

**La Problemática del Cambio  
Climático según los informes del  
IPCC**

**Perspectivas globales y para el  
Sur de Europa**

José M. Moreno

Departamento de Ciencias Ambientales  
Universidad de Castilla-La Mancha  
Toledo

# Que es el IPCC

- Grupo de expertos propuestos por OMM y UNEP
- Los expertos son elegidos en su capacidad personal, no hay vinculación a gobierno o institución alguna
- Los informes que se redactan no tienen ninguna indicación de lo que se puede decir o no, salvo los objetivos

# Cómo funciona el IPCC

- Evaluación de la ciencia, no prescripción de políticas
- Rigor: lo que se dice debe estar apoyado en la bibliografía
- Transparencia en el proceso de redacción
- Consenso en la aprobación de los informes

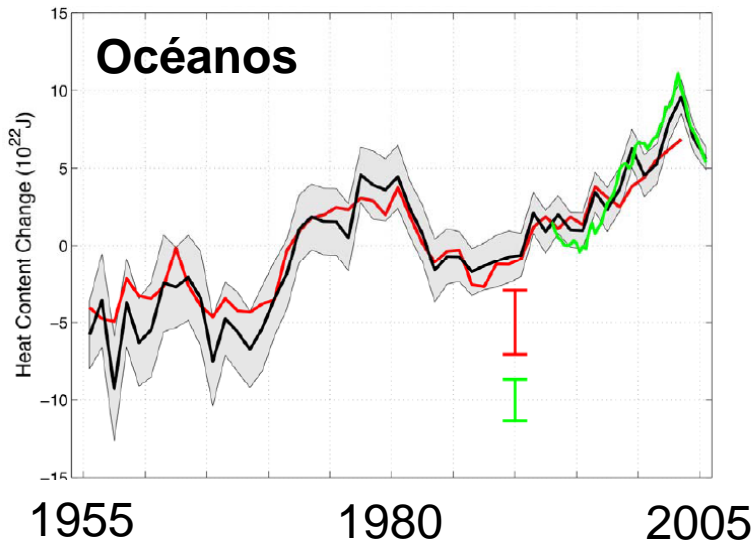
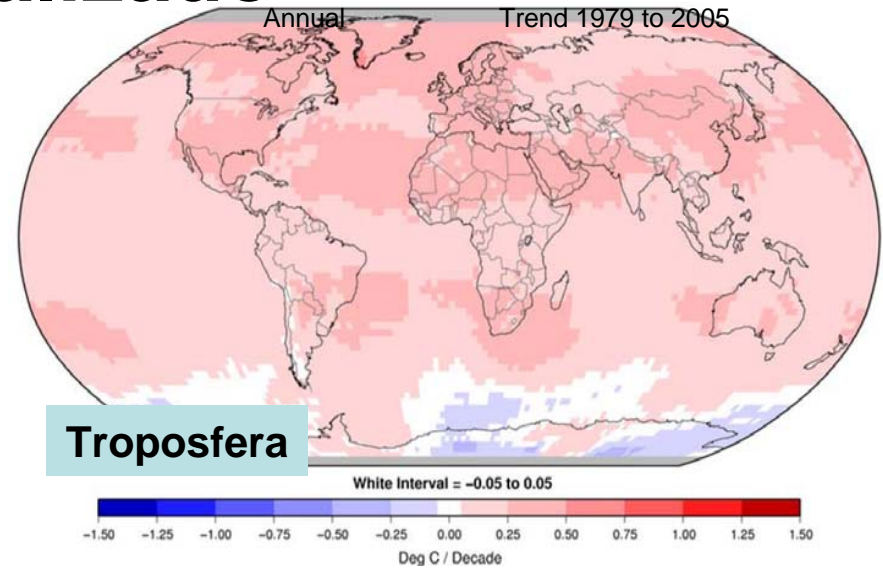
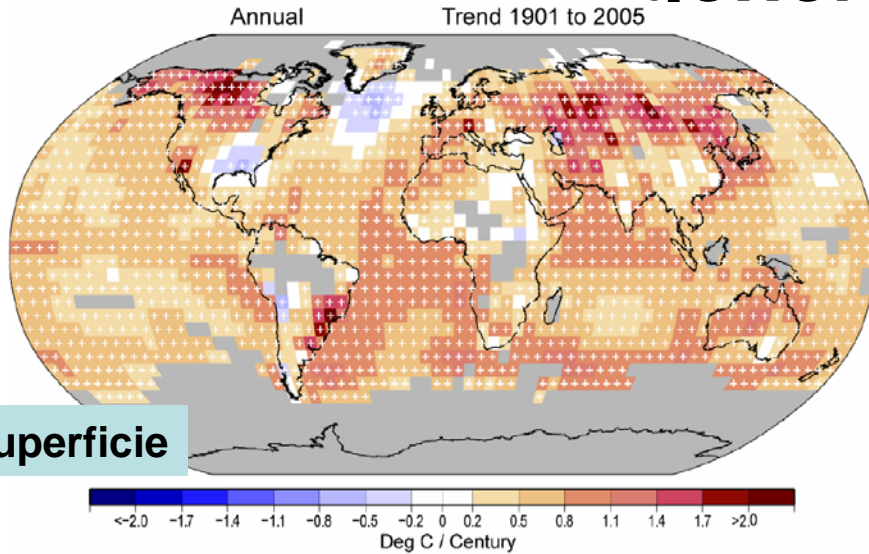
# En la práctica...

- Borradores (4) sometidos a la crítica por pares y por los gobiernos
- Las críticas se contestan todas y quedan registradas
- Se hace un gran informe que luego se resume en dos más cortos, siempre asegurando la línea de mira
- Los informes para los responsables de las políticas se aprueban frase a frase, todas y cada una por unanimidad

**El calentamiento del sistema climático es inequívoco**, como lo evidencian las observaciones de aumento mundial de la temperatura del aire, así como de los océanos, el derretimiento generalizado de la nieve y el hielo y el aumento mundial del nivel del mar

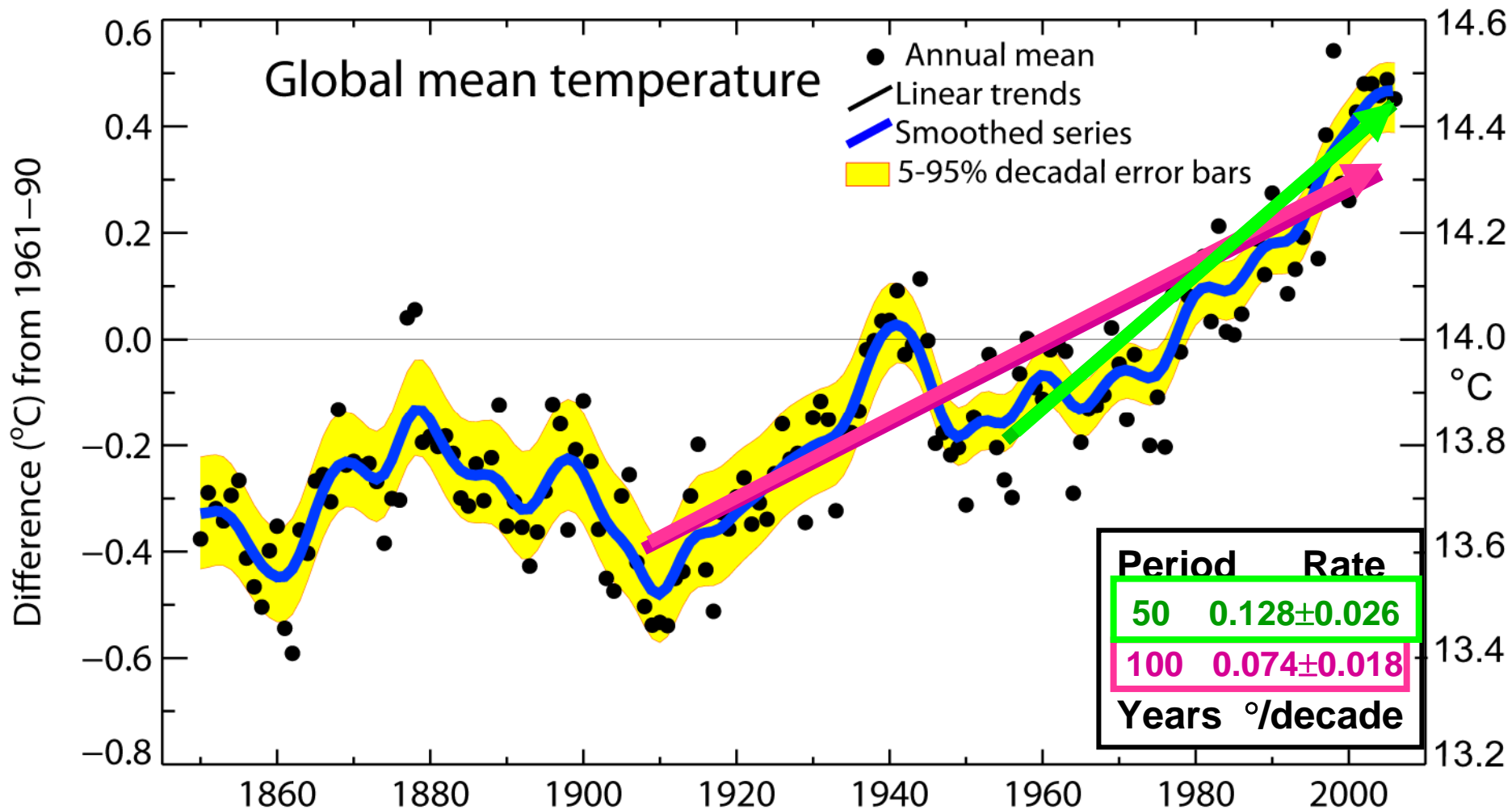
*IV Informe de Evaluación del IPCC 2007*

# Se observa un calentamiento generalizado

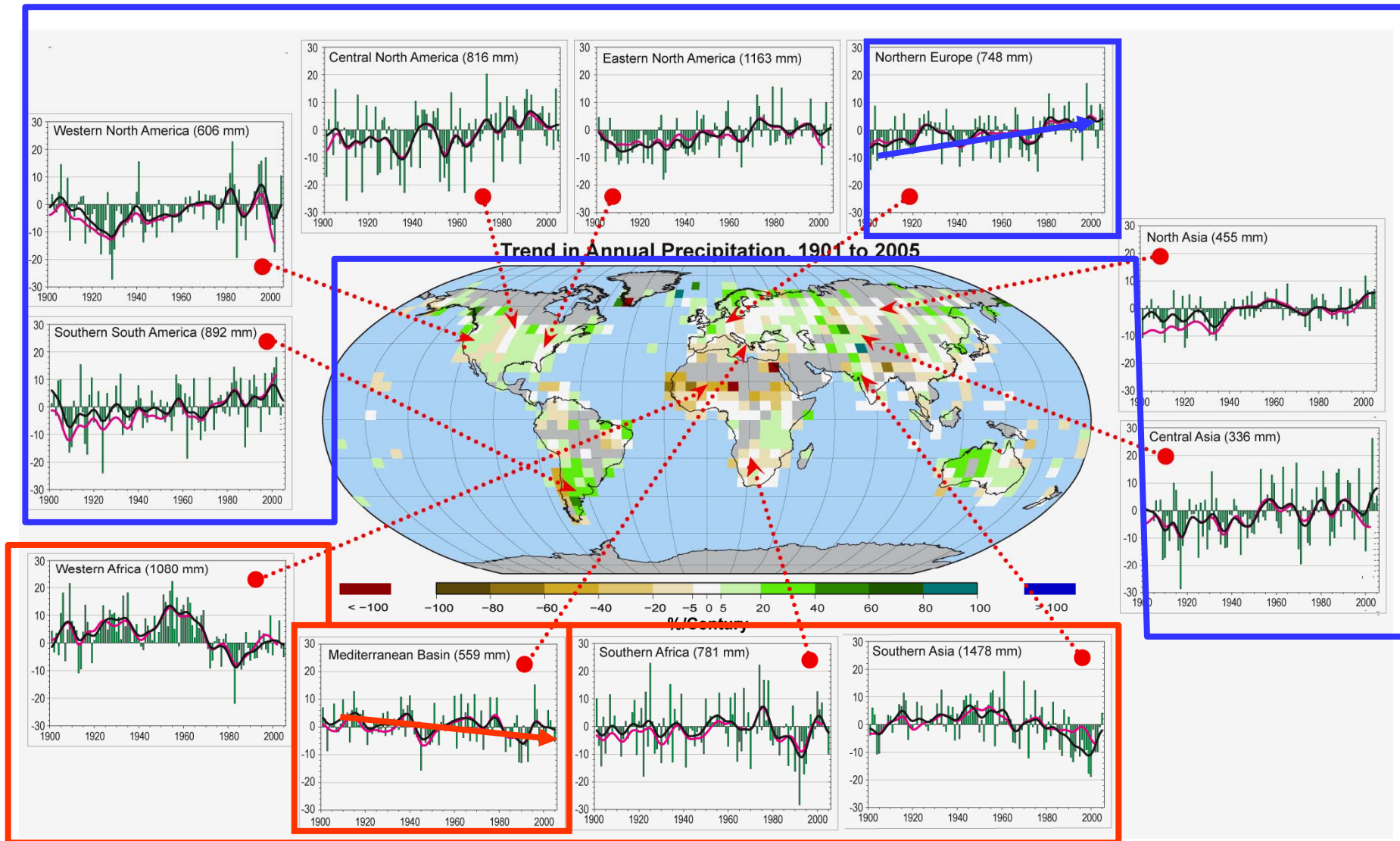


- Es extremadamente improbable que se dé sin un forzamiento externo
- Muy improbable que se dé sólo como consecuencia de fuerzas naturales

