

An aerial photograph of a dense urban environment, likely Madrid, showing numerous high-rise buildings. Many of these buildings feature green roofs with various plants and vegetation. Some buildings also have solar panels installed on their roofs. The overall scene depicts a city embracing sustainable architecture and green infrastructure.

EL LARGO CAMINO HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO NULO DE ENERGÍA CONDICIONANTES, RESULTADOS Y PERSPECTIVAS

**JORNADA INTELIGENCIA Y CIUDAD
SEMANA DE LA INGENIERÍA - 13 MARZO 2015 - MADRID**

LUIS IRASTORZA
Director General Edifesa

I.- El contexto energético, climático y económico

- El divorcio entre los discursos energético y climático
- El calentamiento global
- Las ideas de Thomas Piketty sobre el rendimiento del capital y el crecimiento económico

II.- Hacia los edificios de consumo nulo de energía

- El Sector de la Edificación frente a los retos energéticos y climáticos
- El marco regulatorio europeo que afecta al consumo de energía y emisiones en la edificación
- ¿Cuáles son los límites y cómo podemos conseguir edificios de consumo casi nulo hoy?

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO

I.1.- DIVORCIO ENTRE LOS DISCURSOS ENERGÉTICO Y CLIMÁTICO

Las reservas de petróleo y gas se han incrementado considerablemente en los últimos 10 años debido a:

- Desarrollo de técnicas no convencionales de extracción
- Grandes inversiones en la exploración (posibles por los elevados precios del petróleo entre 2005 y 2014)

- Petróleo

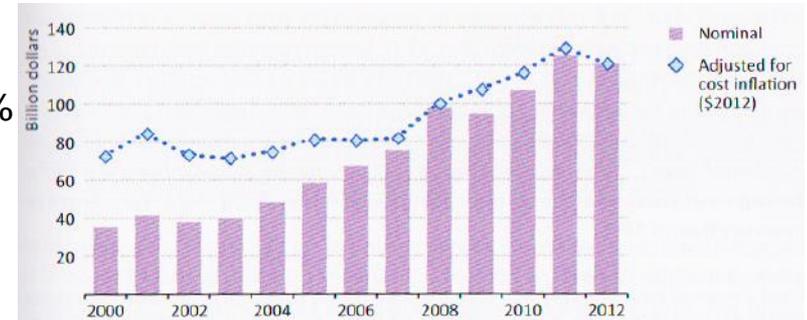
- Reservas

- Probadas: $P \geq 90\%$
- Recuperables Remantes: ($P=50\%$) = Probadas ($P \geq 90\%$) + crecimiento de reservas + todavía no descubiertas

- Clasificación de los combustibles líquidos

- Petróleo convencional: Crudo + Líquidos del Gas Natural
- Petróleo no convencional: Petróleo extrapesados + “Light Tigh Oil” + Kerógeno + GTL + CTL
- Biocombustibles: Etanol + Biodiesel + Otros

INVERSIÓN EN EXPLORACIÓN 2000-2012



Fuente: WE0 2013 , IEA

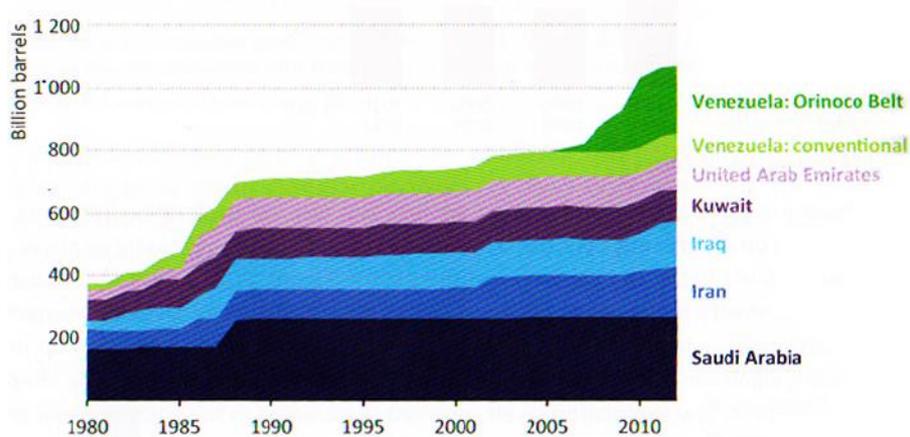
I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

I.1.- DIVORCIO ENTRE LOS DISCURSOS ENERGÉTICO Y CLIMÁTICO (cont.)

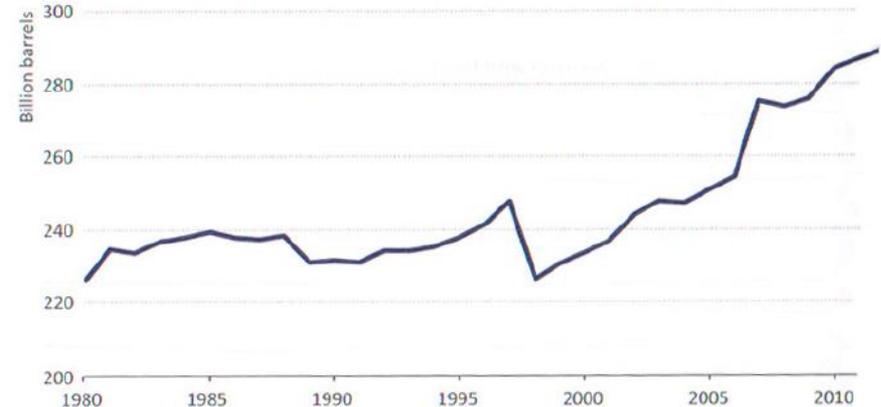
- Petróleo (cont.)

EVOLUCIÓN DE RESERVAS CONVENCIONALES DE CRUDO

PARA ALGUNOS PAISES DE LA OPEP



PARA ALGUNOS PAISES EX-OPEP



Fuente: BP 2013

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

I.1.- DIVORCIO ENTRE LOS DISCURSOS ENERGÉTICO Y CLIMÁTICO (cont.)

- Petróleo (cont.)

RESERVAS RECUPERABLES REMANENTES A FINALES DE 2012

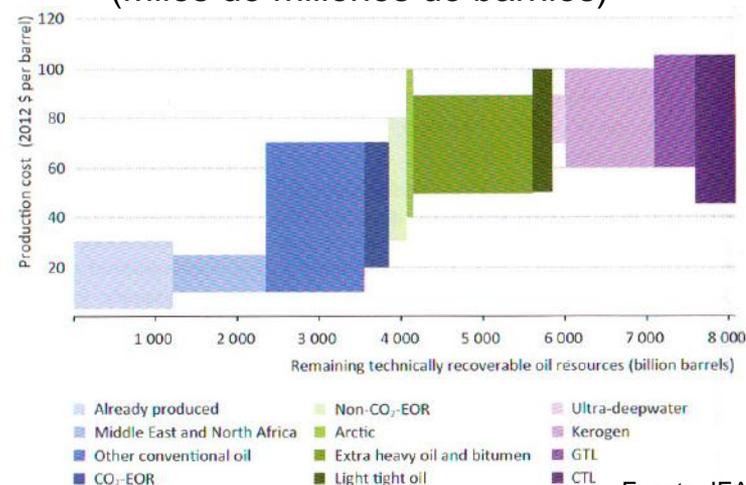
(Miles de millones de barriles)

	Conventional resources		Unconventional resources			Totals	
	Crude oil	NGLs	EHOB	Kerogen oil	Light tight oil	Resources	Proven reserves
OECD	315	102	811	1 016	115	2 359	240
Americas	250	59	808	1 000	81	2 197	221
Europe	59	33	3	4	17	116	14
Asia Oceania	6	11	0	12	18	47	4
Non-OECD	1 888	363	1 069	57	230	3 606	1 462
E.Europe/Eurasia	347	82	552	20	78	1 078	150
Asia	96	27	3	4	56	187	46
Middle East	971	168	14	30	0	1 184	813
Africa	254	54	2	0	38	348	130
Latin America	219	32	498	3	57	809	323
World	2 203	465	1 879	1 073	345	5 965	1 702

Fuente: IEA 2013, OGI 2012, BP 2013, BGR 2012, USEIA 2013

RESERVAS Y COSTES DE PRODUCCIÓN

(Miles de millones de barriles)



Fuente: IEA 2013

No incluidas las tecnologías GTL, CTL ni Biocombustibles

→ Demanda mundial anual - 2014: 34.000 millones barriles (200 años)

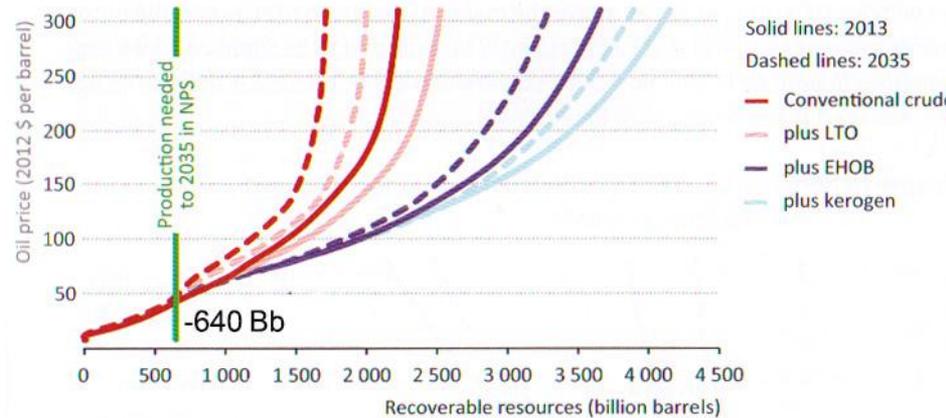
- 2035: 38.500 millones barriles (Escenario "New Policies", 177 años)

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

I.1.- DIVORCIO ENTRE LOS DISCURSOS ENERGÉTICO Y CLIMÁTICO (cont.)

- Petróleo (cont.)

CURVAS DE COSTE DE SUMINISTRO MUNDIALES EN 2012 Y 2035 EN EL ESCENARIO “NEW POLICIES”



→ El máximo de producción de petróleo está bastante alejado del escenario de proyección razonable

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

I.1.- DIVORCIO ENTRE LOS DISCURSOS ENERGÉTICO Y CLIMÁTICO (cont.)

- Gas Natural

RESERVAS RECUPERABLES REMANENTES
A FINALES DE 2012 (tcm)

	Conventional	Unconventional			Sub-total	Total
		Tight gas	Shale gas	Coalbed methane		
E. Europe/Eurasia	143	11	15	20	46	190
Middle East	124	9	4	-	13	137
Asia-Pacific	44	21	53	21	95	138
OECD Americas	46	11	48	7	66	112
Africa	52	10	39	0	49	101
Latin America	32	15	40	-	55	86
OECD Europe	26	4	13	2	19	46
World	468	81	212	50	343	810

Fuente: BGR 2012, USEIA 2013M USGS 2000, USGS 2012a and 2012b, IEA BASES de DATOS Y ANÁLISIS

- Producción de Gas Natural en el escenario “New Policies”

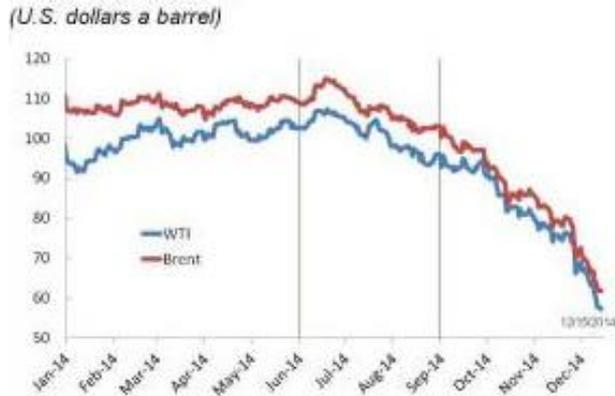
- 2011: 3,4 tcm/año (18% GNC) → 238 años
- 2035: 5,0 tcm/año (27% GNC) → 162 años

- Las reservas de Gas Natural No Convencional representan el 42% de las reservas totales, porcentaje que crece cada año

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

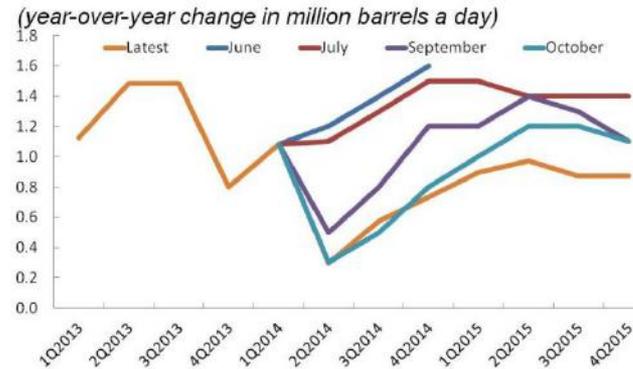
ANÁLISIS DEL FMI DE DICIEMBRE 2014 SOBRE LA REDUCCIÓN DEL PRECIO DEL PETRÓLEO A PARTIR DE JUNIO DE 2014

PRECIOS DEL PETRÓLEO (Dólares/Barril)



Fuente: Bloomberg L.P.

PREVISIÓN DE LA DEMANDA POR LA IEA (Δ Demanda en Mb/día)



Fuente: IEA december 2014

-Causa reducción de precios:

- Reducción inesperada de la demanda: 20 al 35% (menor crecimiento países emergentes)
- Incremento de oferta: 65 al 80%

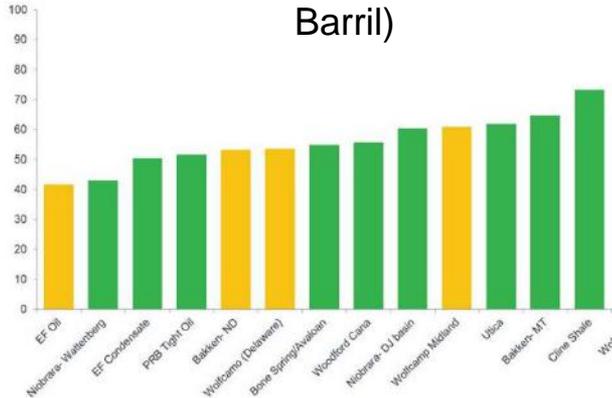
- Estimaciones a partir de la elasticidad a corto plazo del suministro de petróleo

- Arabia Saudita no ha querido reducir su producción como hizo en los años 80 (en 1986 dejó de hacerlo, el precio se redujo de \$27 a \$14 por barril no recuperándose hasta el año 2000)

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

ANÁLISIS DEL FMI DE DICIEMBRE 2014 SOBRE LA REDUCCIÓN DEL PRECIO DEL PETROLEO A PARTIR DE JUNIO DE 2014 (cont.)

