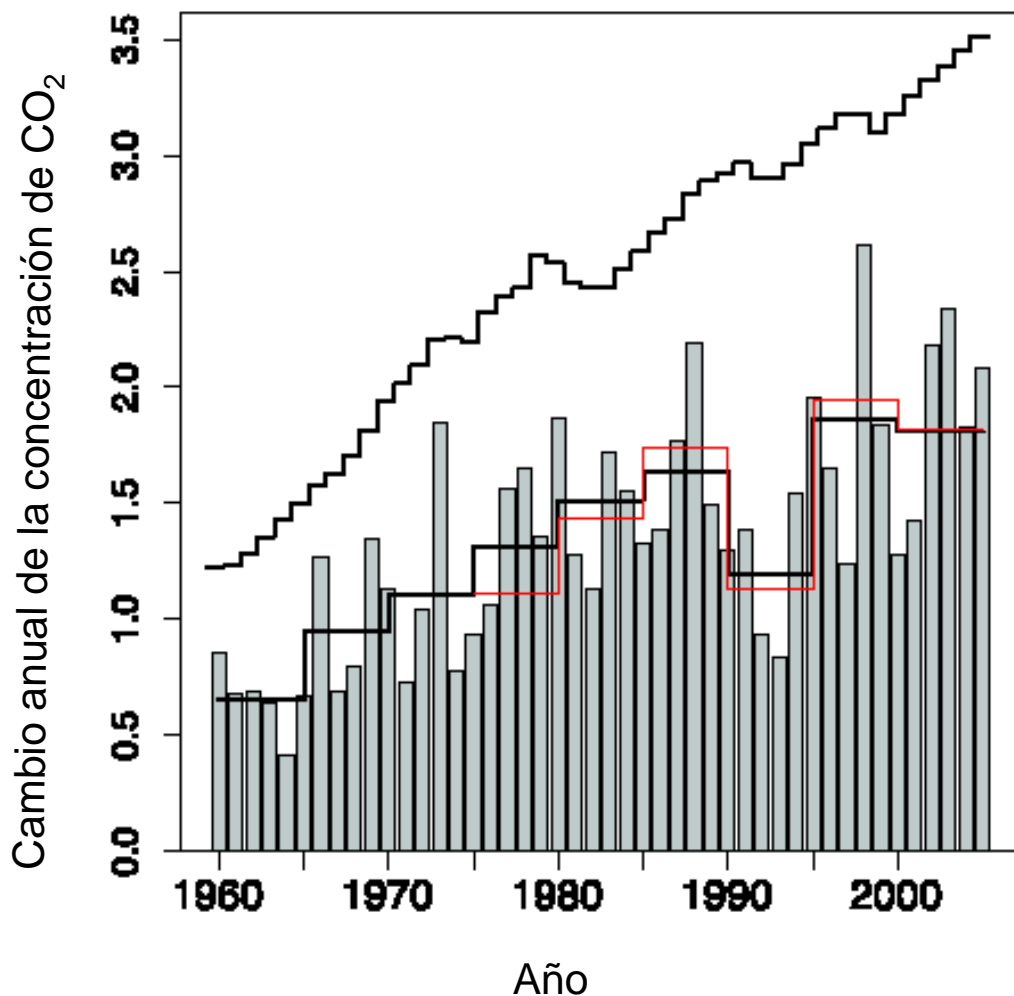
Emisiones globales de gases de efecto invernadero, por sectores (2004)



Emisiones globales de gases de efecto invernadero en 1990 y 2004



Cambios en la concentración de CO₂ en la atmósfera

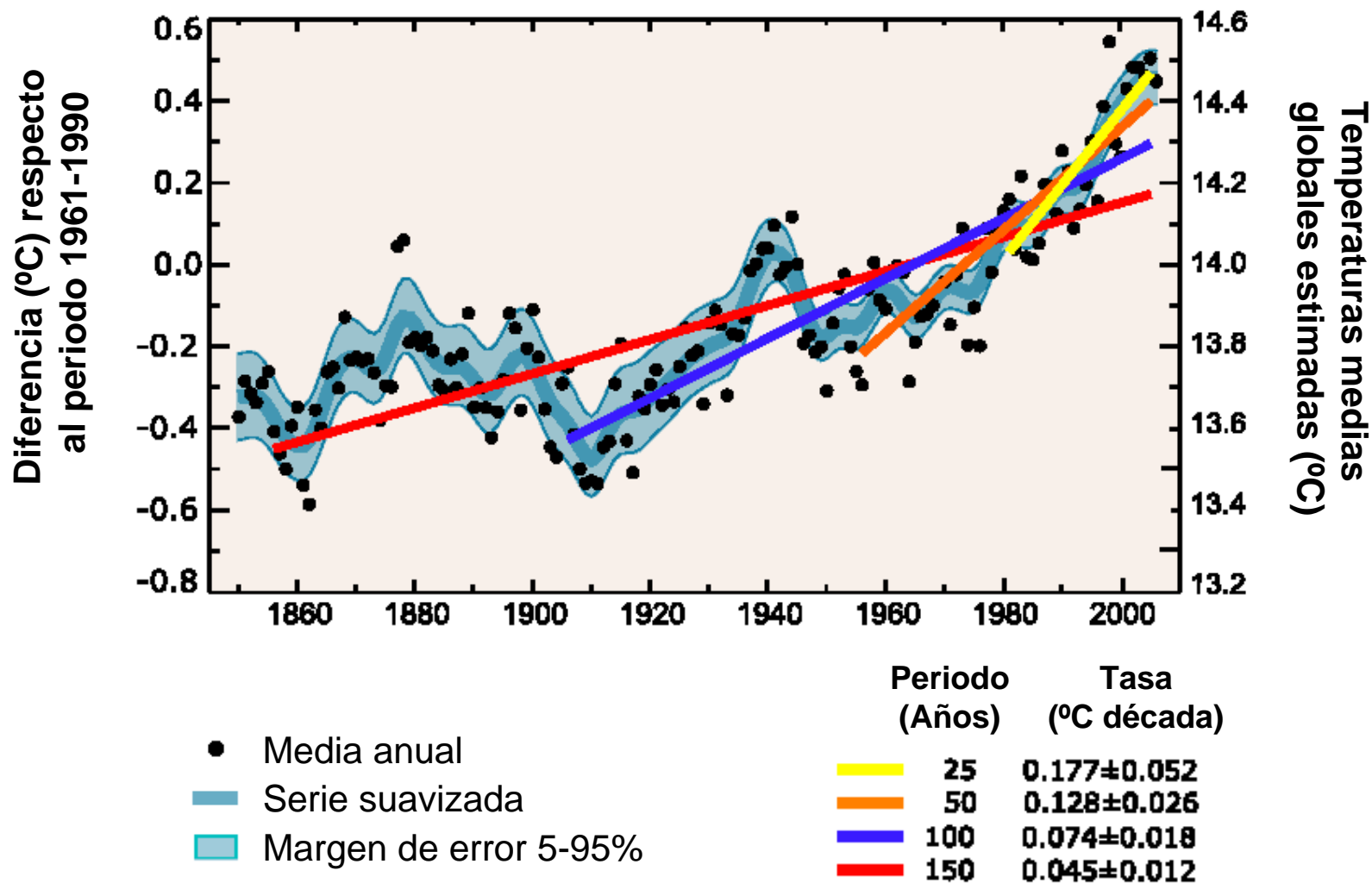


Las barras grises indican los cambios anuales en la media global de la concentración de CO₂ en la atmósfera terrestre.