# La temperatura está subiendo aceleradamente



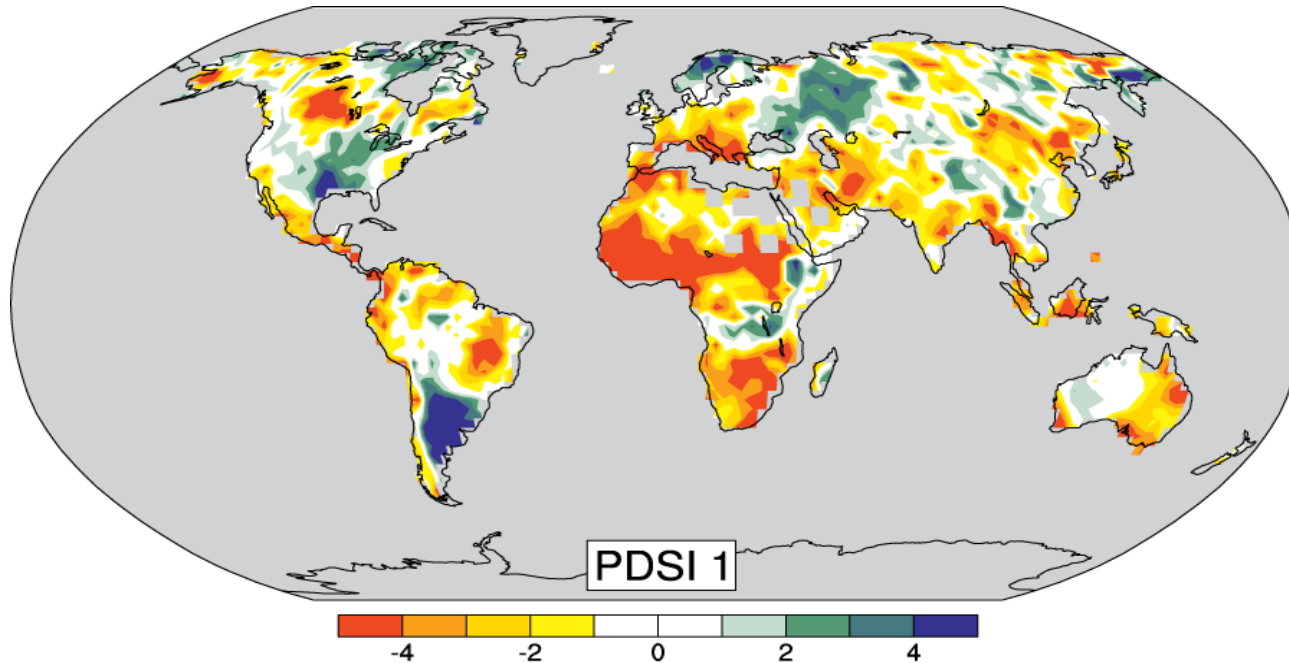
# La precipitación sobre tierra está cambiando



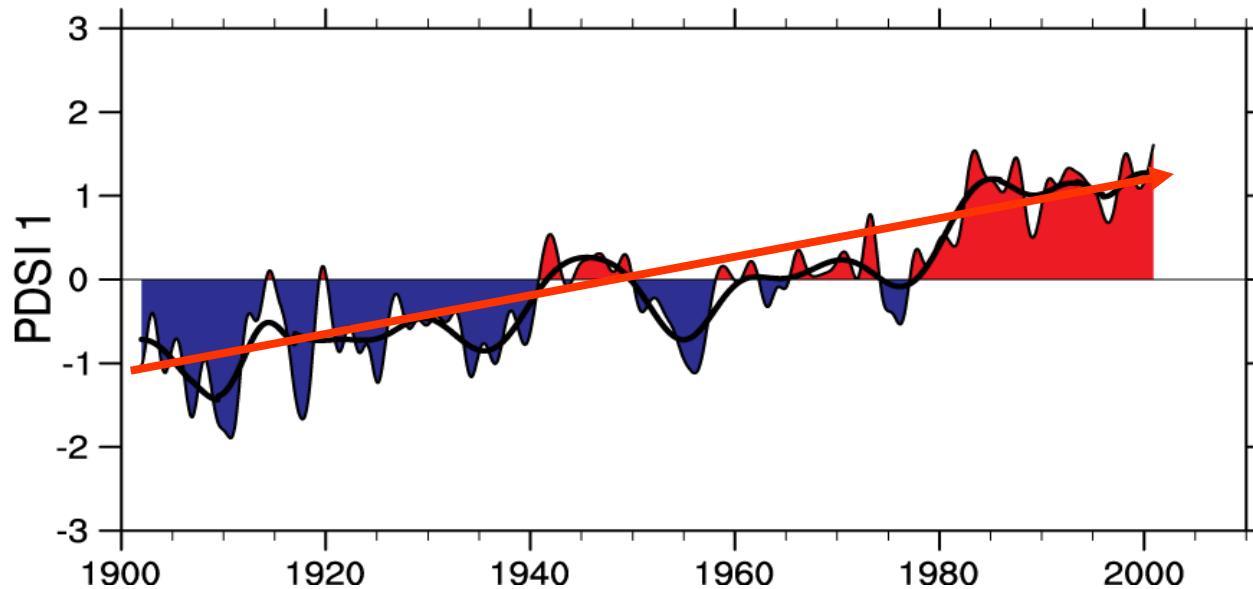
Anomalías suavizadas anuales para la precipitación (%) en tierra desde 1900 a 2005; otras regiones están caracterizadas por variabilidad. *IV Inf. Eval. IPCC*



# Las sequías están aumentando en la mayoría de los sitios

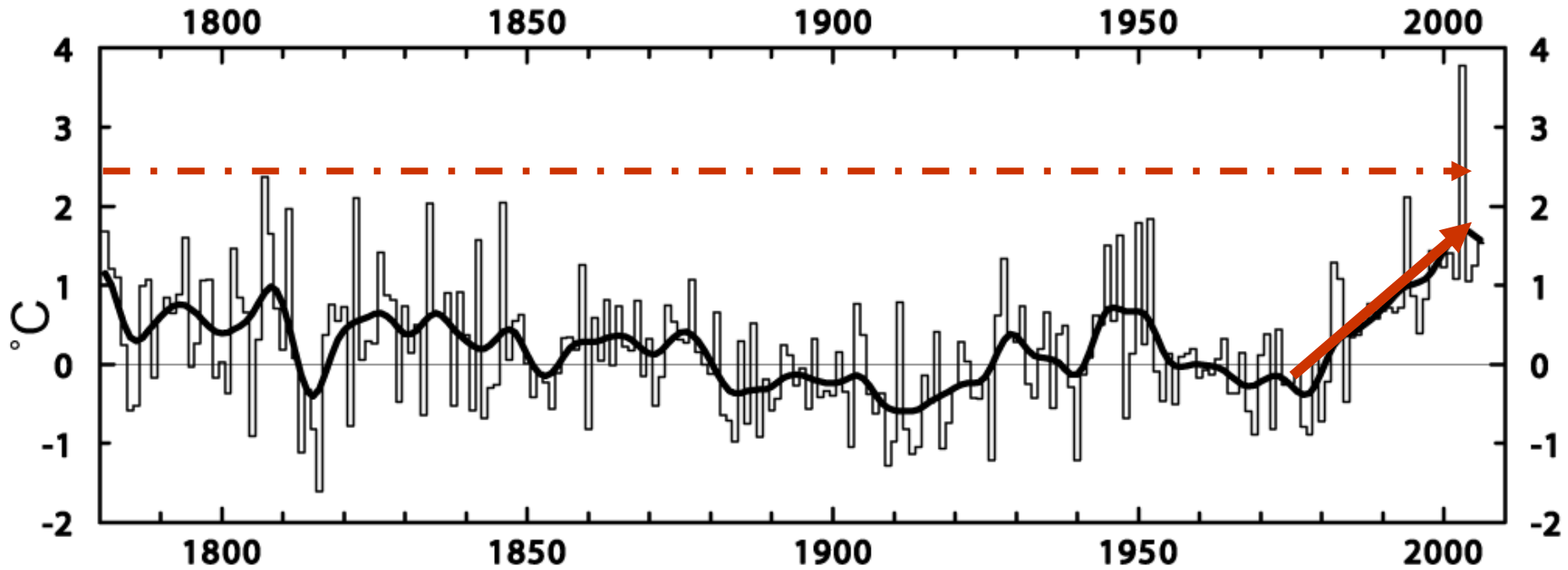


Patrones más importantes para el PDSI mensual desde 1900 to 2002.



La serie temporal del PDSI refleja la mayor parte de la tendencia

# Las olas de calor están aumentando



**Ola de calor extrema de 2003 en Europa.  
Temperaturas en Europa Central JJA (anomalías con  
respecto a 1961-1990)**

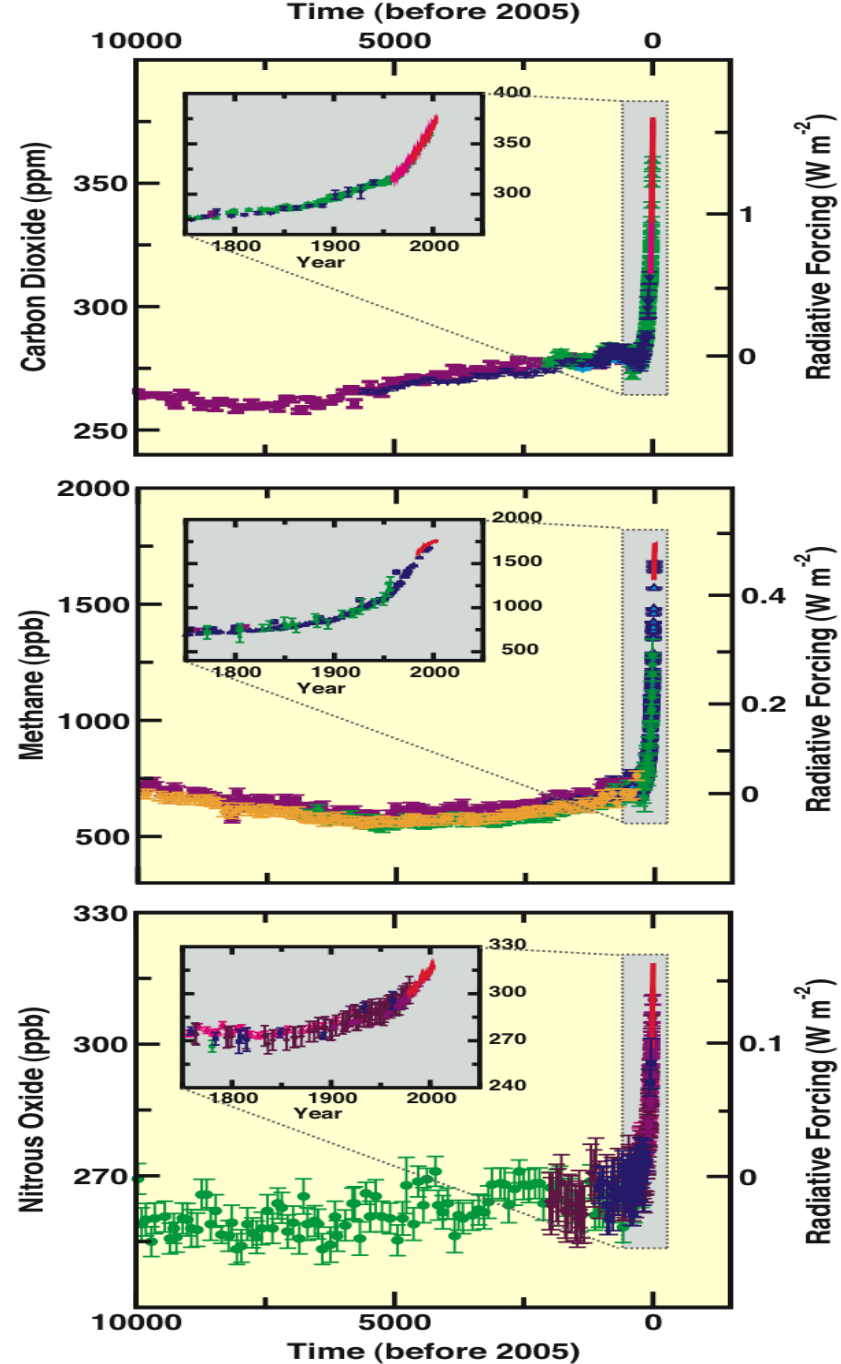
La mayor parte del aumento en la temperatura media global observado desde mediados del siglo XX es muy probable que sea debido al incremento observado en los gases de efecto invernadero de origen antropogénico