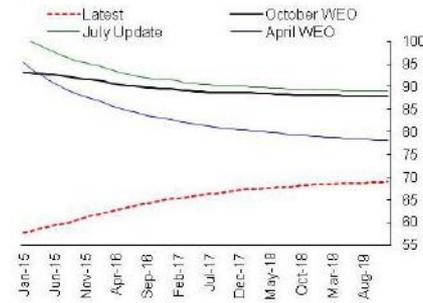
PRECIOS DE EQUILIBRIO DEL WTI PARA PETROLEO DE ESQUISTO EN EEUU (Dólares/Barril)



Fuente: Rystad Energy Research and Analysis

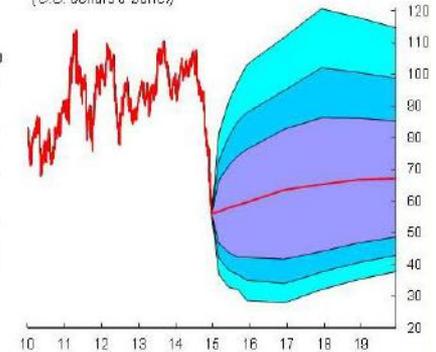
PRECIO DEL WTI EN EL MERCADO DE FUTUROS (Dólares/Barril)

WTI Futures Curves, 2014
(\$ per barrel)



Source: Bloomberg, L.P. and staff calculations.

WTI Crude Oil
(U.S. dollars a barrel)



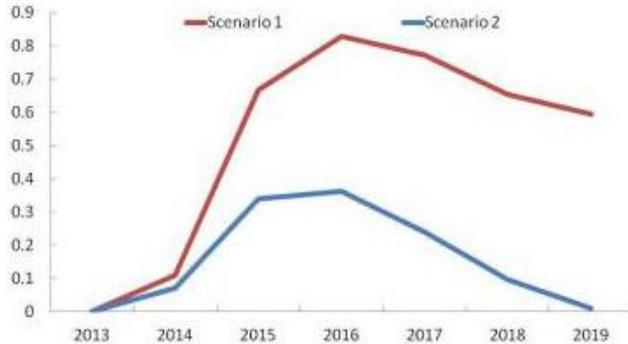
Fuente: Bloomberg L.P. and Staff calculations

- Disminución de la inversión en exploración: -7% en 2014 T4 con respecto a 2013
- Los costes de extracción de petróleo de esquisto en EEUU están entre \$40 y \$60 por barril (el petróleo no convencional representa 4Mb/d de un total de 93 Mb/d)
- Los mercados de futuros previeron un suave descenso de los precios pero no el colapso producido
- Techo en el entorno de los \$100/b

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

ANÁLISIS DEL FMI DE DICIEMBRE 2014 SOBRE LA REDUCCIÓN DEL PRECIO DEL PETRÓLEO A PARTIR DE JUNIO DE 2014 (cont.)

PREVISIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL PIB MUNDIAL (% Diferencia)



Fuente: Staff calculations

Escenario 1: Componente de oferta constante

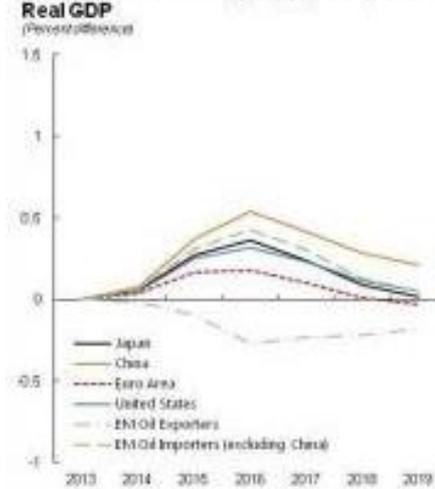
- El peso del “shock” de oferta en la reducción de los precios se mantiene en el 60%

Escenario 2: Componente de oferta decreciente

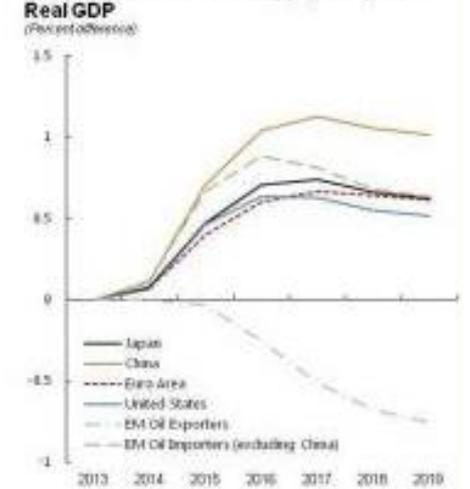
- El peso del “shock” de oferta en la reducción de los precios va disminuyendo desde el 60% en 2014 hasta el 0% en 2019

PREVISIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS PAÍSES IMPORTADORES (% Diferencia)

Scenario with Declining Supply Component



Scenario with Constant Supply Component



Fuente: and Staff calculations

- > El efecto en la Economía es tanto menor cuanto mayor es la Eficiencia Energética de la Economía

I.- EL CONTEXTO ENERGÉTICO, CLIMÁTICO Y ECONÓMICO (cont.)

ANÁLISIS DEL FMI DE DICIEMBRE 2014 SOBRE LA REDUCCIÓN DEL PRECIO DEL PETROLEO A PARTIR DE JUNIO DE 2014 (cont.)

CONSECUENCIAS DE LO ANTERIOR:

- ENERGÍA ABUNDANTE Y BARATA, AL MENOS PARA LOS PRÓXIMOS 4/5 AÑOS Y CON UN TECHO DE PRECIOS A MEDIO PLAZO DE \$100/120/barril

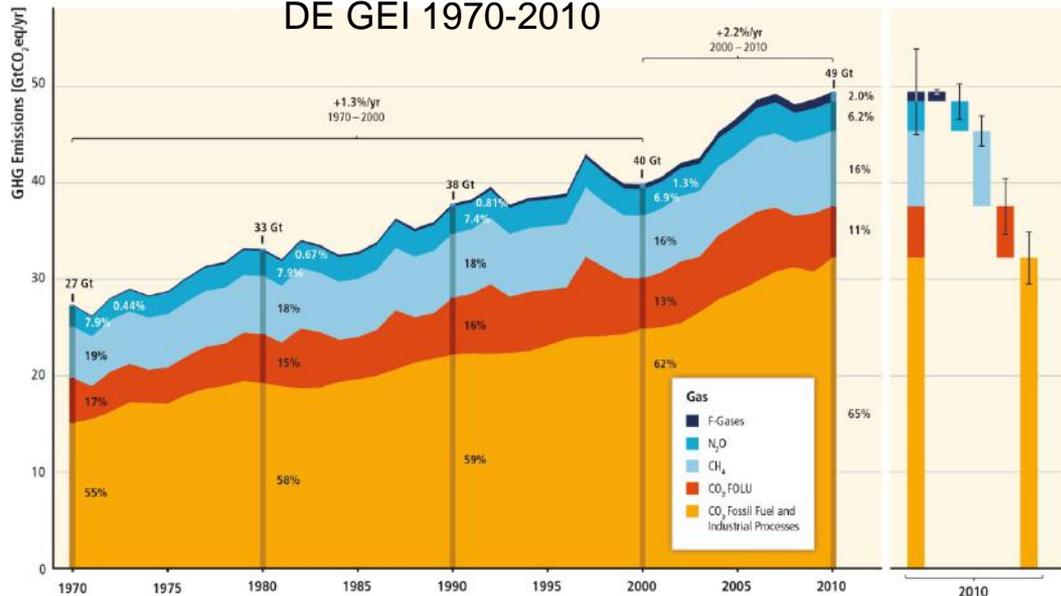
- MENOR RENTABILIDAD ECONÓMICA EN LOS PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- EL CALENTAMIENTO GLOBAL REQUIERE ACCIONES MUCHO MÁS INMEDIATAS

——→ DESACOPLAMIENTO DE LOS DISCURSOS ENERGÉTICO Y CLIMÁTICO

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

EL INFORME DEL IPCC 2013/2014

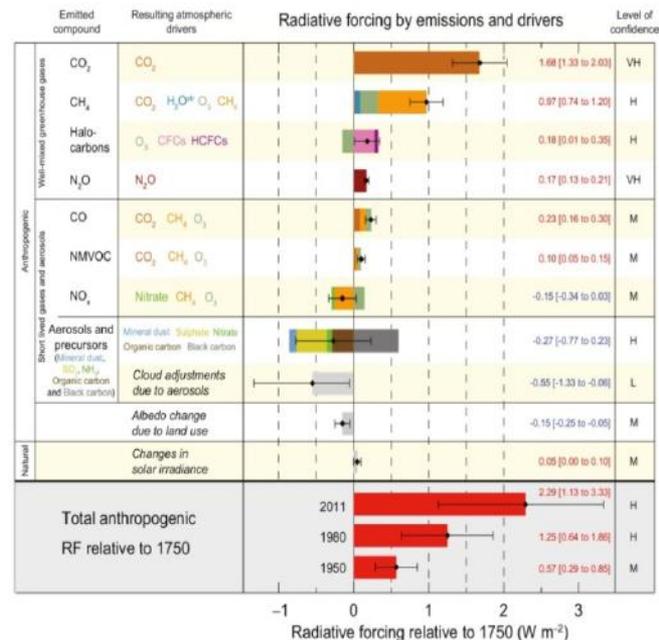
EMISIONES TOTALES ANTROPOGÉNICAS DE GEI 1970-2010



Fuente: IPCC WGII, 2014

- El incremento de emisiones se ha acelerado desde el 1,3% anual entre 1970 y 2000, hasta el 2,2% entre 2000 y 2010

VARIACIÓN DEL FORZAMIENTO RADIATIVO CON RELACIÓN A 1750



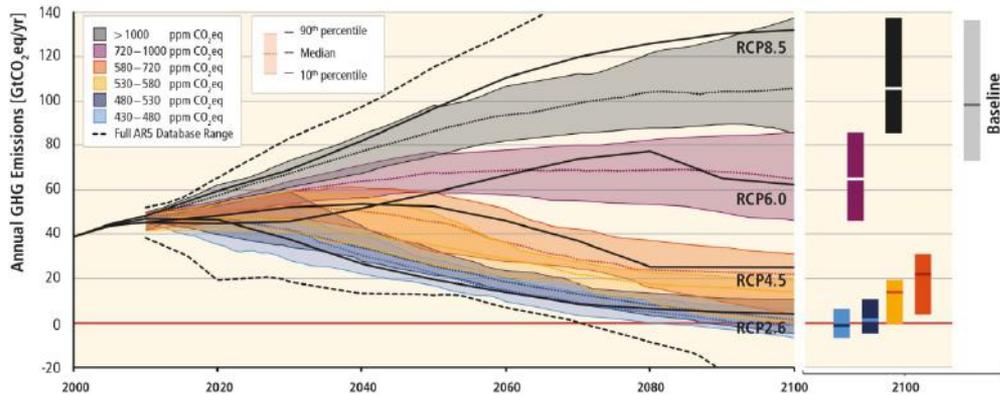
Fuente: IPCC WGI, 2014

- El incremento de forzamiento radiativo tiene varias causas, con diferente nivel de incertidumbre

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EL INFORME DEL IPCC 2013/2014 (cont.)

ESCENARIOS DE EMISIÓN 2000/2100

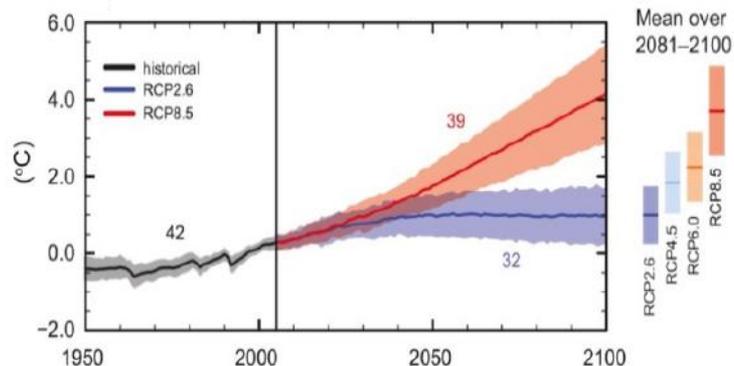


Fuente: IPCC WGIII, 2014

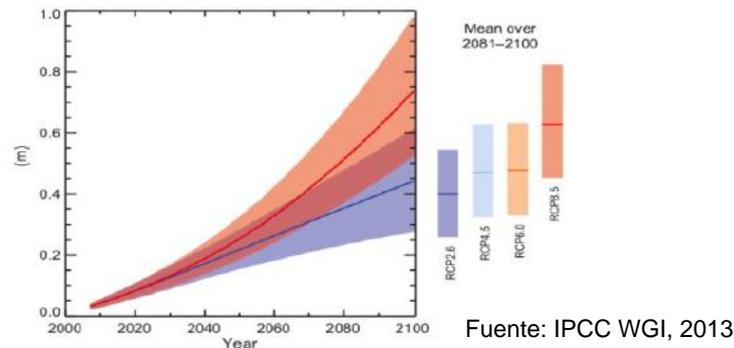
- Los Escenarios de Emisiones se denominan en función de su incremento de forzamiento radiativo en 2100 con respecto a 1750 (+2,29 w/m² en 2011 sobre 1750)
- Correlación entre los diferentes Escenarios de Emisiones y la evolución de las emisiones a lo largo del tiempo

ALGUNAS PREVISIONES CLIMÁTICAS DEL SIGLO XXI

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA EN LA SUPERFICIE TERRESTRE



ELEVACIÓN MEDIA DEL NIVEL DEL MAR



Fuente: IPCC WGI, 2013

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EL INFORME DEL IPCC 2013/2014 (cont.)