Las líneas escalonadas roja y negra inferiores muestran las medias, para periodos de 5 años, de dos redes de medición diferentes (las diferencias entre ambas redes son de unas 0,15 ppm).

La línea escalonada superior indica los incrementos anuales que tendrían lugar si todas las emisiones derivadas del uso de combustibles fósiles permanecieran en la atmósfera y no hubiera otras emisiones.

Tendencias en las temperaturas globales



Escenarios de emisiones de GEI entre 2000 y 2100 (en ausencia de políticas climáticas adicionales),
y proyección de las temperaturas en superficie

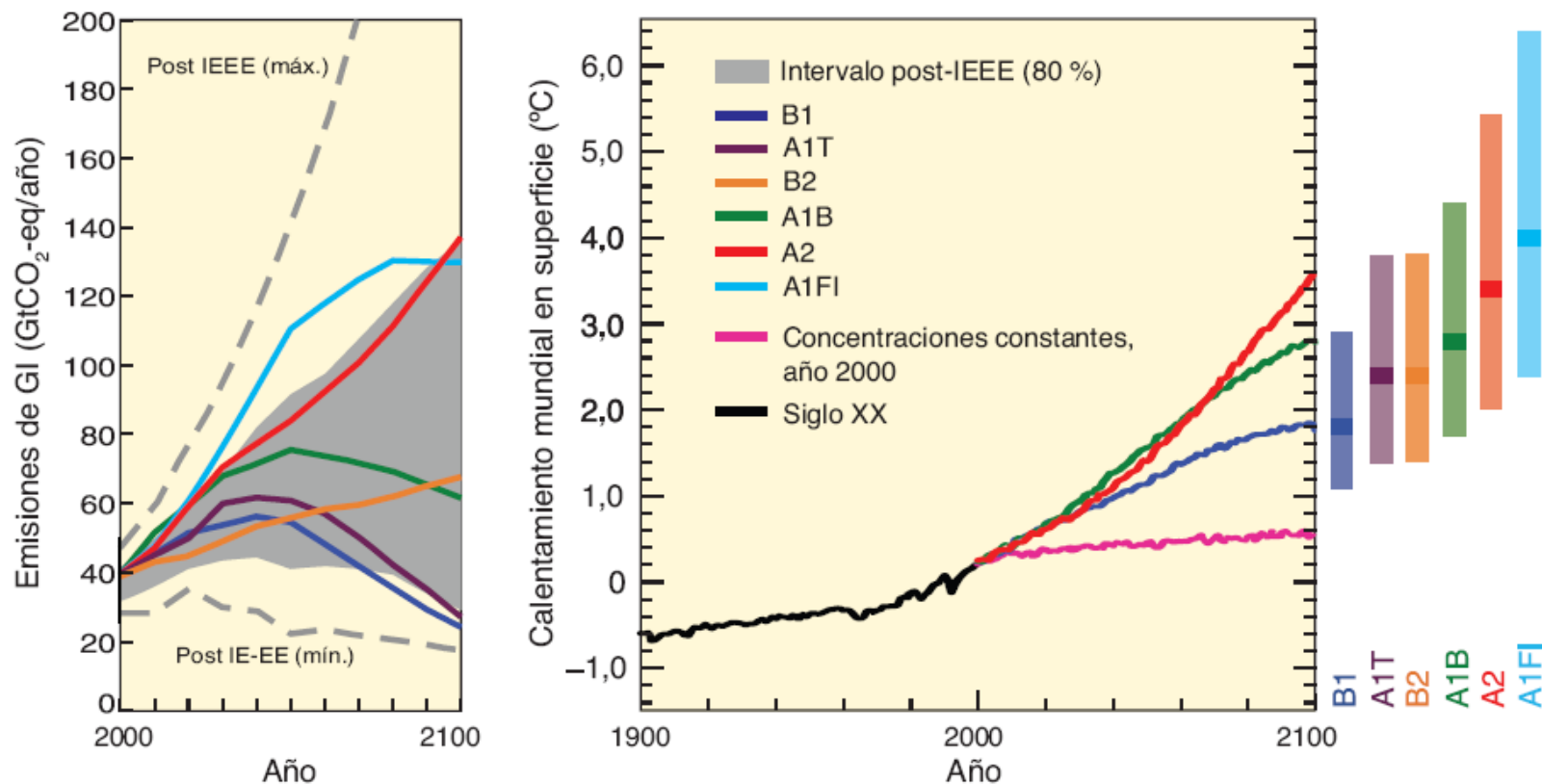


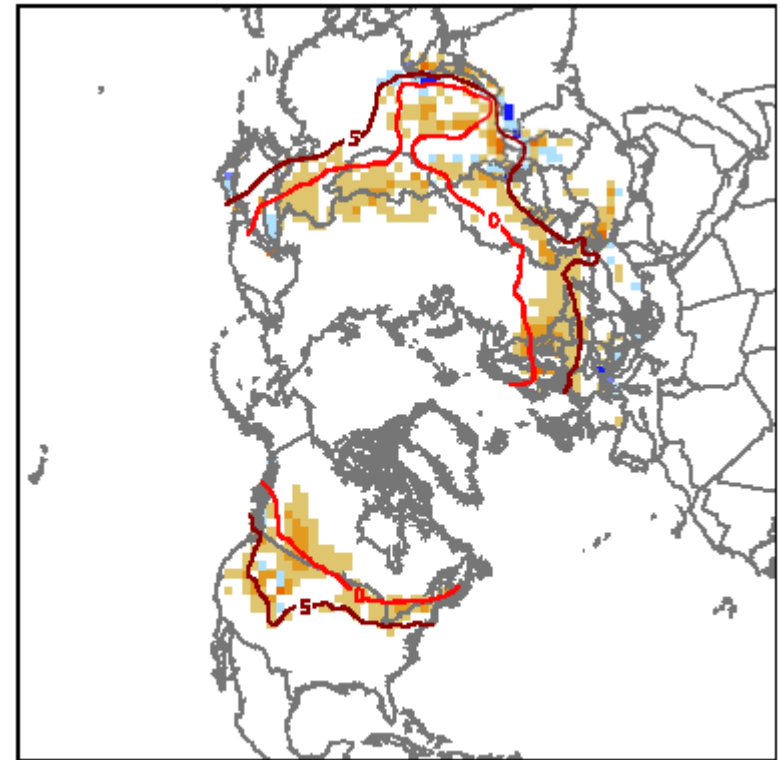
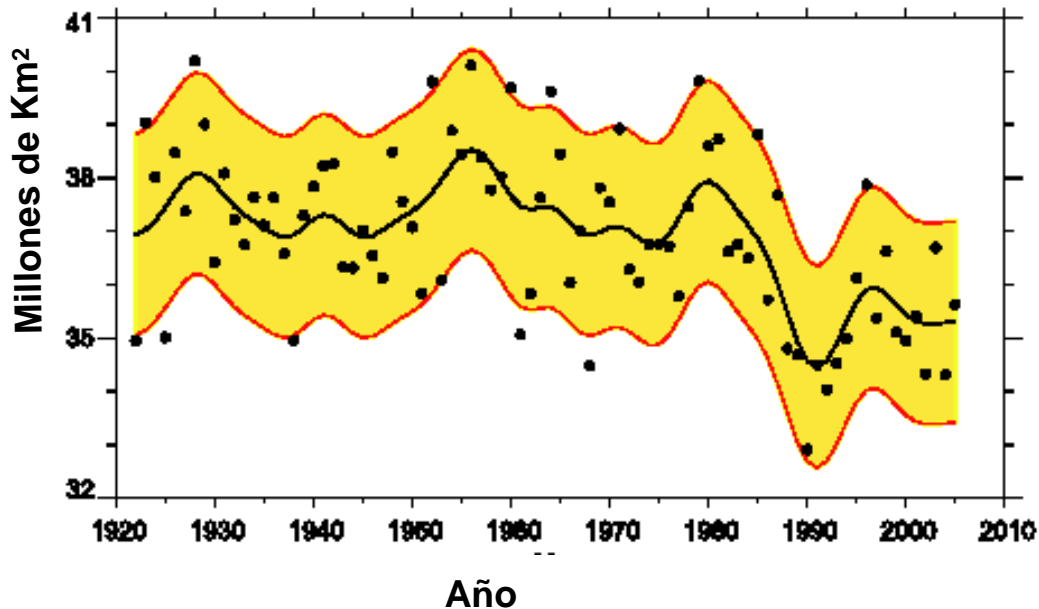
Figura RRP-5. Gráfica izquierda: Emisiones mundiales de GEI (CO₂-eq) en ausencia de políticas climáticas: seis escenarios testimoniales IEEE ilustrativos (líneas de color), junto con el percentilo 80 de escenarios recientes publicados desde el IEEE (post IEEE) (área sombreada en gris). Las líneas de trazos representan la totalidad de los escenarios post IEEE. Las emisiones abarcan los gases