



**Barcelona
Supercomputing
Center**
Centro Nacional de Supercomputación



OFICINA EN BARCELONA

Sessió 1

EL CANVI CLIMÀTIC I LA SEVA COMPLEXITAT

Barcelona, 23 de març de 2017

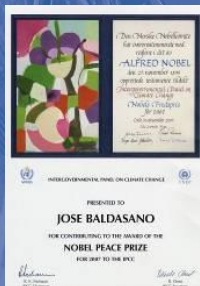
Lloc de celebració: Palau Macaya, Passeig de Sant Joan, 108, Barcelona

Implicaciones climáticas y energéticas

Dr. José M^a Baldasano Recio

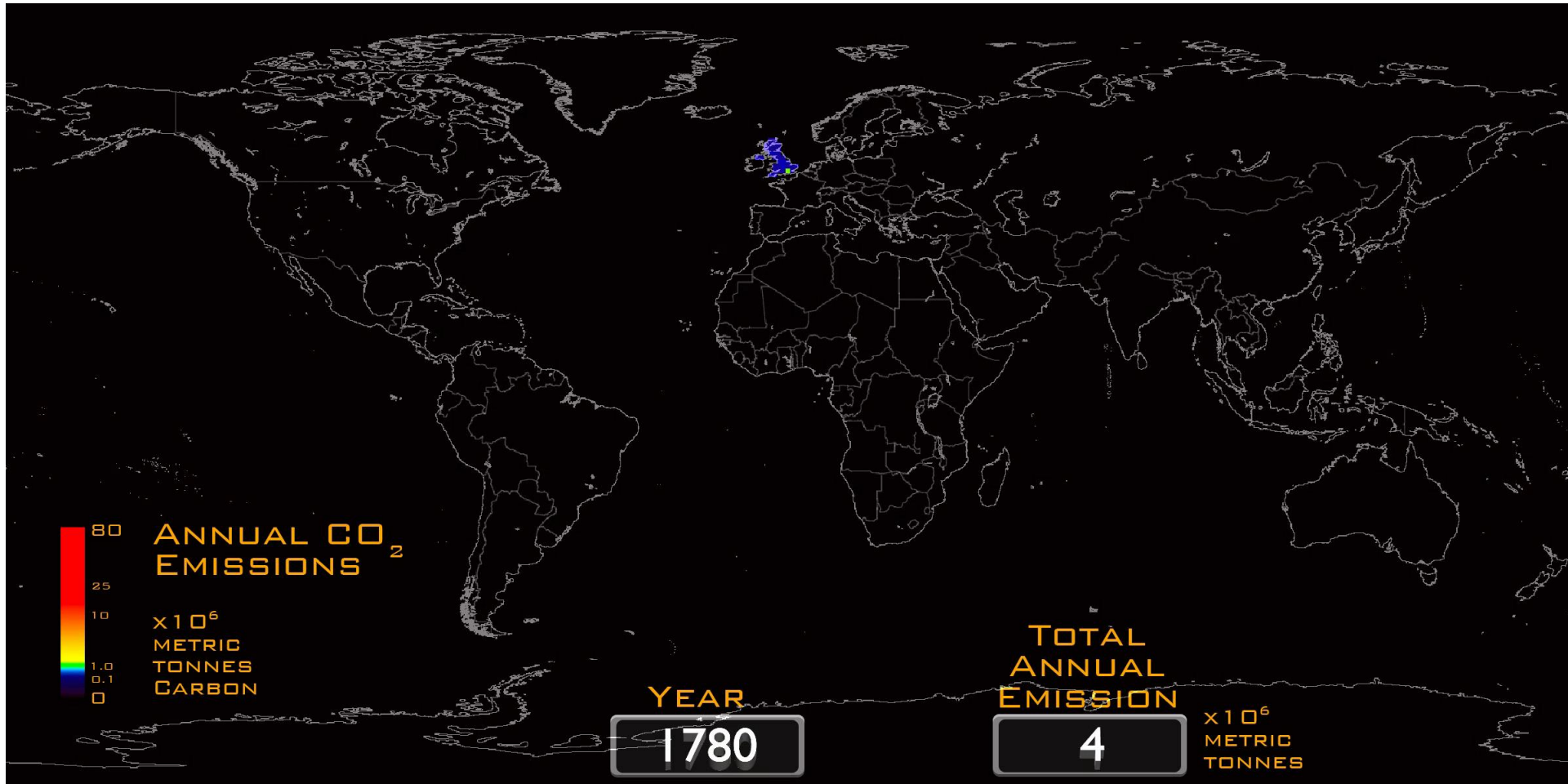
Catedrático de Ing. Ambiental, UPC

ex-director Earth Sciences, BSC

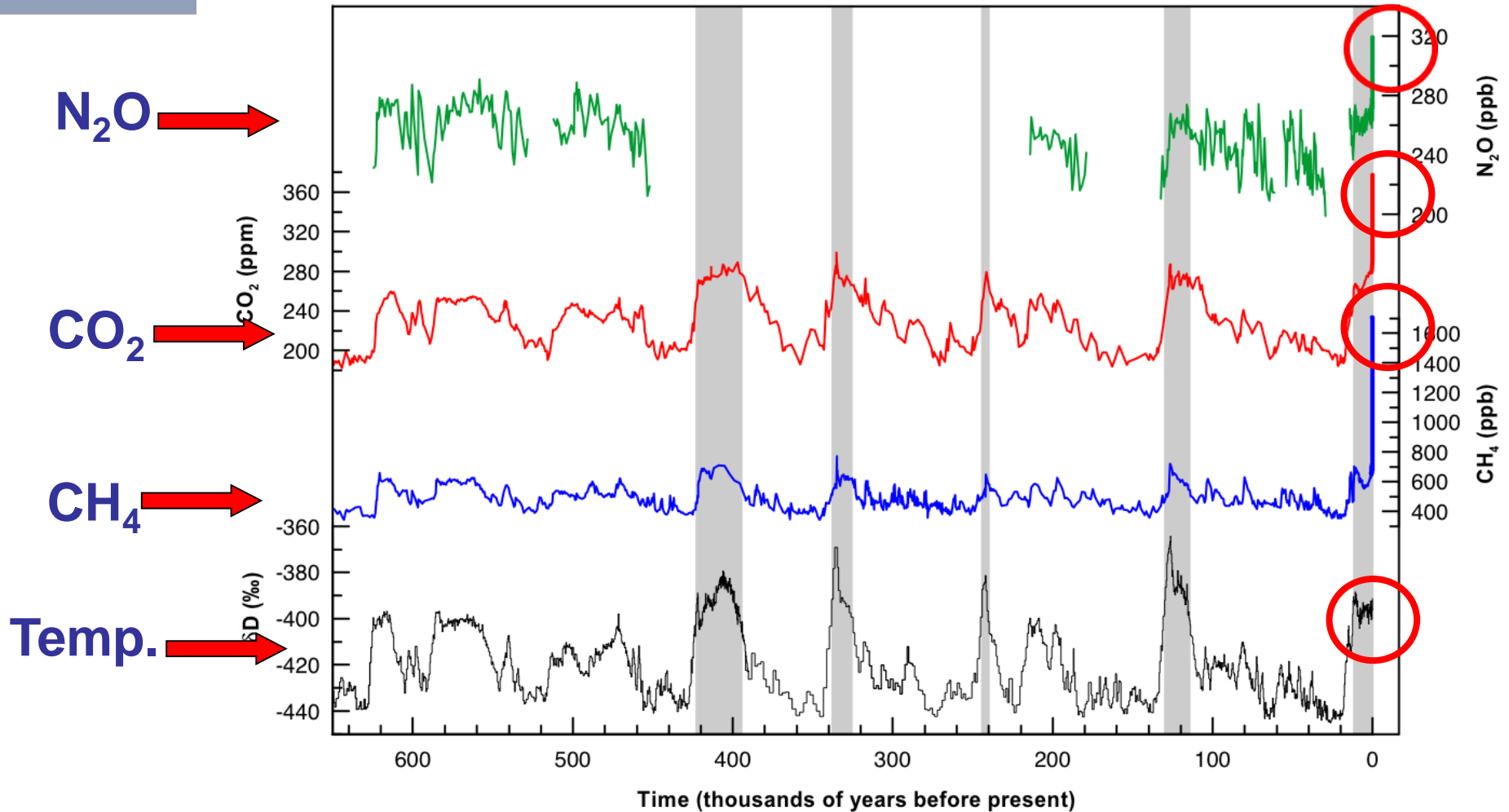


Madrid 23 Marzo 2017

Video: Emissions carbon-1751-2010-medRes



Glacial-Interglacial Ice Core Data



The atmospheric concentration of CO_2 and CH_4 exceeds by far the natural range of the last 650,000 years (EPICA project; IPCC, 2007)

The cumulative contributions to the global carbon budget from 1870

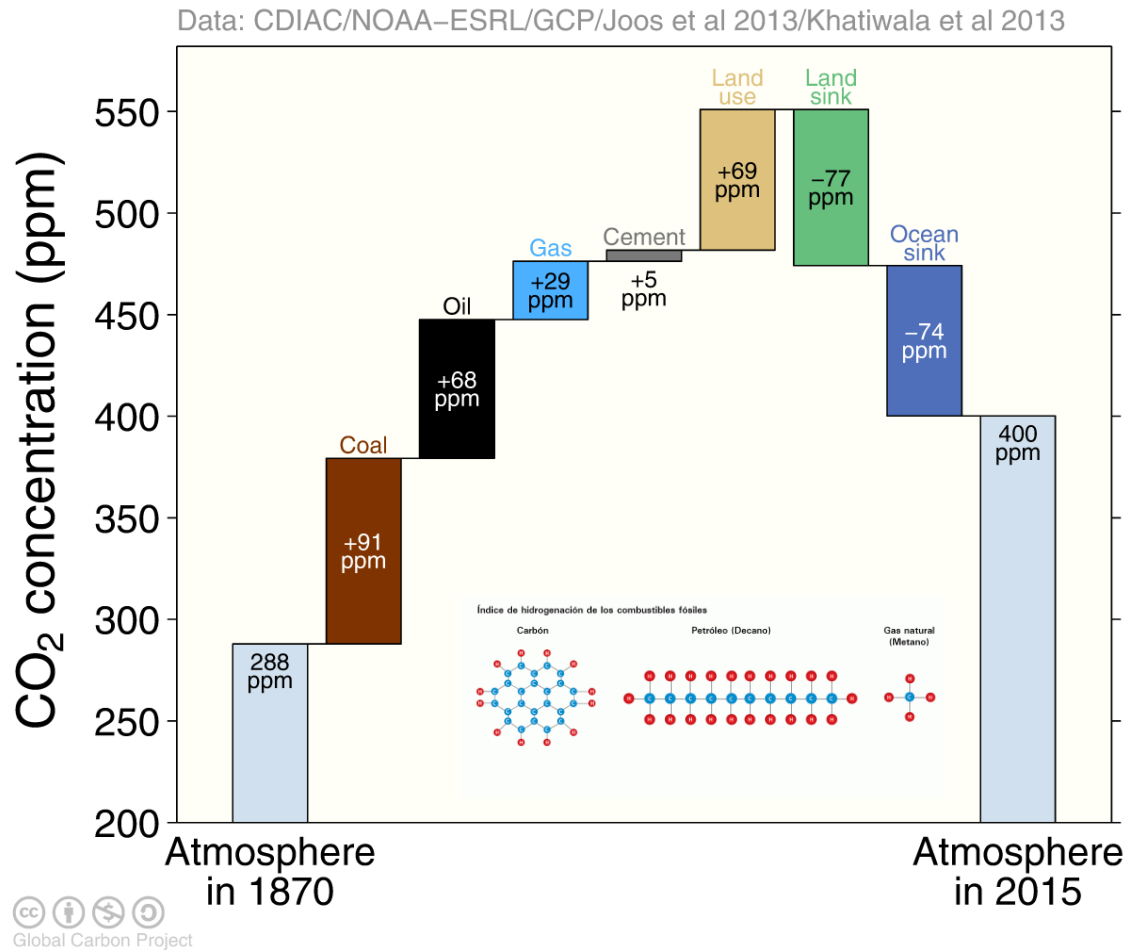
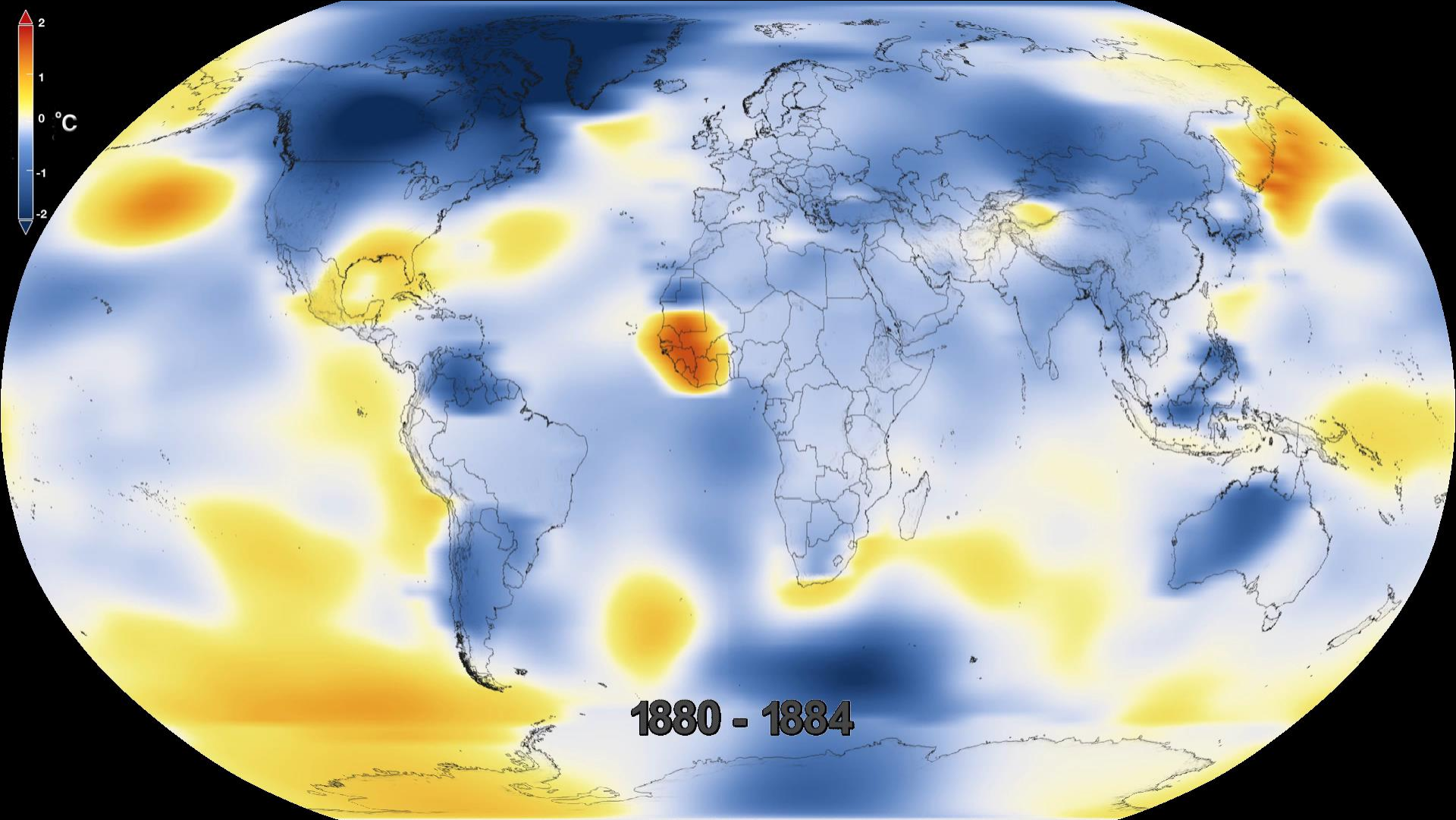