# Agentes de cambio naturales y antrópicos

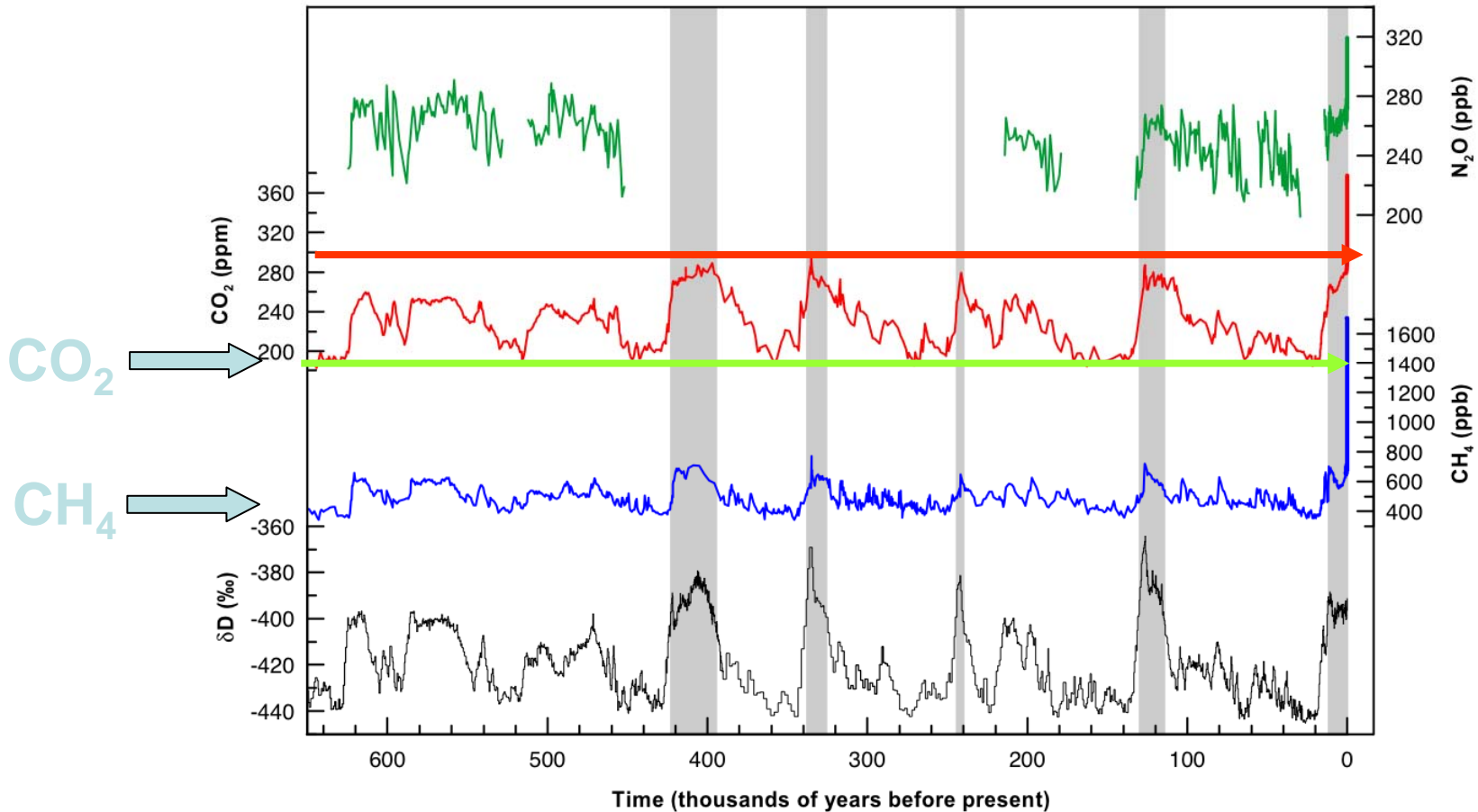
Las concentraciones de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  Exceden los valores preindustriales

Han aumentado claramente desde 1750 debido a las acciones humanas

Pequeña variación antes de la era industrial



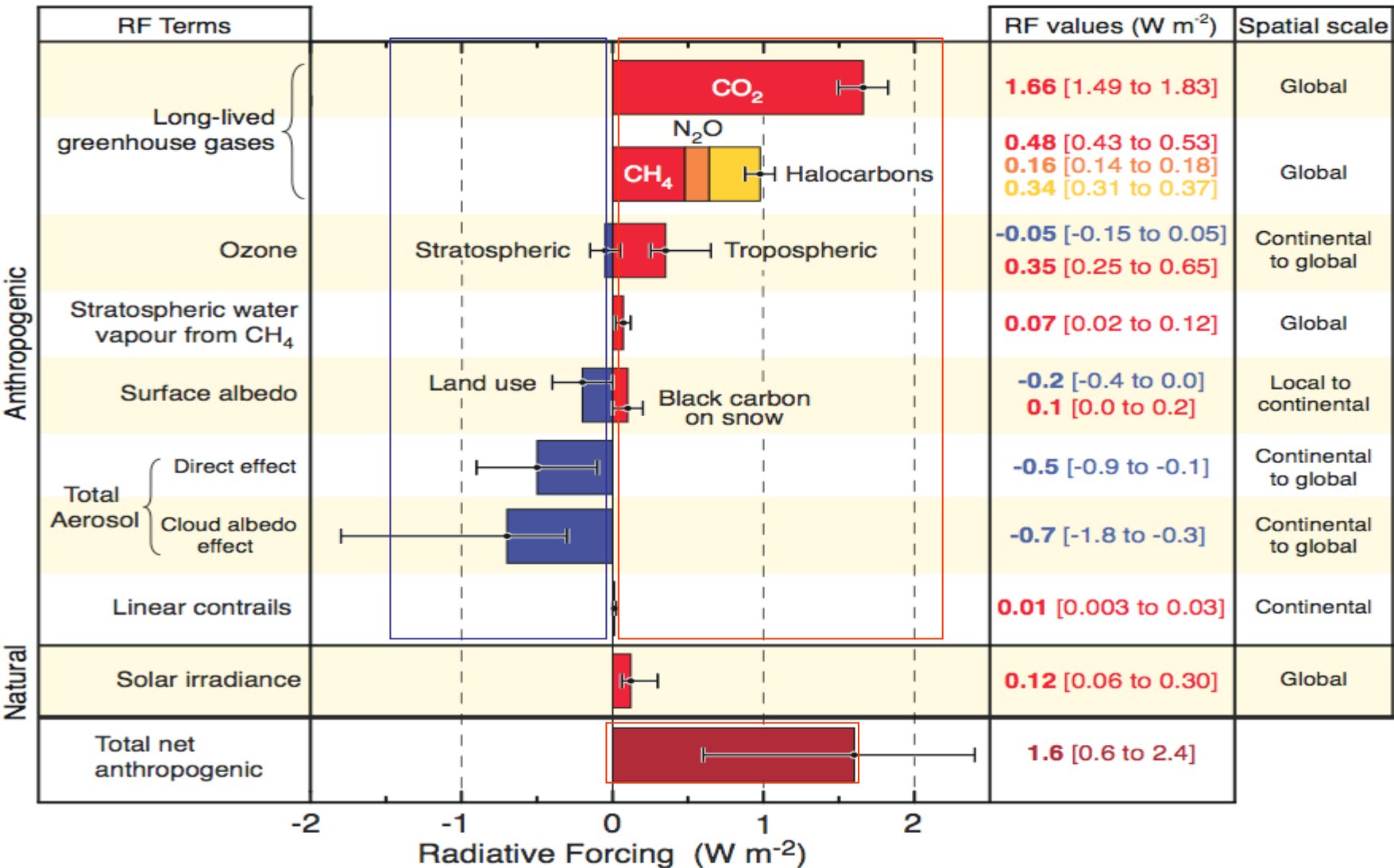
## Glacial-Interglacial Ice Core Data



La concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> en 2005 supera con creces la observada en los últimos 650,000 años

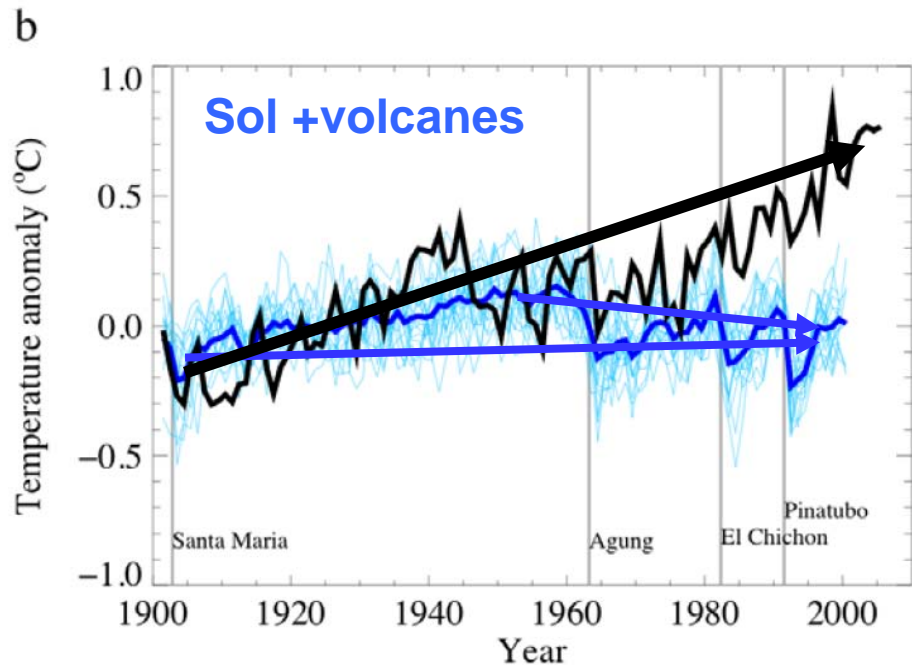
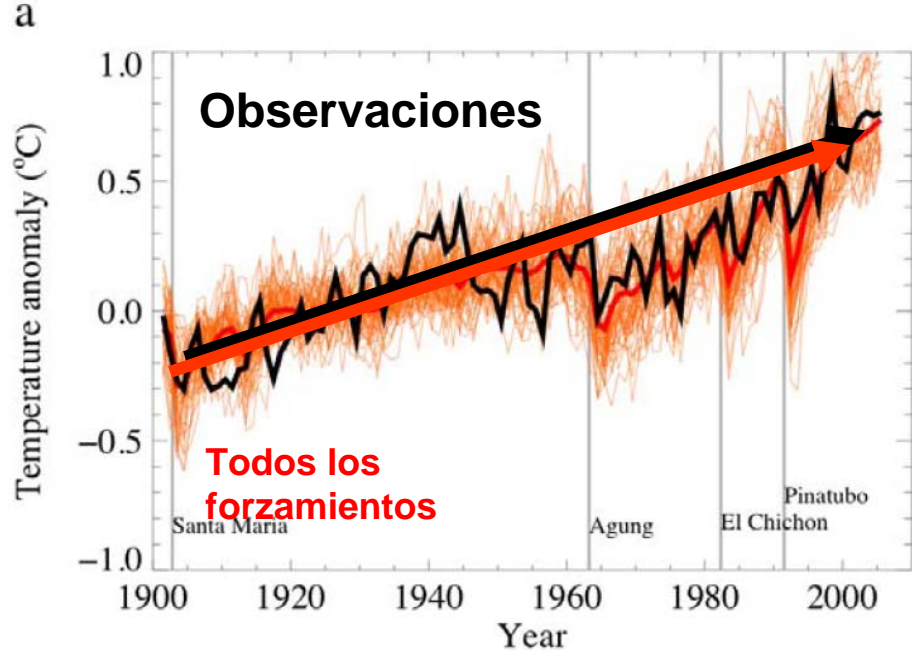
# Estimas de los forzamientos globales medios y sus rangos