PARÁMETROS CLAVE DE LOS DIFERENTES ESCENARIOS ANALIZADOS

CO ₂ eq Concentrations in 2100 (CO ₂ eq) Category label (concentration range) ⁹	Subcategories	Relative position of the RCPs ⁵	Cumulative CO ₂ emissions ³ (GtCO ₂)		Change in CO ₂ eq emissions compared to 2010 in (%) ⁴		Temperature change (relative to 1850–1900) ^{5,6}								
			2011–2050	2011–2100	2050	2100	2100 Temperature change (°C) ⁷	Likelihood of staying below temperature level over the 21st century ⁸							
								1.5 °C	2.0 °C	3.0 °C	4.0 °C				
< 430	Only a limited number of individual model studies have explored levels below 430 ppm CO ₂ eq														
450 (430–480)	Total range ^{1, 10}	RCP2.6	550–1300	630–1180	–72 to –41	–118 to –78	1.5–1.7 (1.0–2.8)	More unlikely than likely	Likely	Likely	Likely				
500 (480–530)	No overshoot of 530 ppm CO ₂ eq		860–1180	960–1430	–57 to –42	–107 to –73	1.7–1.9 (1.2–2.9)	Unlikely	More likely than not	Likely					
	Overshoot of 530 ppm CO ₂ eq		1130–1530	990–1550	–55 to –25	–114 to –90	1.8–2.0 (1.2–3.3)		About as likely as not						
550 (530–580)	No overshoot of 580 ppm CO ₂ eq		1070–1460	1240–2240	–47 to –19	–81 to –59	2.0–2.2 (1.4–3.6)		Unlikely			More unlikely than likely ¹²	Likely		
	Overshoot of 580 ppm CO ₂ eq		1420–1750	1170–2100	–16 to 7	–183 to –86	2.1–2.3 (1.4–3.6)								
(580–650)	Total range	RCP4.5	1260–1640	1870–2440	–38 to 24	–134 to –50	2.3–2.6 (1.5–4.2)					Unlikely		Unlikely	More likely than not
(650–720)	Total range		1310–1750	2570–3340	–11 to 17	–54 to –21	2.6–2.9 (1.8–4.5)								
(720–1000)	Total range	RCP6.0	1570–1940	3620–4990	18 to 54	–7 to 72	3.1–3.7 (2.1–5.8)				Unlikely ¹¹				
>1000	Total range	RCP8.5	1840–2310	5350–7010	52 to 95	74 to 178	4.1–4.8 (2.8–7.8)	Unlikely ²⁶		Unlikely	More unlikely than likely				

Fuente: IPCC WGIII, 2014

- Necesidad de reducciones muy sustanciales para conseguir no superar el incremento de 2°C con respecto a la media 1850-1900, que deberían ser mayores en los países desarrollados

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EL INFORME DEL IPCC 2013/2014 (cont.)

DISMINUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL EN ESCENARIOS EFICIENTES DE COSTE

	Consumption losses in cost-effective scenarios ¹				Increase in total discounted mitigation costs in scenarios with limited availability of technologies				Increase in medium- and long-term mitigation costs due to delayed additional mitigation until 2030			
	[% reduction in consumption relative to baseline]			[percentage point reduction in annualized consumption growth rate]	[% increase in total discounted mitigation costs (2015–2100) relative to default technology assumptions]				[% increase in mitigation costs relative to immediate mitigation]			
2100 Concentration (ppm CO ₂ eq)	2030	2050	2100	2010–2100	No CCS	Nuclear phase out	Limited Solar/Wind	Limited Bioenergy	≤ 55 GtCO ₂ eq		>55 GtCO ₂ eq	
									2030–2050	2050–2100	2030–2050	2050–2100
450 (430–480)	1.7 (1.0–3.7) [N: 14]	3.4 (2.1–6.2)	4.8 (2.9–11.4)	0.06 (0.04–0.14)	138 (29–297) [N: 4]	7 (4–18) [N: 8]	6 (2–29) [N: 8]	64 (44–78) [N: 8]	28 (14–50) [N: 34]	15 (5–59)	44 (2–78) [N: 29]	37 (16–82)
500 (480–530)	1.7 (0.6–2.1) [N: 32]	2.7 (1.5–4.2)	4.7 (2.4–10.6)	0.06 (0.03–0.13)								
550 (530–580)	0.6 (0.2–1.3) [N: 46]	1.7 (1.2–3.3)	3.8 (1.2–7.3)	0.04 (0.01–0.09)	39 (18–78) [N: 11]	13 (2–23) [N: 10]	8 (5–15) [N: 10]	18 (4–66) [N: 12]	3 (–5–16) [N: 14]	4 (–4–11)	15 (3–32) [N: 10]	16 (5–24)
580–650	0.3 (0–0.9) [N: 16]	1.3 (0.5–2.0)	2.3 (1.2–4.4)	0.03 (0.01–0.05)								

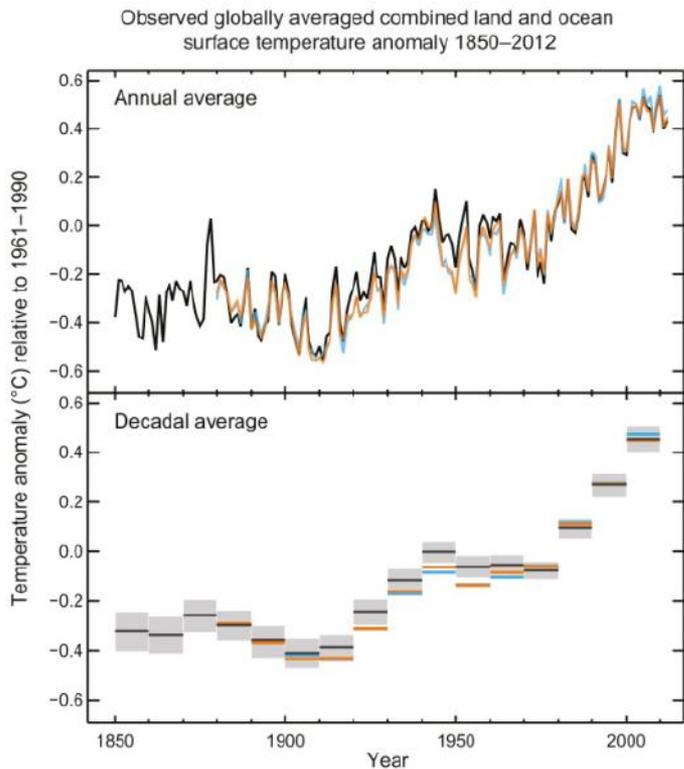
Fuente: IPCC WGIII, 2014

- El coste es mayor cuando menor es la concentración de GEI

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EL INFORME DEL IPCC 2013/2014 (cont.)

EL HIATO DE TEMPERATURAS ENTRE 1998 Y 2012



Fuente: IPCC WGI, 2013

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA EN LA SUPERFICIE TERRESTRE 1850-2012

- El incremento de la temperatura media en la superficie terrestre ha sido mucho menor en los últimos 15 años ($0,04^{\circ}\text{C}/\text{década}$ en 1998-2012) que en los últimos 60 años ($0,11^{\circ}\text{C}/\text{década}$ en 1951-2012)
- Las causas de las diferencias entre las observaciones y los resultados de las simulaciones de los modelos climáticos podría ser debidas a:
 - Variabilidad interna del clima
 - Reducción del forzamiento radiativo debido a la actividad solar y volcánica (mínimo solar en 2008)
 - Sobrestimación del ΔT por los modelos climáticos

ENORME RELEVANCIA DE ESTE TEMA
EN LOS PRÓXIMOS AÑOS

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EL CONTEXTO DEL ACUERDO INTERNACIONAL SOBRE EL CLIMA

- Protocolo de Kyoto de 1997
 - Únicamente compromete a los PD, que deben reducir sus emisiones en 2008/2012 sobre 1990 en un 5,2%
 - EEUU no lo ratifica, la UE lo ratifica en 2002
 - Japón se desvincula del Protocolo en 2011 como consecuencia del accidente nuclear de Fukushima
 - La COP2009 de Copenhague se cierra sin acuerdo
 - En la COP2011 de Durban se alcanzan los siguientes acuerdos:
 - La UE decide prolongar el Prolongar el Protocolo de Kyoto hasta 2020, prácticamente en solitario
 - Alcanzar un Acuerdo Mundial en 2015, COP París, jurídicamente vinculante para todos los países a partir de 2020
- > UN POSIBLE ACUERDO PARECE, EN ESTOS MOMENTOS, MUY LEJANO

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EFFECTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN ESPAÑA

- España es uno de los países más afectados por el cambio climático
- Los efectos del cambio climático en nuestro país son negativos desde el principio
- Los principales efectos del calentamiento global en España son:
 - Disminución de la disponibilidad de agua
 - Aumento del nivel del mar
 - Aumento de los fenómenos extremados: oleaje, olas de calor y lluvias torrenciales
- Los dos estudios más importantes realizados en nuestro país sobre los impactos del cambio climático son:
 - Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y las masas de agua (2007-2012), encargado por el MAGRAMA y realizado por el CEDEX
 - Efectos del cambio climático sobre la costa española (2014), encargado por el MAGRAMA y realizado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EFFECTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN ESPAÑA (cont.)

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA (2012)

- 2 Escenarios de Emisiones (A2 y B2) Y 6 Modelos Climáticos Globales
- Escenarios climáticos regionalizados por AEMET

- 3 Análisis

- Recursos hídricos en régimen natural
- Demanda
- Recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación

- RESULTADOS:

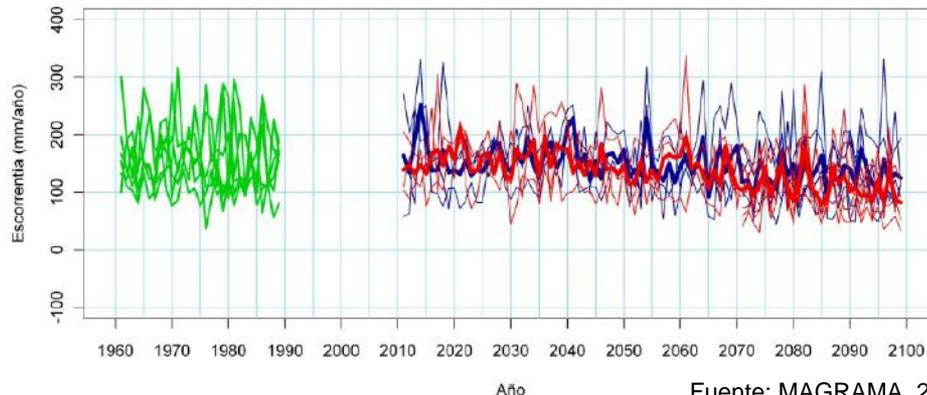
- a) Variación del promedio de escorrentía para el periodo 2071-2100 respecto a 1961-1990

ESCORRENTÍA

- Verde: Periodo de control (1961-1980)
- Azul: Escenario B2
- Rojo: Escenario A2

Δ ESCORRENTÍA SOBRE 1961/1990

ESCENARIO	2011-2040	2041-2070	2071-2100
A2	-8%	-16%	-28%
B2	-8%	-11%	-14%



Fuente: MAGRAMA, 2012

Fuente: MAGRAMA, 2012

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EFFECTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN ESPAÑA (cont.)

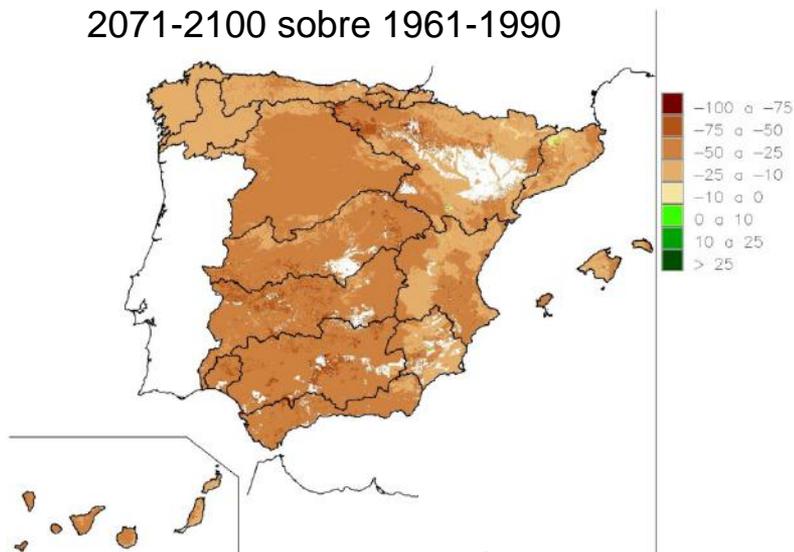
EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA (2012)

- RESULTADOS: (cont.)

- a) Variación del promedio de escorrentía para el periodo 2071-2100 respecto a 1961-1990 (cont.)

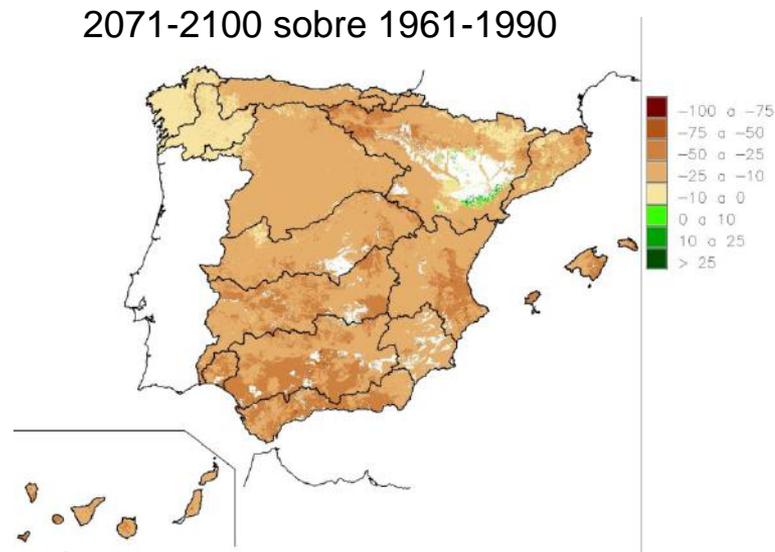
ESCENARIOS DE EMISIONES A2

2071-2100 sobre 1961-1990



ESCENARIOS DE EMISIONES B2

2071-2100 sobre 1961-1990



- > Variación importante de la escorrentía para
- Modelos climáticos
 - Cuencas hidrográficas

Fuente: MAGRAMA, 2012

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EFFECTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN ESPAÑA (cont.)

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LAS MASAS DE AGUA (2012)

- RESULTADOS: (cont.)

• b) Variación de la demanda

DEMANDA DOMÉSTICA Y DE PARQUES Y JARDINES				DEMANDA DE REGADÍO	
ESCENARIO	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	
A2	+2%	+3%	+6%	de +3% a +6%	
B2	+2%	+3%	+4%	de +3% a +6%	

Fuente: MAGRAMA, 2012

• c) Recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación

ESCENARIO	DEMANDA UNIFORME			DEMANDA VARIABLE		
	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
A2	-16%	-23%	-30%	-11%	-21%	-30%
B2	-21%	-19%	-20%	-14%	-18%	-18%

Fuente: MAGRAMA, 2012

-Variación importante de los recursos disponibles

- Modelos climáticos
- Cuencas hidrográficas

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EFFECTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN ESPAÑA (cont.)