CO₂, CH₄, N₂O y F. **Gráfica derecha:** las líneas continuas representan promedios mundiales multimodelo del calentamiento en superficie para los escenarios A2, A1B y B1, representados como continuación de las simulaciones del siglo XX. Estas proyecciones reflejan también las emisiones de GEI y aerosoles de corta permanencia. La línea rosa no es un escenario, sino que corresponde a simulaciones de MCGAO en que las concentraciones atmosféricas se mantienen constantes en los valores del año 2000. Las barras de la derecha indican la estimación óptima (línea continua dentro de cada barra) y el intervalo probable evaluado para los seis escenarios testimoniales IEEE en el período 2090-2099. Todas las temperaturas corresponden al período 1980-1999. {Figura 3.1, Figura 3.2}

Fuente: IV IPCC, 2007.

Cambios en la superficie nevada

Cambios en la superficie cubierta por la nieve en marzo y abril
entre el periodo 1967-1987 y 1988-2004

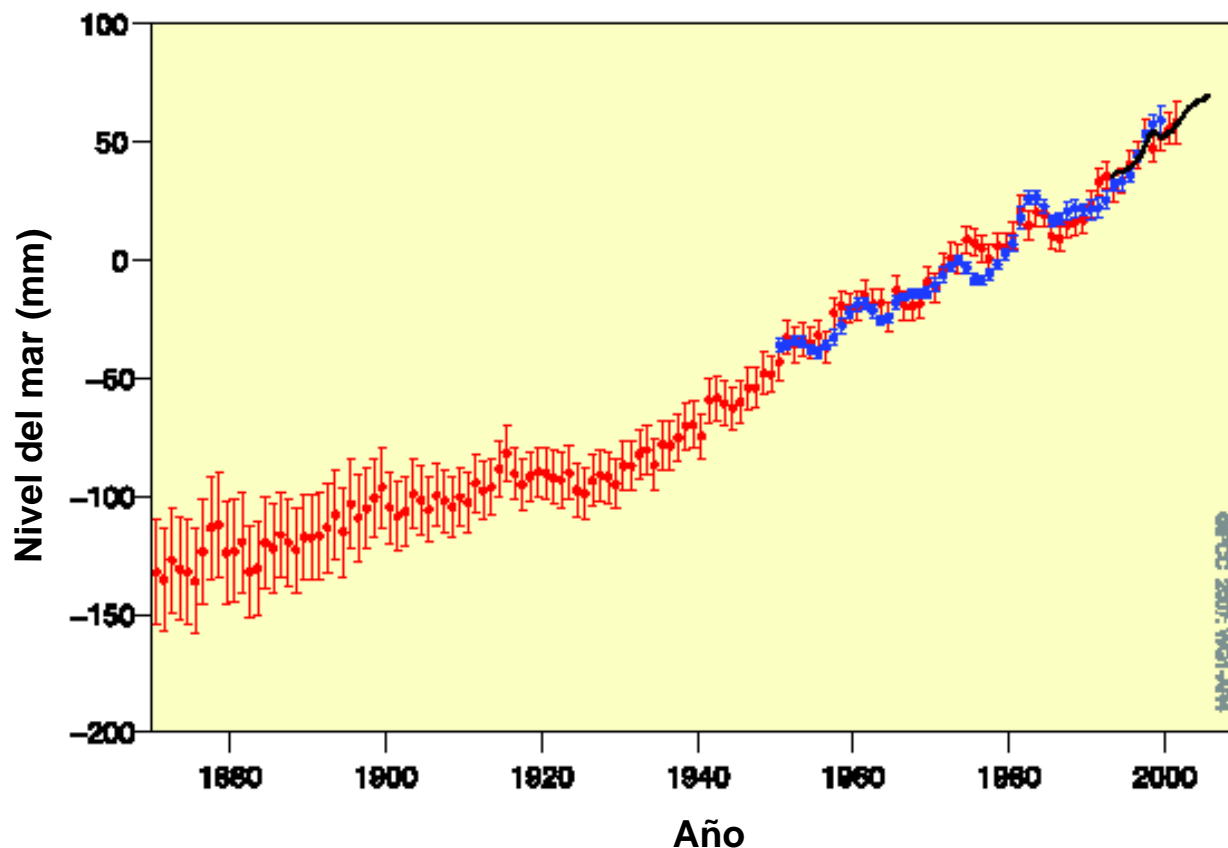
Zonas cubiertas por la nieve en el hemisferio norte en los meses de marzo y abril
(A partir de 1972, datos procedentes de satélites)