## Radiative Forcing Components



# Atribución

- Los cambios observados son consistentes con
  - ☑ Las respuestas esperadas al forzamiento
  - ☒ Inconsistentes con otras explicaciones

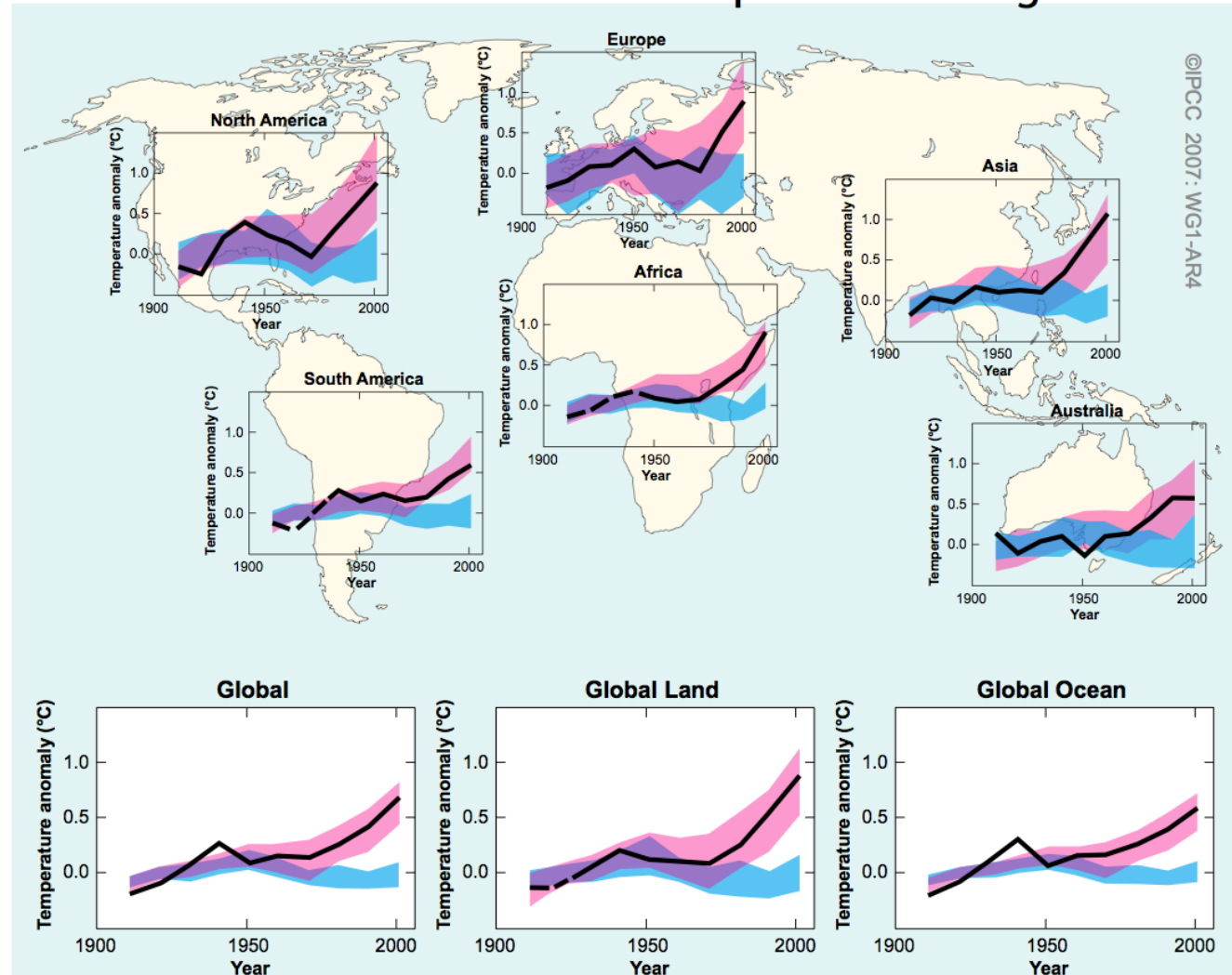




# Atribución del cambio climático

## Global and Continental Temperature Change

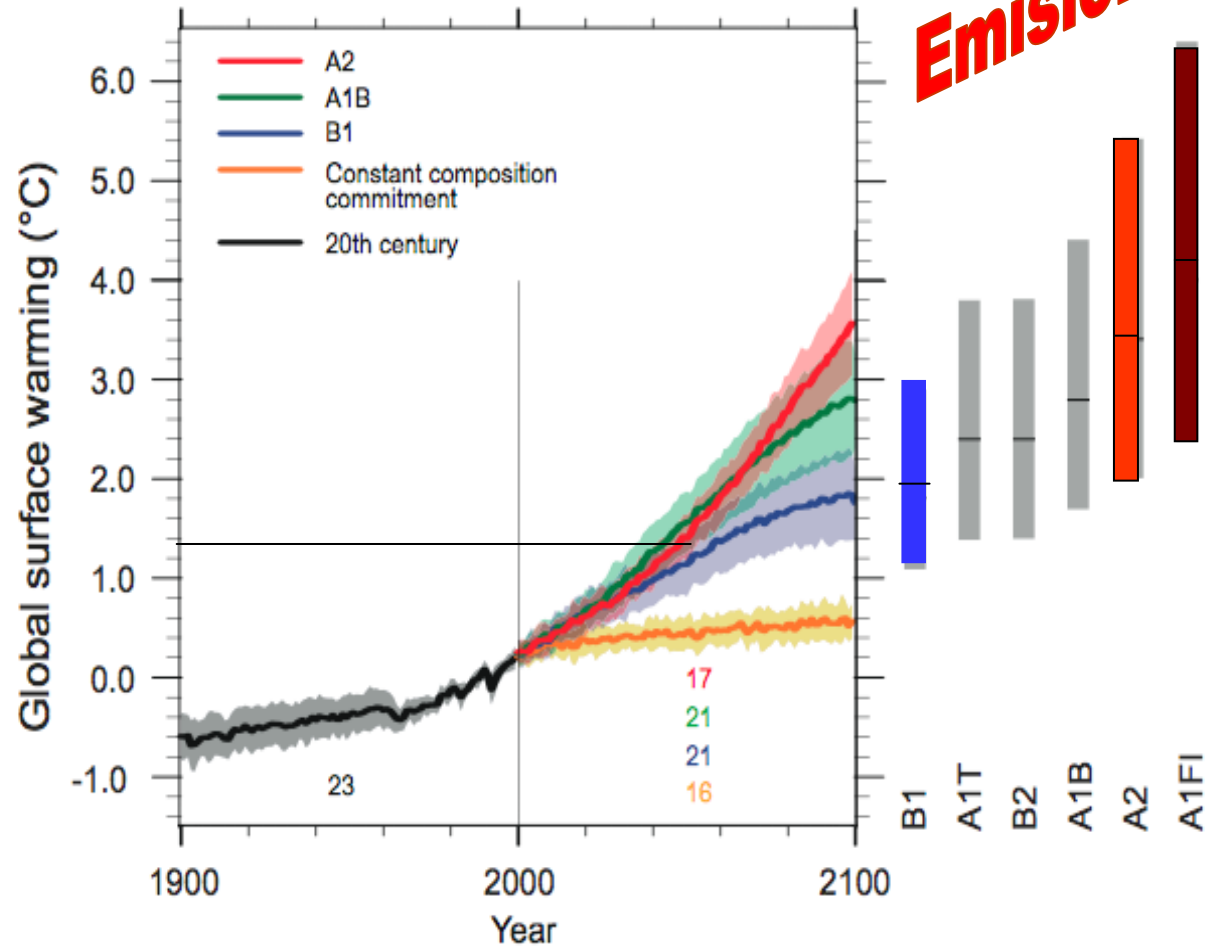
El calentamiento de los continentes probablemente refleja una contribución significativa durante los últimos 50 años





De continuar las emisiones de gases de efecto invernadero a tasas actuales o superiores causarán un calentamiento adicional y muchos otros cambios en el clima global durante el siglo XXI, cambios que muy probablemente serán mayores que los observados en el siglo XX

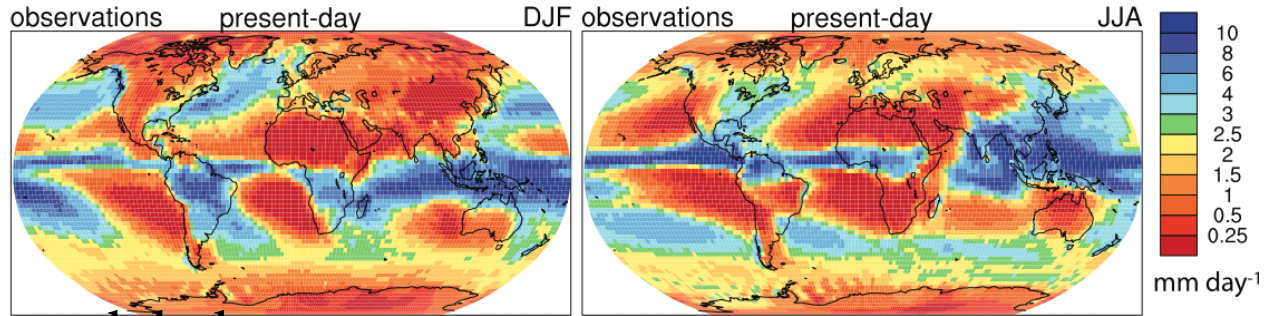
# Clima futuro



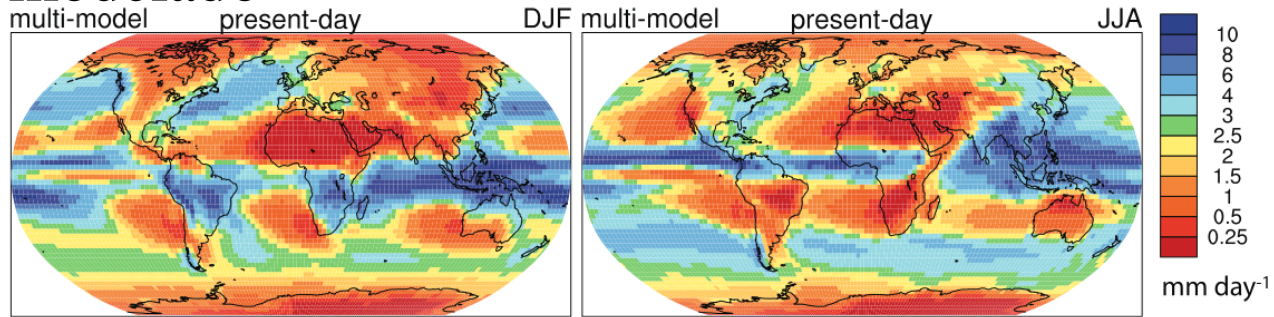
Escenario B1: Mejor estima 1.8°C; Rango probable 1.1°C a 2.9°C

Escenario A1FI: Mejor estima 4.0°C; Rango probable 2.4°C a 6.4°C.