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA COSTA ESPAÑOLA, (2014)

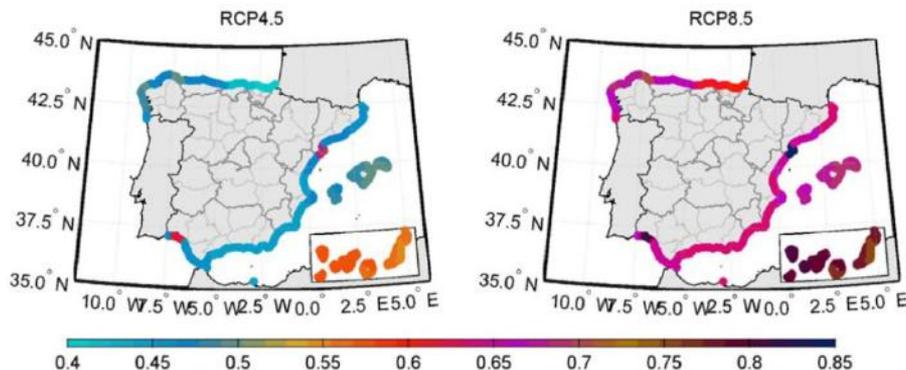
- AUMENTO MEDIO DEL NIVEL DEL MAR EN LA TIERRA EN LOS DIFERENTES ESCENARIOS DE EMISIONES

Escenarios RCP	Subida del nivel del mar (m)	
	2046-2065	2100
RCP2.6	0,24 [0,17 – 0,31]	0,43 [0,28 – 0,60]
RCP4.5	0,26 [0,19 – 0,33]	0,52 [0,35 – 0,70]
RCP6.0	0,25 [0,18 – 0,32]	0,54 [0,37 – 0,72]
RCP8.5	0,29 [0,22 – 0,37]	0,73 [0,53 – 0,97]

NOTA: Las cifras entre corchetes representan los percentiles 5% y 95%

Fuente: IPCC WGI, 2013

- PROYECCIONES DEL AUMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR LOCAL EN 2081/2100 CON RESPECTO A 1986/2005 (m)



Fuente: IH CANTABRIA, 2012

I.2.- EL CONTEXTO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL (cont.)

EFFECTOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN ESPAÑA (cont.)

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA COSTA ESPAÑOLA, (2014) (cont.)

CAMBIOS OBSERVADOS EN EL OLEAJE

- Aguas profundas
 - Cambios detectados en el oleaje más intenso (percentil 95 de altura significativa, Hs95) en el Cantábrico de hasta 0,8 cm/año y un descenso de -0,4 cm/año en la costa Sureste de las islas Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria y Tenerife
 - Para la altura de ola asociada a 50 años de periodo de retorno, aumenta en ciertas zonas del Atlántico Norte, en hasta 4 cm/año al oeste de la península
- Aguas costeras
 - Aumento de la Hs12 (altura de ola solo superada 12 horas al año) en la Costa Cantábrica en el entorno de 1,4 cm/año en los últimos 60 años
 - Disminución de la Hs12 en el litoral Mediterráneo en -0,60 cm/año en Castellón y -0,4 cm/año en la Bahía de Almería en los últimos 60 años
- Proyecciones de oleaje
 - Hay muy pocos estudios sobre cómo cambiarán las olas a lo largo del siglo XXI para los distintos escenarios de cambio climático



Fuente: IH CANTABRIA, 2014

I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013

- Uno de los libros más importantes del pensamiento económico de los últimos 25 años
PAUL KRUGHMAN (NOBEL economía 2008): “El mejor libro de economía del año y, quizá, de la década”
- Algunas pinceladas de su biografía
 - Nacido en 1971
 - El libro está basado en 15 años de investigaciones (1998-2013) consagrados a la dinámica histórica de los ingresos y la riqueza
 - Librepensador, no adscrito a ningún grupo de presión ni partido político
 - Rechazó la Legión de Honor, concedida en diciembre de 2014
- Principales ideas de Piketty
 - Los métodos matemáticos aplicados a la economía son útiles pero pueden crear una ilusión científicista
 - El análisis de la experiencia histórica es la principal fuente de conocimiento de la economía
 - Siempre es difícil (¿es posible?) establecer con certeza las causalidades históricas
 - La vida política y la vida de las ideas tienen su autonomía respecto a los cambios económicos y sociales
 - Quienes tienen mucho nunca se olvidan de defender sus intereses. Negarse a usar cifras – aunque cada cifra es una construcción social – rara vez favorece a los más pobres
- Las dos conclusiones más relevantes del libro de Piketty
 - $r > g$ El rendimiento del capital puede ser significativo y duraderamente más alto que la tasa de crecimiento de la economía
 - El crecimiento económico de los países en la vanguardia del desarrollo tecnológico y, en unos años, la del planeta en su conjunto no podrá ser superior al 1-1,5% anual

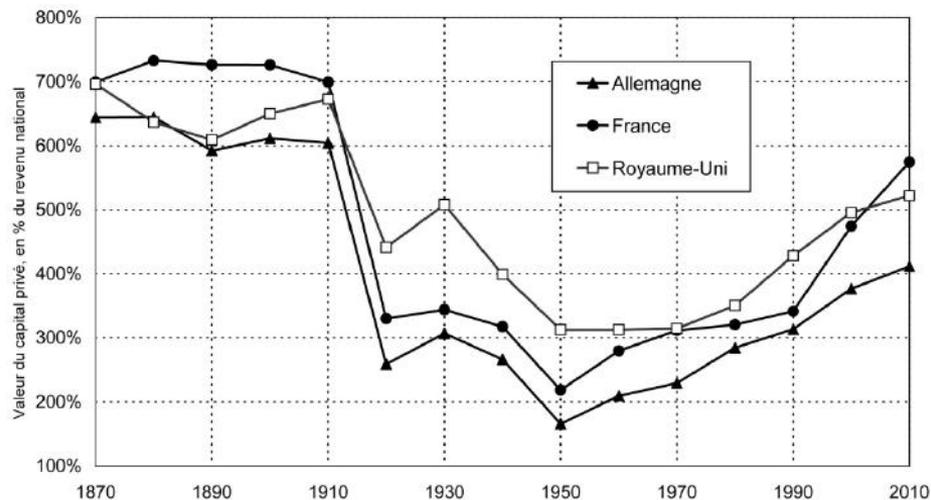
I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

PARTICIPACIÓN DEL DECIL SUPERIOR EN EL INGRESO NACIONAL DE EEUU 1920-2010



> Concentración gradual a partir de 1980

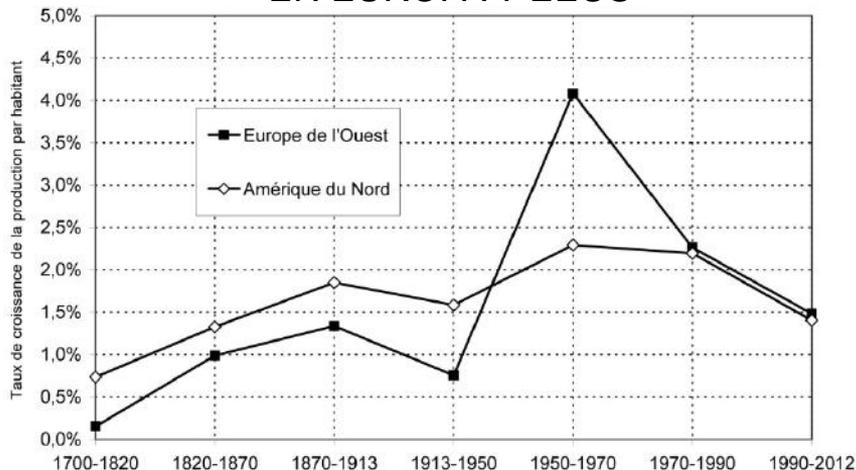
RELACIÓN CAPITAL/INGRESO EN EUROPA 1870-2010



> Crecimiento a partir de 1970

I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

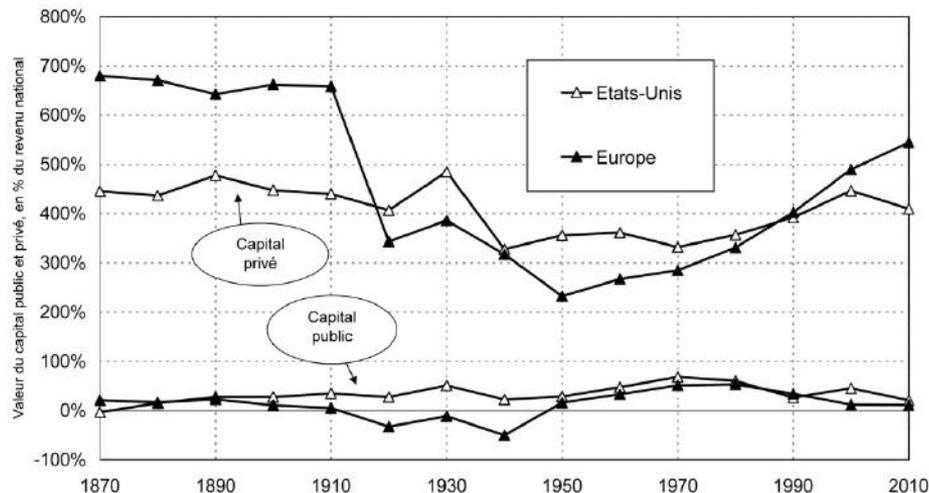
TASA DE CRECIMIENTO POR HABITANTE DESDE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN EUROPA Y EEUU



> Tasas: se reducen a partir de 1990

finalización de las Mundiales

EVOLUCIÓN DEL CAPITAL PRIVADO Y PÚBLICO EN EUROPA Y EEUU. 1870-2010

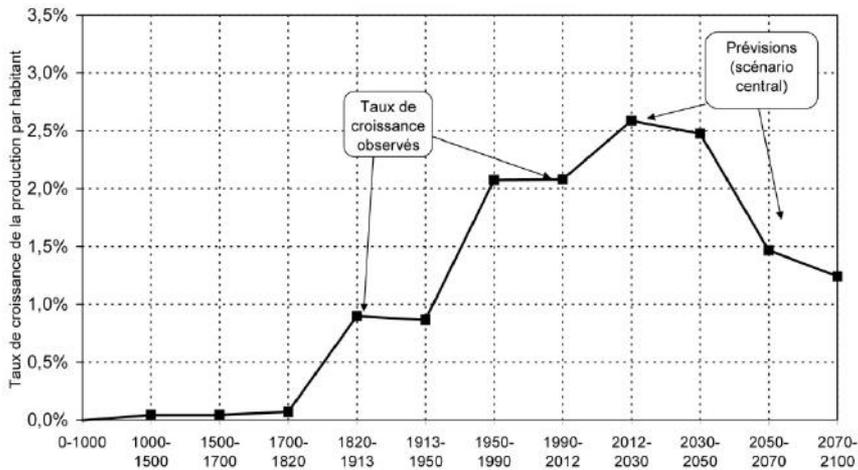


> Crecimiento del capital en Europa: a partir de 1950, tras la dos Guerras

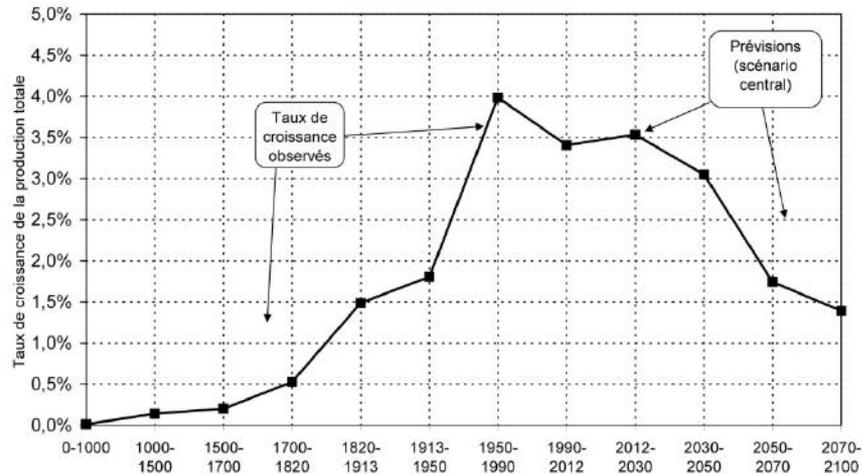
Fuente: El Capital en el siglo XXI, Thomas Piketty, 2013

I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

TASA DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL POR HABITANTE DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA 2100



TASA DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA 2100



> Incorporación tardía de PE y PVD a la industrialización > Hace que la disminución de la Tasa de crecimiento se retrase

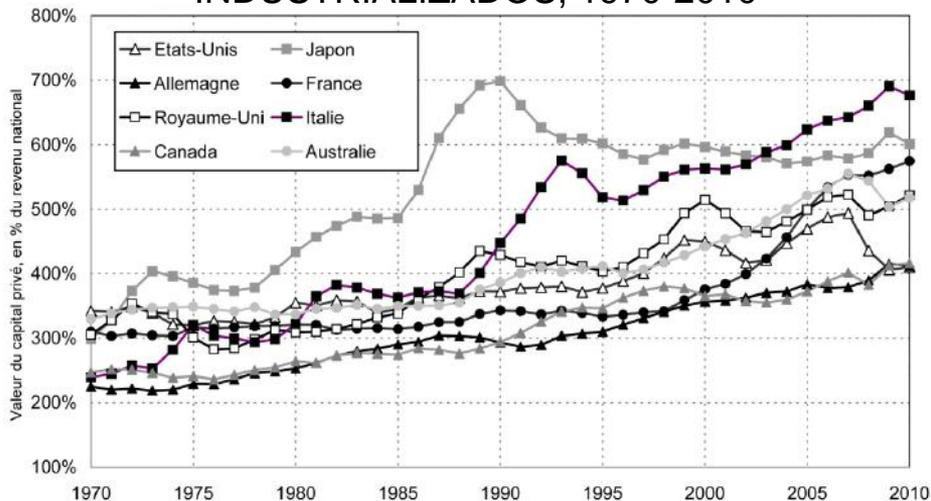
> Ejemplo de China

- Crecimiento acelerado(10-12%) desde 1990 a 2010
- Grandes desequilibrios: endeudamiento, inversión
- Disminución de la tasa de crecimiento en 0,5% cada año