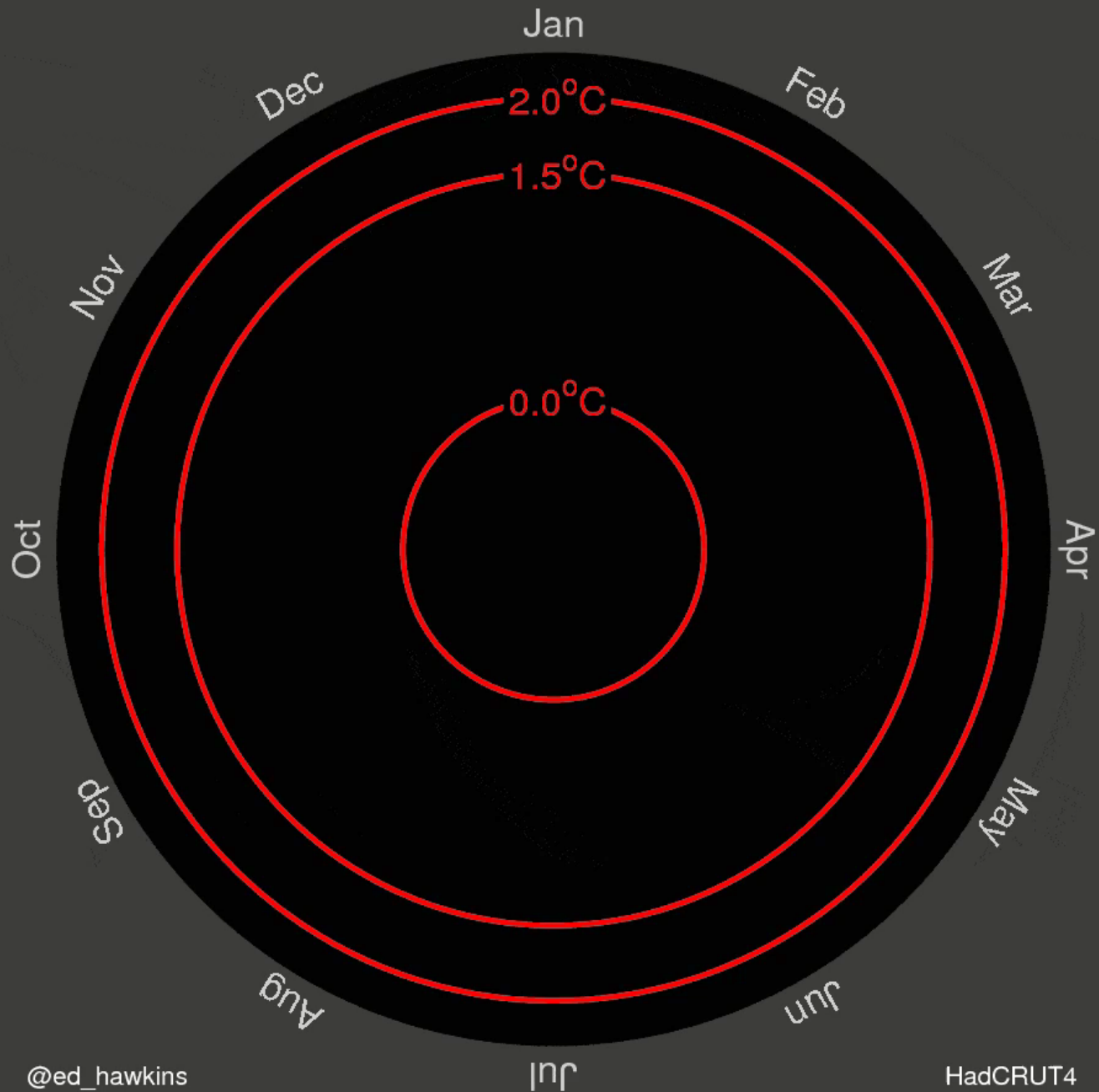
Figure concept from [Shrink That Footprint](#)

Source: [CDIAC](#); [NOAA-ESRL](#); [Houghton et al 2012](#); [Giglio et al 2013](#); [Joos et al 2013](#); [Khatiwala et al 2013](#); [Le Quéré et al 2016](#); [Global Carbon Budget 2016](#)



1880 - 1884

Global temperature change (1850–2016)



WMO Statement on the State of Global Climate in 2016



Statement on the Status of the Global Climate in 2016

2016 was the warmest on record at about 1.1 °C above the preindustrial period



Carbon dioxide reached new highs at 400.0±0.1 parts per million in the atmosphere

Global sea ice extent dropped more than 4 million square kilometres below average



Global sea levels rose strongly during the 2015/2016 El Niño, with early 2016 values reaching new record highs

Global ocean heat was the second highest on record, contributing to coral bleaching and mortality in tropical waters



Severe droughts and floods displaced hundreds of thousands of people

Find out more at public.wmo.int

CC vs Variabilidad climática

Velocidades de cambio (Grimalt 2014)

	Desglaciación	Cambio abrupto	Presente
TEMP °C/dec	0.026	0.05-0.1	0.3 (1.3-5.3) IPCC
CO ₂ ppm/año	0.005-0.009	0.01	1.4

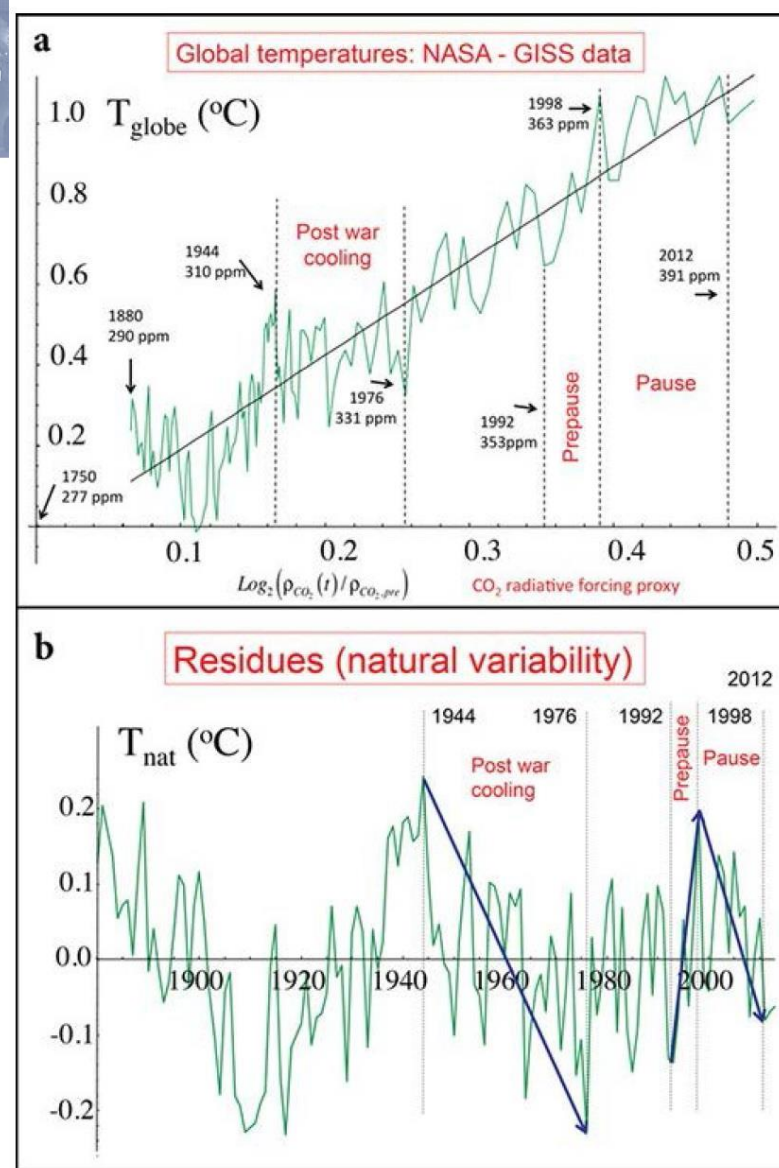
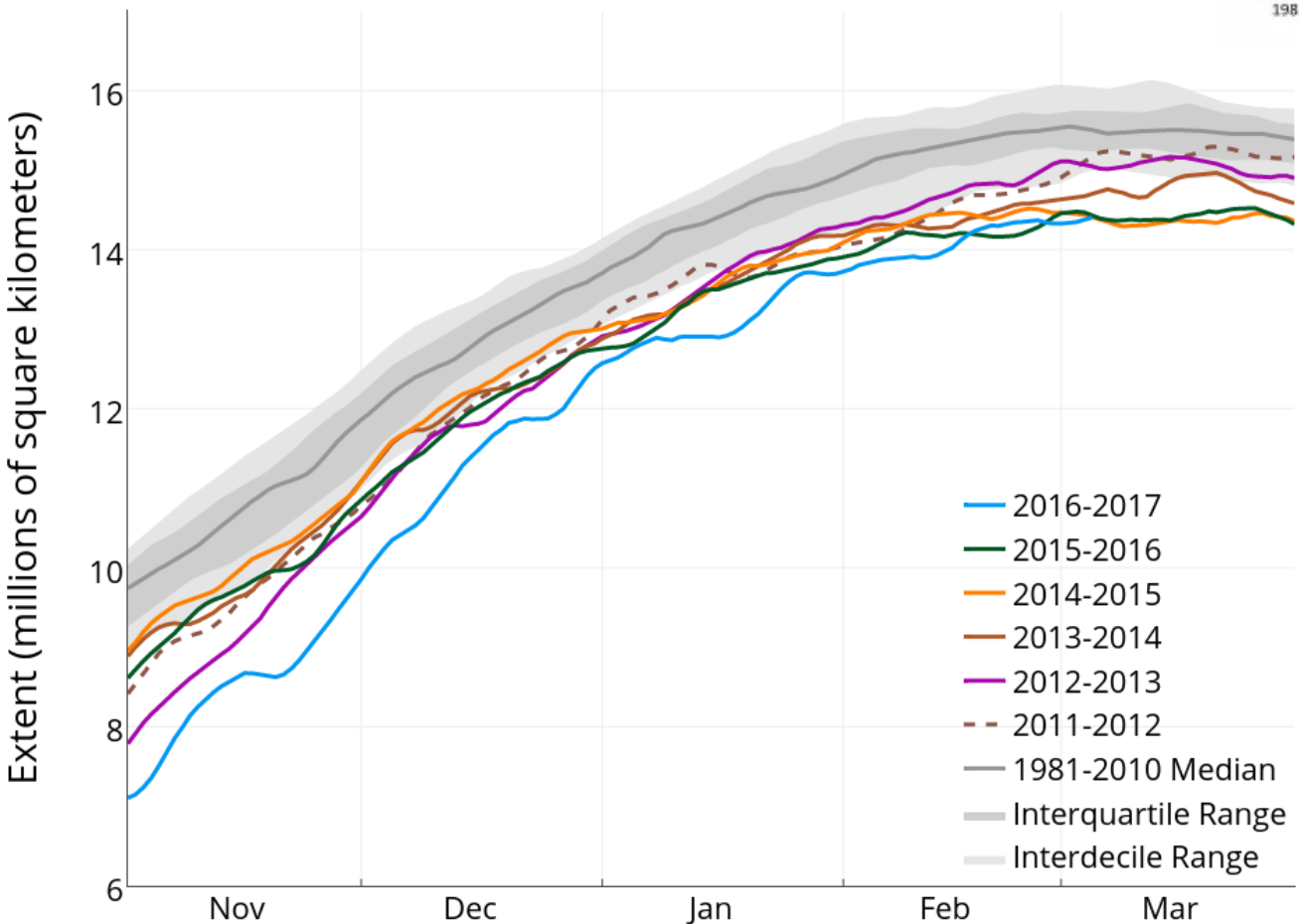
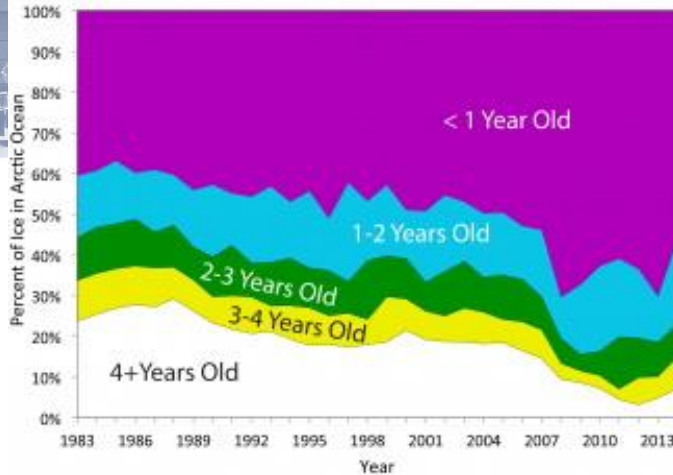


Fig. 1. (a) Global temperature anomalies (NASA, 1880–2013) as functions of radiative forcing using the carbon dioxide (CO₂) forcing as a linear argument. The line has a slope of 0.008°C/decade.

Lovejoy, S. (2014), Return periods of global climate fluctuations and the pause, *Geophys. Res. Lett.*, 41



Arctic Sea Ice Extent (Area of ocean with at least 15% sea ice)



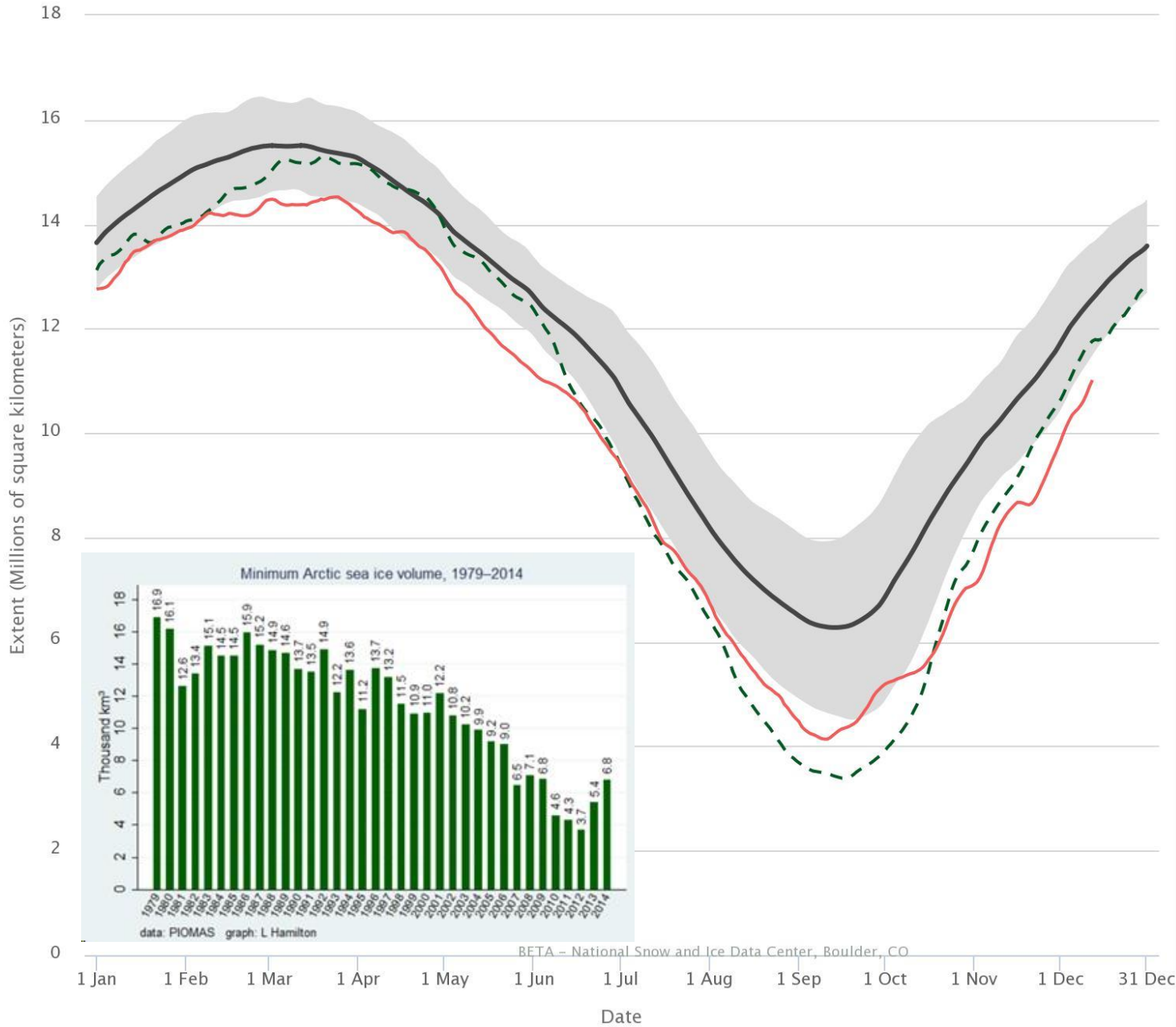
National Snow and Ice Data Center, University of Colorado Boulder

<http://nsidc.org/>

05 Mar 2017

Arctic Sea Ice Extent

(Area of Ocean with at least 15% sea ice)