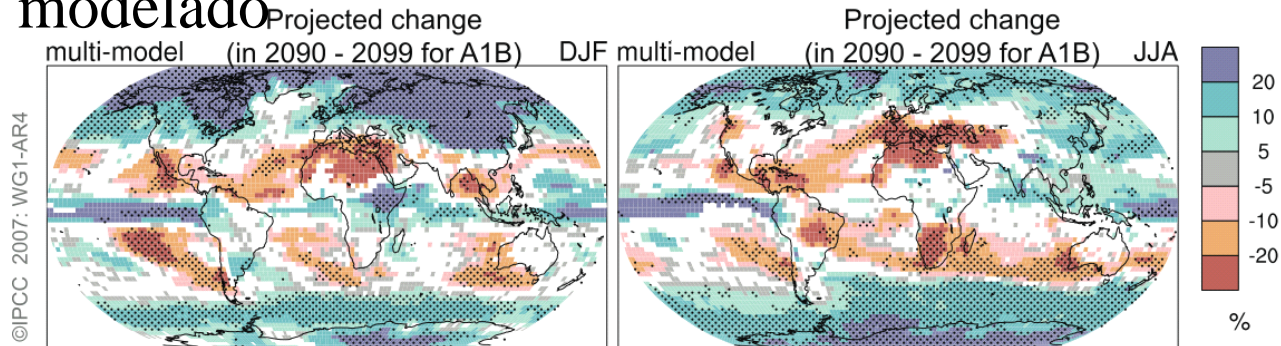
# Actual observado



# Actual modelado



# Futuro modelado

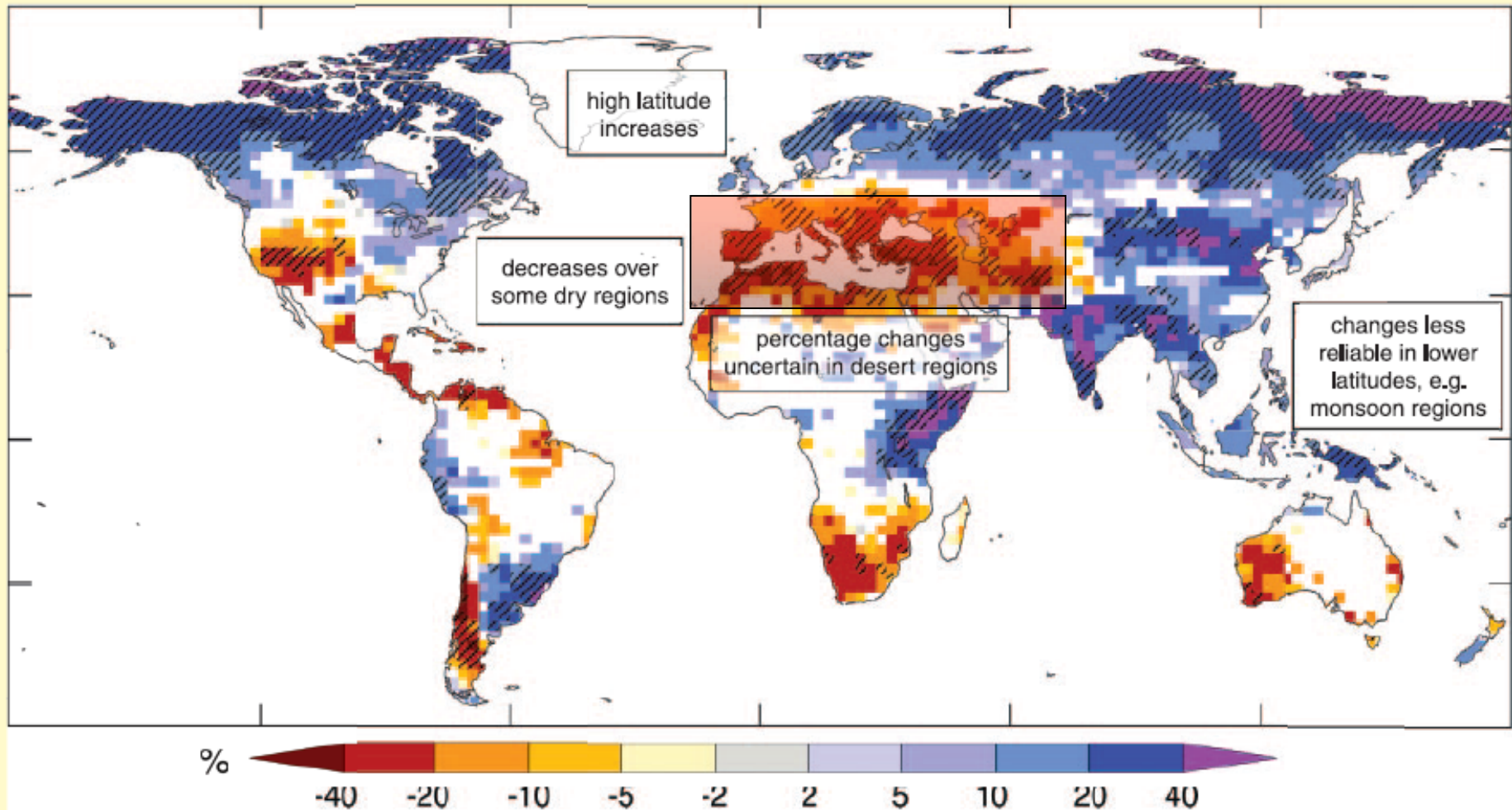


**Figure TS.30**

**Figure TS.30.** Spatial patterns of observed (top row) and multi-model mean (middle row) seasonal mean precipitation rate (mm day<sup>-1</sup>) for the period 1979 to 1993 and the multi-model mean for changes by the period 2090 to 2099 relative to 1980 to 1999 (% change) based on the SRES A1B scenario (bottom row). December to February means are in the left column, June to August means in the right column. In the bottom panel, changes are plotted only where more than 66% of the models agree on the sign of the change. The stippling indicates areas where more than 90% of the models agree on the sign of the change. {Based on same datasets as shown in Figures 8.5 and 10.9}

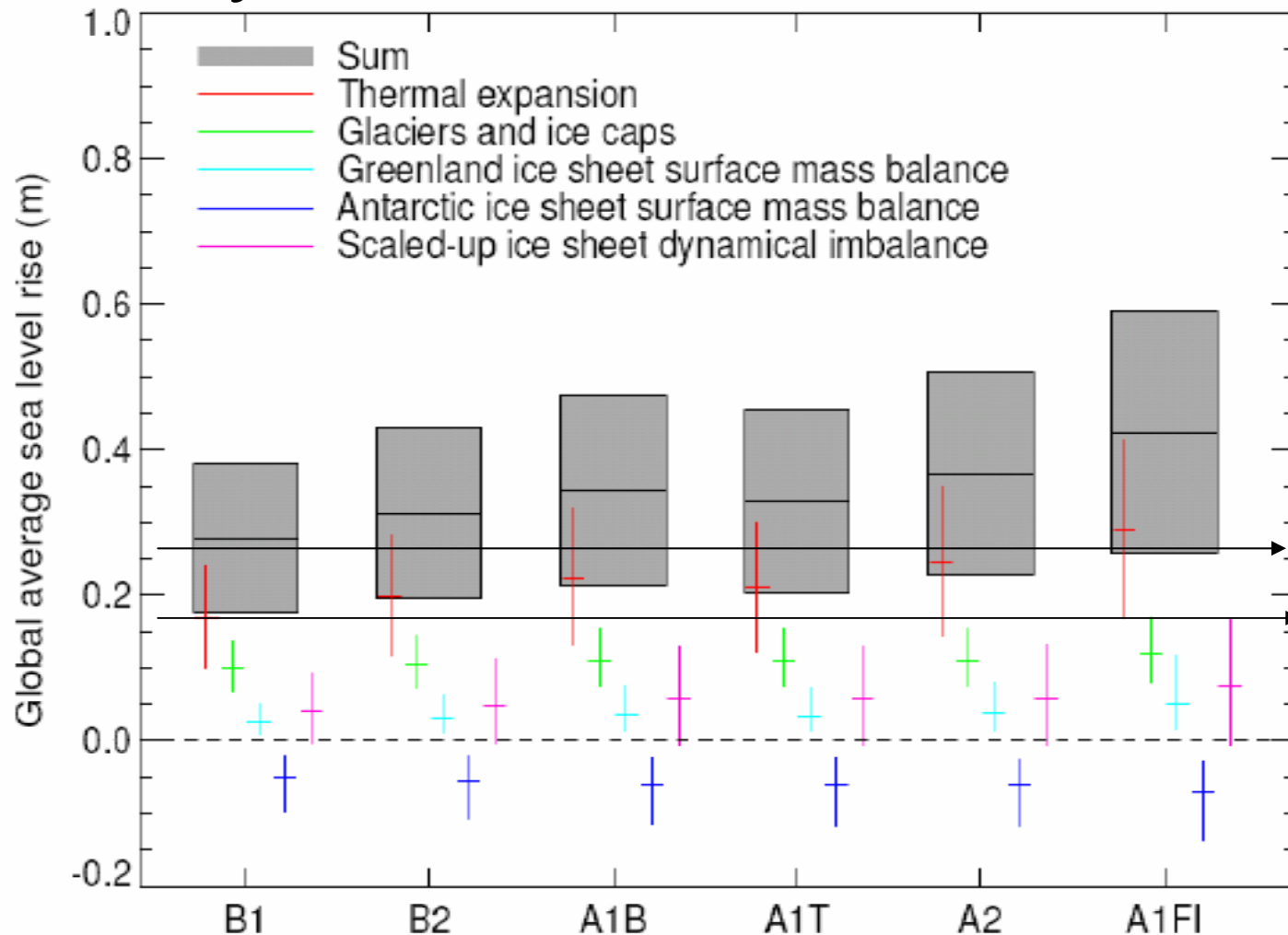
# Cambios en la escorrentía

Projections and model consistency of relative changes in runoff by the end of the 21st century





# Proyecciones del nivel del mar



Proyecciones basadas en modelos del ascenso global del nivel del mar a finales del siglo XXI (2090-2099). Las proyecciones incluyen las contribuciones de un aumento del flujo de hielo de Groenlandia y la Antártica a las tasas observadas entre 1993-2003, pero estos flujos podrían aumentar o disminuir en el futuro. *Fuente: IV Infor. Eval. IPCC*

El calentamiento antropogénico y el ascenso del nivel del mar continuará durante siglos debido a las escalas temporales asociadas a los procesos climáticos, incluso a pesar de que se lleguen a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. El calentamiento antropogénico puede causar impactos que sean irreversibles o abruptos, dependiendo de la tasa y magnitud de cambio climático