Fuente: El Capital en el siglo XXI, Thomas Piketty, 2013

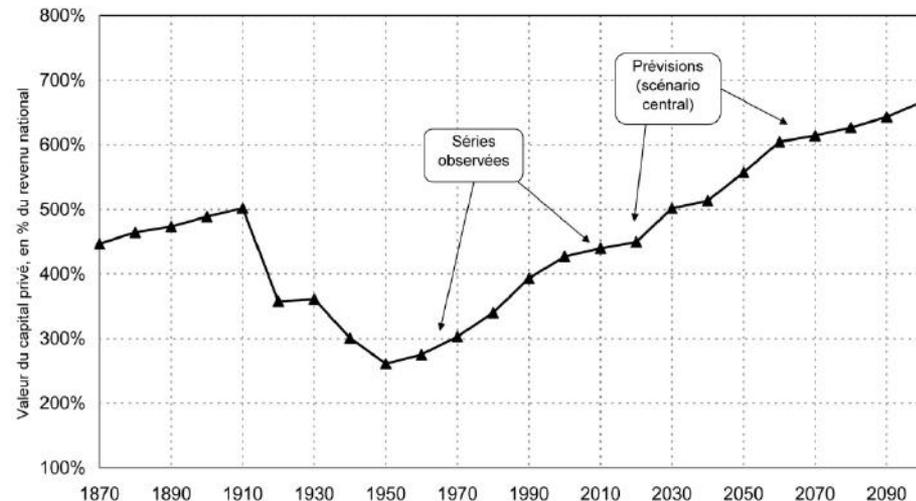
I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

EVOLUCIÓN DEL CAPITAL PRIVADO Y PÚBLICO DE LOS PAISES INDUSTRIALIZADOS, 1970-2010



- > Capital Privado: 2-3,5 veces el ingreso nacional en 1970 a 4-7 veces en 2010
- > Capital Público: Mucho más pequeño que Capital Privado, cayó del 20 al 70%

LA RELACIÓN CAPITAL/INGRESO EN EL MUNDO, 1870-2100

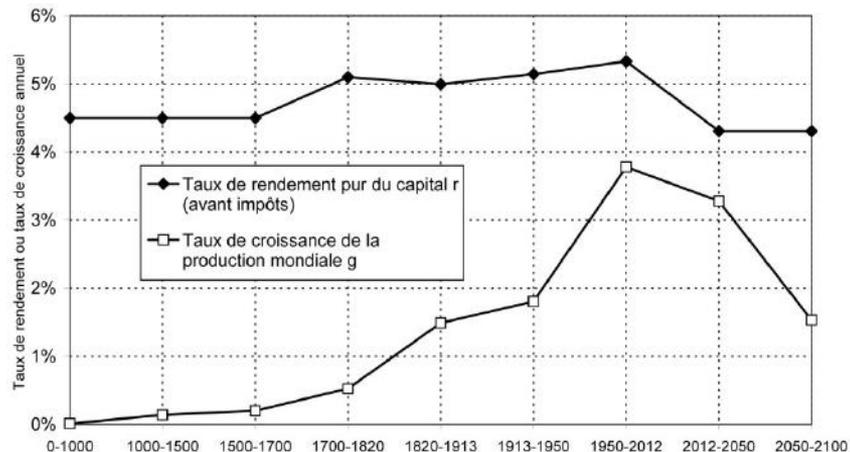


- > Peso cada vez mayor del Capital Privado

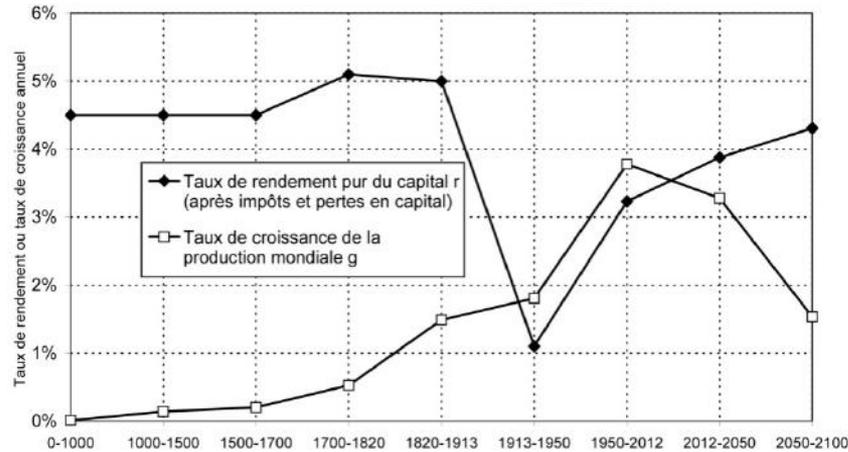
Fuente: El Capital en el siglo XXI, Thomas Piketty, 2013

I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

RENDIMIENTO DEL CAPITAL ANTES DE IMPUESTOS Y TASA DE CRECIMIENTO A NIVEL MUNDIAL DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA 2100



RENDIMIENTO DEL CAPITAL (IMPUESTOS INCLUIDOS) Y TASA DE CRECIMIENTO A NIVEL MUNDIAL DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA 2100



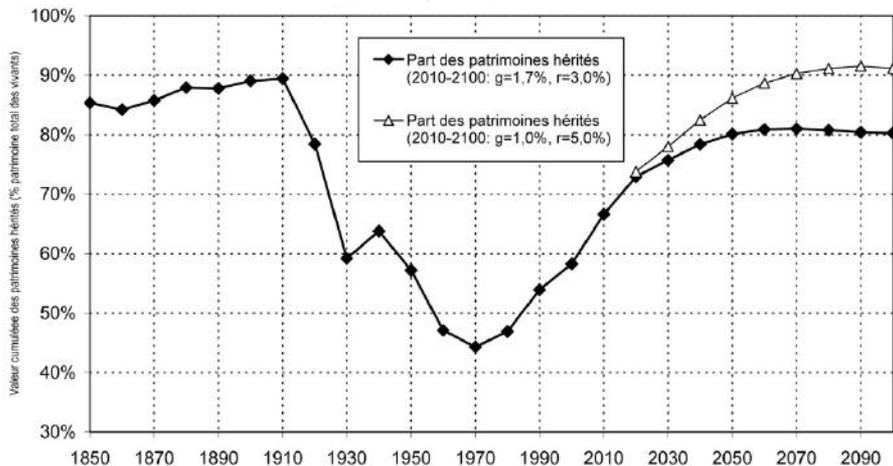
> Situación de excepcionalidad en el Siglo XX por la carga impositiva sobre renta, los beneficios y los patrimonios

> A partir de los años 80 y 90 en un contexto marcado por la globalidad financiera y la competencia exacerbada de los Estados por atraer los capitales, las tasas de impuestos empezaron a descender

Fuente: El Capital en el siglo XXI, Thomas Piketty, 2013

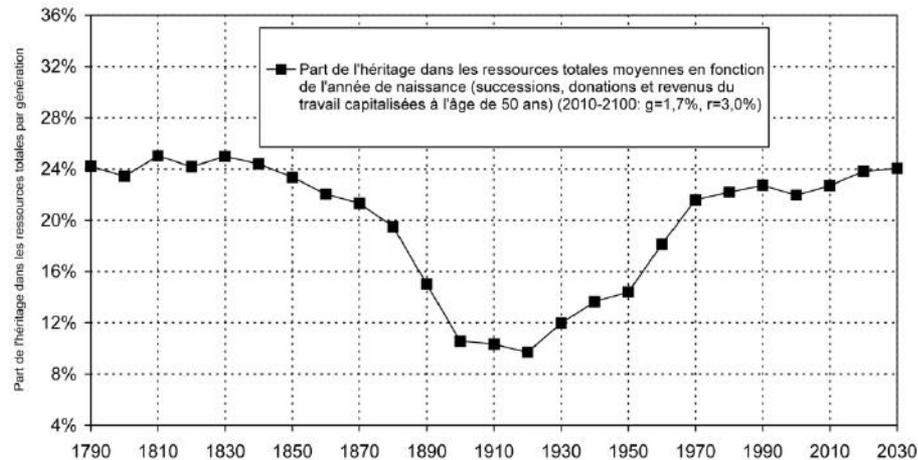
I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

LA PARTICIPACIÓN DEL PATRIMONIO HEREDADO EN LA RIQUEZA TOTAL EN FRANCIA, 1850-2100



> Importante recuperación partir de 1970

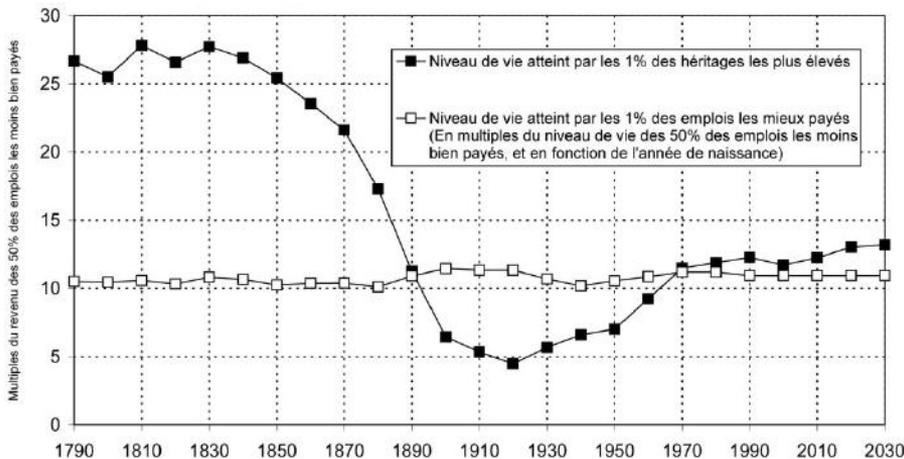
PARTICIPACIÓN DE LA HERENCIA EN LOS RECURSOS TOTALES (HERENCIA Y TRABAJO) 1790-2030



> Recuperación gradual partir de 1920 hasta niveles del siglo XIX

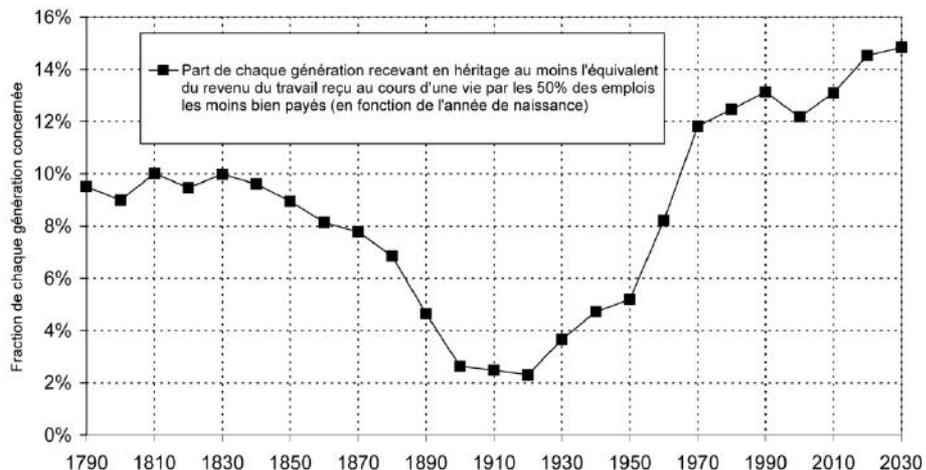
I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

COMPARACIÓN ENTRE EL NIVEL DE VIDA DEL 1% DE HERENCIAS MÁS ELEVADAS Y EL 1% DE EMPLEOS MEJOR PAGADOS



> En el siglo XIX el 1% de herencias más elevadas permitía alcanzar un nivel de vida mucho más elevado que el 1% de los empleos mejor pagados

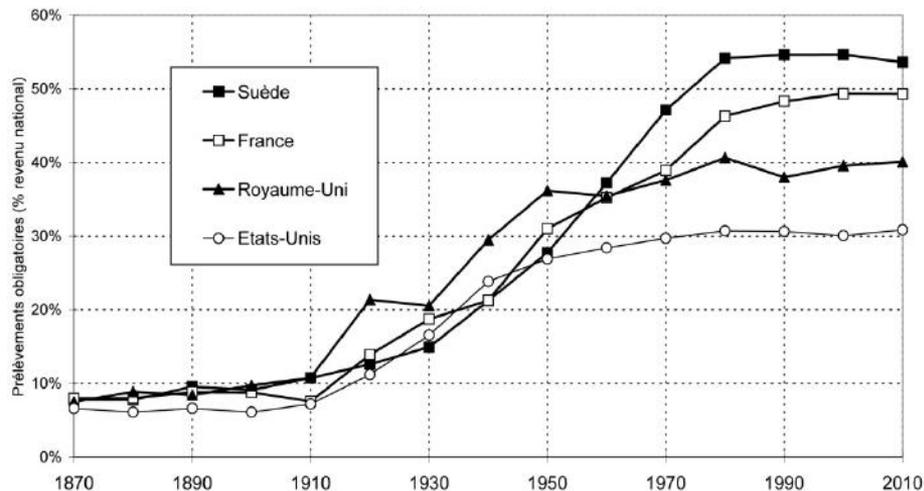
PROPORCIÓN DE UNA GENERACIÓN QUE RECIBE EL EQUIVALENTE DEL INGRESO DE UNA VIDA DE TRABAJO



> El porcentaje actual es mayor que en el siglo XIX y, además, creciente

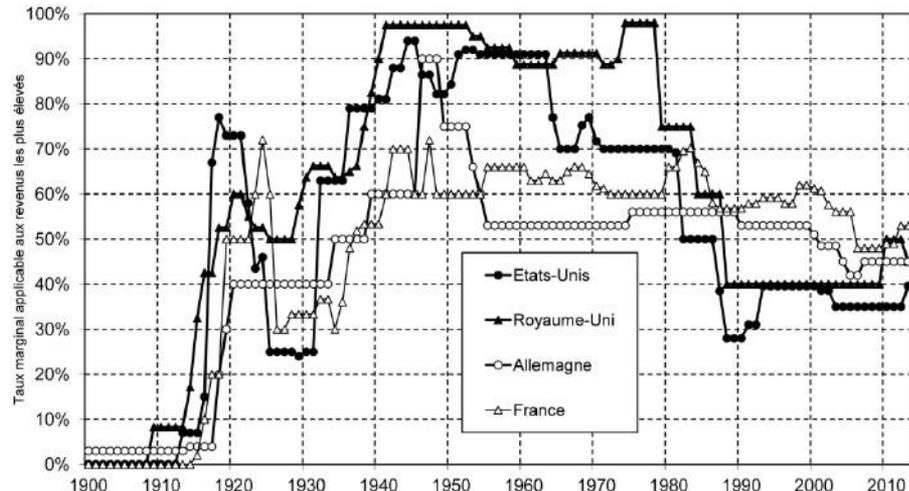
I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

INGRESOS DEL GOBIERNO DE LOS PAISES RICOS, 1870-2010



> Crecimiento acelerado entre 1910 y 1970 para, posteriormente, estabilizarse

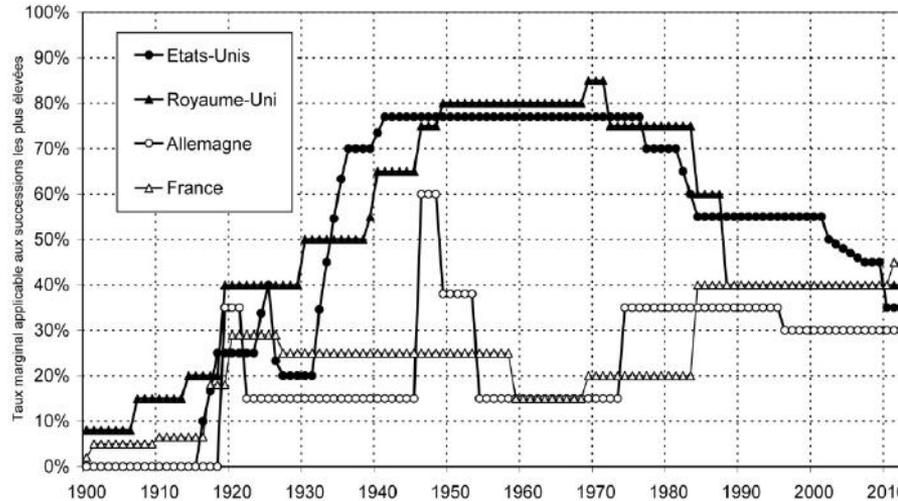
TASA SUPERIOR DEL IMPUESTO SOBRE EL INGRESO, 1900-2013



> Convergencia hacia los niveles 40-50%

I.3.- LAS IDEAS DE THOMAS PIKETTY – EL CAPITAL EN EL SIGLO XXI, 2013 (cont.)