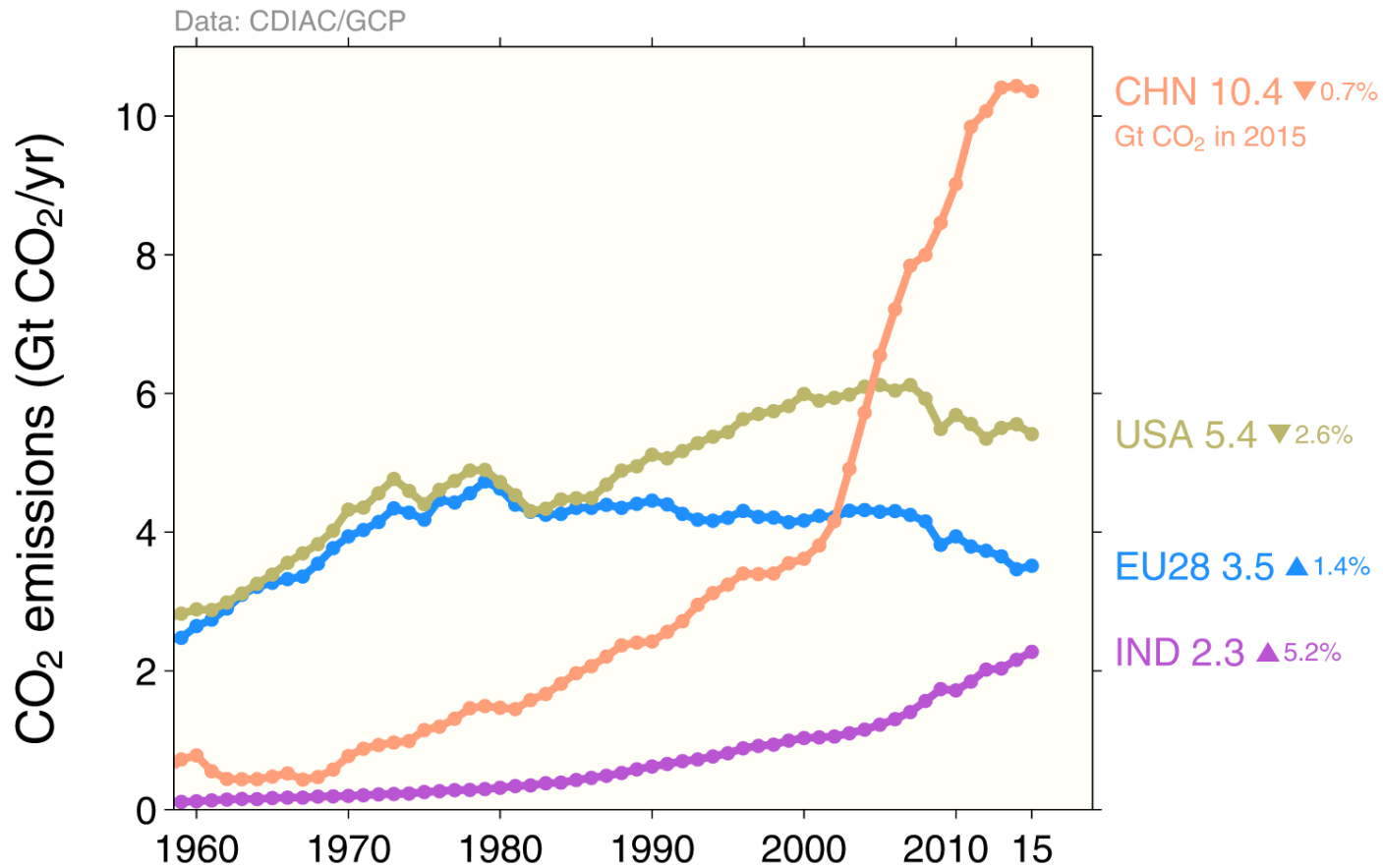


1981-2010 Average
 ±2 Standard Deviations
 1979
 1980
 1981
 1982
 1983
 1984
 1985
 1986
 1987
 1988
 1989
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998
 1999
 2000
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 1/2

BETA - National Snow and Ice Data Center, Boulder, CO

Top emitters: fossil fuels and industry (absolute)

The top four emitters in 2015 covered 59% of global emissions
 China (29%), United States (15%), EU28 (10%), India (6%)



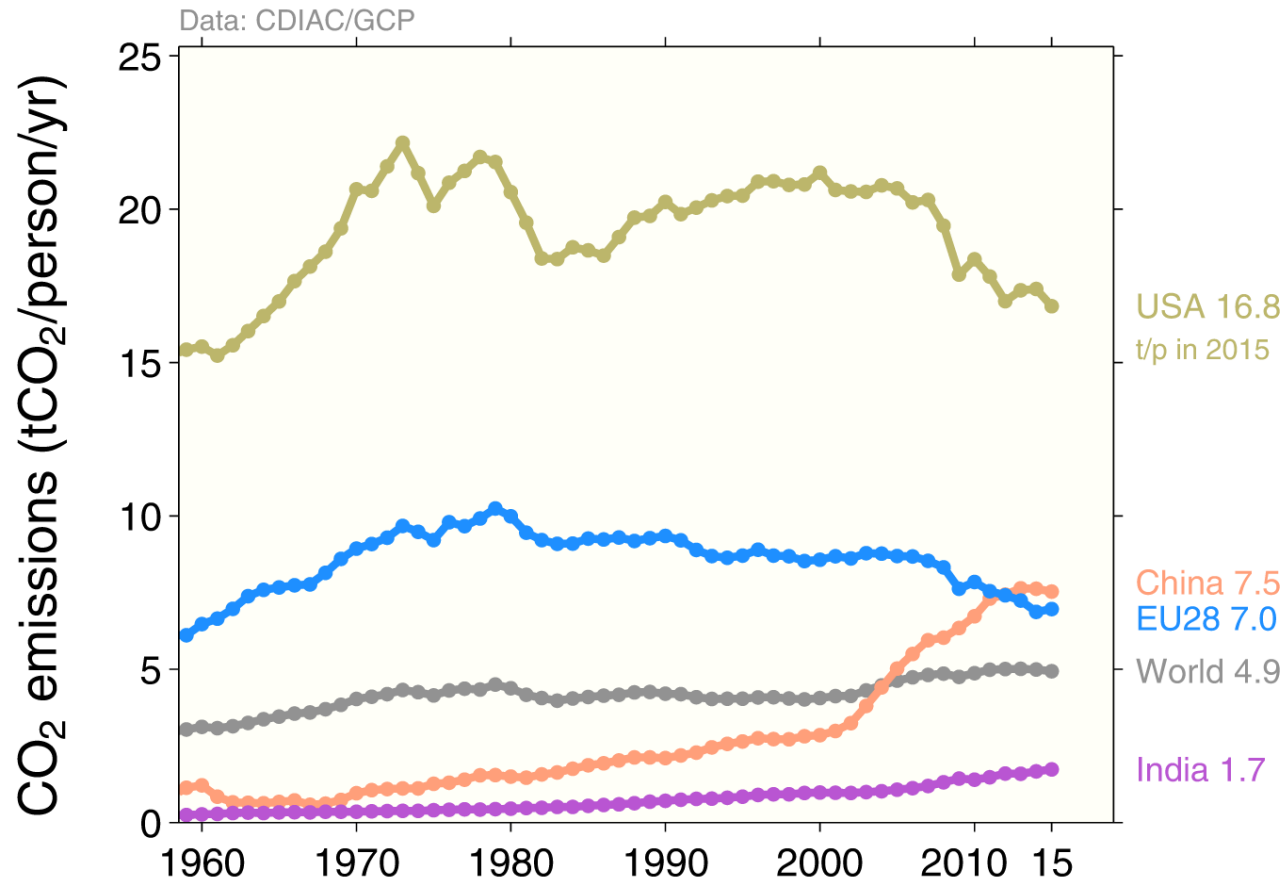
Bunker fuels are used for international transport is 3.1% of global emissions.

Statistical differences between the global estimates and sum of national totals are 1.2% of global emissions.

Source: [CDIAC](#); [Le Quéré et al 2016](#); [Global Carbon Budget 2016](#)

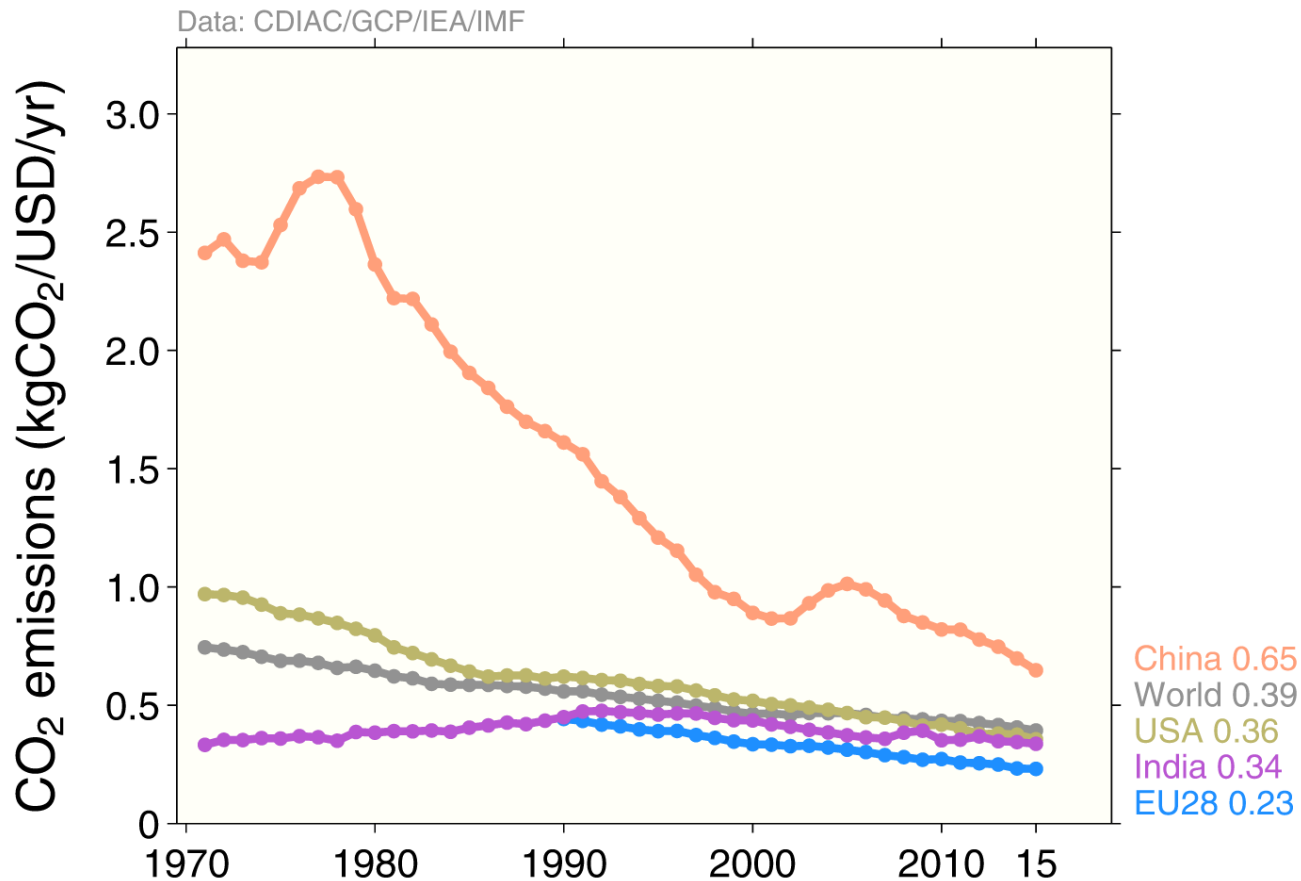
Top emitters: fossil fuels and industry (per capita)

Countries have a broad range of per capita emissions reflecting their national circumstances



Top emitters: fossil fuels and industry (per dollar)

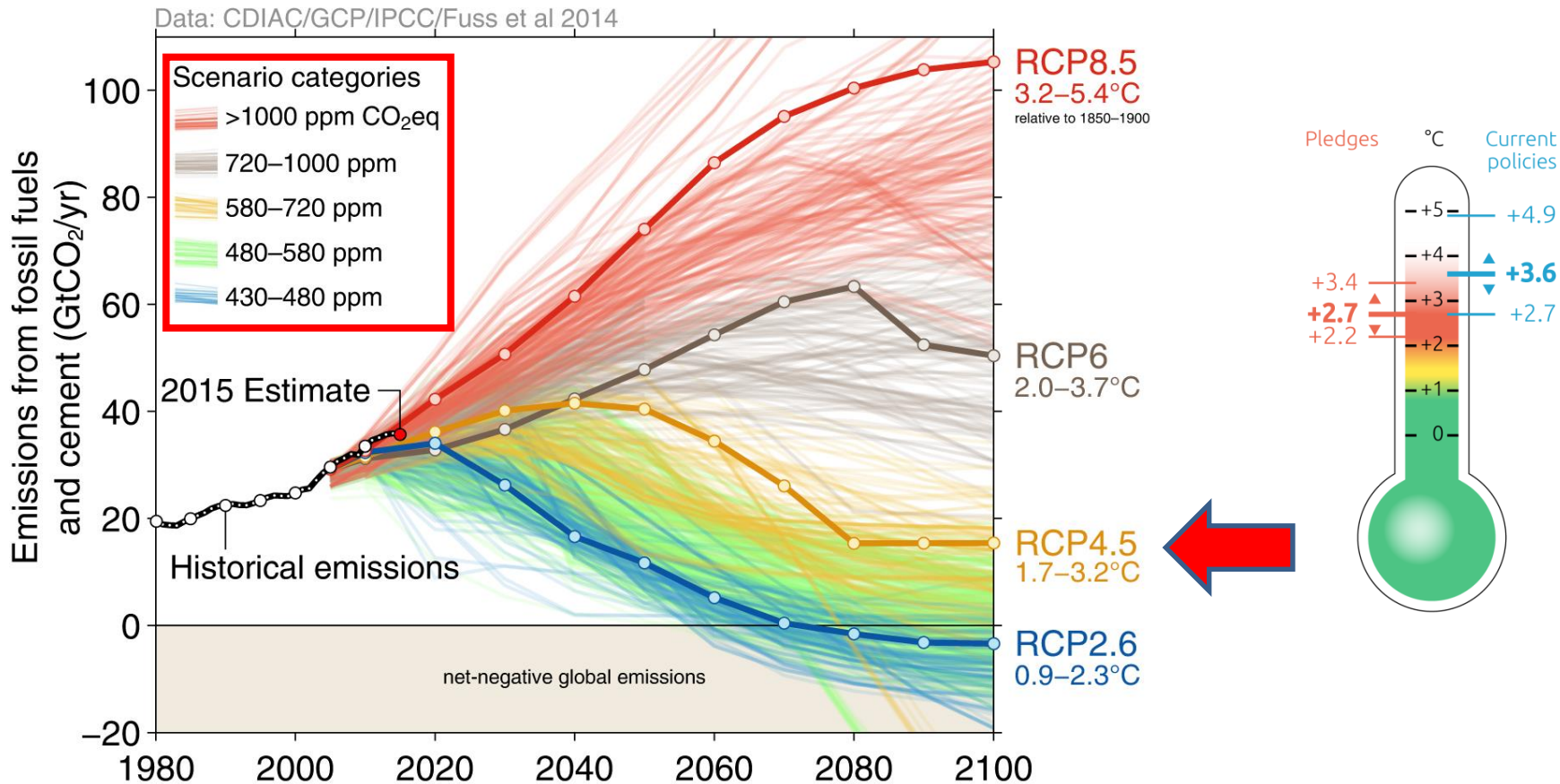
Emissions per unit economic output (emissions intensities) generally decline over time
 China's intensity is declining rapidly, but is still much higher than the world average



GDP are measured in purchasing power parity (PPP) terms in 2005 dollars.