Legend for snow cover change (Millones de Km²):

- 36 - -26
- 25 - -16
- 15 - -6
- 5 - 5
- 6 - 15
- 16 - 25
- 26 - 38

Cambios en el nivel medio global del mar



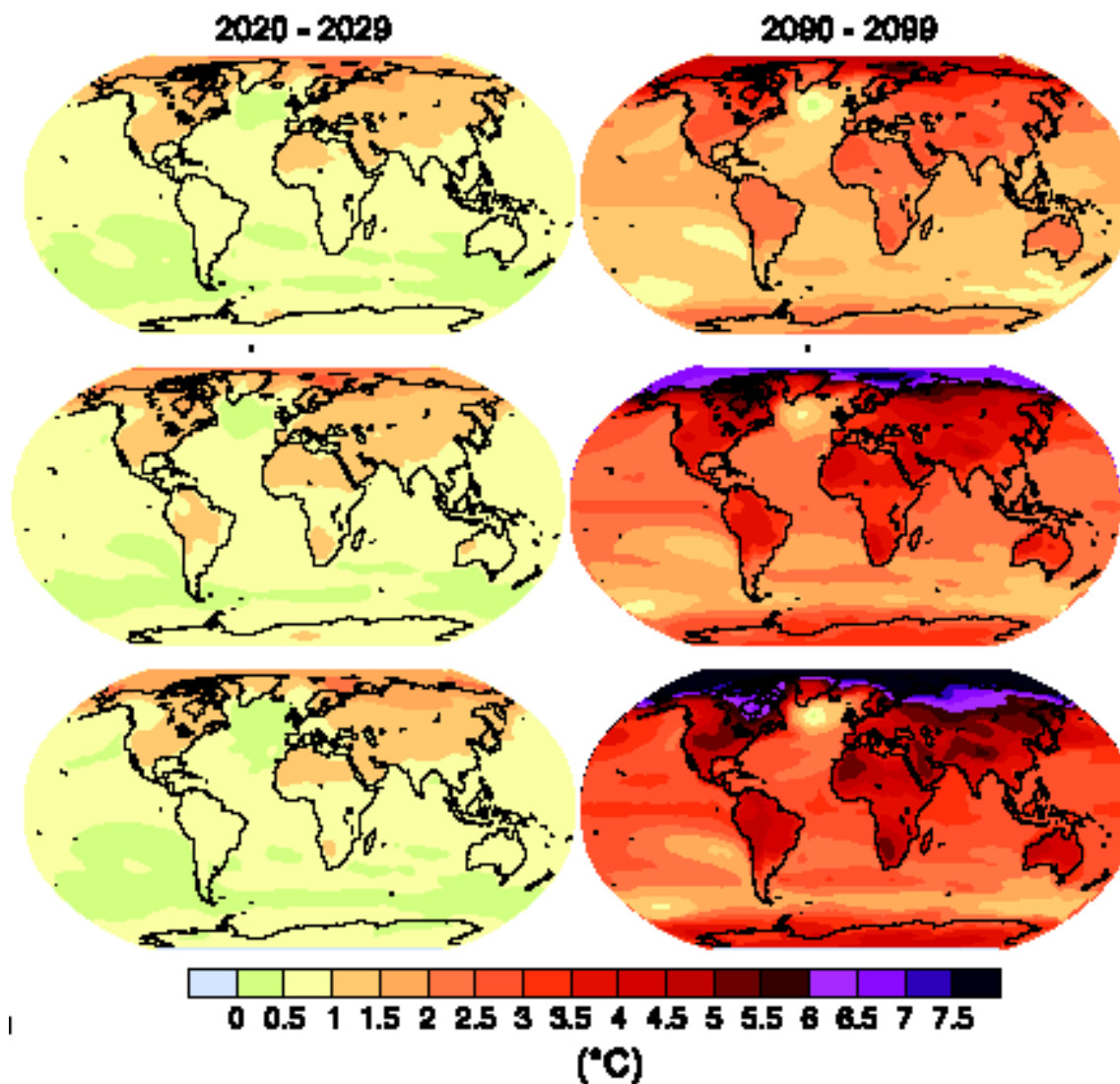
Medias globales basadas en reconstrucciones del nivel del mar (a partir de 1870, en rojo), en datos de mareógrafos (a partir de 1950, en azul) y datos altimétricos obtenidos por satélite (a partir de 1992, en negro). Las unidades se expresan en mm relativos a la media para el periodo 1991-1990. Las barras de errores muestran intervalos de confianza del 90%

Tabla 3.1. Promedio mundial proyectado del calentamiento en superficie y del aumento de nivel del mar para el final del siglo XXI. {GTI 10.5, 10.6, Tabla 10.7, Tabla RRP.3}

Caso	Cambio de temperatura (°C en 2090-2099 respecto de 1980-1999) ^{a, d)}		Aumento de nivel del mar (m en 2090-2099 respecto de 1980-1999)
	Estimación óptima	Intervalo <i>probable</i>	Intervalo según los modelos Excluidos los cambios dinámicos rápidos futuros del flujo de hielo
Concentraciones del año 2000 constantes	0,6	0,3 - 0,9	No disponible
Escenario B1	1,8	1,1 - 2,9	0,18 - 0,38
Escenario A1T	2,4	1,4 - 3,8	0,20 - 0,45
Escenario B2	2,4	1,4 - 3,8	0,20 - 0,43
Escenario A1B	2,8	1,7 - 4,4	0,21 - 0,48
Escenario A2	3,4	2,0 - 5,4	0,23 - 0,51
Escenario A1FI	4,0	2,4 - 6,4	0,26 - 0,59

Fuente: IV IPCC, 2007.