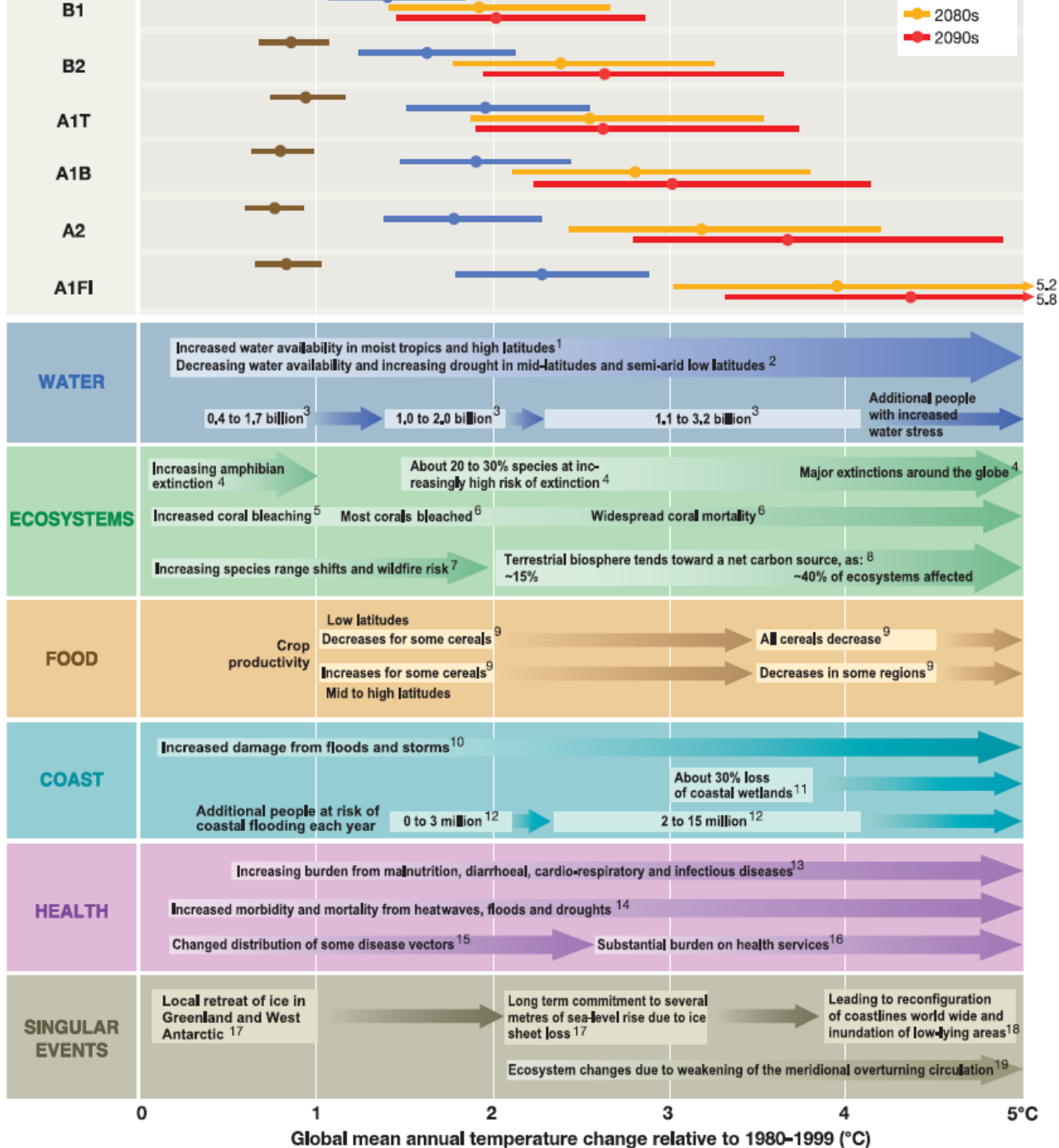
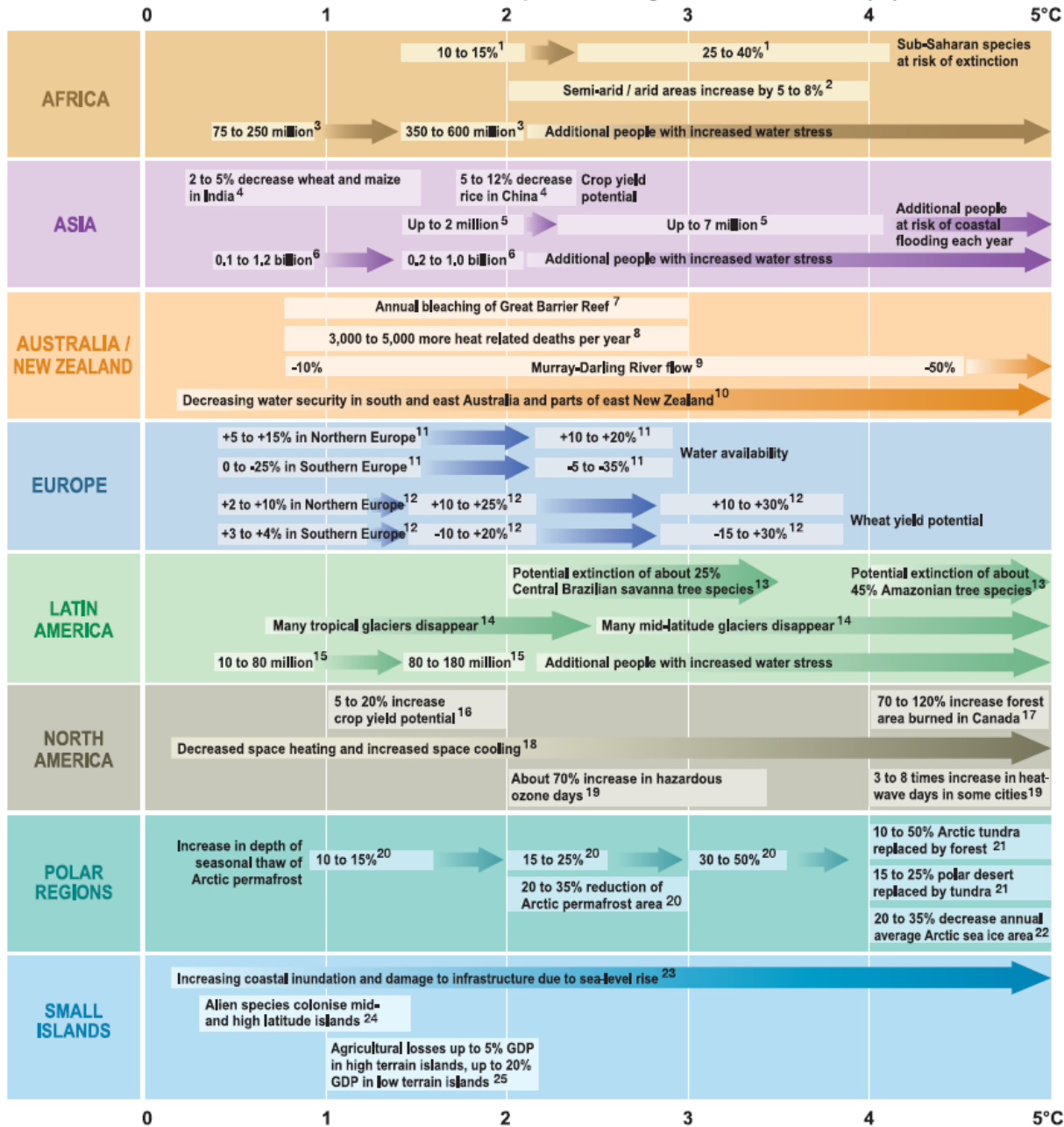


Table TS.2. Examples of global impacts projected for changes in climate (and sea level and atmospheric CO<sub>2</sub> where relevant) associated with

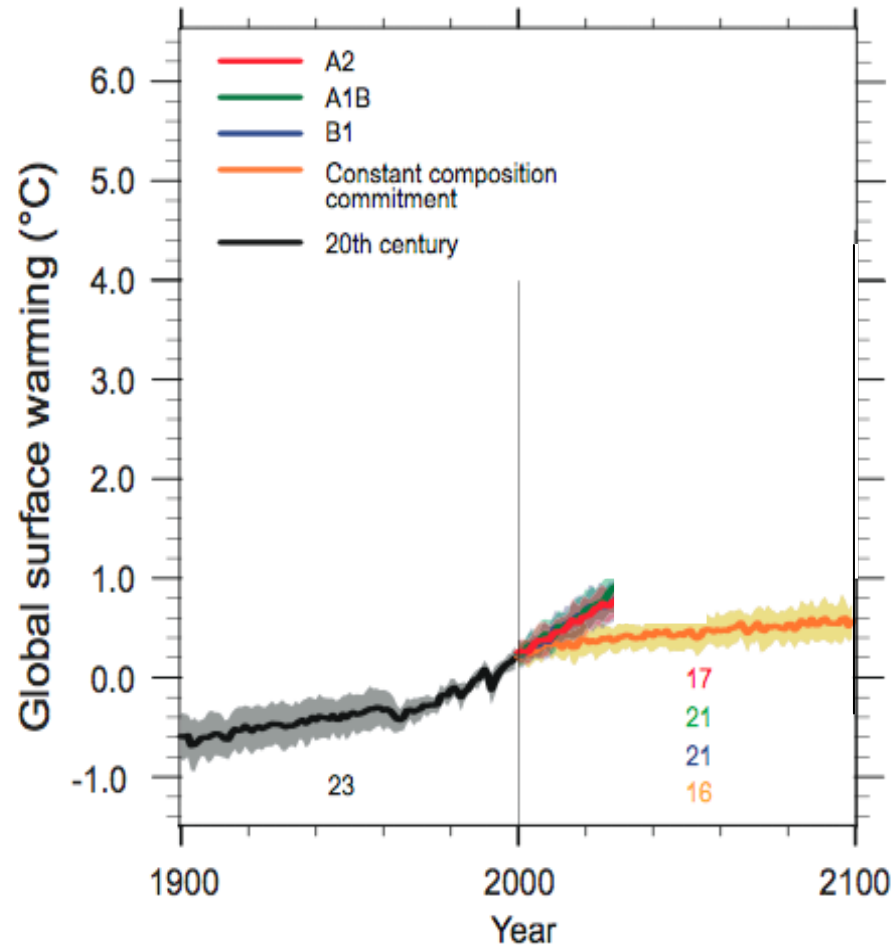
### Global mean annual temperature change relative to 1980-1999 (°C)



### Global mean annual temperature change relative to 1980-1999 (°C)

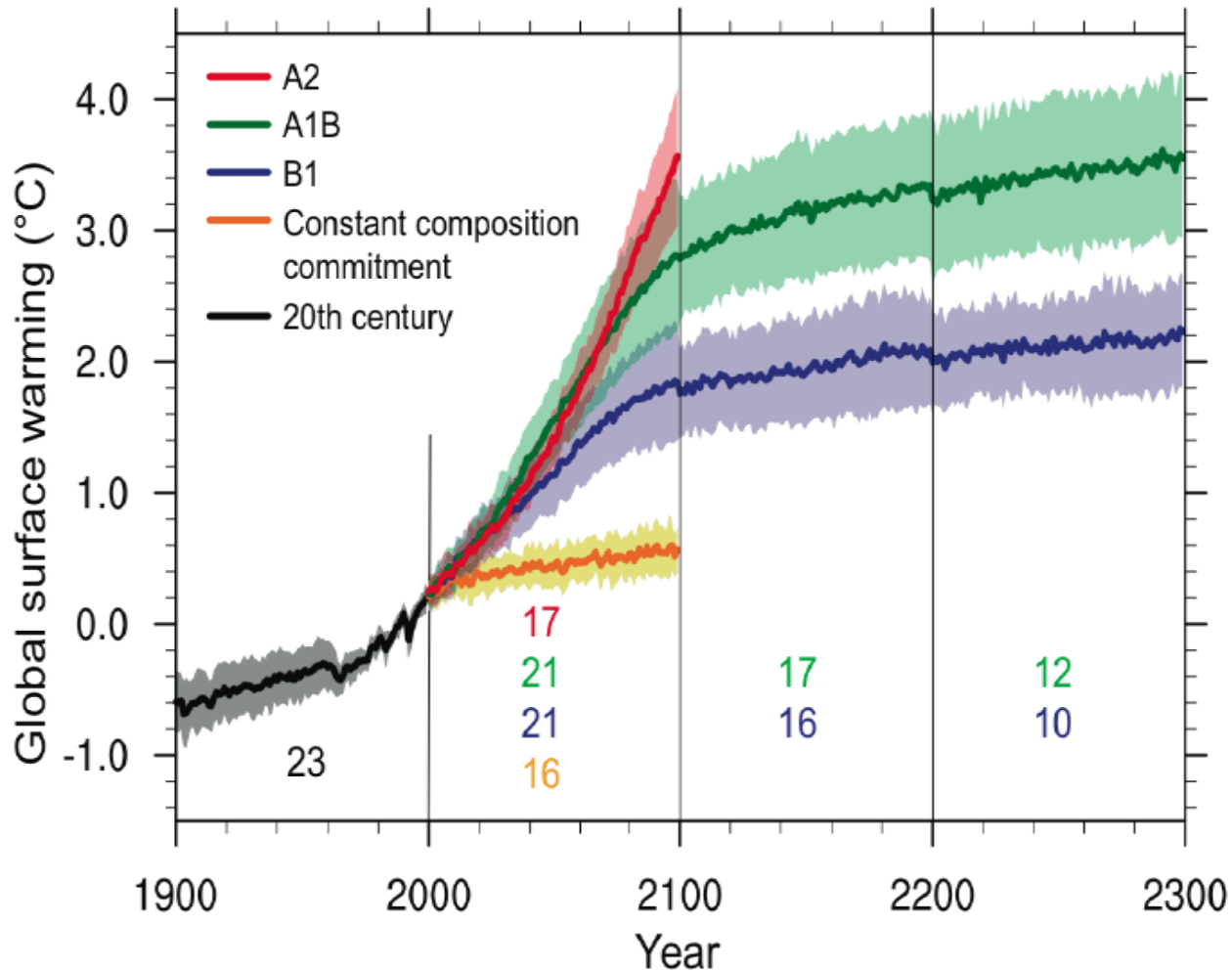


# El calentamiento continuará



En las próximas dos décadas se proyecta un calentamiento de  $0,2^{\circ}\text{C}/\text{década}$  para una serie de escenarios de emisiones. Incluso si mantuviésemos la concentración de gases y aerosoles constante en los niveles del año 2000 se espera un calentamiento de unos  $0.1^{\circ}\text{C}/\text{década}$ .