Observed emissions and emissions scenarios

The emission pledges submitted to the Paris climate summit avoid the worst effects of climate change (red), most studies suggest a likely temperature increase of about 3°C (brown)

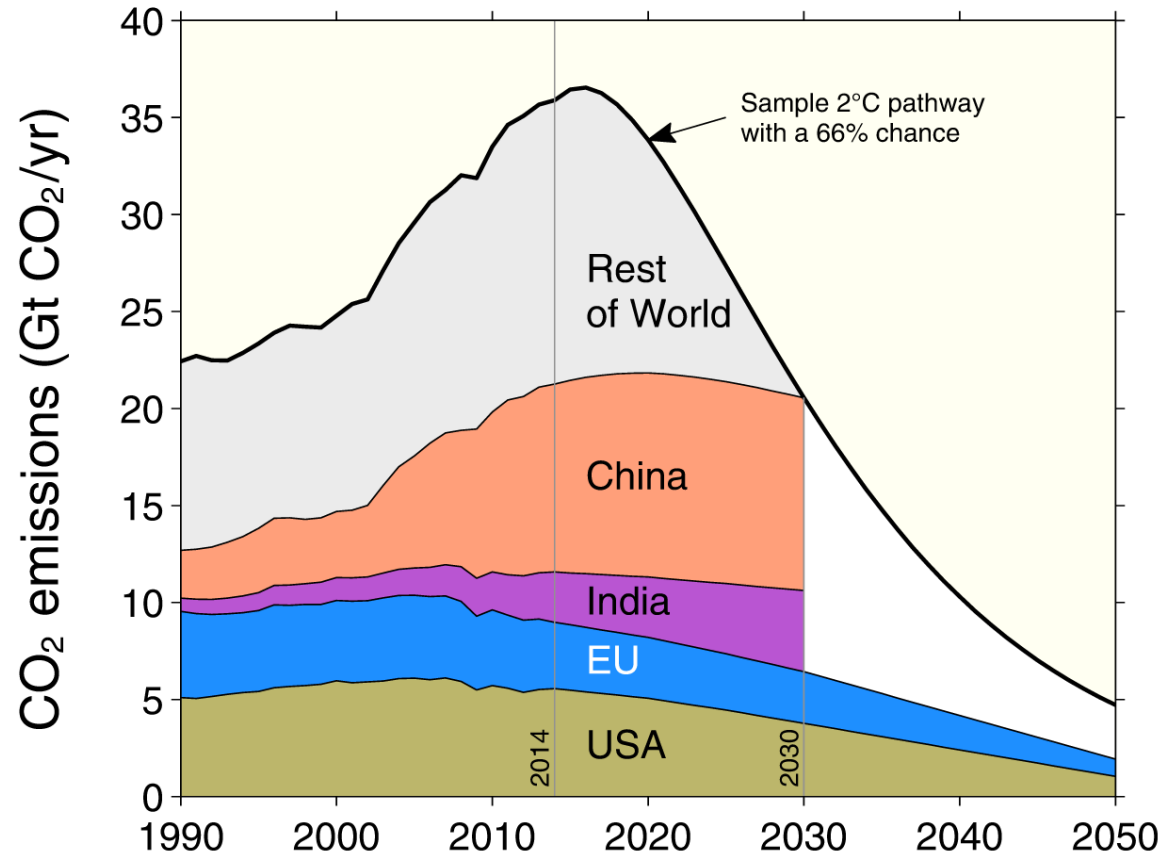


Over 1000 scenarios from the IPCC Fifth Assessment Report are shown

Source: [Fuss et al 2014](#); [CDIAC](#); [Global Carbon Budget 2015](#)

The emission pledges (INDCs) of the top-4 emitters

The emission pledges from the US, EU, China, and India leave little room for other countries to emit in a 2°C emission budget (66% chance)





Reducción de las emisiones globales de CO₂

Reducciones acumuladas hasta el 2050 de las emisiones de CO₂ por sector y tecnología en el escenario 2DS. El 2DS es aquel en el que el incremento medio de la temperatura global no supera los dos grados

- Renovables
- Captura y almacenamiento del carbono
- Cambio de combustible
- Eficiencia energética
- Nuclear

Gigatoneladas de CO₂

0 50 100 150 200 250 300



Energía desperdiciada

La mayoría de los científicos cree que, para reducir las emisiones, se necesitan tanto combustibles más limpios como más eficiencia. Ésta es la cantidad de energía que se pierde en cada sector.



ELECTRICIDAD Gran parte se genera a partir de carbón y gas natural; casi todo el calor de su combustión se desperdicia. Hasta un 10% de la electricidad generada se pierde por filtraciones en la red.



TRANSPORTE Se necesitan vehículos más ligeros con motores más eficientes. Los híbridos, al usar electricidad generada por fuentes limpias, reducirían drásticamente la pérdida de energía y las emisiones.



INDUSTRIA La eficiencia mejoraría si el calor sobrante se aprovechara para generar electricidad.

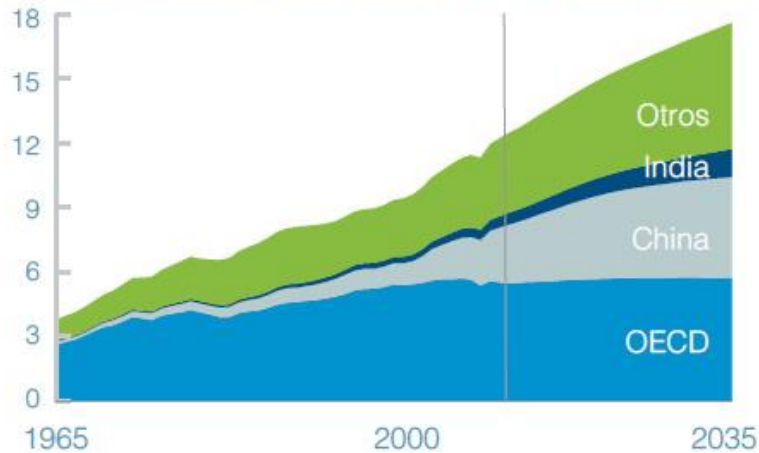


EDIFICIOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES

Aparatos e iluminación más eficientes ahorrarían energía. Una menor demanda de aire acondicionado y calefacción gracias a mejoras arquitectónicas rebajaría el uso de electricidad.

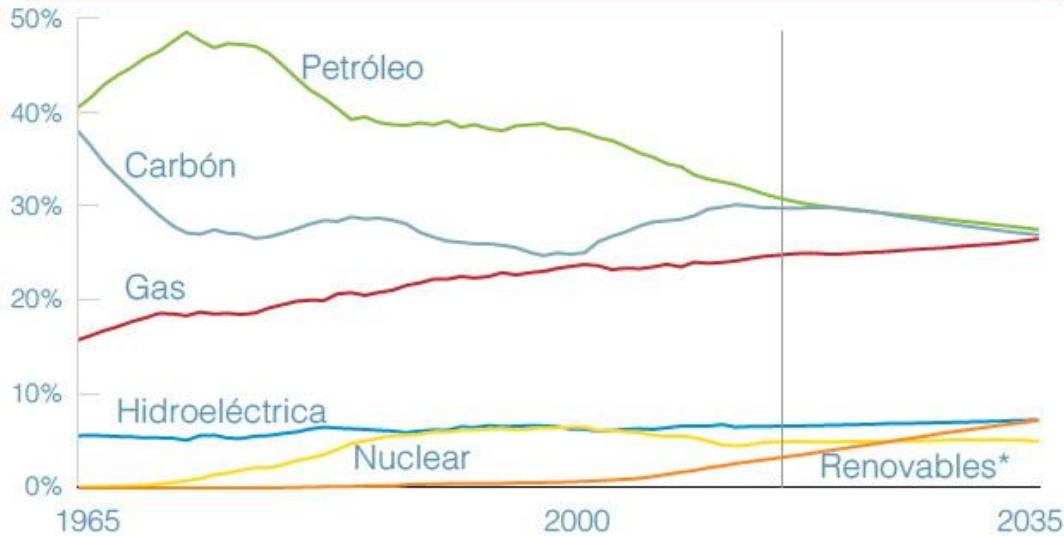
El consumo de energía primaria crece más lentamente que en las últimas dos décadas

Billion toe (Miles de millones de Toneladas Equivalentes de Petr6leo)



La demanda de energía primaria crece un 41% entre 2012 y 2035.

El mix energético tiende a igualarse



* Incluidos biofuelles

Claves del suministro de energía mundial

SUFICIENTE

Las tendencias de la tecnología mundial, la inversión y la política permiten proyectar que la producción será capaz de mantener el ritmo. Las nuevas formas de energía representarán una parte significativa del crecimiento de la oferta global.

SEGURO

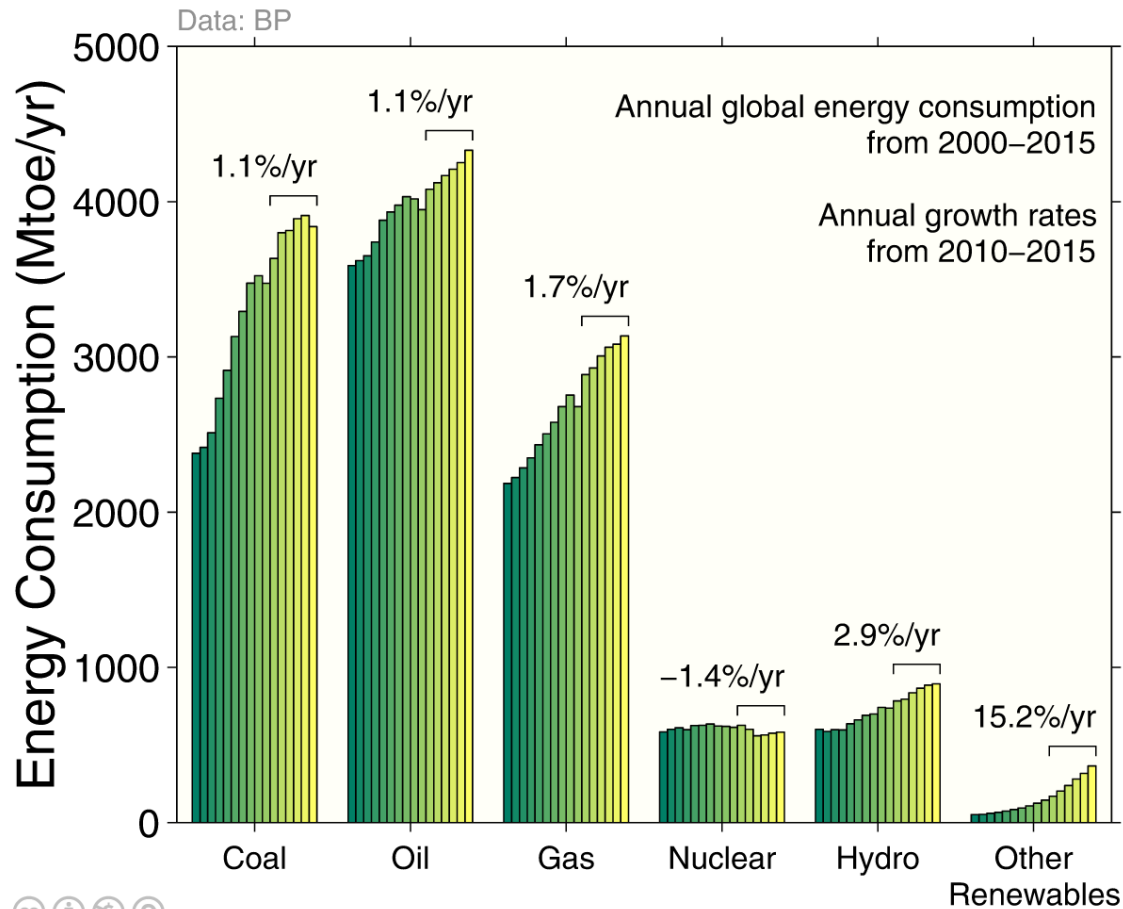
Entre los importadores actuales de energía, EE. UU. va camino de la autosuficiencia. Y aunque las importaciones de Europa, China, la India y Asia en general aumentarán, la apertura de nuevas cadenas de suministro hará posible mantener el ritmo de demanda.

SOSTENIBLE

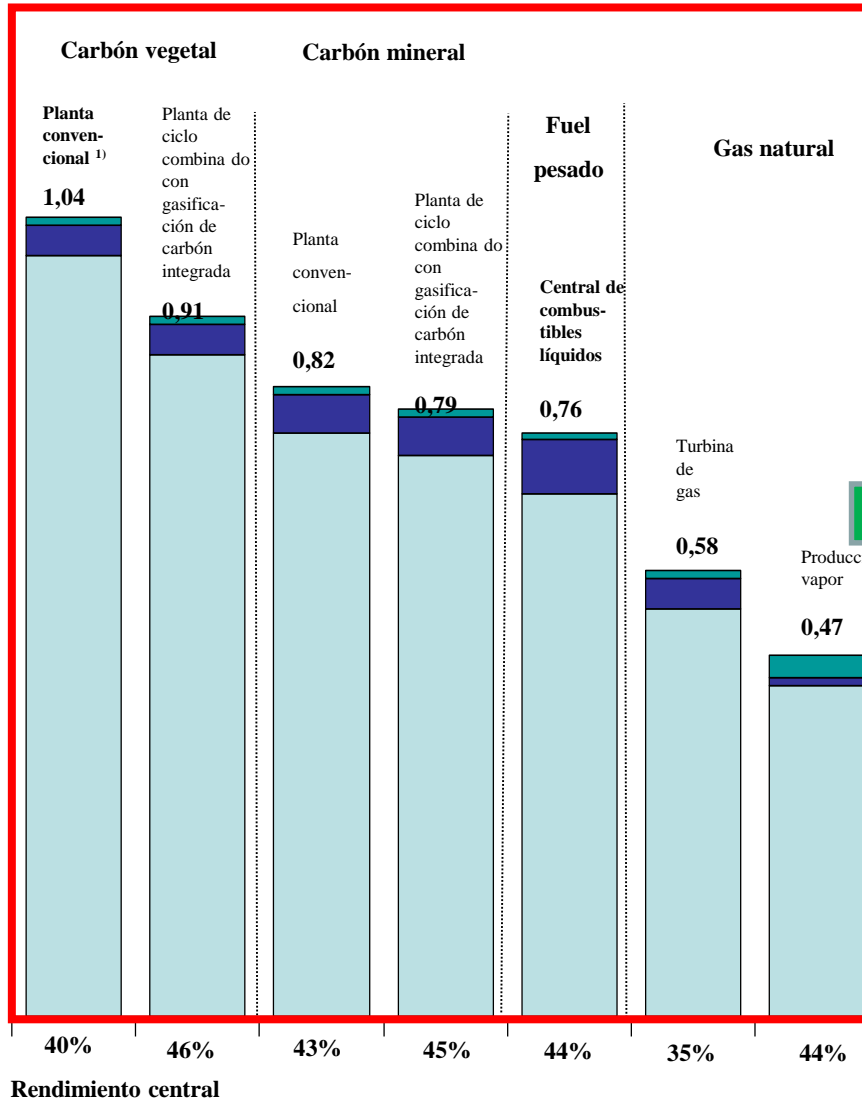
Se espera que las emisiones globales de dióxido de carbono se eleven hasta el 29%, debido al avance de las economías emergentes. Sin embargo, el gas natural y las energías renovables ganarán cuota de mercado al carbón y al petróleo, lo que reflejará una disminución de emisiones en Europa y EE. UU.

Energy consumption by energy type

Energy consumption by fuel source from 2000 to 2015, with growth rates indicated for the more recent period of 2010 to 2015



Emisiones específicas de CO₂ en diferentes plantas de energía y suministradores en kg CO₂/kWh



Factores de emisión específicos de combustibles fósiles en kg CO₂ por GJ:

Carbón vegetal 111,1 Carbón mineral 91,7 Fuel pesado 83,4 Gas natural 52,8



1) con depuración de gases de emisión

Fuentes: a) Modelo global de emisiones de sistemas integrados (GEMIS) Versión 2.0. del Ministerio del Land de Hesse de Medio Ambiente, Energía y Asuntos Federales/ Darmstadt, Freiburg, Kassel, Berlín, Octubre 1992
 b) Según G. Hagedorn, Consumo acumulado de Energía en plantas de fotovoltaje y energía eólica.