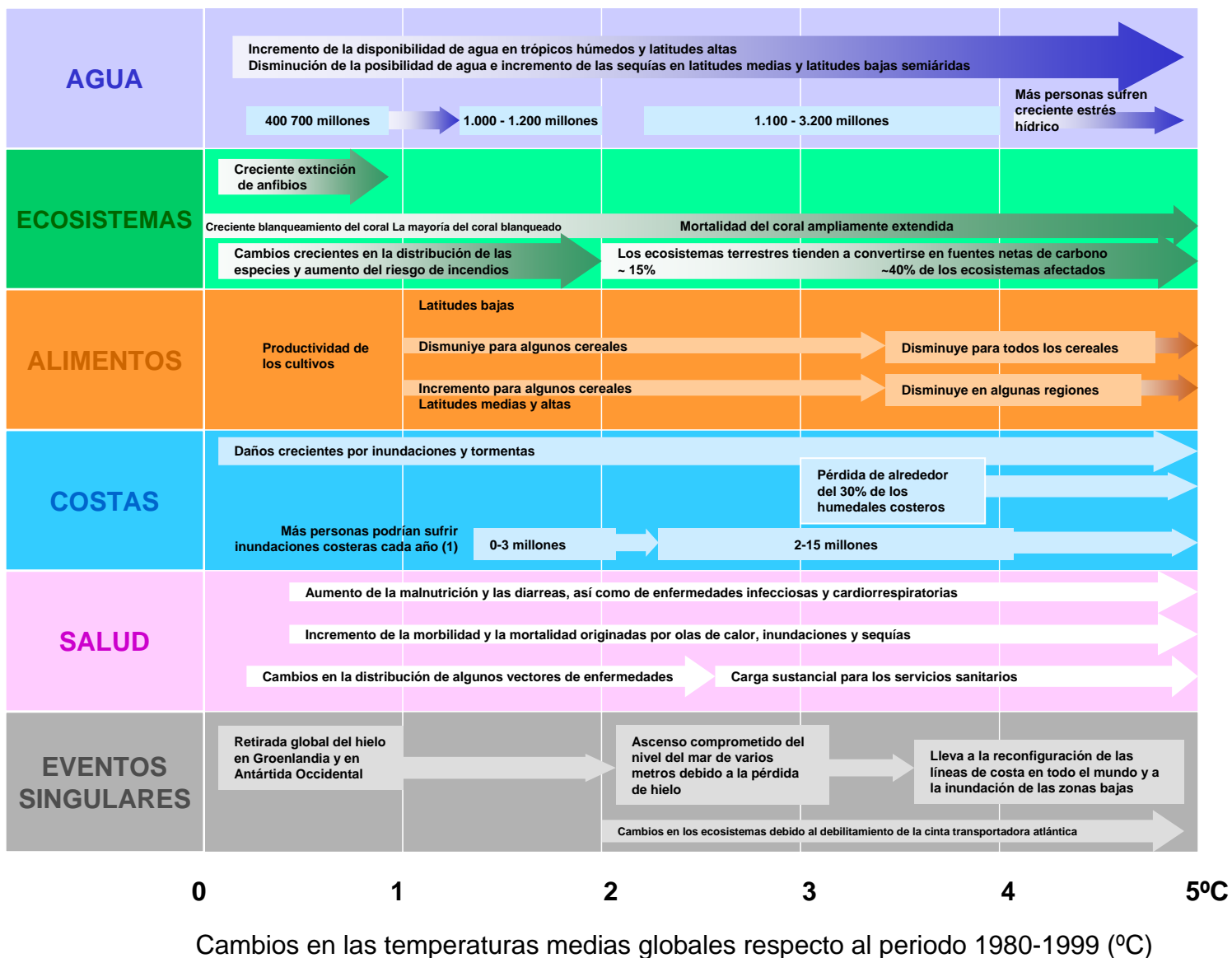
Cambios futuros de las temperaturas












Cambios estimados en las temperaturas en superficie para principios y finales del siglo XXI, en relación con el periodo 1980-1999.

Las tres proyecciones se corresponden con distintos escenarios de emisiones posibles: B1 (superior), A1B (medio) y A2 (inferior).