TASA SUPERIOR DEL IMPUESTO SUCESORIO



> Convergencia hacia los niveles 30-45%

II.- Hacia los edificios de consumo nulo de energía

- El Sector de la Edificación frente a los retos energéticos y climáticos
- El marco regulatorio europeo que afecta al consumo de energía y emisiones en la edificación
- ¿Cuáles son los límites y cómo podemos conseguir edificios de consumo casi nulo hoy?

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA

II.1.- EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN FRENTE A LOS RETOS ENERGÉTICOS Y CLIMÁTICOS

- EL CICLO DE VIDA DEL EDIFICIO

→ • **Fabricación de los materiales > energía embebida**

- Transporte a obra
- Construcción de la edificación

→ • **Uso y explotación del edificio**

- Rehabilitación y sustitución de componentes
- Demolición y reciclado

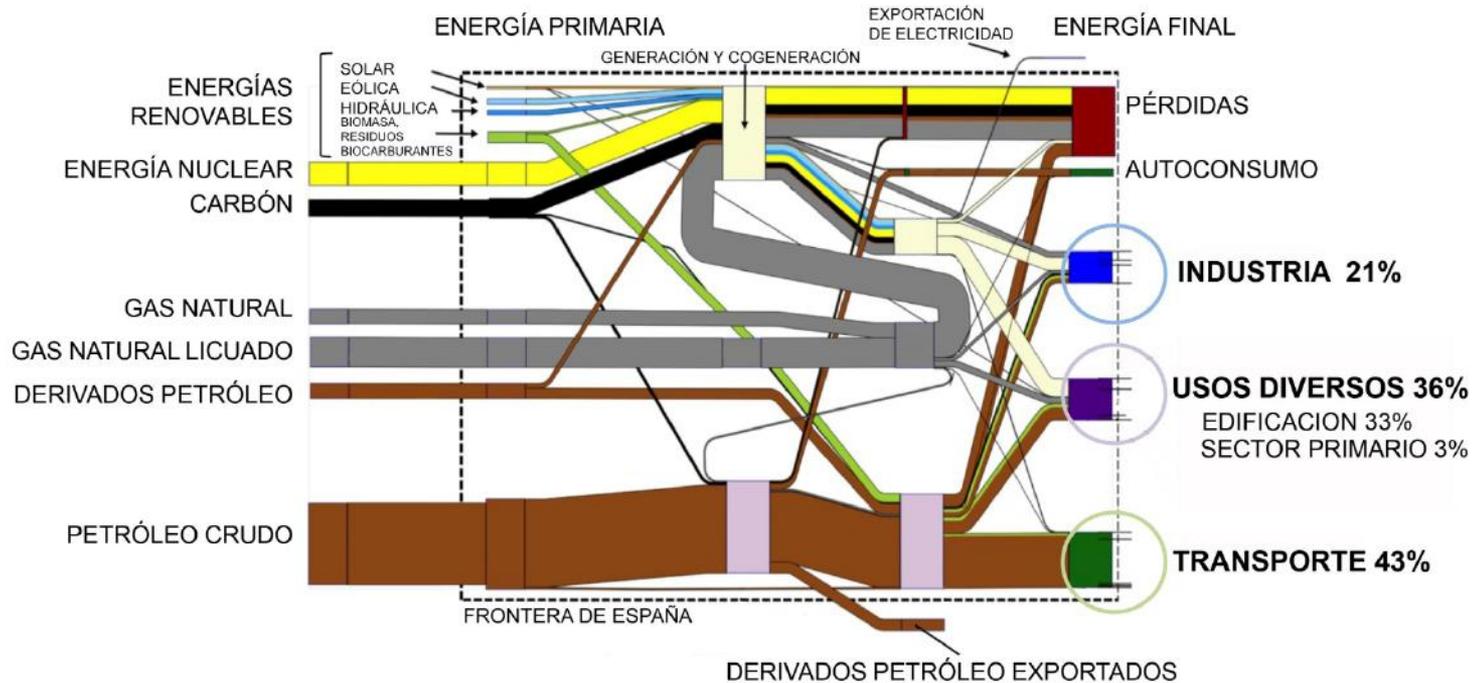
- COMENTARIOS

- No hay datos fiables sobre la energía consumida en la fabricación de los materiales
- A medida que los edificios van siendo más eficientes, tiene mayor el peso de la energía embebida
- La energía de Uso y Explotación y la Embebida representan la mayor parte de la energía consumida en el ciclo de vida del edificio

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

ENERGÍA Y EMISIONES EN EL USO Y EXPLOTACIÓN DEL EDIFICIO

LA GENERACIÓN Y EL CONSUMO DE ENERGÍA EN ESPAÑA EN 2012



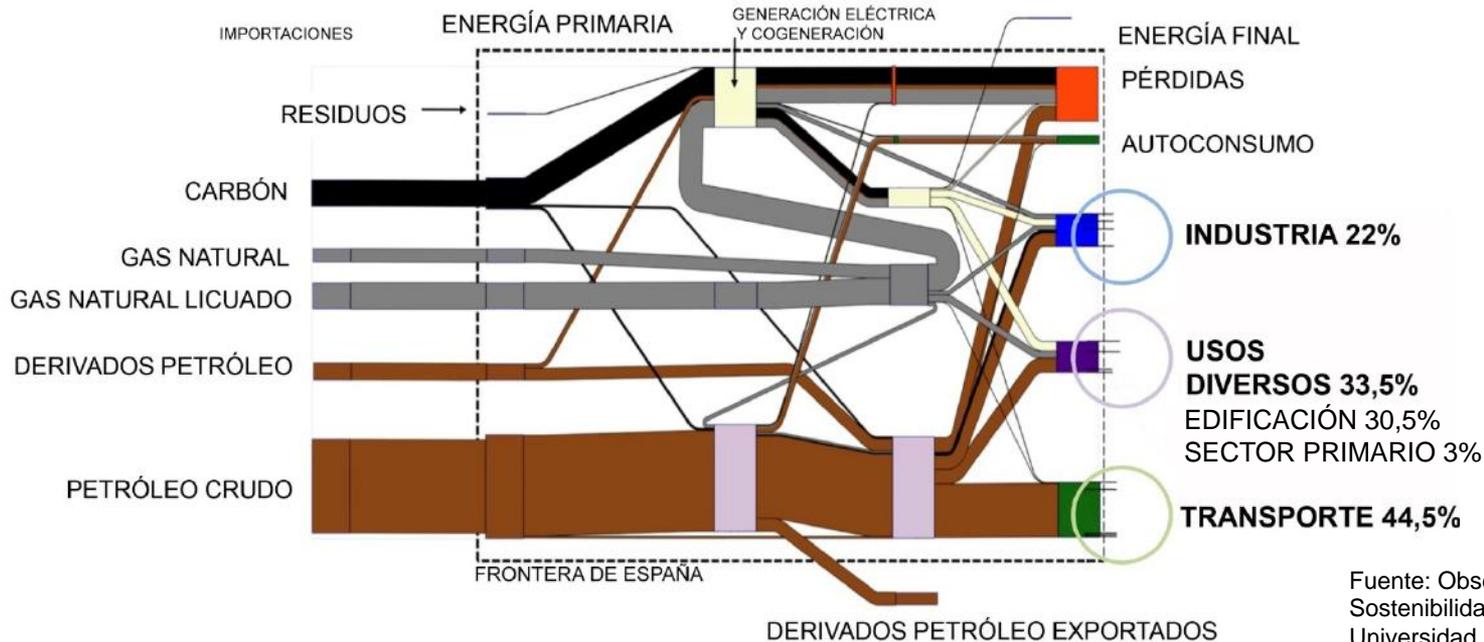
> El consumo de energía final de la edificación es el 33% del total
20% Residencial + 13% Terciario

Fuente: Observatorio de Energía y Sostenibilidad, 2013
Universidad Pontificia de Comillas

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

ENERGÍA Y EMISIONES EN EL USO Y EXPLOTACIÓN DEL EDIFICIO

EMISIONES DE CO₂ DEL SECTOR DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA EN 2012

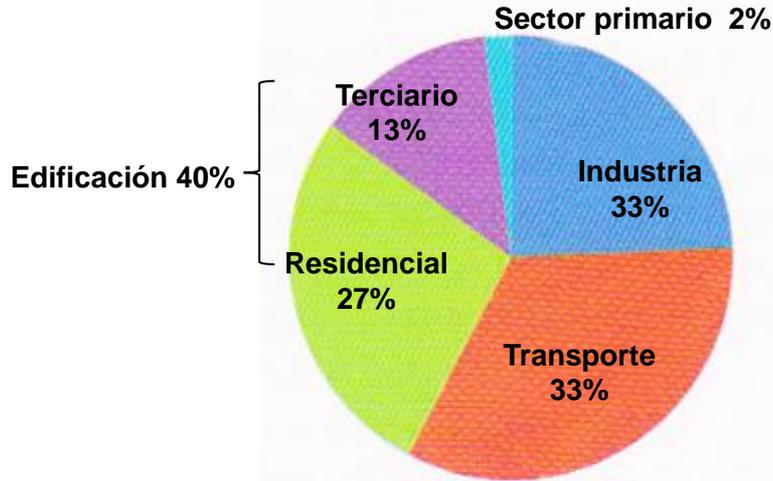


> Las emisiones del sector de las edificación representan el 30,5% del total de emisiones derivadas de la energía : 18,5% Residencial +12% Terciario

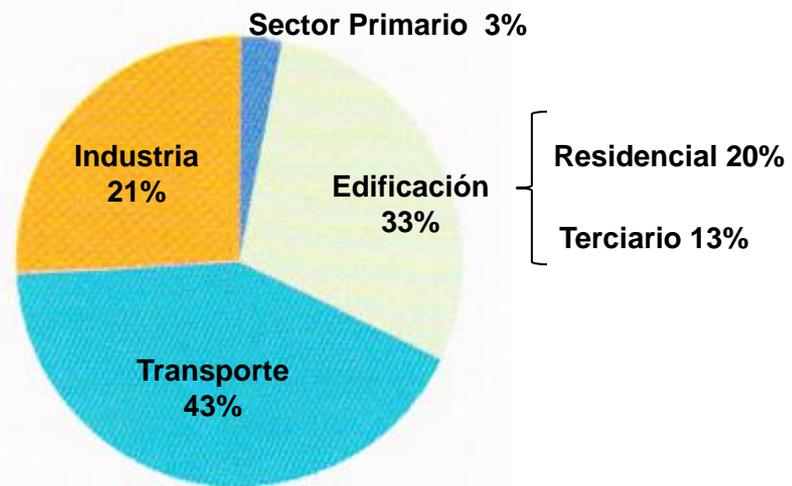
II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

ENERGÍA Y EMISIONES EN EL USO Y EXPLOTACIÓN DEL EDIFICIO

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES
UE27 (2009) ESPAÑA (2012)



Fuente: BPIE 2011



Fuente: Observatorio de Energía y Sostenibilidad, 2013
Universidad Pontificia de Comillas

> No es posible mejorar la eficiencia energética de la economía ni reducir sus emisiones sin una actuación decidida en el Sector de la Edificación

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

II.2.- EL MARCO REGULATORIO EUROPEO QUE AFECTA AL CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES EN LA EDIFICACIÓN

- A)Paquete Verde de 2009
- B)Hoja de Ruta para una economía baja en carbono en 2050
- C)Directiva 2010/31 de Eficiencia Energética en la Edificación
- D)Directiva 2012/27 de Eficiencia Energética
- E)Estrategia 2030 de Clima y Energía

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

II.2.- EL MARCO REGULATORIO EUROPEO QUE AFECTA AL CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

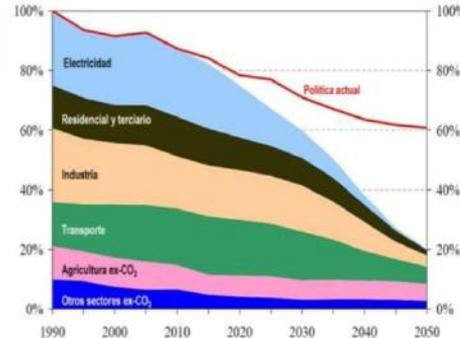
A) PAQUETE VERDE DE 2009 con los siguientes objetivos para 2020

- Disminuir un 20% las emisiones de GEI (30% si hubiera un Acuerdo Internacional Climático satisfactorio)
- Alcanzar el 20% de energías renovables en la demanda final de energía (10% en los combustibles de transporte)
- Mejora del 20% de la eficiencia energética respecto del escenario tendencial

B) HOJA DE RUTA POR UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO EN 2050 (aprobada en 2011)

REDUCCIÓN DE GEI POR SECTORES RESPECTO A 1990

Reducciones de GEI s/1990	2005	2030	2050
Total sectores	-7%	-40 a -44%	-79 a -82%
Electricidad (CO ₂)	-7%	-54 a -68%	-93 a -99%
Industria (CO ₂)	-20%	-34 a -40%	-83 a -87%
Transporte (incl. CO ₂ aviación. excl. marítimo)	+30%	+20 a -9%	-54 a -67%
Residencial y servicios (CO ₂)	-12%	-37 a -53%	-88 a -91%
Agricultura (ex-CO ₂)	-20%	-36 a 37%	-42 a -49%
Otras emisiones ex-CO ₂	-30%	-72 a 73%	-70 a -78%