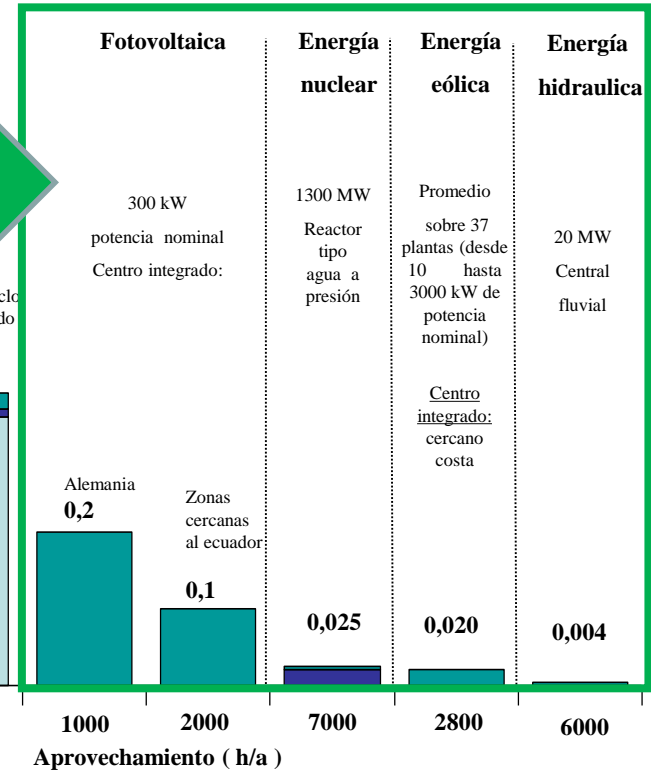
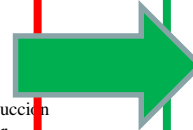
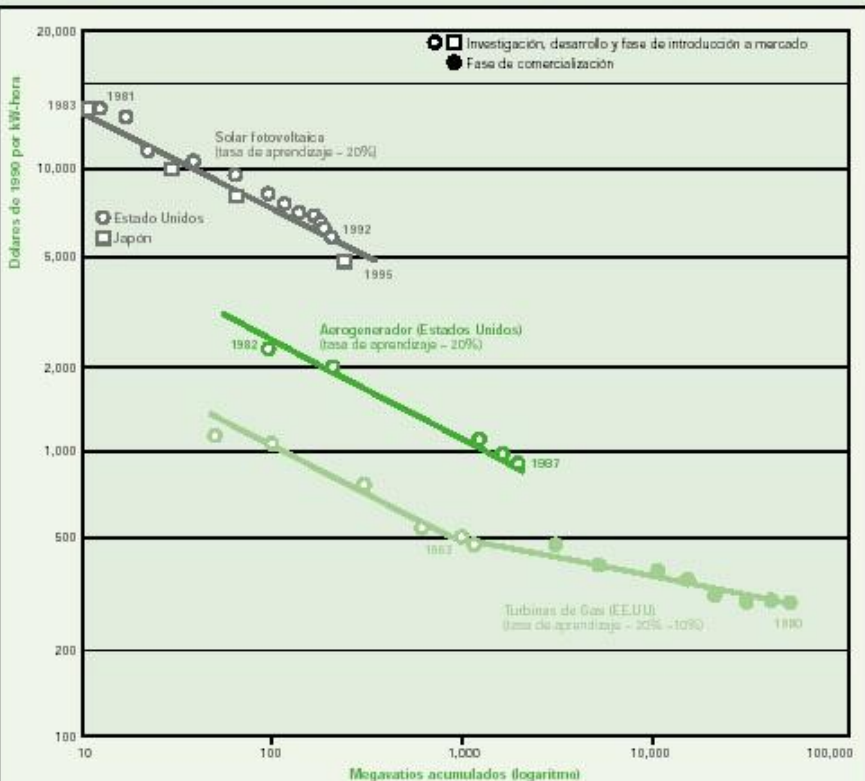


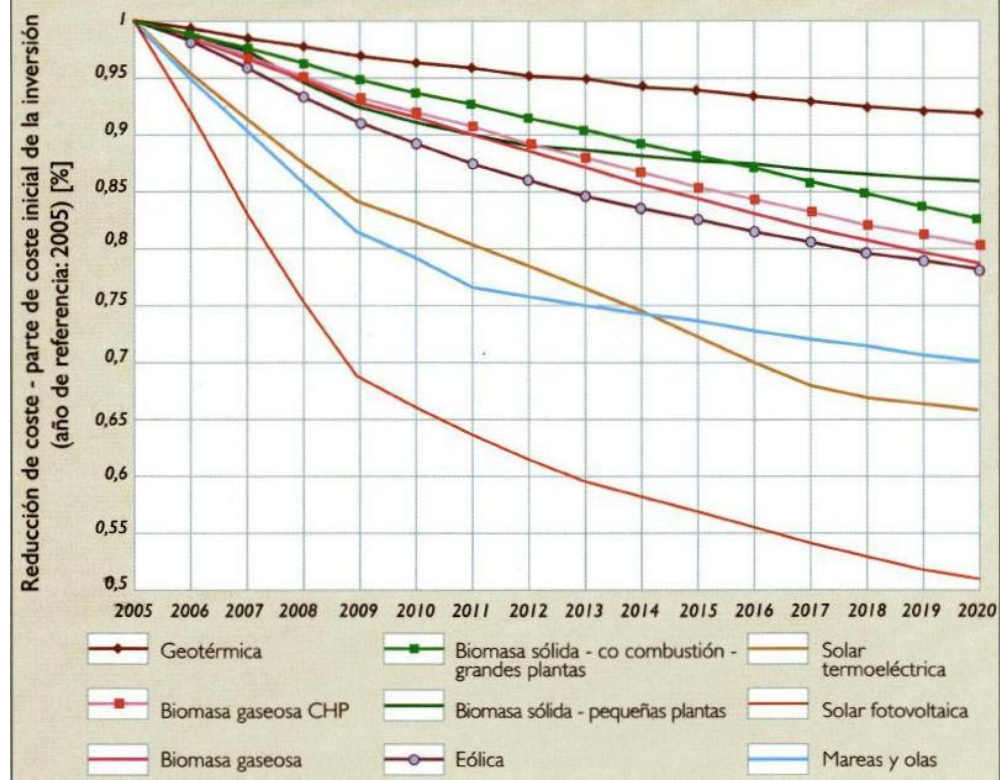
FIGURA 6: CURVAS DE EXPERIENCIA PARA ENERGÍA FOTOVOLTAICA, AEROGENERADORES Y TURBINAS DE GAS



La eficacia y costes de la tecnología mejoran con la experiencia, y existe un patrón común de estas mejoras para muchas tecnologías. La forma específica depende de la tecnología, pero la característica persistente de disminución de costes se denomina curva de 'aprendizaje' o de 'experiencia'. Es probable que la curva experimente una caída más pronunciada cuando las tecnologías busquen primero un nicho de mercado, y después la plena comercialización, ya que los bajos costes son cada vez más importantes para obtener un mayor éxito.

Fuente: *McBroom, Collins, y McDaniel, 1998*

Reducción de coste unitario para tecnologías de generación de electricidad renovable



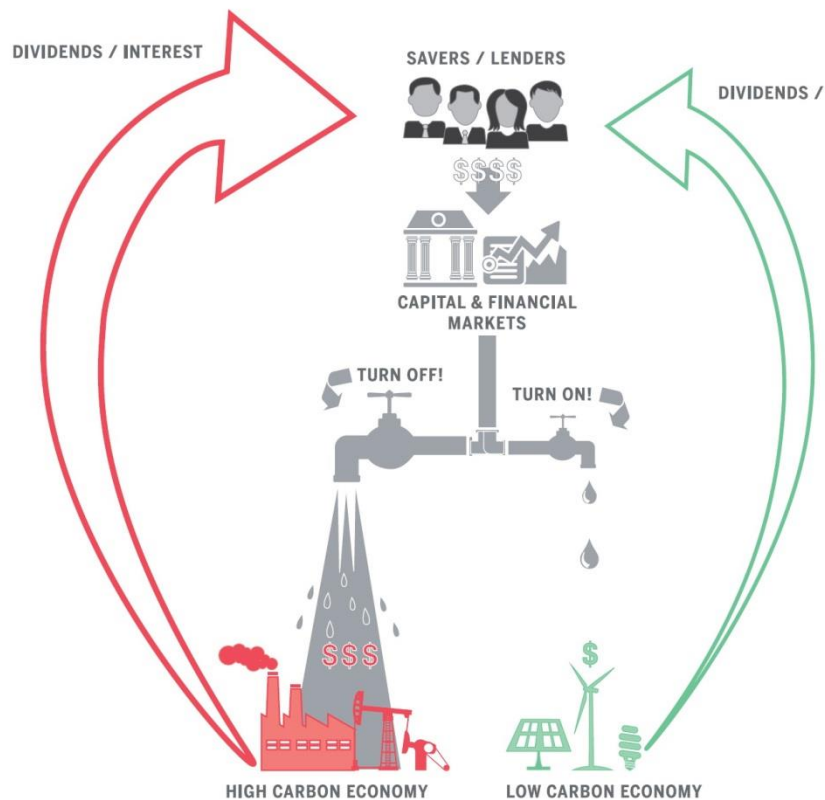
Fuente: Comisión Europea



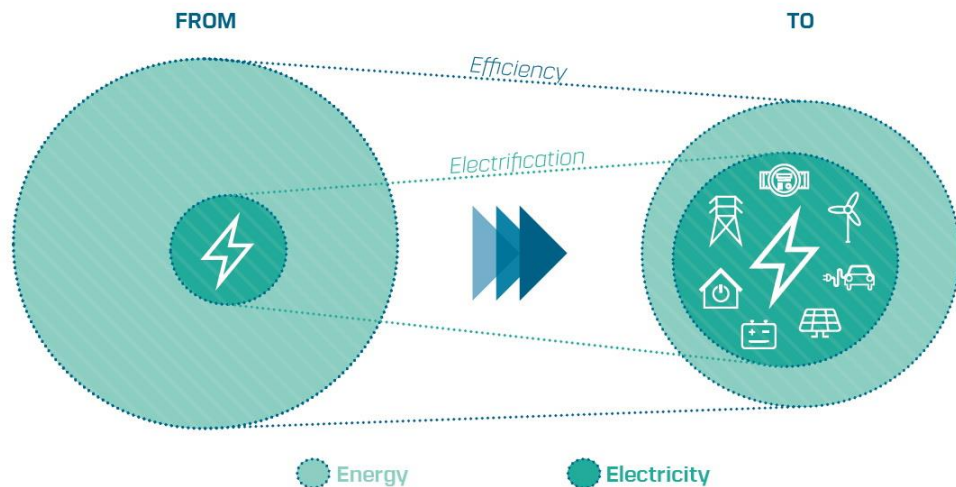
Acuerdo de París, COP21 UNFCCC

➔ Cambio del modelo energético

Figure 1. Turning the financial flows from high to low carbon



Energy Security In The Transition – Towards A New Paradigm



BP ENERGY OUTLOOK 2035

LAS 10 CLAVES

1

El consumo de energía crecerá un **1,3%** al año.

2

Los combustibles fósiles supondrán un **50%** del aumento del consumo primario de energía.

3

La demanda de gas natural crecerá un **1,6%** al año, más rápido que el carbón y el petróleo.

4

El petróleo seguirá siendo el principal combustible, pero el crecimiento de su demanda será lento: un **0,7%** al año.

5

Las energías renovables crecerán un **291%** durante este periodo.

6

El peso de la energía nuclear, la hidroeléctrica y otras renovables pasará del 15% actual al **23%** en 2035.

7

El **25%** de los suministros mundiales de gas en 2035 será gas de esquisto.

8

En 2035 el GNL representará alrededor del **50%** de todo el comercio mundial de gas.

9

Las emisiones de CO₂ relacionadas con el uso de energía crecerán a un promedio anual de **0,6%**.

10

Un **66%** del aumento de la demanda mundial de energía provendrá de la generación de electricidad.



Los mayores fondos soberanos del mundo

País	Volumen de activos (en miles de millones de dólares)	Fecha de creación	Fuente de financiación
Noruega	824,9	1990	Petróleo
EAU	773	1976	Petróleo
China	746,7	2007	Otra*
Arabia Saudí**	632,3	No disponible	Petróleo
Kuwait	592	1953	Petróleo
China	474	1997	Otra*
Hong Kong	442,4	1993	Otra*
Singapur	344	1981	Otra*
Qatar	256	2005	Petróleo y gas
China	236	2000	Otra*

* Distinta de las materias primas ** El fondo saudí está integrado en el banco central

Fuente: Sovereign Wealth Funds Institute.

EL PAÍS

Source: CIA Factbook
Simran Khosla/ GlobalPost



La respuesta política al cambio climático

Conferencia de Rio de Janeiro, 1992: Convenio Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas [UNFCCC] 1994

- COP1 Berlin 1995
- COP2 Ginebra 1996
- **COP3 Kioto 12.1997 → Protocolo de Kioto**
- COP4 Buenos Aires 1998
- COP5 Bonn 1999
- COP6:La Haya 2000 + Bonn 2001
- COP7 Marrakech 2001
- COP8 Nueva Delhi 2002
- COP9 Berlin 12.2003
- COP10 Buenos Aires 12.2004
- COP11/MOP11 Montreal 12.2005 **P.Kioto (16.2.2005)**
- COP12/MOP12 Nairobi 11.2006
- COP13/MOP13 Bali 12.2007 →
- COP14/MOP14 Poznan 12.2008
- COP15/MOP15 **Copenhagen 12.2009**
- COP16/MOP16 Cancún,12.2010 → **<2 °C**
- COP17/MOP17 Durham 12.2011
- COP18/MOP18 **Doha 12.2012 → Enmienda 2020**
- COP19/MOP19 Varsovia 12.2013
- COP20/MOP20: Lima 12.2014



- COP21/MOP21: **Paris 12.2015**
- COP22/MOP22: Marrakech 2016

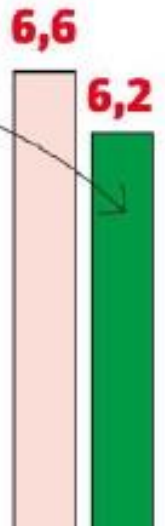


PREVISIÓN DE CRECIMIENTO

2016 2017

6,2

China seguirá con un crecimiento a la baja y con el objetivo de consolidar este nivel



3.4

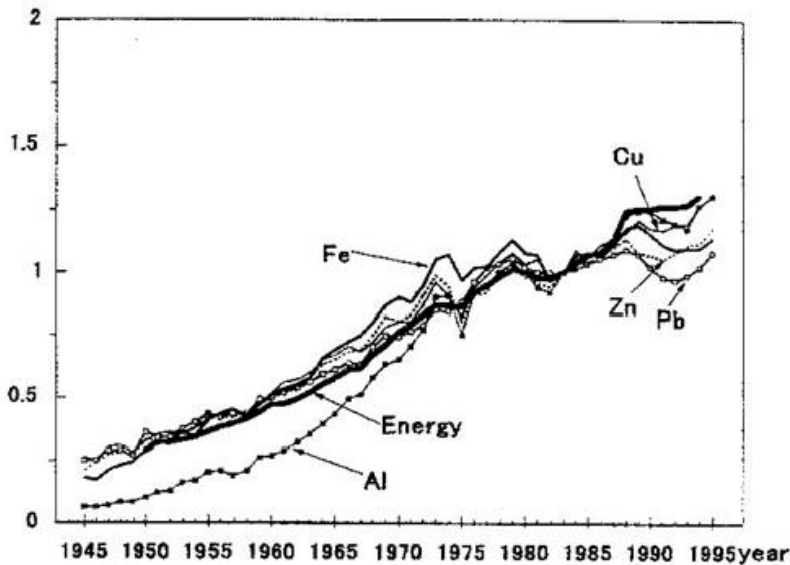
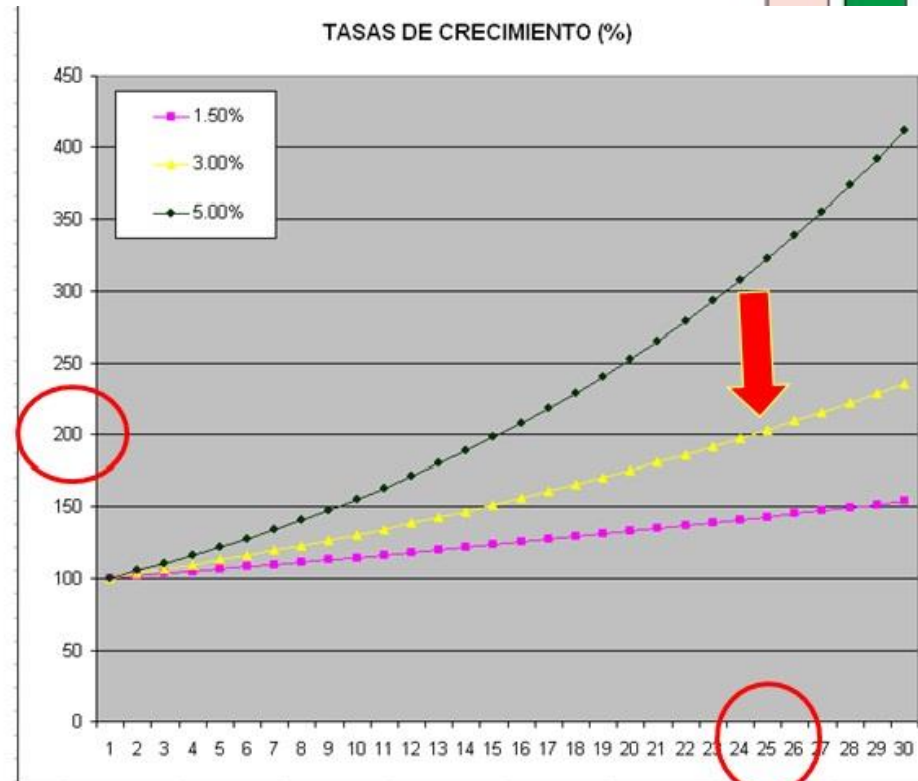


Figure 1.2. World consumption of metals and energy [4]. Global trends in indices (using 1983 as a base year) of key metals and energy consumption from 1945 to 1995.