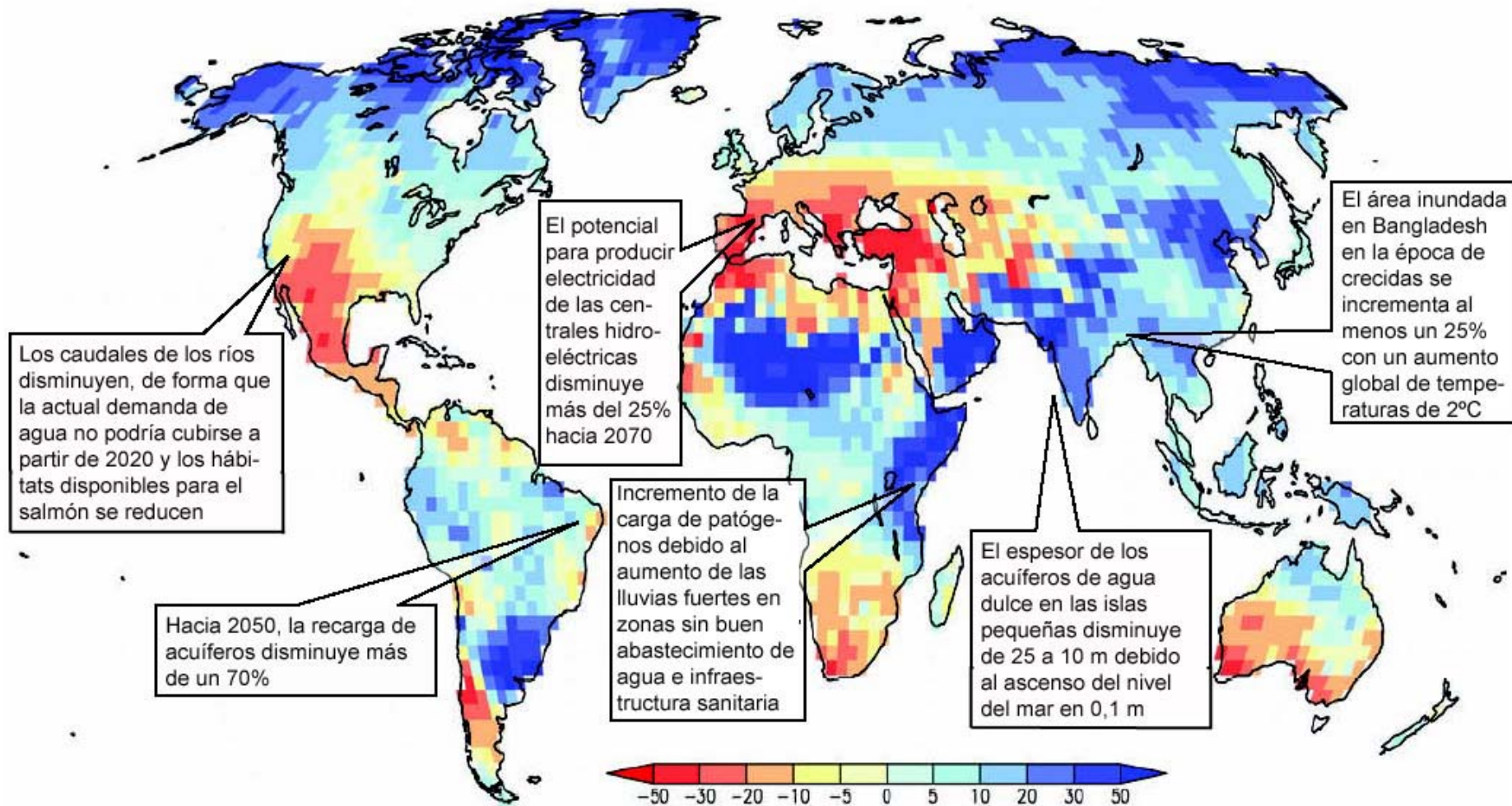
Impactos globales y temperaturas



Impactos del cambio climático en la salud

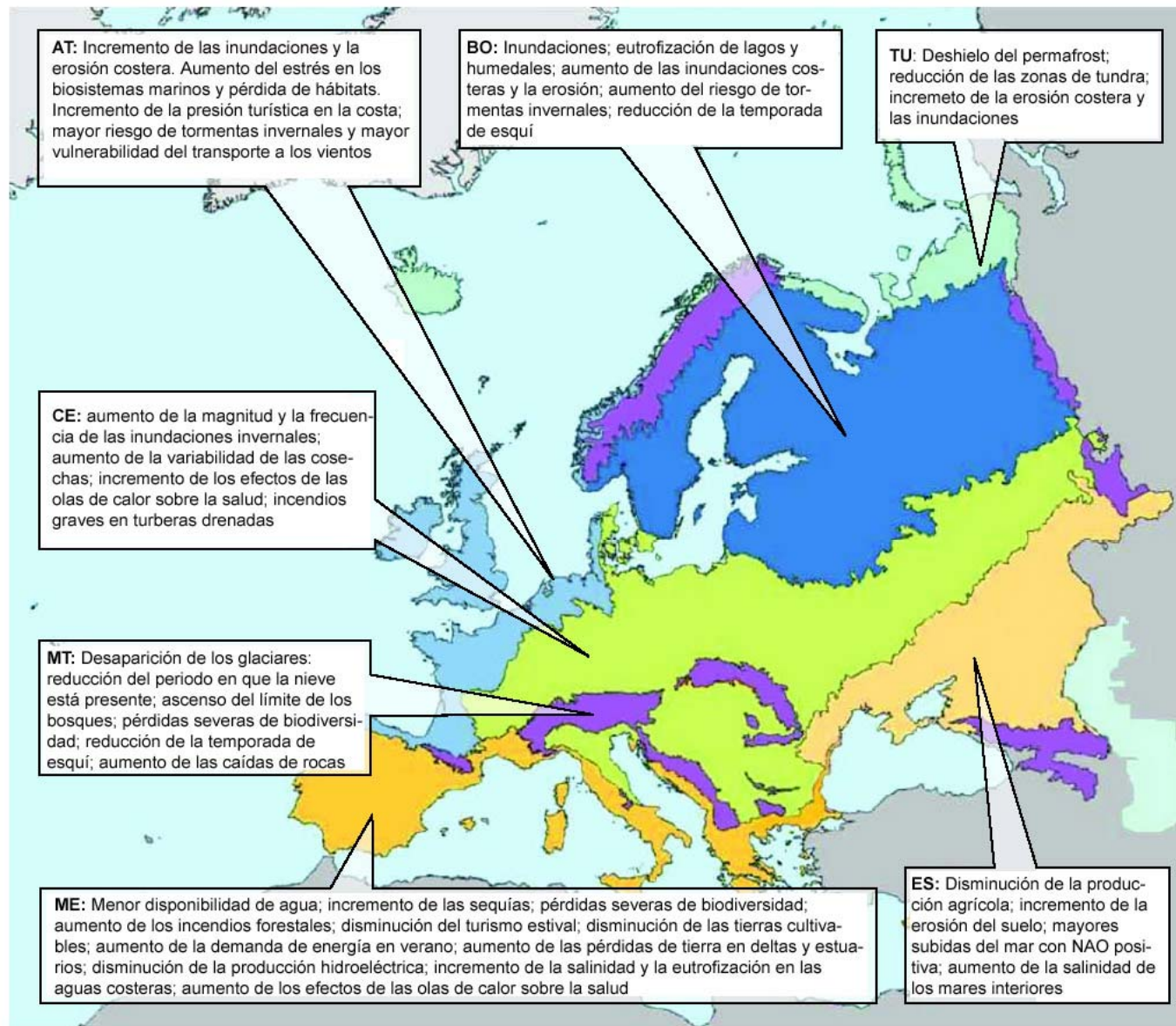
	Impacto negativo	Impacto positivo
<u>Nivel de confianza muy elevado</u>		
Malaria: contracción y expansión Cambios en la época de transmisión		
<u>Nivel de confianza elevado</u>		
Aumento de la malnutrición		
Aumento del número de muertos, heridos y enfermos por eventos meteorológicos extremos		
Incremento de la frecuencia de enfermedades cardiorrespiratorias debido a cambios en la calidad del aire		
Cambios en la distribución de vectores de enfermedades infecciosas		
Disminución de las muertes debidas al frío		
<u>Nivel de confianza medio</u>		
Incremento de las enfermedades diarreicas		

Impactos futuros en las aguas dulces y desarrollo sostenible



Cambios medios en la escorrentía anual entre el presente (1981-2000) y finales del siglo (2081-2100)

Vulnerabilidad al cambio climático en Europa



AT: Atlántico (azul claro)

BO: Boreal (azul oscuro)

TU: Tundra (turquesa pálido)

