



DIRECCIÓN GENERAL DE
ARQUITECTURA, VIVIENDA Y
SUELO



Jornada de presentación de la "Actualización del Documento Básico de Ahorro de energía"

Madrid, 29 de octubre de 2013

Las claves principales del nuevo DB HE



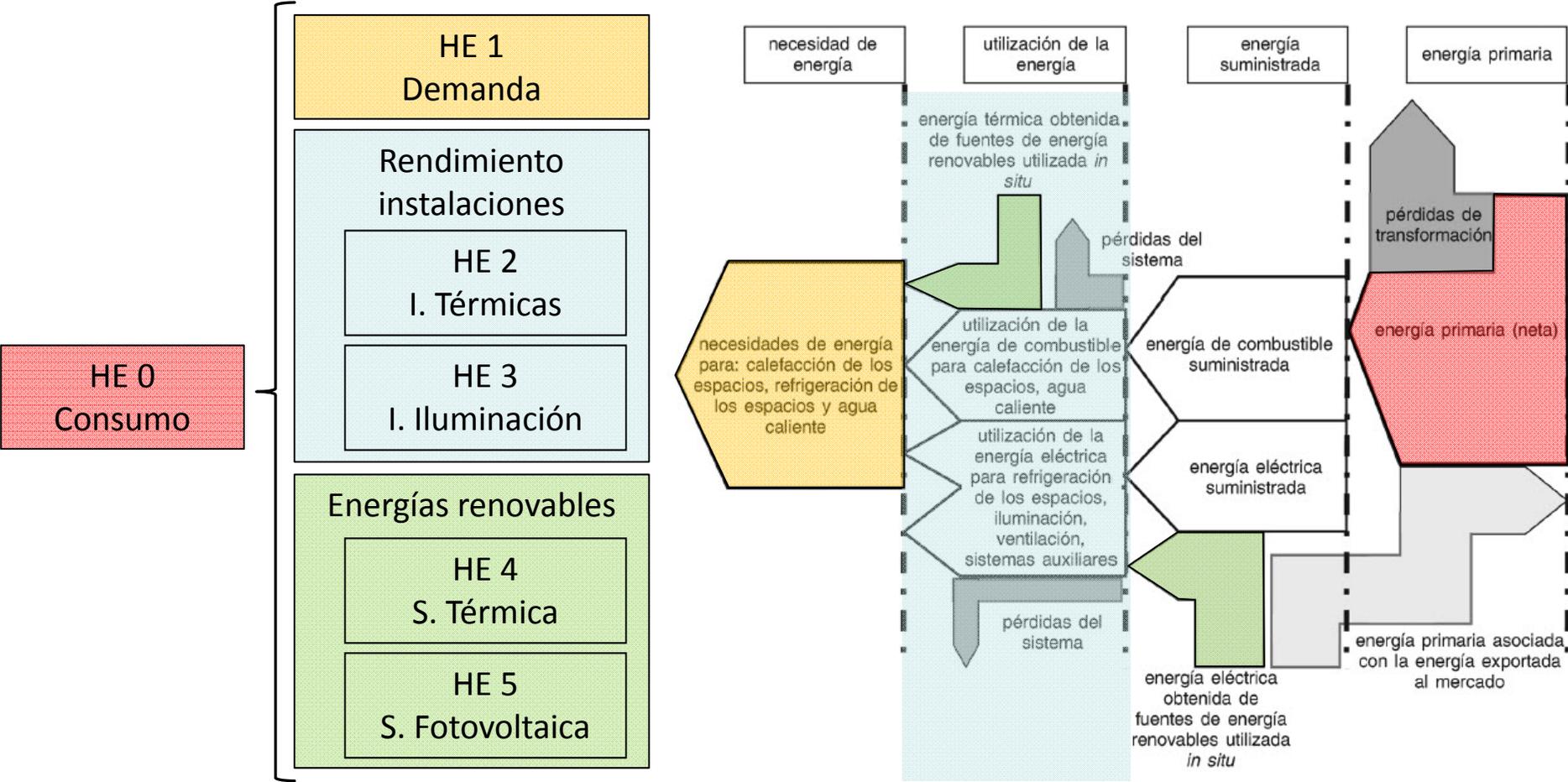
DIRECCIÓN GENERAL DE
ARQUITECTURA, VIVIENDA Y
SUELO

Luis Vega Catalán y Rocío Báguena Rodríguez
Subdirección General de Arquitectura y Edificación
Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo
Ministerio de Fomento

Una nueva exigencia: Consumo de energía

- 2020. Edificios de consumo de energía casi nulo (2010/31/UE)
 - edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto... La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida *in situ o en el entorno*
 - la definición de edificios de consumo de energía casi nulo, ... incluya un indicador numérico de uso de energía primaria expresado en kWh/m² al año
 - debe considerarse el uso de tales fuentes (de energía renovables) ... de conformidad con el principio de asegurar en primer lugar una reducción de las necesidades de calefacción y refrigeración a unos niveles óptimos de rentabilidad