ECONOMÍA Y NEGOCIOS

La Airef alerta sobre el impacto en la economía de los recortes en 2017

J. S. GONZÁLEZ, Madrid
La Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (Airef) considera que las previsiones macroeconómicas del Gobierno, las cifras sobre las que se construyen los presupuestos, son "verosímiles" y de cumplimiento "probable". En el cuadro macroeconómico que presentó en julio, el Gobierno pronosticaba que la economía cerraría con un crecimiento del 2,9% este año y del 2,3% en 2017. Esas mismas previsiones establecían que la tasa de paro de 2016 caería hasta el 19,7%, con un crecimiento del empleo del 2,7%. Para 2017 prevé que el paro baje hasta el 17,8%, con un crecimiento del empleo del 2,2%.

"Dichas previsiones son realistas en líneas generales", señala el informe de la Airef presentado ayer. Y añade: "Incluso pueden ser prudentes en algunos aspectos". Los modelos econométricos que utiliza este organismo encargado de velar por la sostenibilidad de las cuentas públicas proyectan un crecimiento superior al 2,3% durante el próximo año. Pero la institución advierte de que "están sujetos a riesgos".

Muchas dudas

El próximo año crecen las incertidumbres tanto a nivel interno como externo. La Airef pone el foco sobre el impacto que los ajustes presupuestarios que deberá acometer el próximo Gobierno para cumplir con Bruselas tendrán sobre la economía. España debe reducir el déficit público el próximo año del 4,6% del PIB al 3,1%, lo que supone un ajuste de unos 15.000 millones de euros, algo que España solo ha logrado en 2012 tras varias inyecciones de recortes y subidas de impuesto indiscriminadas, lo que contribuyó a agudizar

El G20 avisa de que crecen los riesgos económicos globales

SANDRO POZZI, Madrid
La incertidumbre y los riesgos para la economía crecen. Es la lectura que hacen los ministros de finanzas del G20 tras el encuentro que celebraron en el marco de la reunión del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial. La retórica popu-

lista, las elecciones en varios países, el abandono de Reino Unido de la Unión Europea, la vulnerabilidad de los mercados financieros, la amenaza terrorista y la próxima subida de tipos de interés en Estados Unidos, son todos factores que tienen una implicación importante en la economía global.

El ministro chino de Finanzas, Lou Jiwei, alertó así de los nubarrones que persisten en el horizonte mundial a corto y medio plazo. "Hemos tenido una discusión profunda sobre los retos a la recuperación", indicó, al tiempo que reiteró el compromiso de los miembros por movilizar todos los instrumentos que tienen a su disposición para apoyar el crecimiento. Entre ellos destacó la promoción del comercio.

El G20 atraviesa por una transición compleja. El grupo busca evolucionar para pasar de ser un mecanismo de respuesta a las crisis a desempeñar un papel más de gobierno

de la economía global. El problema es que la globalización es utilizada como arma arrojadiza entre los políticos para justificar los problemas que siguen arrastrando sus países y eso cuestiona el propósito del grupo. "El populismo profundo contra la globalización genera más incertidumbre", advirtió Lou Jiwei en la última reunión del G20 que preside.

El ministro alemán de Finanzas, Wolfgang Schäuble, comparó la misma inquietud de su colega. Por eso considera que la prioridad será reforzar la resistencia de las economías. "Los problemas heredados de la crisis no están resueltos", dijo.

El G20 se reunió a un mes de las elecciones presidenciales en Estados Unidos. El candidato republicano, Donald Trump, está recurriendo a un lenguaje proteccionista muy agresivo. El ministro chino evitó nombrar al magnate, pero sí señaló que hay políticos que están recurriendo a "discursos antiglobalización para ganar votos". El temor es que este tipo de dialécticas provoquen conflictos comerciales.

La sombra del Deutsche

La otra sombra que sobrevoló la reunión fue la situación de Deutsche Bank. El ministro alemán evitó comentar las dificultades

por las que atraviesa el principal prestamista de su país. Si defendió el régimen de supervisión que existe en Europa para regular la salud de la banca, el

modelo de negocio. Lou Jiwei no un capote indirectamente al decir que "el mercado magnifica las incertidumbres", comentario que hizo extensible a los movimientos de la libra por el Brexit.

Schauble añadió que la volatilidad es siempre un riesgo para la economía global, especialmente para las emergentes. También señaló que los bajos tipos de interés y el abultado endeudamiento crean un riesgo para el sistema financiero.

El G20 acordó seguir trabajando para mejorar la aplicación de las reglas de transparencia en el ámbito fiscal, para así reducir las brechas que permiten la evasión fiscal y el blanqueo de dinero.

En este sentido se quiere avanzar en el intercambio de información sobre las sociedades que se utilizan como tapadera para evitar el pago de impuestos. Schauble habló de prestar más atención a las remesas.

Visión corto placista



Lou Jiwei, ministro de Finanzas chino (izquierda), y su homólogo alemán, Wolfgang Schäuble, aver en una rueda de prensa en Washington. J. L. M. (AP)

Vehicle emissions and efficiency

In a conventional vehicle, only about 18 to 25 % of the energy available from the fuel is used to move it on the road, depending on the driving conditions. The rest of the energy is lost to engine and drivetrain inefficiencies. A small proportion of the energy produced is used to power vehicle accessories (e.g. radio, air conditioning). Therefore, the potential to further improve fuel efficiency using advanced technologies remains significant. While newer diesel engines remain more fuel efficient than petrol engines, their impact on air pollution is worse because of the higher levels of NO_x and PM that they emit.

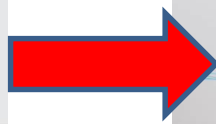
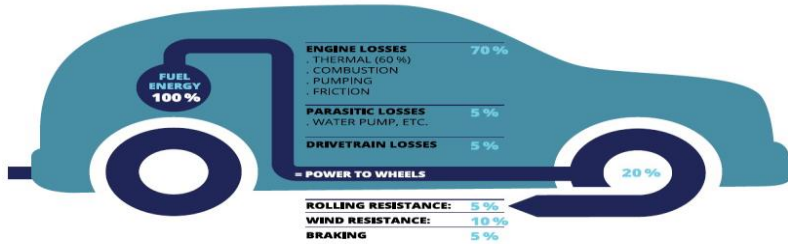
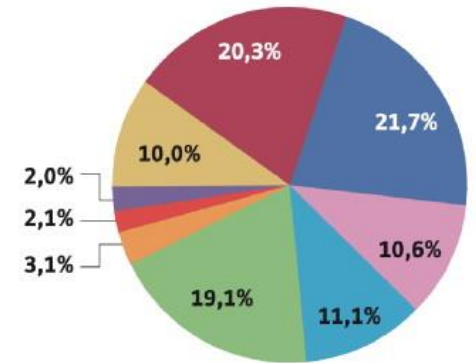


Table 1. Energy and carbon intensity values for conventional vehicles, hybrids, and PHEVs.

	Vehicle Energy Intensity (E)		Fuel Carbon Intensity (C)		Vehicle Carbon Intensity (ExC)
	MPGge	kWh/mi	gCO ₂ /gge	gCO ₂ /kWh	gCO ₂ /mi
Conventional Gasoline	27.5	1.21	10,997	330	400
Hybrids / PHEVs in "hybrid mode"	40	0.84	10,997	330	277
BEVs / PHEVs in "all electric mode"	111	0.3			
Renewable electricity			0	0	0
Natural gas combined cycle			13,300	400	120
Avg. CA electricity			14,000	432	130
Avg. U.S. electricity			20,333	610	183
Coal steam			39,600	1188	356

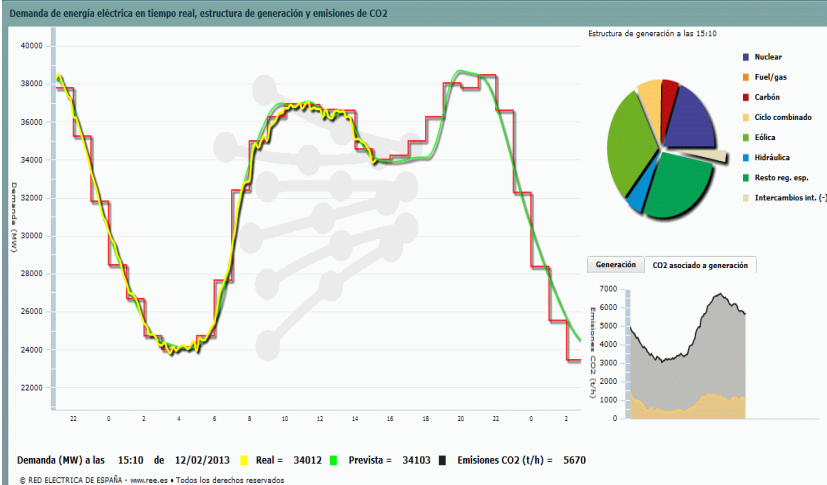
Cobertura de la demanda anual

- Ciclo combinado
- Carbón
- Nuclear
- Cogeneración y resto
- Hidráulica*
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Solar térmica
- Térmica renovable
- Saldo importador de intercambios internacionales



* No incluye la generación de bombeo

Mix eléctrico ESP 2015



Implicaciones del coche eléctrico

+AUMENTO de la eficiencia energía/movilidad, en un vehículo con motor de combustión es del 20%, mientras que en el VE es del 75%.

+SI: eliminación de la emisión directa de los gases de combustión:

Contaminantes: NO_x , CO, COV's, MP_c

Gas de efecto invernadero: CO_2

-NO: la emisión indirecta que es función del mix eléctrico

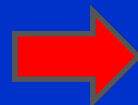
-NO: la emisión de MP_f , MP_n , MP_a

+SI: eliminación del ruido del motor de combustión

-NO: el ruido de rodadura

+SI: dejar de usar aceite y agua de refrigeración con sus aditivos.

+SI: evita respirar COV (benceno, ...) en la recarga del depósito



ESTO IMPLICA UN CAMBIO DE MODELO

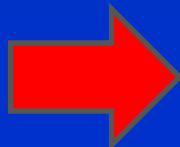
Implicaciones del coche eléctrico



MANTENIMIENTO

sustitución del **líquido de frenos** cada **50.000 km**, debido al uso del frenado regenerativo
refrigerante de las baterías, primera sustitución a los 170.000 km, y luego cada 120.000 km

El mantenimiento de un vehículo eléctrico se reduce sustancialmente: tanto en tiempo como en costes

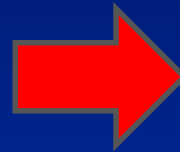


ESTO IMPLICA UN CAMBIO DE MODELO

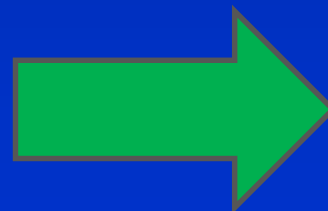
Implicaciones del coche eléctrico

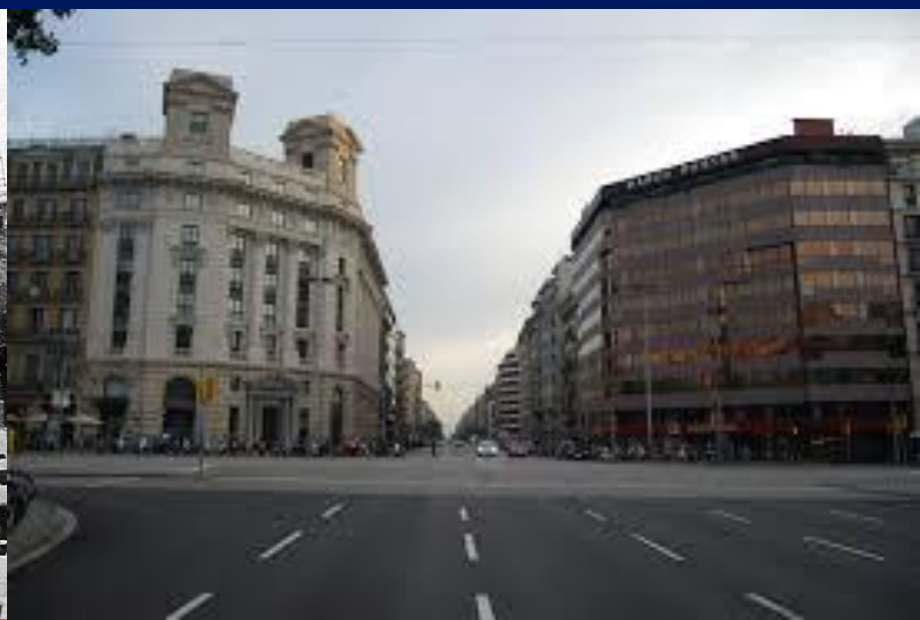
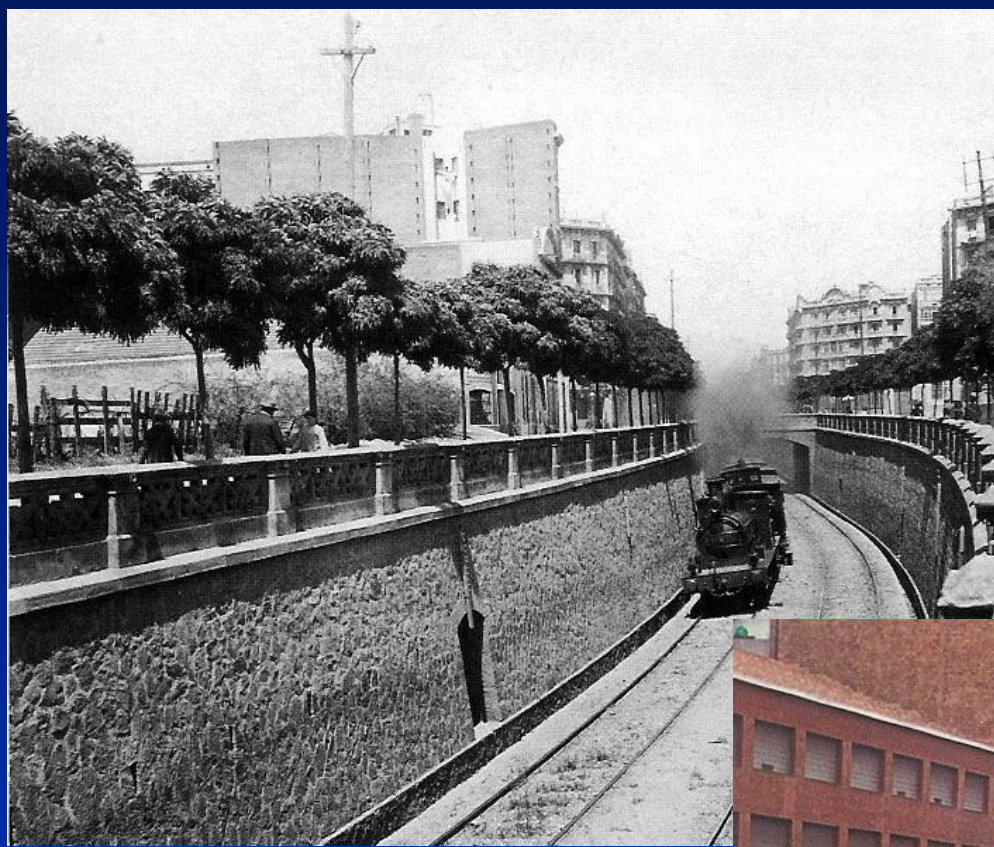
FUERTE LIMITACIÓN:
Autonomía y Recarga

Ingresos \approx 50% vs 50%



Un automóvil eléctrico recargando energía en el poste instalado ayer en el Eix Macià de Sabadell. / SUSANNA SÁEZ

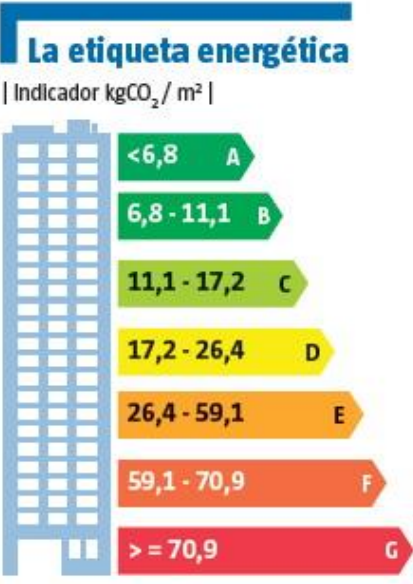




UN AHORRO DE HASTA EL 90%

El certificado de eficiencia cuenta con una etiqueta energética parecida a la que ya disponen los electrodomésticos y, al igual que en estos, el papel de la etiqueta es informar al consumidor sobre la eficiencia energética de la construcción que está a punto de alquilar o comprar. La clasificación se obtiene del cálculo de las futuras emisiones de dióxido de carbono de la vivienda.