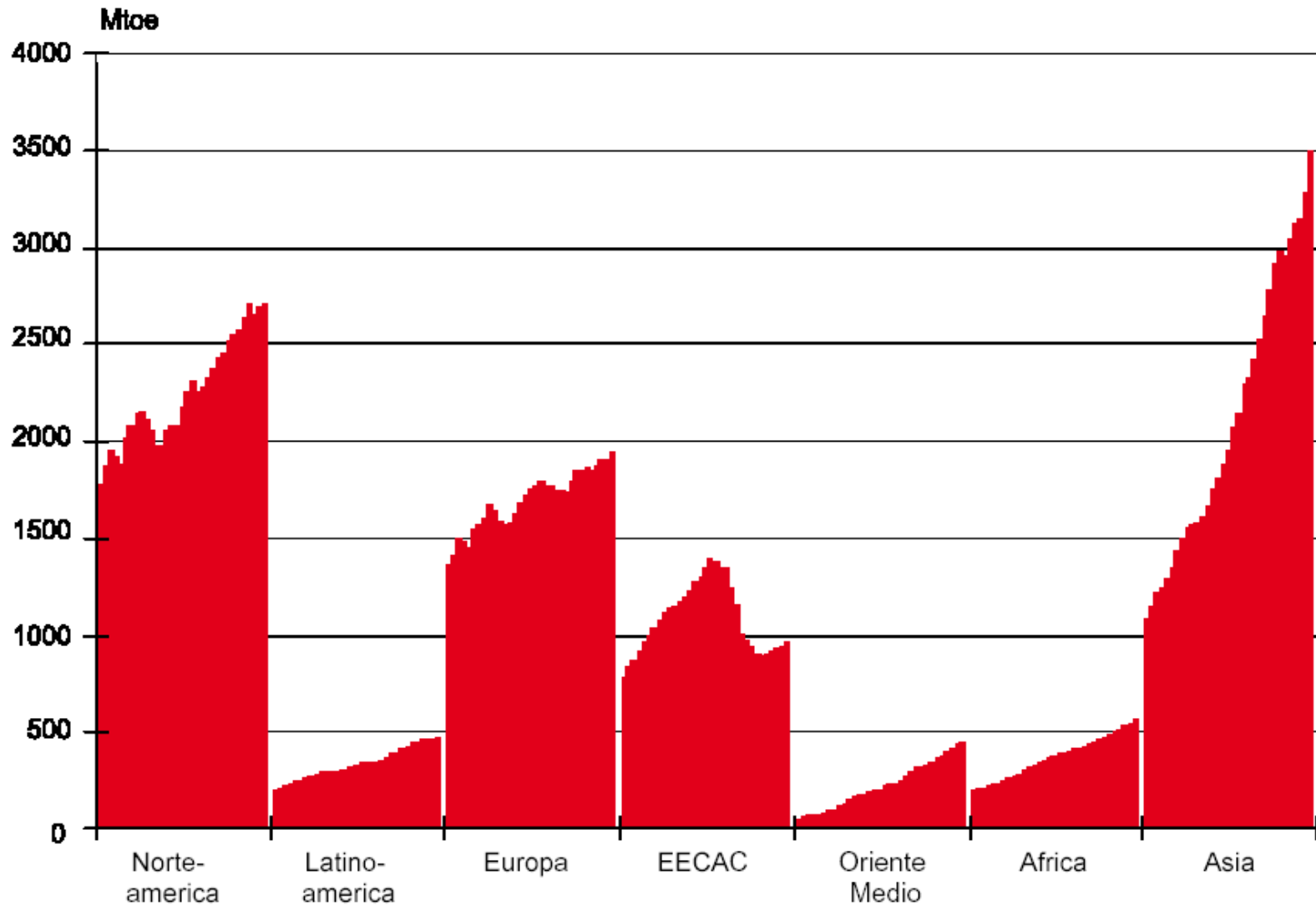
CE: Central (verde)

MT: Montañas (púrpura)

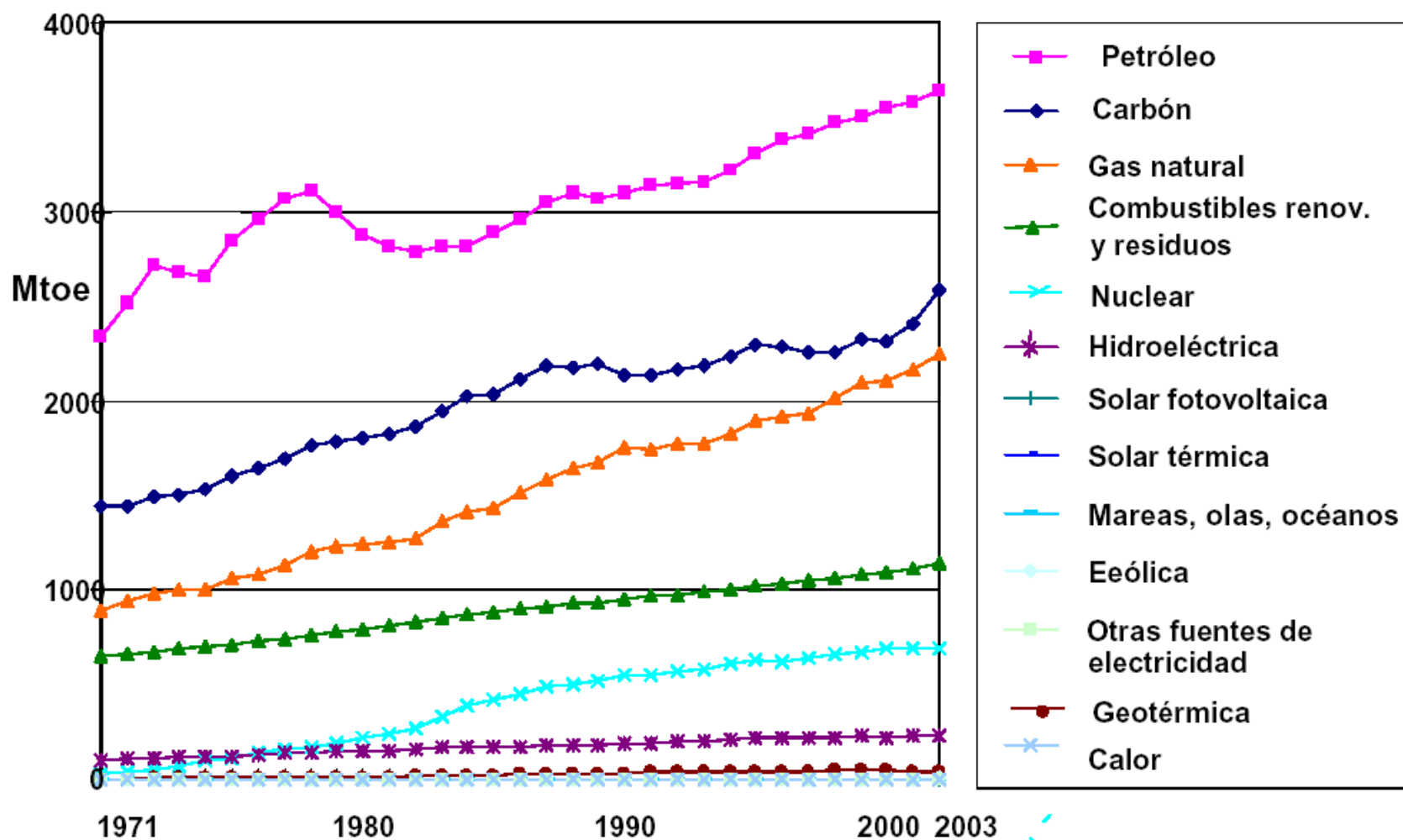
ME: Mediterráneo (naranja)

ES: Estepa (crema)

Consumo anual de energía primaria (1973-2001)