2030: -40% s/1990

2040: -60% s/1990

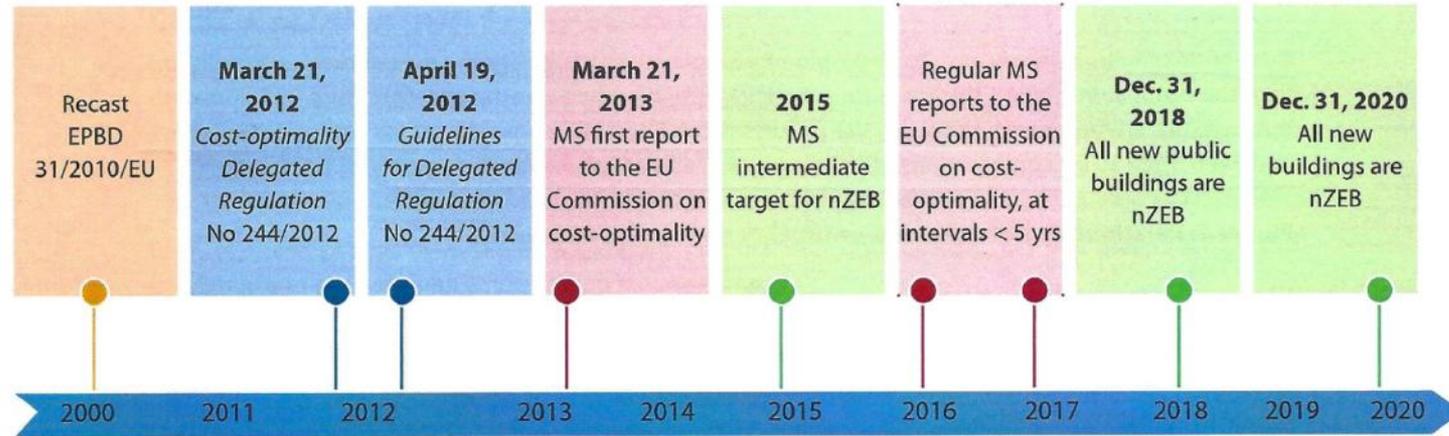
2050: -80% s/1990

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

II.2.- EL MARCO REGULATORIO EUROPEO QUE AFECTA AL CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

C) DIRECTIVA 2010/31/UE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN

- Cambio regulatorio muy profundo con un programa de exigencias creciente a lo largo del tiempo



- Exigencias: todos los edificios de nueva planta deben ser de consumo de energía casi nulo en 2021 (2019 edificios Administración)

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

II.2.- EL MARCO REGULATORIO EUROPEO QUE AFECTA AL CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

C) DIRECTIVA 2010/31/UE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

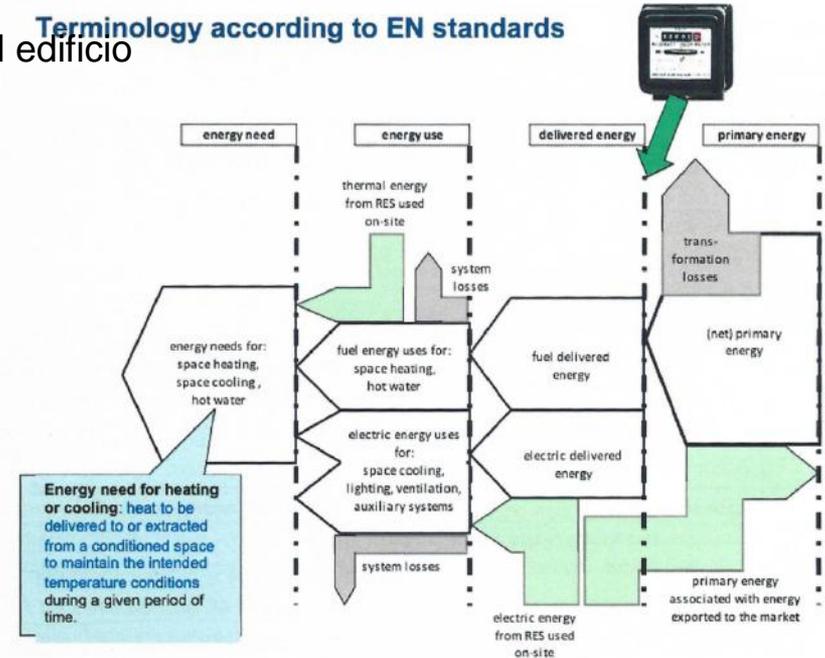
- Incorpora dos conceptos clave en la determinación de las prestaciones energéticas de los edificios

- Energía Primaria
- Coste global en el ciclo de vida del edificio

- Energía Primaria

Lo que se trata es de cuantificar la Energía Primaria Neta (Demandada – Producida) que consume el Edificio

Terminology according to EN standards



II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

II.2.- EL MARCO REGULATORIO EUROPEO QUE AFECTA AL CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

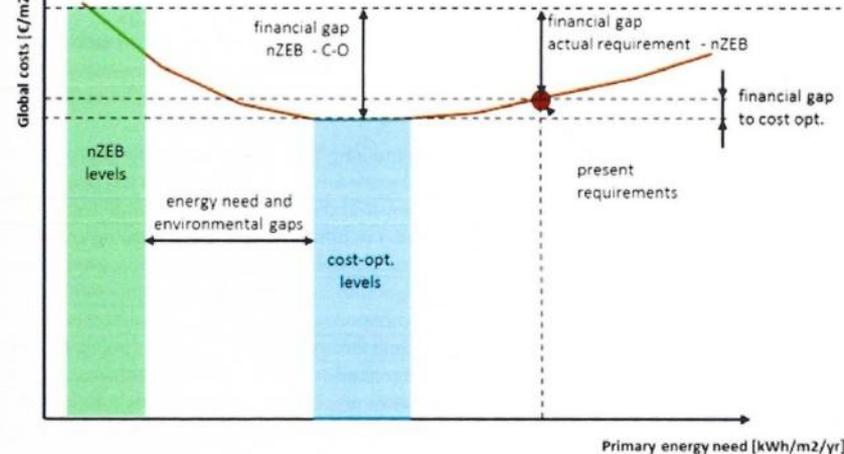
C) DIRECTIVA 2010/31/UE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

- Coste global mínimo en el ciclo de vida del edificio

Se trata de que las normativas técnicas de los diferentes países estén en el entorno del Coste Global Mínimo en el Ciclo de Vida del Edificio

Coste de Inversión + Coste de Operación
 Coste Global Ciclo Vida = y Mantenimiento + Precio del CO2 -

Valor Residual



$$C_g(\tau) = C_I + \sum_j \left[\sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j) \times R_d(i)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

- $C_g(\tau)$ Global costs referring to starting year τ_0
- C_I Initial investment costs
- $C_{a,i}(j)$ Annual costs year i for energy-related component j (energy costs, operational costs, periodic or replacement costs, maintenance costs)
- $R_d(i)$ Discount rate for year i (depending on interest rate)
- $V_{f,\tau}(j)$ Final value of component j at the end of the calculation period (referred to the starting year τ_0). Here also disposal cost (if applicable) can be taken into account.

II.- HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO DE ENERGÍA (cont.)

II.2.- EL MARCO REGULATORIO EUROPEO QUE AFECTA AL CONSUMO DE ENERGÍA Y EMISIONES EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

C) DIRECTIVA 2010/31/UE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN (cont.)

- Obliga a los códigos de los Estados Miembros a una adaptación gradual hacia los edificios de consumo casi nulo de energía

- Definición de los edificios de consumo casi nulo de energía
- España CTE 2013 ¿CTE 2018?

D) DIRECTIVA 2012/27/UE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Las conclusiones del Consejo Europeo del 4 de febrero de 2011 reconocían que no se estaba avanzando hacia el objetivo de eficiencia energética de la Unión

- Artículo 5 Directiva: Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos
- A partir del 1 de enero de 2014, debe ser rehabilitado energéticamente el 3% anual de los edificios de la Administración Central

E) ESTRATEGIA ENERGÉTICA Y CLIMÁTICA EUROPEA 2030

- Aprobada por el Consejo Europeo el 23 y 24 de octubre de 2014

- Objetivos 2030
 - reducción de emisiones de GEI en un 40% con respecto a 1990 (Hoja de Ruta 2050)
 - 27% de la energía final debe provenir de EERR, sin objetivos por países
 - 30% de mejora de la eficiencia energética
 - recomendaciones generales sobre el fracking

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY?

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

A) CUESTIONES PRELIMINARES

- Desarrollado entre octubre 2011 y enero 2014
- Trabajo más serio y profundo sobre eficiencia energética realizado en nuestro país
- Publicado o presentado:
 - Colegio de Arquitectos Madrid, jornada (enero 2014)
 - Ministerio de Fomento (febrero 2014)
 - ROP, número especial sobre Edificios Altos, artículo principal (abril 2014)
 - REHVA, artículo (2013)
 - ASPRIMA, jornada (abril 2014)
 - Instituto Eduardo Torroja, jornada (junio 2014)
 - Congreso Mundial SB14, ponencia principal (octubre 2014)

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

A) CUESTIONES PRELIMINARES (cont.)

- Financiación: IDAE, Ayuntamiento de Madrid, Gas Natural, Fenosa, Remica, DUCH, ARMN, ASPRIMA, TYPSA, LKS, JLL, UPONOR y Yesos Ibéricos
- Equipo: AIGUASOL, ALIA y Servando Álvarez
- Dirección: Luis Irastorza

B) OBJETIVOS

- Determinar los costes de inversión y global a lo largo del ciclo de vida de un conjunto muy amplio de soluciones de envolvente e instalaciones
- Determinar los límites razonables de las prestaciones energéticas potencialmente exigibles a los edificios de oficinas para conseguir edificios de consumo casi nulo de energía
- Desarrollar una metodología consistente para el diseño de un edificio de coste global mínimo en el ciclo de vida del edificio

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

C) METODOLOGÍA Y ALCANCE

- Fase I: Selección de 6 edificios de oficinas existentes en Madrid
- Fase II: Monitorización de los 6 edificios de oficinas seleccionados durante 7 meses
 - Pruebas de infiltración
- Fase III: Calibración de los modelos de simulación para cada uno de los 6 edificios
 - TRNSYS para la simulación energética
 - DAYSIM/RADIANCE para la radiación solar
- Fase IV: Definición de los escenarios a simular
 - Envolvente: fachadas, geometría, inercia, vidrios, % huecos, orientaciones
 - Sistemas de climatización: generación, emisión
 - Costes: envolvente, sistemas, operación y mantenimiento, energía
 - Escenarios: financiero, macroeconómico (CO₂), inversión

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

C) METODOLOGÍA Y ALCANCE (cont.)

- Fase V: Simulación energética de los escenarios
 - Escenario CTE
 - Escenario de operación real: temperaturas, ocupación, cargas internas, infiltración
 - Escenario de operación optimizada: domótica en elementos sombra, domótica ventilación, reducción potencia instalada en iluminación

De 26.000.000 a 20.000 simulaciones

- Fase VI: Análisis de sensibilidad y definición de la solución optimizada
 - Precio de la energía
 - Tasas de actualización de los costes

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

C) METODOLOGÍA Y ALCANCE (cont.)

EDIFICIOS MONITORIZADOS



IDOM



ORTIZ



TELEFÓNICA



TRASLUZ



SANTIAGO DE COMPOSTELA



TRIPARK

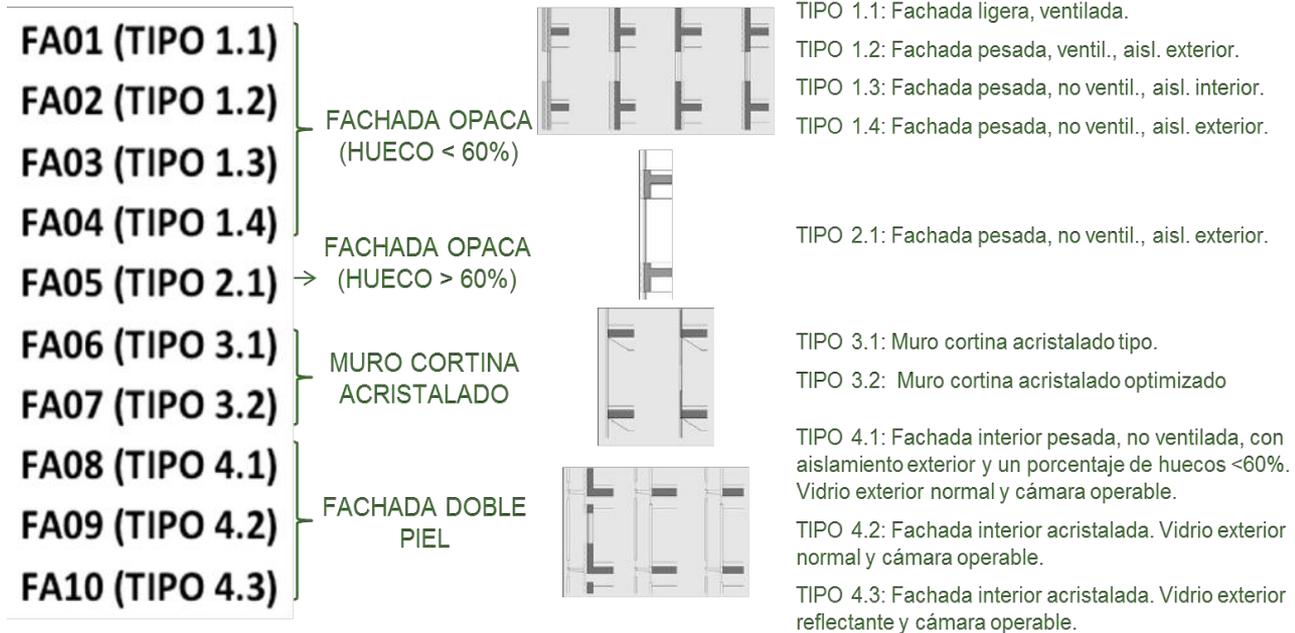
Fuente: Estudio de Optimización Energética de Edificios de Oficinas en Madrid, 2013

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

C) METODOLOGÍA Y ALCANCE (cont.)