Las viviendas más eficientes, y que, por tanto, conllevan mayor ahorro, corresponden a la calificación A y las menos eficientes, a la G. En Certicalia estiman que entre dos edificaciones de iguales dimensiones el ahorro energético entre una de calificación A y una de calificación G puede ser del 70% e inclu-

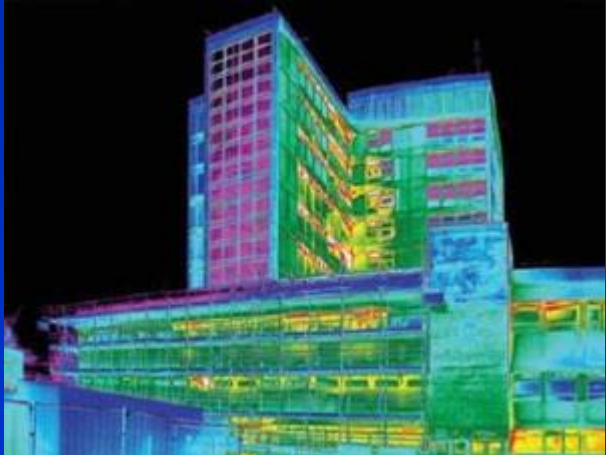


Fuente: Idae LA VANGUARDIA

so del 90%. Es decir, que el inquilino o propietario de la vivienda de tipo A va a gastar como mínimo un 70% menos en energía para mantener los mismos niveles de confortabilidad en el hogar que el propietario o inquilino de una construcción del tipo G. De hecho, Inés García de Certicalia explica que “las construcciones del tipo A se podrían calificar como edificios de consumo energético casi nulo”.

La empresa certificadora prevé que la mayor parte de las construcciones que se van a certificar estén por debajo de la E, “ya que se trata de viviendas anteriores al 2007 y en pocos casos se construyeron pensando en la eficiencia energética ni en el consumo”.

UE: a partir de 2018 los edificios públicos nuevos deberán tener un consumo energético mínimo y basado en ER, los privados a partir de 2020



El consumo de energía Gasto en una casa de 90 m² de la zona metropolitana donde viven 4 personas



- Medidas para ahorrar en casa**
EN ROJO, EL PORCENTAJE DE AHORRO
- Comprar electrodomésticos eficientes: **50% DE SU CONSUMO**
 - Apagar el piloto de la caldera de gas cuando no estemos en casa o por la noche: **20% DE GAS DE LA CALDERA**
 - Apagar los electrodomésticos con el interruptor: **6% DEL ELECTRODOMÉSTICO**
 - Bajar 1º la calefacción: **8% DE CALEFACCIÓN**
 - Fluorescentes y bombillas de bajo consumo: **80% EN ILUMINACIÓN**
 - Energía solar para el agua caliente sanitaria: **60% DE AGUA CALIENTE SANITARIA**
 - Aislamiento y diseño optimizado: **50% DE CALEFACCIÓN**

La energía en España: eléctrica, movilidad, industria, ...

Consumo eléctrico:

2008 → 236.239 GWh

2013 → 168.608 GWh (-28,6%)

Ingresos eléctricas:

20.959 millones €

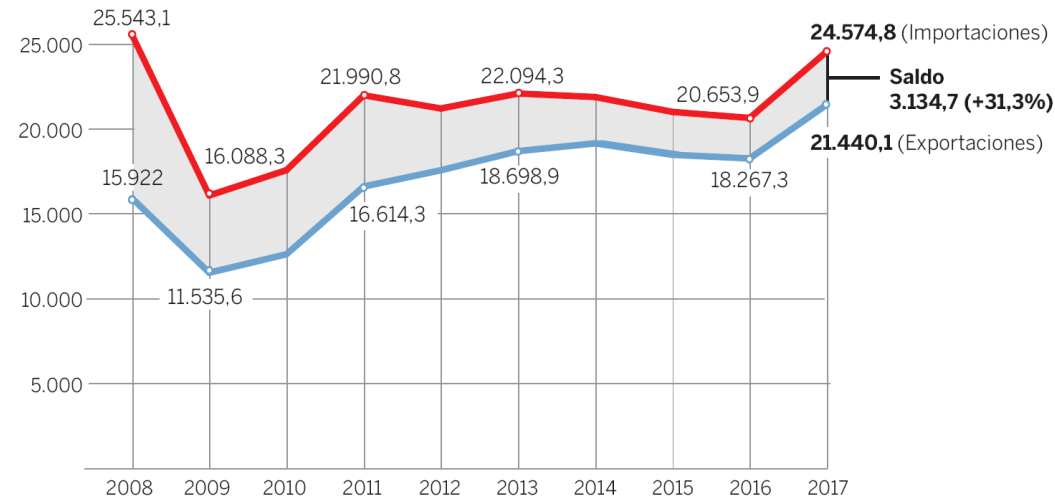
21.872 millones €

Antoni Puigverd LVG 25.1.2016

Déficit comercial español

Millones de euros (en enero de cada año)

— Exportaciones
— Importaciones



Fuente: Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

EL PAÍS

El déficit comercial se dispara en enero por la importación de energía más cara

UE: 20/20/20 en el año 2020:

- **-20% emisión de GEI**
- **-20% ahorro energético EE**
- **-20% energía primaria de ER**

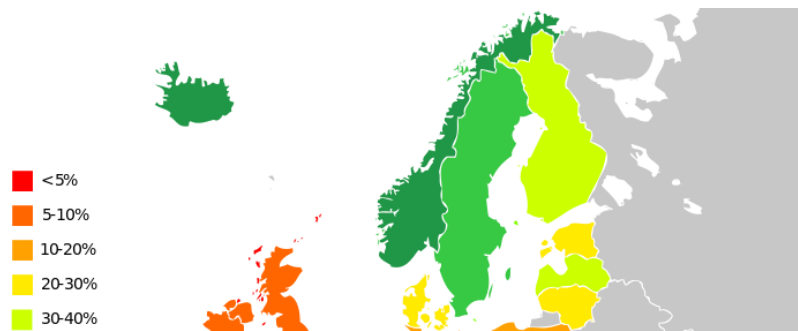
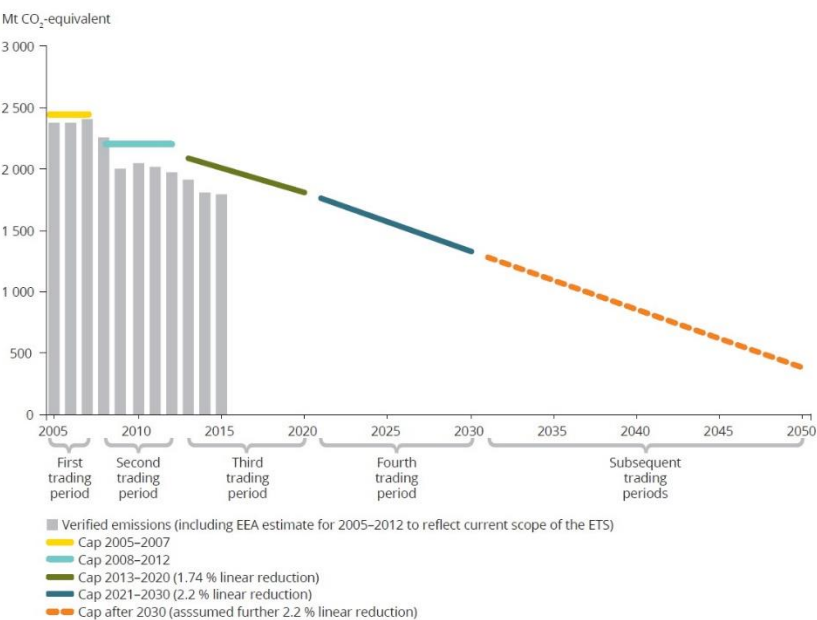


Figure A2.1 EU ETS cap, 2005–2050



Note: The data presented do not include the aviation sector.

Sources: EU 2013a; EEA/EU ETS Data viewer, 2016



Objetivos del Marco de Clima y Energía para 2030



40%
de reducción de las emisiones GEI



27%
de cuota de energías renovables



27%
de mejora de la eficiencia energética



43%
de reducción de las emisiones ETS *



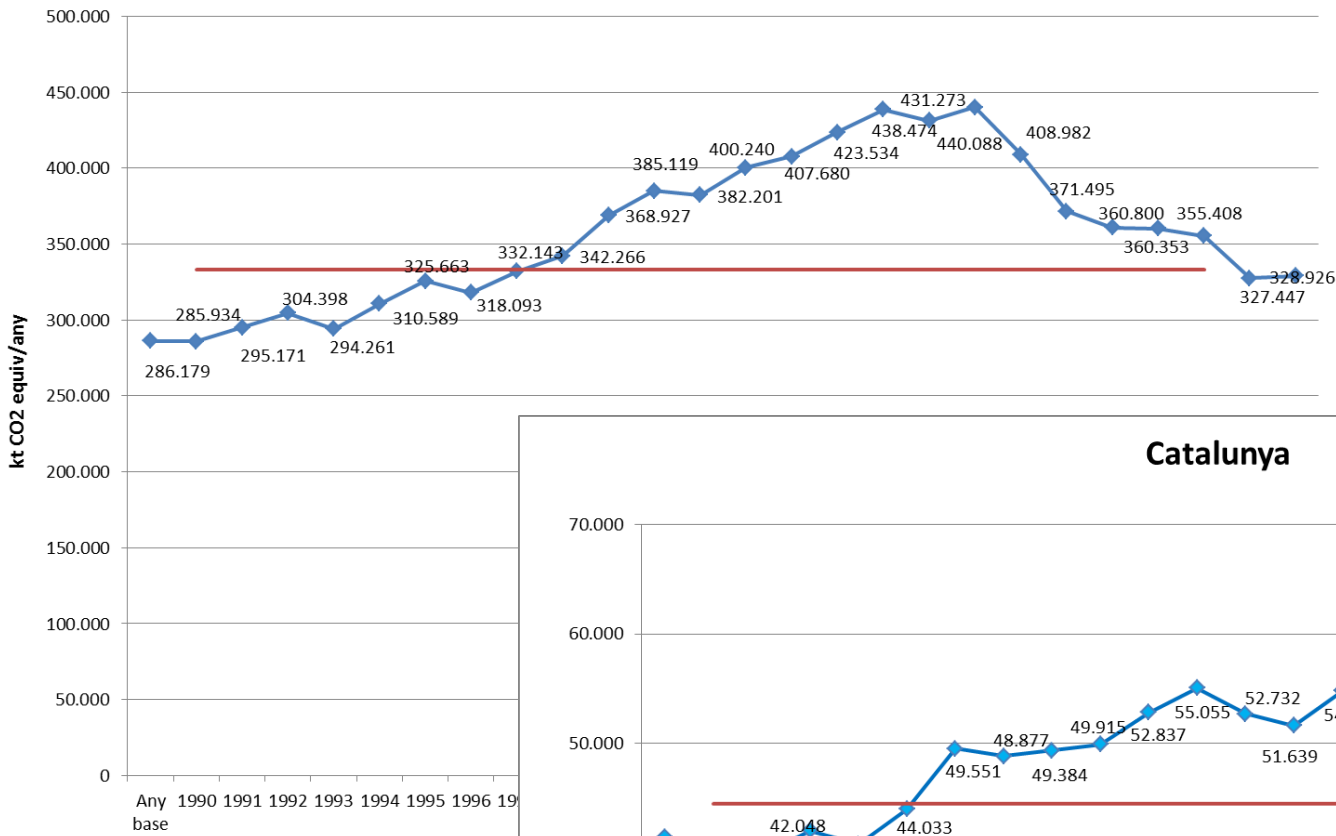
30%
de reducción de las emisiones no ETS *



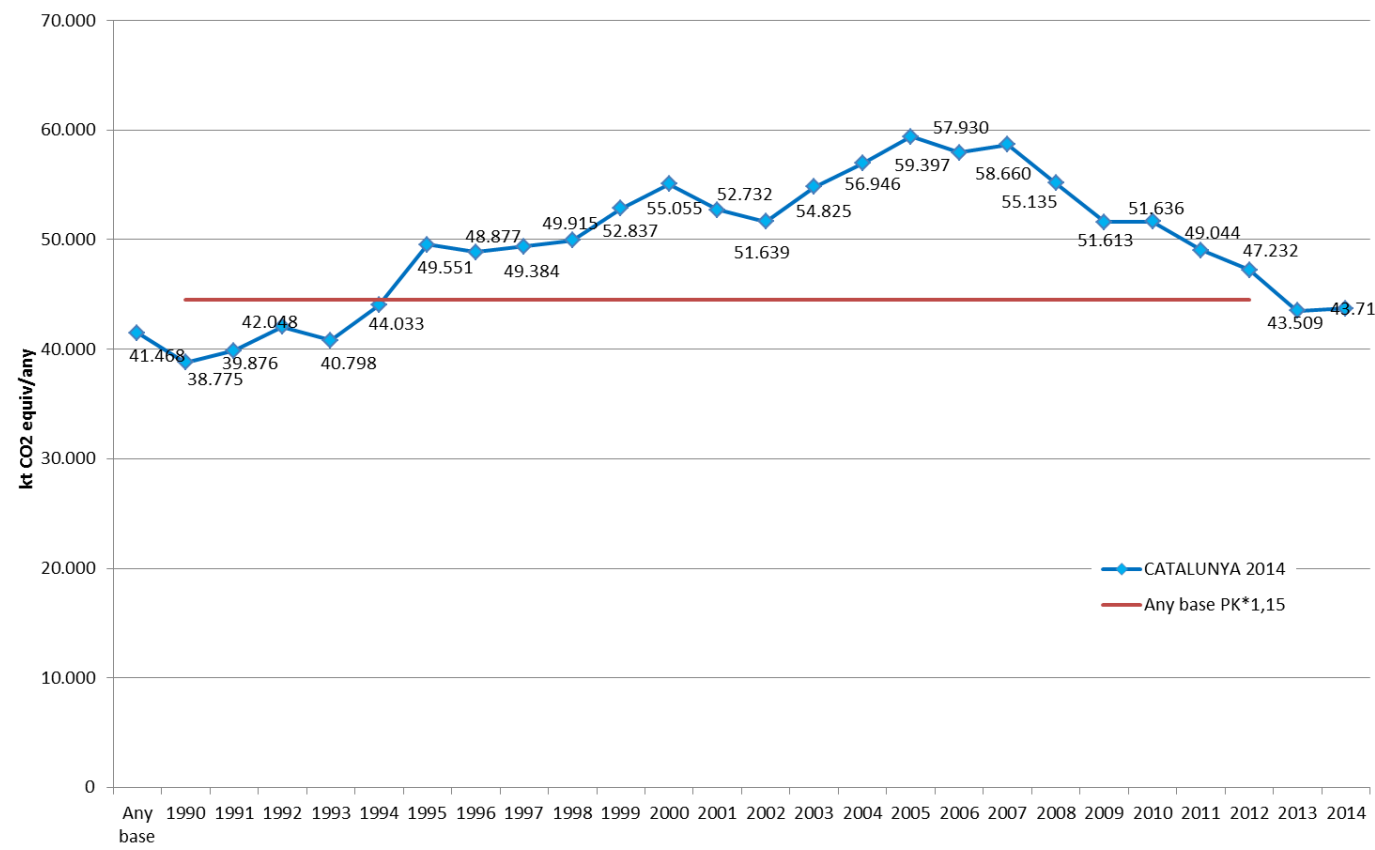
* ETS: Emission Trading Scheme

(sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea)