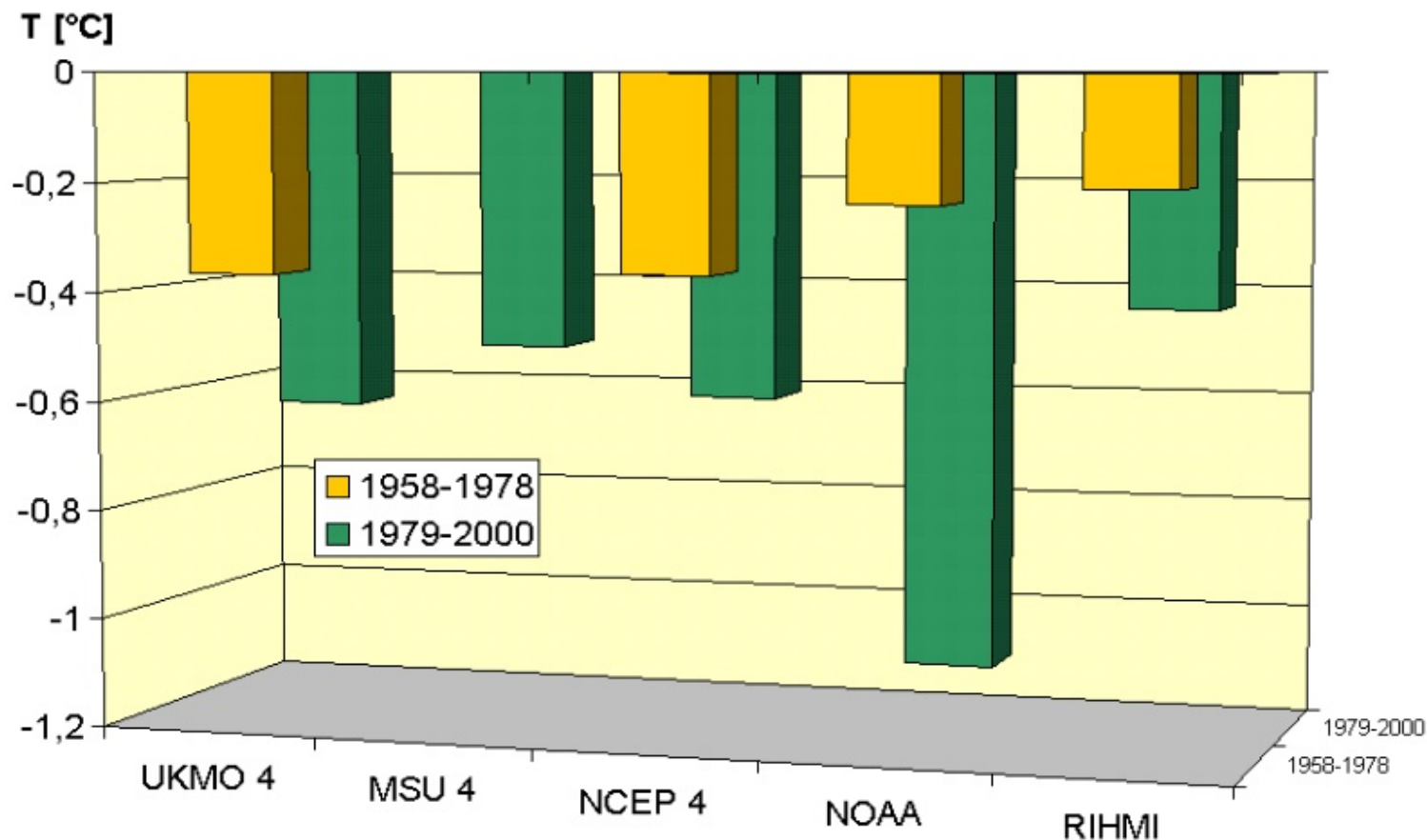
Consumo mundial de energía primaria por tipo de fuente



Escenarios para estabilizar la concentración de gases invernadero en la atmósfera

	Concentración de CO ₂ - eq	Incremento medio global de la temperatura	Punto de inflexión para las emisiones de CO ₂	Cambios en las emisiones globales de CO ₂ en 2050 respecto al 2000
	<i>ppm</i>	<i>°C</i>	<i>Año</i>	<i>%</i>
I	445-490	2,0 - 2,4	2000-2015	de -85 a -50
II	490-535	2,4 - 2,8	2000-2020	de -60 a -30
III	535-590	2,8 - 3,2	2010-2030	de -30 a +5
IV	590-710	3,2 - 4,0	2020-2060	de +10 a +60
V	710-855	4,0 - 4,9	2050-2080	de +25 a +85
VI	855-1130	4,9 - 6,1	2060-2090	de +90 a +140

	<i>Frenar el cambio climático</i> Tecnologías y prácticas disponibles comercialmente en la actualidad
Suministro energético	Mejora de la eficiencia en la producción y distribución, cambio de combustibles del carbón al gas, energía nuclear, producción de energía y calor mediante renovables (hidroeléctrica, solar, eólica, geotérmica, y bioenergía), generación combinada de energía y calor, aplicaciones pioneras de captura y almacenamiento de carbono.
Transporte	Mayor eficiencia de uso de combustibles en los vehículos, vehículos híbridos, vehículos diesel más limpios, biocombustibles, cambios modales de transporte por carretera a trenes y sistemas transporte público, transporte no motorizado (bicicleta, caminar), planificación del uso del suelo y el transporte.
Residencial	Iluminación eficiente y aprovechamiento de la luz diurna, electrodomésticos y aparatos de refrigeración y calefacción más eficientes, mejora de las cocinas, mejora del aislamiento, diseño de sistemas de refrigeración y ventilación pasivos y activos a través de la energía solar, fluidos de refrigeración alternativos, recuperación y reciclado de gases fluorados
Industria	Equipamientos para el uso final de la electricidad más eficientes, recuperación de calor y energía, reciclado y sustitución de material, control de las emisiones de gases no-CO ₂ , y un amplio espectro de tecnologías específicas para los procesos
Agricultura	Gestión mejorada de las tierras para cultivos y pastos para aumentar la absorción de carbono en el suelo; restauración de suelos turbosos en tierras cultivadas y tierras degradadas, mejora en las técnicas de cultivo del arroz y la gestión de la ganadería y el estiércol para reducir las emisiones de CH ₄ , mejora en las técnicas de aplicación de fertilizantes de nitrógeno para reducir las emisiones de N ₂ O; uso de los cultivos energéticos para sustituir el uso de combustibles fósiles; mejora de la eficiencia energética
Silvicultura y bosques	Forestación, reforestación, gestión forestal, reducción de la deforestación, gestión de productos madereros, uso de productos forestales como bioenergía para sustituir el uso de combustibles fósiles
Residuos	Recuperación del metano de los vertederos, incineración de residuos con recuperación de energía, compostaje de residuos orgánicos, tratamiento controlado de las aguas residuales, reciclaje y minimización de los residuos



Enfriamiento estratosférico:

El enfriamiento de la estratosfera está favorecido por la reducción del ozono. Pero la causa principal del enfriamiento estratosférico es la liberación de dióxido de carbono por parte de los humanos. Por ello, el calentamiento global (calentamiento troposférico) y el enfriamiento estratosférico son efectos paralelos. Un mayor enfriamiento de la estratosfera puede tener un impacto también en el desarrollo futuro de la capa de ozono, porque una estratosfera fría favorece la destrucción de ozono.

Debemos también tener en cuenta que la liberación de CO₂ puede favorecer la formación del agujero de la capa de ozono. No obstante, entender todos los factores que contribuyen al enfriamiento estratosférico es difícil.