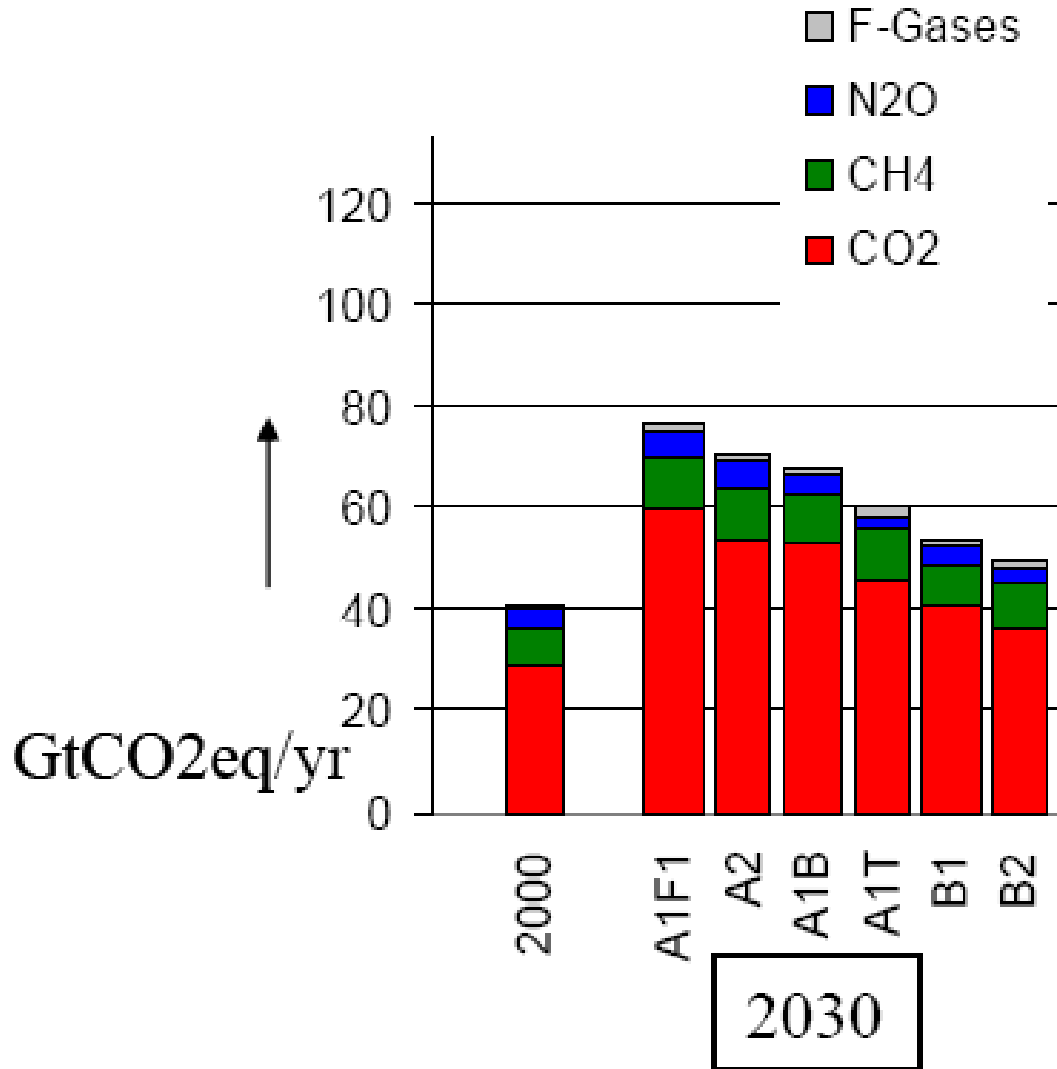
# El cambio persistirá durante siglos



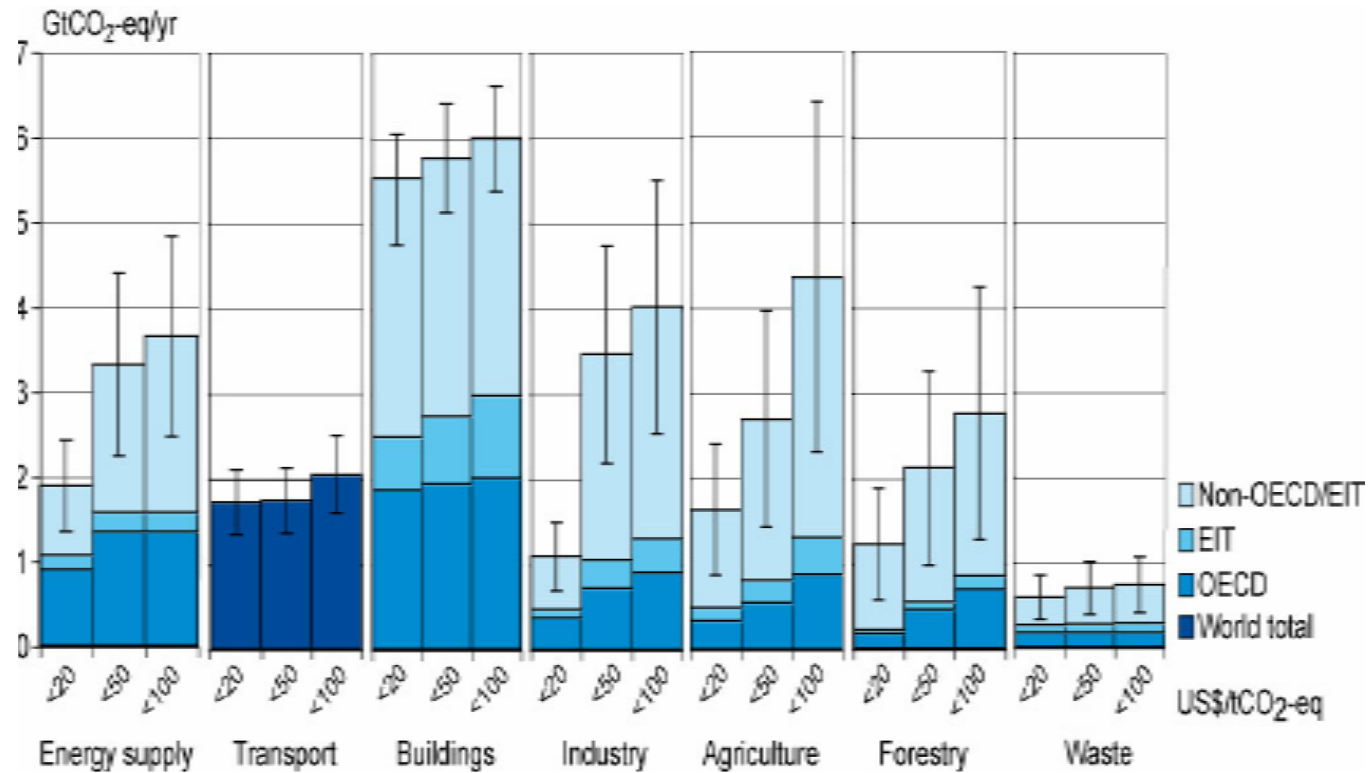
El calentamiento antropogénico y el ascenso del nivel del mar continuará durante siglos debido a las escalas asociadas a los procesos climáticos y las interacciones, aún cuando se establezcan las emisiones. Los números hacen referencia a los modelos usados. *Fuente: TSGI, 4AR IPCC, 2007.*

Existen muchas evidencias y acuerdo científico acerca de la existencia de un potencial económico sustancial para mitigar las emisiones de GHG durante las próximas décadas, tanto que éste podría compensar las emisiones que se prevén o incluso reducirlas por debajo de los niveles actuales

# Con las políticas actuales las emisiones seguirán creciendo



# Potencial mitigador por sectores y regiones

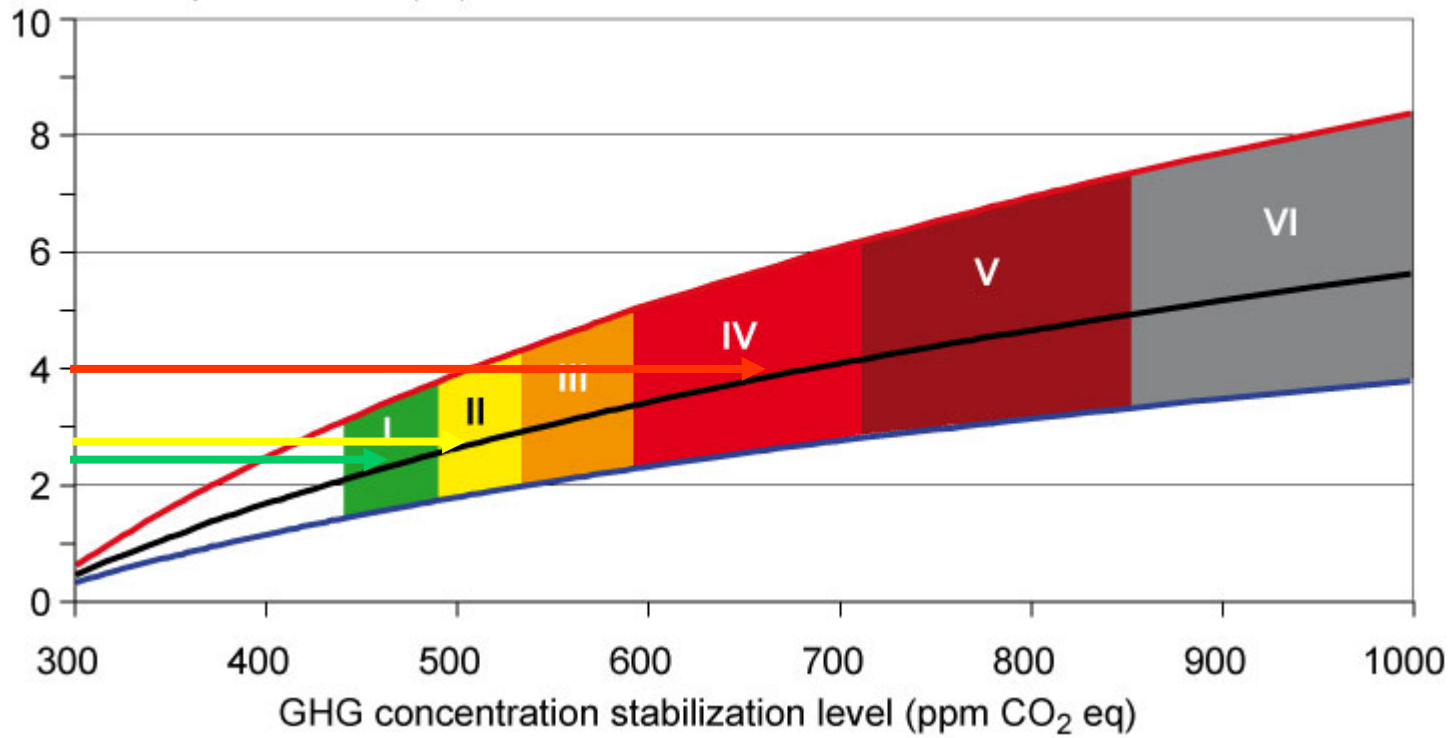


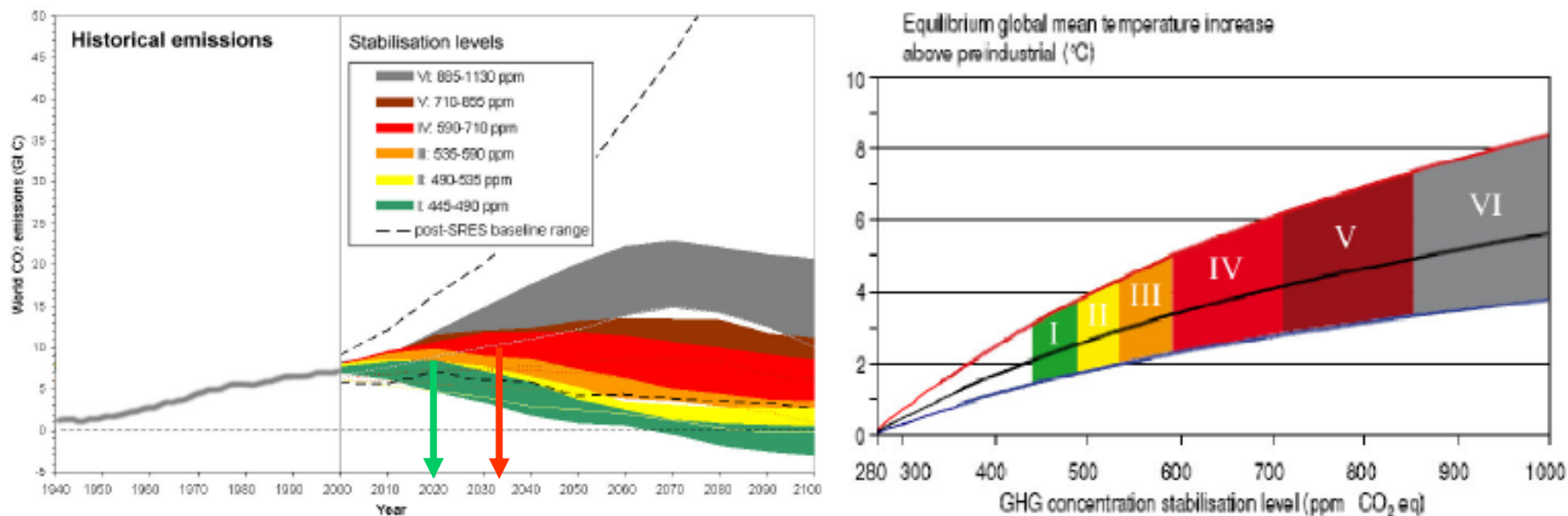
No se han tenido en cuenta cambios en los estilos de vida