Espanya

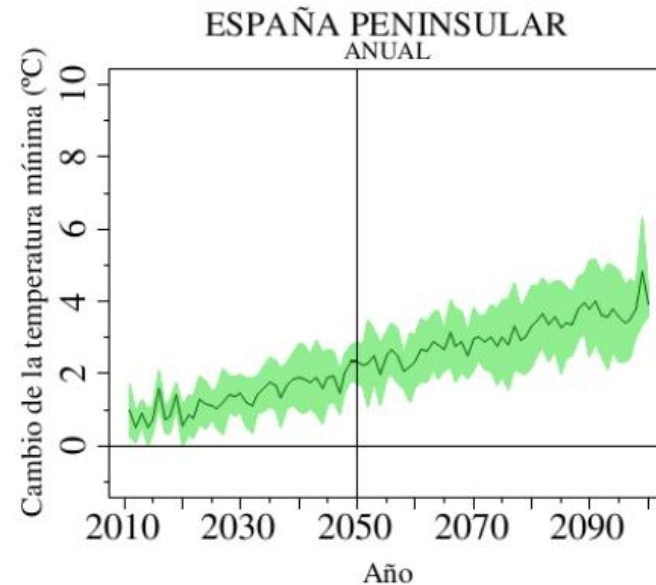
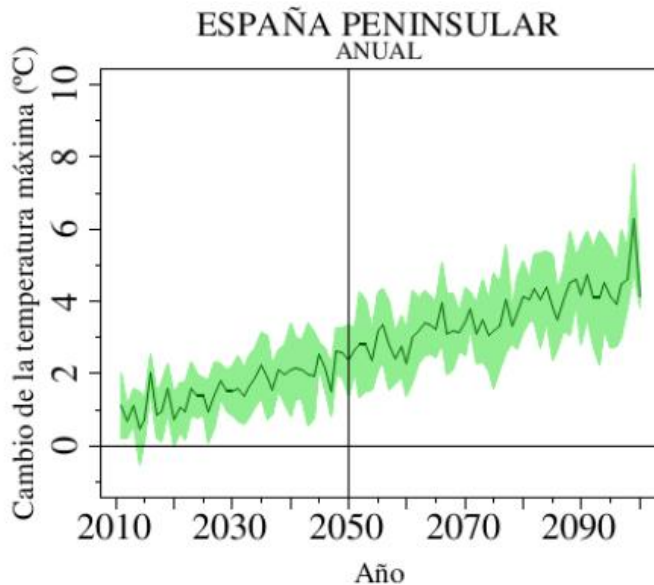
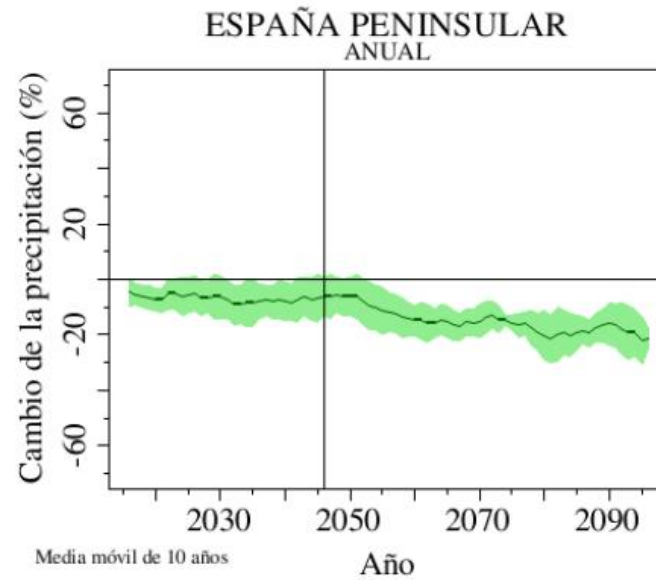
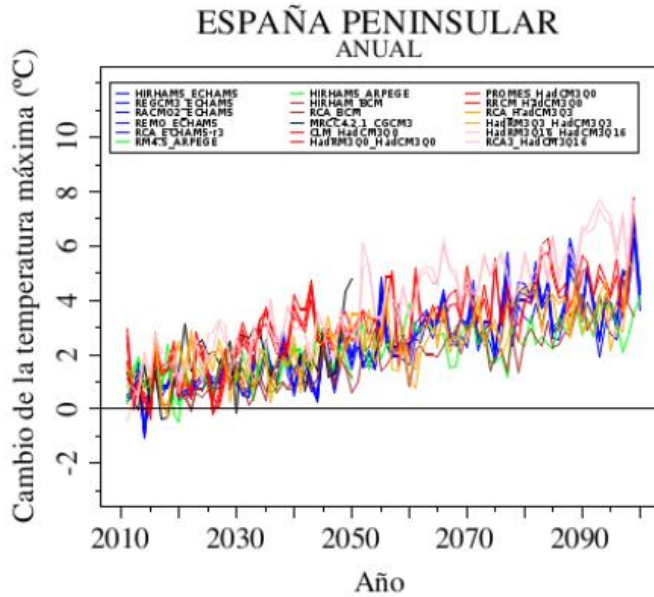


Catalunya



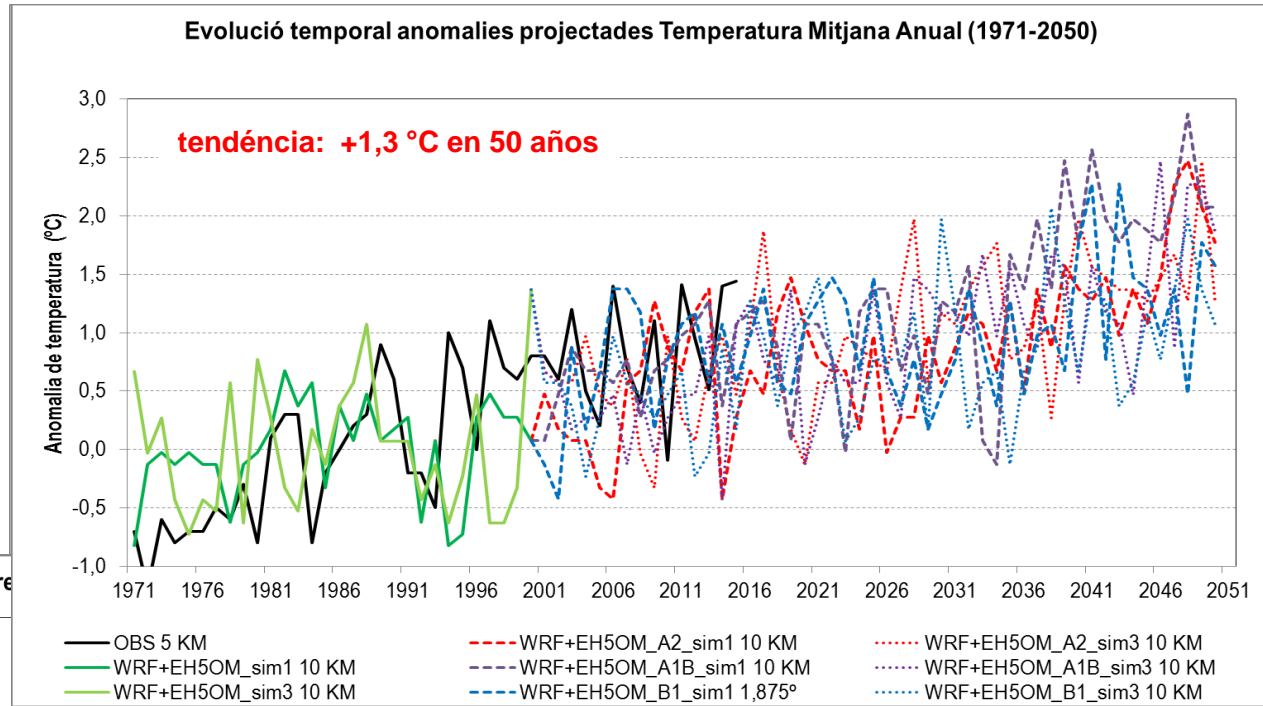
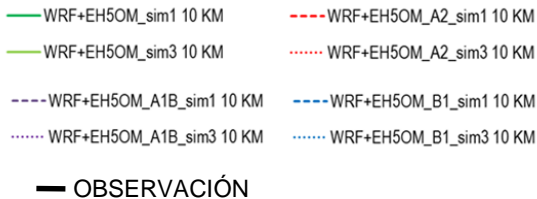
◆ CATALUNYA 2014
— Any base PK*1,15

Proyecto ENSEMBLES: AEMET, Sept-2009

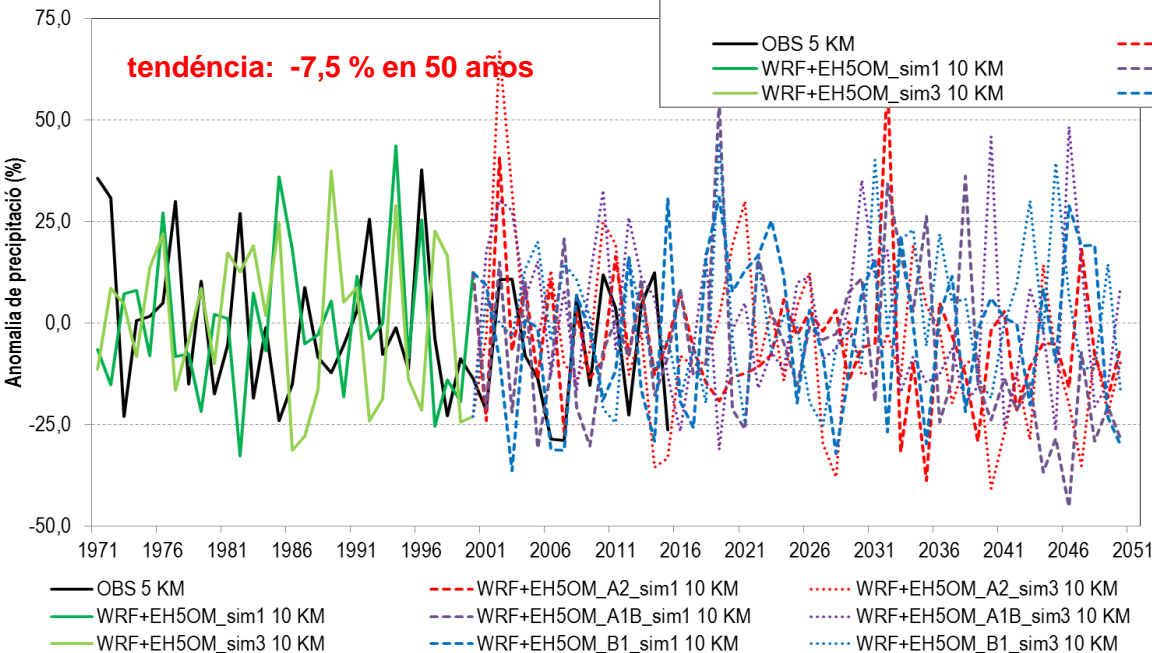


CC: Análisis regional para Cataluña

Evolución de la anomalía de la temperatura media anual (TMA) período 2001 – 2050



Evolució temporal anomalies projectades de Precipitació Mitjana Anual (1971-2050)



Evolución de la anomalía de la precipitación media anual (PMA) período 2001-2050

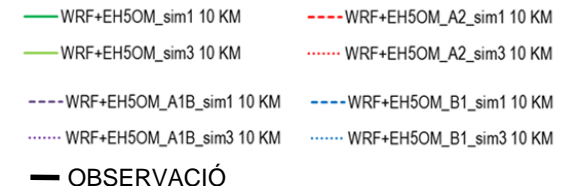


GRÁFICO Lazos familiares en la localidad madrileña



Marjaliza, el gran consejero del ladrillo en Madrid

JOAQUÍN GIL | Madrid | 18

El cerebro de la red Púnica se i de la comunidad para controla compensar su relación con Gra

Los casos de corru de relojería para P

REYES RINCOÓN | Madrid | 150

Resoluciones inminentes sobr amenazan con poner contra la partidos



Algunos de los vehículos que quedaron atrapados por las fuertes lluvias del pasado día 13 en Alicante

El BCE toma el cont mayores entidades o

CLAUDI PÉREZ | Bruselas | 17

La institución encabezada por Ma obtiene poderes para vigilar a 6.0



Una osa con dos osos en el Círculo Polar Ártico. / DENNIS BROMAGE

Expertos culpan más que nunca al hombre del cambio climático

MIGUEL ÁNGEL CRIADO | 30

El último informe del grupo intergubernamental subraya que es un fenómeno global causado por los humanos

CULTURA



El cantante Miguel Bosé publicó su álbum 'Amor'. / BERNARDO PÉREZ

"Bosé da miedo; como se te escape es como el demonio"

JUAN CRUZ | Madrid



LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Cambios geopolíticos globales

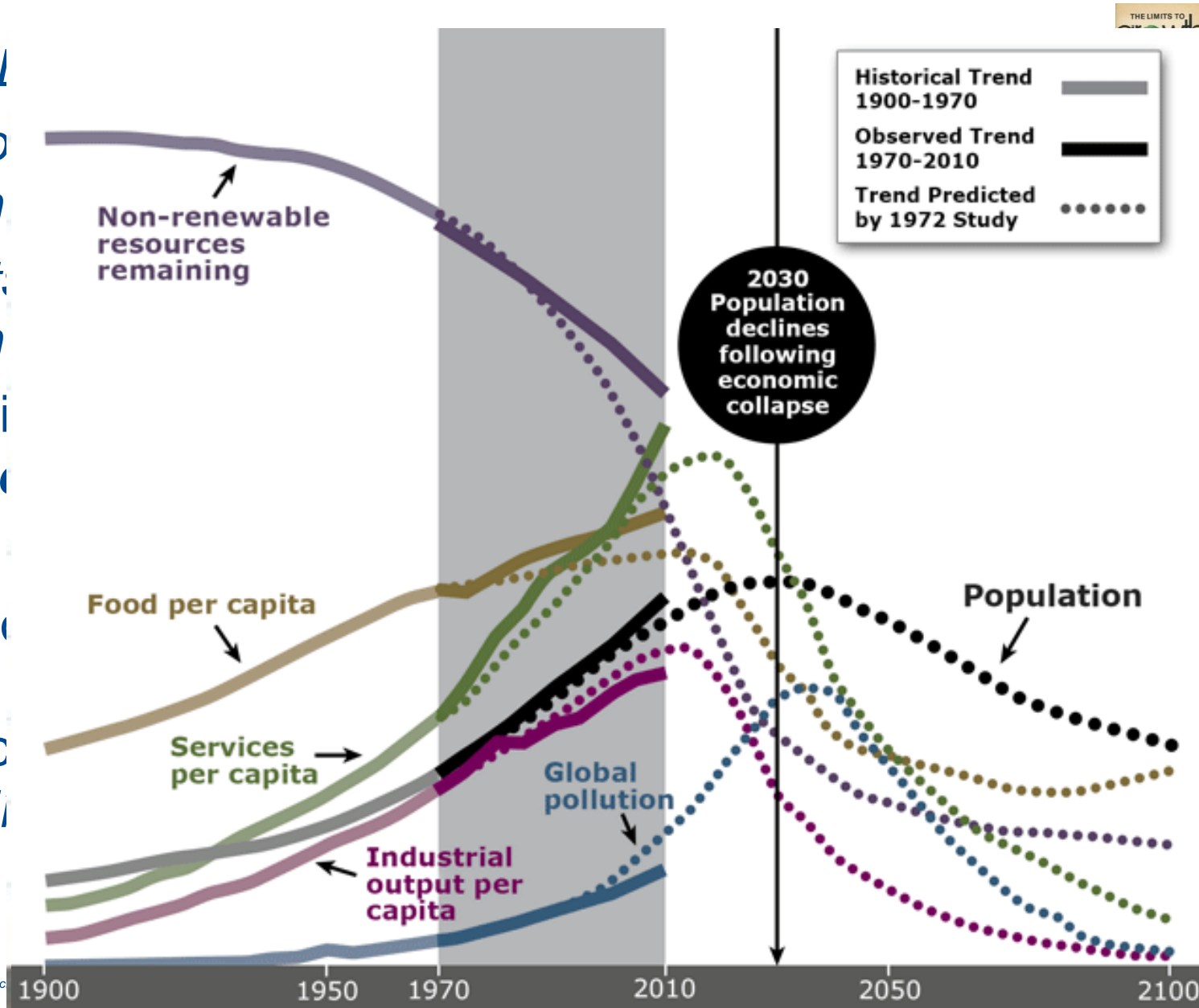
- **Cambio en todo el ciclo de vida de la industria energética:** *no-carbón, no-petróleo, gas-transición* → *reservas, red de distribución de combustibles, ...*
- **Cambio de modelo en la industria del automóvil,** pero no solo en digitalización, conectividad, flexibilidad, sino especialmente en: *sector mecánico, red de concesionarios, ...*
- **Nuevos modelos de movilidad:** *renting, sharing, ...*
- **Rehabilitación energética de edificios,** climatización, calefacción, iluminación, ventanas, ...
- ...

Nuevo modelo

 **político-social-económico-energético**

Informe al Club de Roma

- « 1972 The Limits to Growth
 - « 1992 Beyond Growth
 - « 2004 Limits to Growth
 - « 2012 Les límits al creixement
- 1974 Ramon Llull: los límites ampliados con el tiempo sobre los límites físicos





***Muchas
gracias***