TIPOS DE FACHADAS



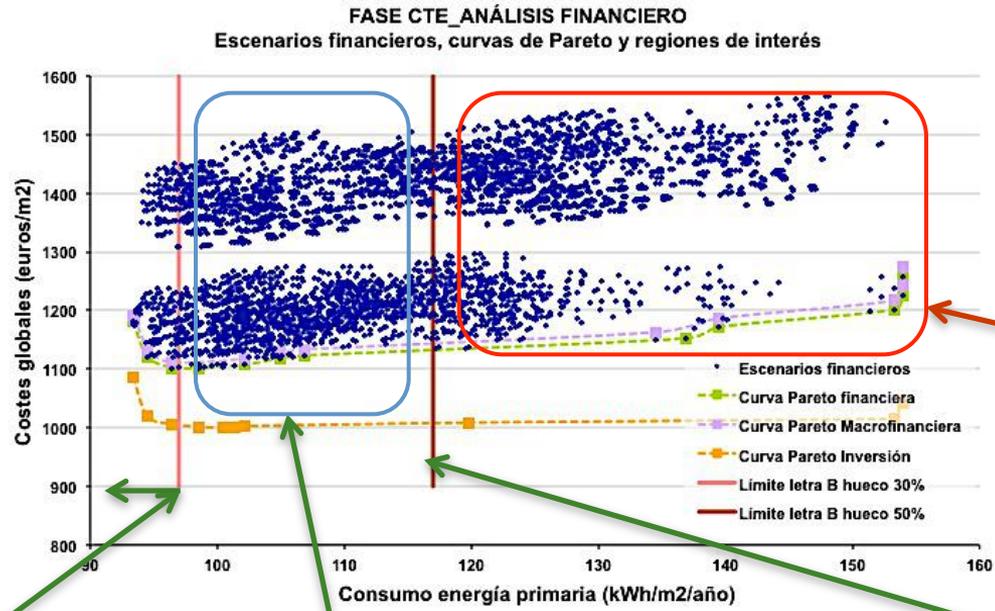
Fuente: Estudio de Optimización Energética de Edificios de Oficinas en Madrid, 2013

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

D) RESULTADOS

Cada punto un edificio en su ciclo de vida (análisis financiero. macroeconómico e inversión)



Edificios cumplimiento CTE 2013 y probable letra A

Zona de cumplimiento letra B del CTE 2013 para edificios hasta 30% de hueco

Fuera de norma CTE 2013

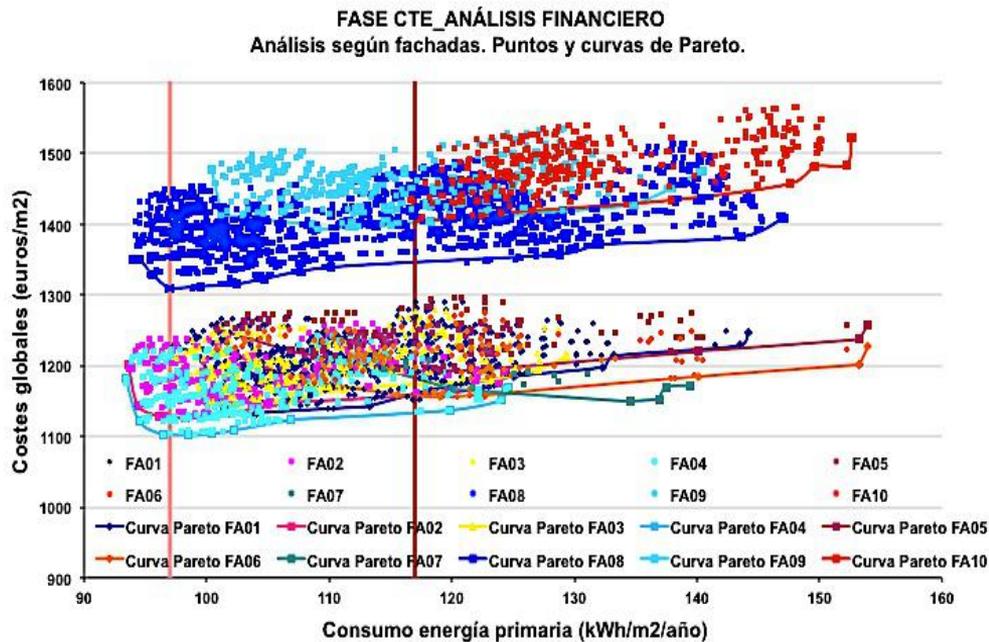
Límite seguro de cumplimiento letra B del CTE 2013 para edificios con hueco > 50%

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

D) RESULTADOS (cont.)

RESULTADOS FASE CTE, ANÁLISIS FINANCIERO



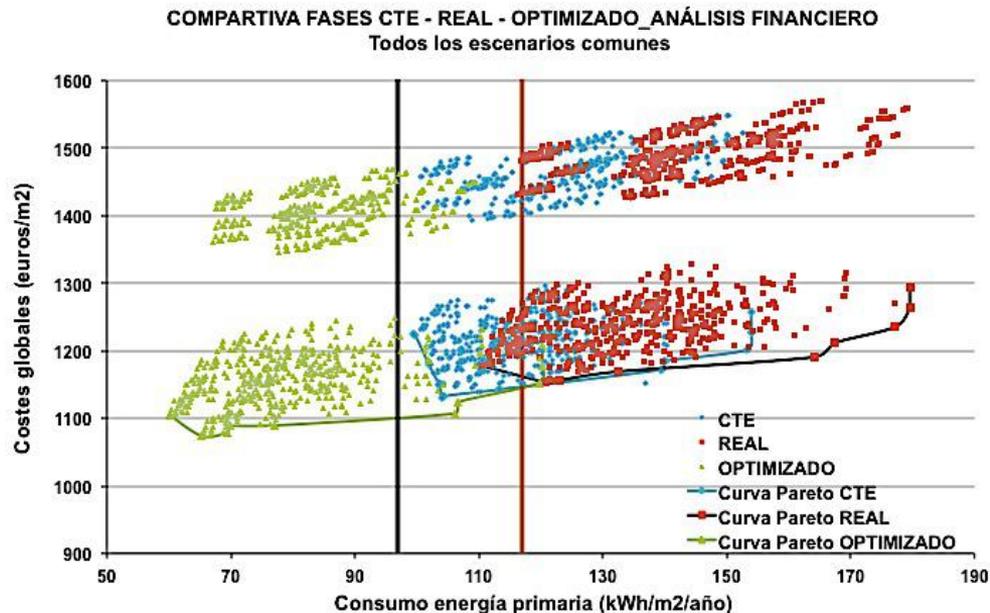
Fuente: Estudio de Optimización Energética de Edificios de Oficinas en Madrid, 2013

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

D) RESULTADOS (cont.)

RESULTADOS COMPARADOS ESCENARIOS CTE-REAL-ÓPTIMO



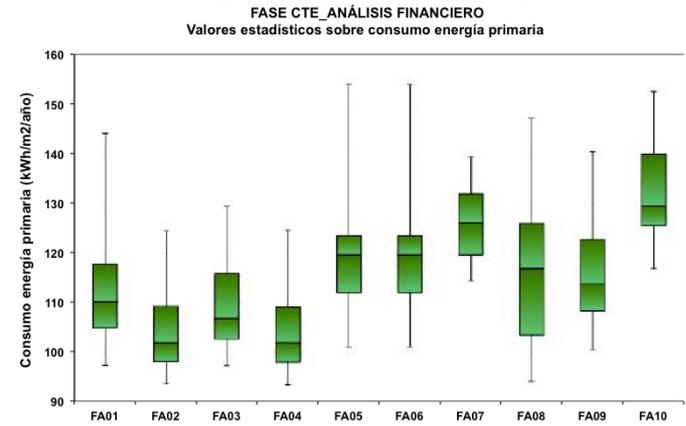
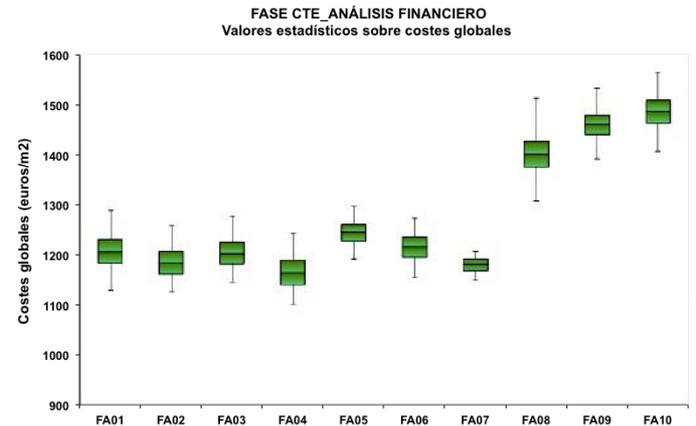
Fuente: Estudio de Optimización Energética de Edificios de Oficinas en Madrid, 2013

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

D) RESULTADOS (cont.)

Análisis valores estadísticos (máx., mín., percentiles del 25, 50 y 75%) de costes y consumos



- Las fachadas más “convencionales” se caracterizan por una mayor “compactación” de resultados de costes globales en la franja baja (1.100 – 1.300€/m2).
- Los muros cortina se encuentran en una franja similar de costes, pero con valores (y amplitudes) más elevados de energía primaria.
- Las dobles pieles se encuentran en la zona más elevada de costes globales, con valores entre 1.300 – 1.600€/m2, y con amplitudes elevadas en primaria

Fuente: Estudio de Optimización Energética de Edificios de Oficinas en Madrid, 2013

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

E) PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- 1.- Es factible construir edificios de oficinas de consumos energéticos reducidos a costes globales significativamente inferiores a los usados en el mercado en los últimos años; objetivo razonable: edificio con consumos en torno a 60 KWh/m² x año con costes globales (ciclo de vida) de 1100 a 1200 €/m²
- 2.- Construir edificios de oficinas energéticamente eficientes a costes óptimos resulta más económico, considerando tanto costes globales del ciclo de vida como costes de inversión
- 3.- Las variaciones de consumo de energía entre soluciones de coste mínimo y de mínimo consumo de energía primaria son muy pequeñas
- 4.- A nivel de costes económicos, el diseño de la envolvente tiene un peso 3 veces más relevante que la operación o los sistemas energéticos. En consumo de energía, la correcta operación del edificio tiene un peso 3 veces superior al diseño de la envolvente y 9 veces superior al sistema de energía propuesto

II.3.-¿CUALES SON LOS LÍMITES Y COMO PODEMOS CONSEGUIR EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO HOY? (cont.)

ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE OFICINAS EN MADRID (2011-2014)

E) PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO (cont.)

- 5.- Los edificios transparentes tienen asociado un sobrecoste en la inversión y un mayor consumo de energía primaria. Los edificios de doble piel resultan mucho más caros que los de piel simple
- 6.- Los sistemas de bomba de calor y VRF con motor térmico alternativo alcanzan consumos energéticos más reducidos que la solución convencional de caldera y enfriadora, aunque a un sobrecoste importante. Los sistemas de emisión por suelo radiante resultan más económicos y en zona de mínimo consumo, aunque necesitan una operación correcta
- 7.- Todas las conclusiones anteriores son independientes de la evolución de los precios de la energía y de las tasas de actualización utilizadas (dentro de unos márgenes razonables)

CONCLUSIONES

- **El calentamiento global requiere una respuesta mundial mucho más acelerada que la necesaria para hacer frente a la cuestión energética (reservas, precios, geoestrategia política)**

CONCLUSIONES

- **El calentamiento global requiere una respuesta mundial mucho más acelerada que la necesaria para hacer frente a la cuestión energética (reservas, precios, geoestrategia política)**
- **España es uno de los países más afectados de forma negativa por el calentamiento global, con efectos perjudiciales desde el principio (agua disponible, nivel del mar, fenómenos extremos)**

CONCLUSIONES

- **El calentamiento global requiere una respuesta mundial mucho más acelerada que la necesaria para hacer frente a la cuestión energética (reservas, precios, geoestrategia política)**
- **España es uno de los países más afectados de forma negativa por el calentamiento global, con efectos perjudiciales desde el principio (agua disponible, nivel del mar, fenómenos extremos)**
- **El hiato de la temperatura entre 1998 y 2014 es algo todavía no comprendido en profundidad de una forma científica**

CONCLUSIONES

- El calentamiento global requiere una respuesta mundial mucho más acelerada que la necesaria para hacer frente a la cuestión energética (reservas, precios, geoestrategia política)
- España es uno de los países más afectados de forma negativa por el calentamiento global, con efectos perjudiciales desde el principio (agua disponible, nivel del mar, fenómenos extremos)
- El hiato de la temperatura entre 1998 y 2014 es algo todavía no comprendido en profundidad de una forma científica
- Las fundadas proyecciones de Thomas Piketty para el siglo XXI ($r > g$ y Δ PIB Mundial = 1-1,5% anual), de confirmarse, tendrán una gran influencia sobre la política internacional y, también, sobre las políticas nacionales

CONCLUSIONES

- El calentamiento global requiere una respuesta mundial mucho más acelerada que la necesaria para hacer frente a la cuestión energética (reservas, precios, geoestrategia política)
- España es uno de los países más afectados de forma negativa por el calentamiento global, con efectos perjudiciales desde el principio (agua disponible, nivel del mar, fenómenos extremos)
- El hiato de la temperatura entre 1998 y 2014 es algo todavía no comprendido en profundidad de una forma científica
- Las fundadas proyecciones de Thomas Piketty para el siglo XXI ($r > g$ y Δ PIB Mundial = 1-1,5% anual), de confirmarse, tendrán una gran influencia sobre la política internacional y, también, sobre las políticas nacionales
- No es posible una política energética y/o climática sin tener en cuenta el sector de la edificación

CONCLUSIONES

- El calentamiento global requiere una respuesta mundial mucho más acelerada que la necesaria para hacer frente a la cuestión energética (reservas, precios, geoestrategia política)
- España es uno de los países más afectados de forma negativa por el calentamiento global, con efectos perjudiciales desde el principio (agua disponible, nivel del mar, fenómenos extremos)
- El hiato de la temperatura entre 1998 y 2014 es algo todavía no comprendido en profundidad de una forma científica
- Las fundadas proyecciones de Thomas Piketty para el siglo XXI ($r > g$ y Δ PIB Mundial = 1-1,5% anual), de confirmarse, tendrán una gran influencia sobre la política internacional y, también, sobre las políticas nacionales
- No es posible una política energética y/o climática sin tener en cuenta el sector de la edificación
- El camino hacia los edificios de consumo casi nulo de energía (y de emisiones de GEI casi nulas) es un proceso largo en el que deben tenerse en cuenta; 1) energía/emisiones en la fabricación de los materiales y 2) retorno económico en el ciclo de vida del edificio

EL LARGO CAMINO HACIA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO NULO DE ENERGÍA CONDICIONANTES, RESULTADOS Y PERSPECTIVAS



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Luis Irastorza
Director General Edifesa
lirastorza@edifesa.com