# Los costes macroeconómicos en 2030 de estabilizar las emisiones

Trajectories towards stabilization levels (ppm CO <sub>2</sub> -eq)	Median GDP reduction <sup>[1]</sup> (%)	Range of GDP reduction <sup>[2]</sup> (%)	Reduction of average annual GDP growth rates <sup>[3]</sup> (percentage points)
590-710	0.2	-0.6 – 1.2	< 0.06
535-590	0.6	0.2 – 2.5	<0.1
445-535 <sup>[4]</sup>	Not available	< 3	< 0.12

Equilibrium global mean temperature increase above preindustrial (°C)





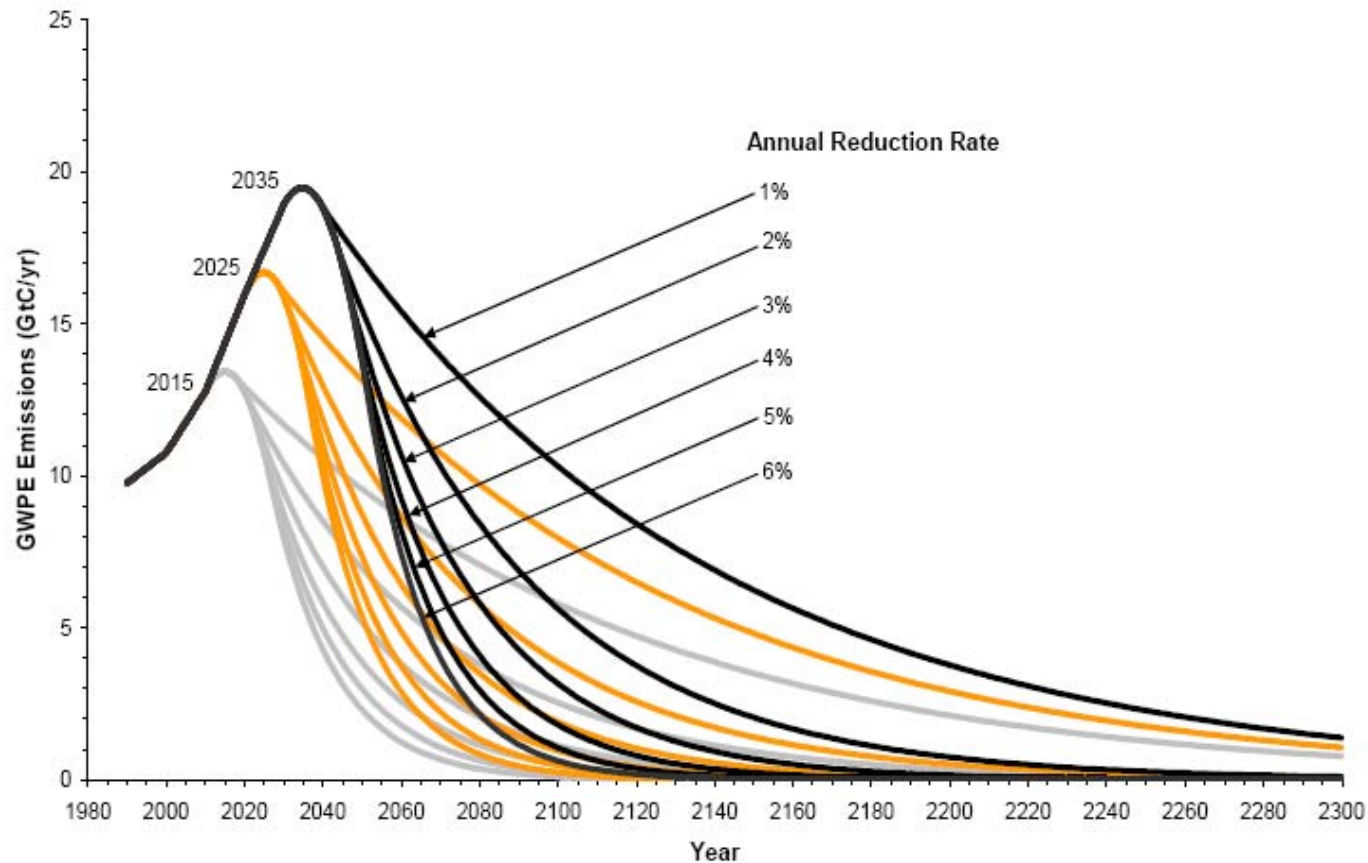
**Figure 5.2.** Global CO<sub>2</sub> emissions for 1940 to 2000 and ranges for alternative groups of stabilisation scenarios (left-hand panel); and the corresponding relationship between the stabilisation target and the likely equilibrium global mean temperature increase above preindustrial (right-hand panel). Approaching equilibrium can take several centuries, especially for scenarios with higher levels of stabilisation. Coloured shadings show stabilisation scenarios grouped according to different targets (stabilisation category I to VI). Right-hand panel shows ranges of global mean temperature change above pre-industrial, using (i) “best estimate” climate sensitivity of 3°C (black line in middle of shaded area), (ii) upper bound of *likely* range of climate sensitivity of 4.5°C (red line at top of shaded area) (iii) lower bound of *likely* range of climate sensitivity of 2°C (blue line at bottom of shaded area). Black dashed lines in the left panel give the emissions range of post-SRES baseline scenarios. Emissions ranges of the stabilisation scenarios correspond to the 10<sup>th</sup> – 90<sup>th</sup> percentile of the full scenario distribution.



**Table 5.1.** Characteristics of post-TAR stabilisation scenarios. {WGI 10.7; WGIII Table TS-2, Table 3.10}

Category	CO <sub>2</sub> concentration <sup>(a)</sup>	CO <sub>2</sub> -equivalent Concentration <sup>(a)</sup>	Peaking year for CO <sub>2</sub> emissions <sup>(b)</sup>	Change in global CO <sub>2</sub> emissions in 2050 (% of 2000 emissions) <sup>(b)</sup>	Global mean temperature increase above pre-industrial at equilibrium, using “best estimate” climate sensitivity <sup>(c), (d)</sup>	Global average sea-level rise above pre-industrial at equilibrium from thermal expansion only <sup>(e)</sup>
	ppm	ppm	year	percent	°C	metres
I	350 – 400	445 – 490	2000 - 2015	-85 to -50	2.0 – 2.4	0.4 – 1.4
II	400 – 440	490 – 535	2000 - 2020	-60 to -30	2.4 – 2.8	0.5 – 1.7
III	440 – 485	535 – 590	2010 - 2030	-30 to +5	2.8 – 3.2	0.6 – 1.9
IV	485 – 570	590 – 710	2020 - 2060	+10 to +60	3.2 – 4.0	0.6 – 2.4
V	570 – 660	710 – 855	2050 - 2080	+25 to +85	4.0 – 4.9	0.8 – 2.9
VI	660 – 790	855 – 1130	2060 - 2090	+90 to +140	4.9 – 6.1	1.0 – 3.7

Notes:



*Figure A: Emissions of greenhouse gases for scenarios with peak emissions in 2015, 2025 and 2035 and eventual annual reduction rates of 1-6%.*

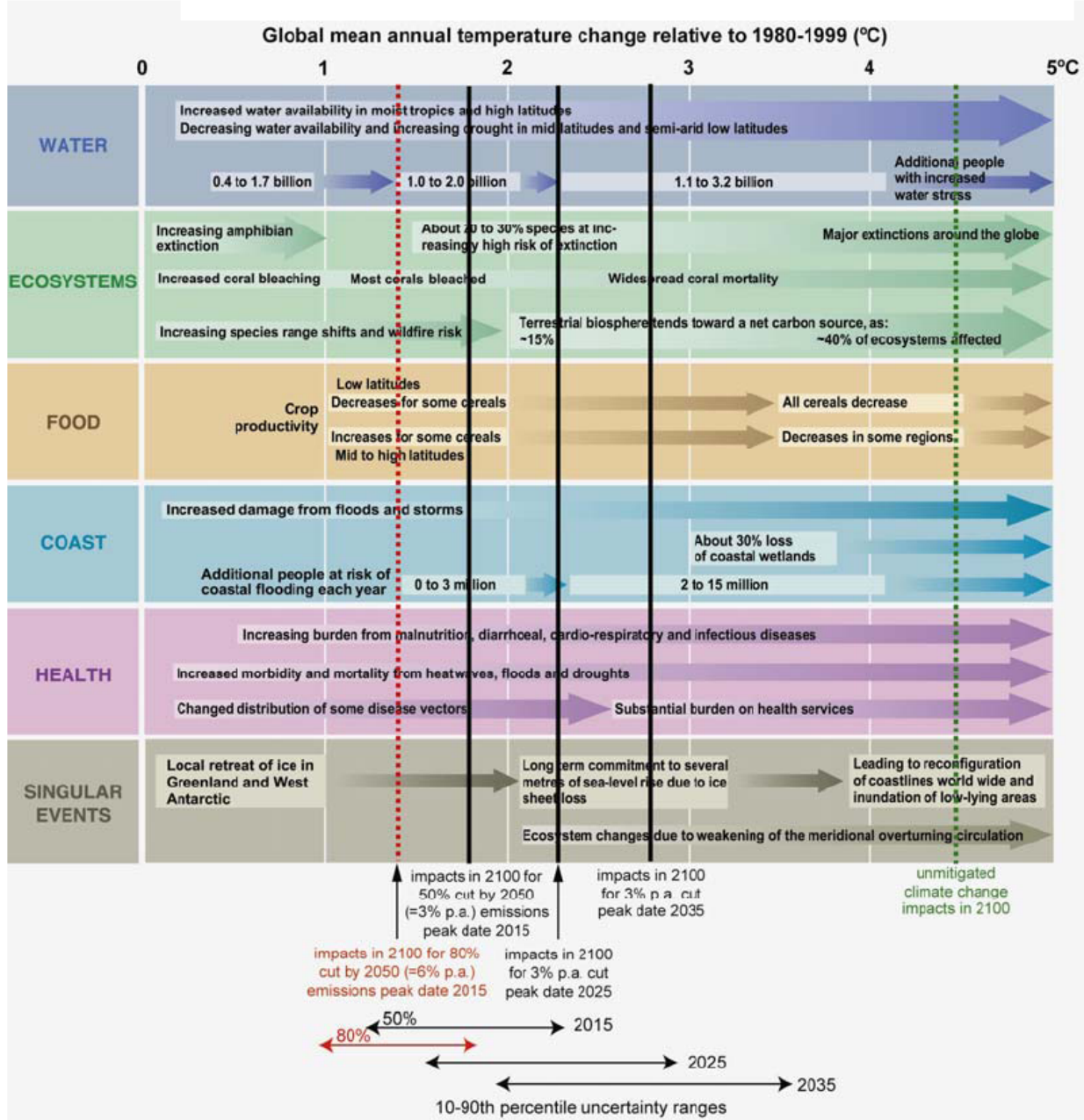


Figure 1: Selected global impacts in 2100 from warming associated with varying amounts of emissions cuts (% reduction of 1990 levels by 2050) and varying peak dates of global greenhouse gas emissions. Vertical lines indicate likely impacts of the median warming expected to result from indicated emissions scenarios. Adapted from Table TS3 in Technical Summary of ref 3.

**La adaptación será necesaria para enfrentarse a los impactos que serán inevitables debido a las emisiones del pasado**

**El desarrollo sostenible puede reducir la vulnerabilidad al cambio climático, y el cambio climático puede impedir que las naciones desarrollen sus capacidad para adentrarse en la senda del desarrollo sostenible**