Una nueva exigencia: Consumo de energía



Una normativa más prestacional

- Exigencias definidas mediante indicadores globales
 - Mayor flexibilidad para el proyectista
 - Favorecer la innovación
 - Criterios de evaluación de las prestaciones energéticas más objetivos y claros ⇒ Mayor transparencia
 - Mas facilidad de comprensión ⇒ Concienciación del usuario

Una normativa más prestacional

- Exigencias definidas mediante indicadores globales
 - Mayor flexibilidad para el proyectista
 - Favorecer la innovación

- Criterios de evaluación de las prestaciones energéticas más objetivos y claros \Rightarrow Mayor transparencia
- Mas facilidad de comprensión \Rightarrow Concienciación del usuario

**Correspondencia de objetivos con
la Certificación energética**

Una normativa más prestacional

- Exigencias definidas mediante indicadores globales

Les exigences de la RT 2012



Une plus grande liberté dans la conception des bâtiments

- ✓ Une réglementation « performantielle »
 - ✓ Les exigences se concentrent sur la performance globale du bâtiment
 - ✓ Les quelques exigences de moyens sont limitées au strict nécessaire, avec pour objectif de faire pénétrer significativement une pratique (équipements d'énergie renouvelable, affichage des consommations, ...)
 - ✓ D'où une plus grande liberté dans la conception des bâtiments
- ✓ Une réglementation plus simple et plus lisible
 - ✓ Expression des exigences en valeur absolue (et non plus en valeur relative, ce qui nécessitait de comparer chaque bâtiment à un bâtiment de référence théorique)
 - ✓ Suppression des nombreux « garde-fous » techniques de la RT 2005

Reglamentación francesa



Una normativa más prestacional

- Exigencias definidas mediante indicadores globales
 - Necesidad de evaluar el consumo de forma explícita:
Procedimientos generales y simplificados
 - Desaparecen los métodos simplificados basados en condiciones prescriptivas sobre los elementos
 - ⇒ Apéndice E: Valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica carácter meramente orientativo

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [$W/m^2 K$]

Transmitancia del elemento [$W/m^2 K$]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U_M	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U_s	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U_c	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

U_M : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

U_s : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

U_c : Transmitancia térmica de cubiertas

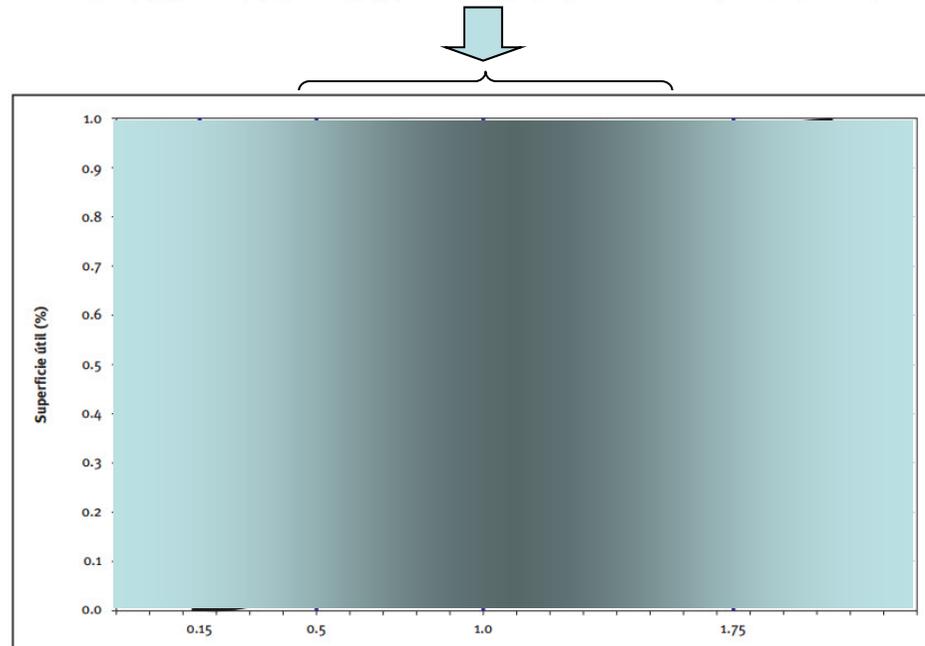
Una normativa más prestacional

ZONA CLIMÁTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Llim}: 0,32$

¿Edificio de referencia?

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,47	-	0,51
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38



Las intervenciones en edificios existentes

- Importancia social y extensión \Rightarrow coherencia con las posibilidades técnicas existentes y satisfaciendo las necesidades sociales que definen las exigencias básicas.
- Directiva 2010/31/UE: los requisitos mínimos de eficiencia energética deben establecerse con el fin de alcanzar niveles óptimos de rentabilidad.
 - Los condicionantes en (constructivos, de orientación, etc.) muy superiores a los que pueden encontrarse en edificios de nueva construcción (o ampliaciones) \Rightarrow los niveles óptimos de rentabilidad difieren considerablemente entre ambos casos.



EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS DIFERENCIADAS

Las intervenciones en edificios existentes

- IV. - Criterios de aplicación en edificios existente

– Criterio 1: no empeoramiento

– Criterio 2: flexibilidad

– Criterio 3: reparación de daños

LRRRU

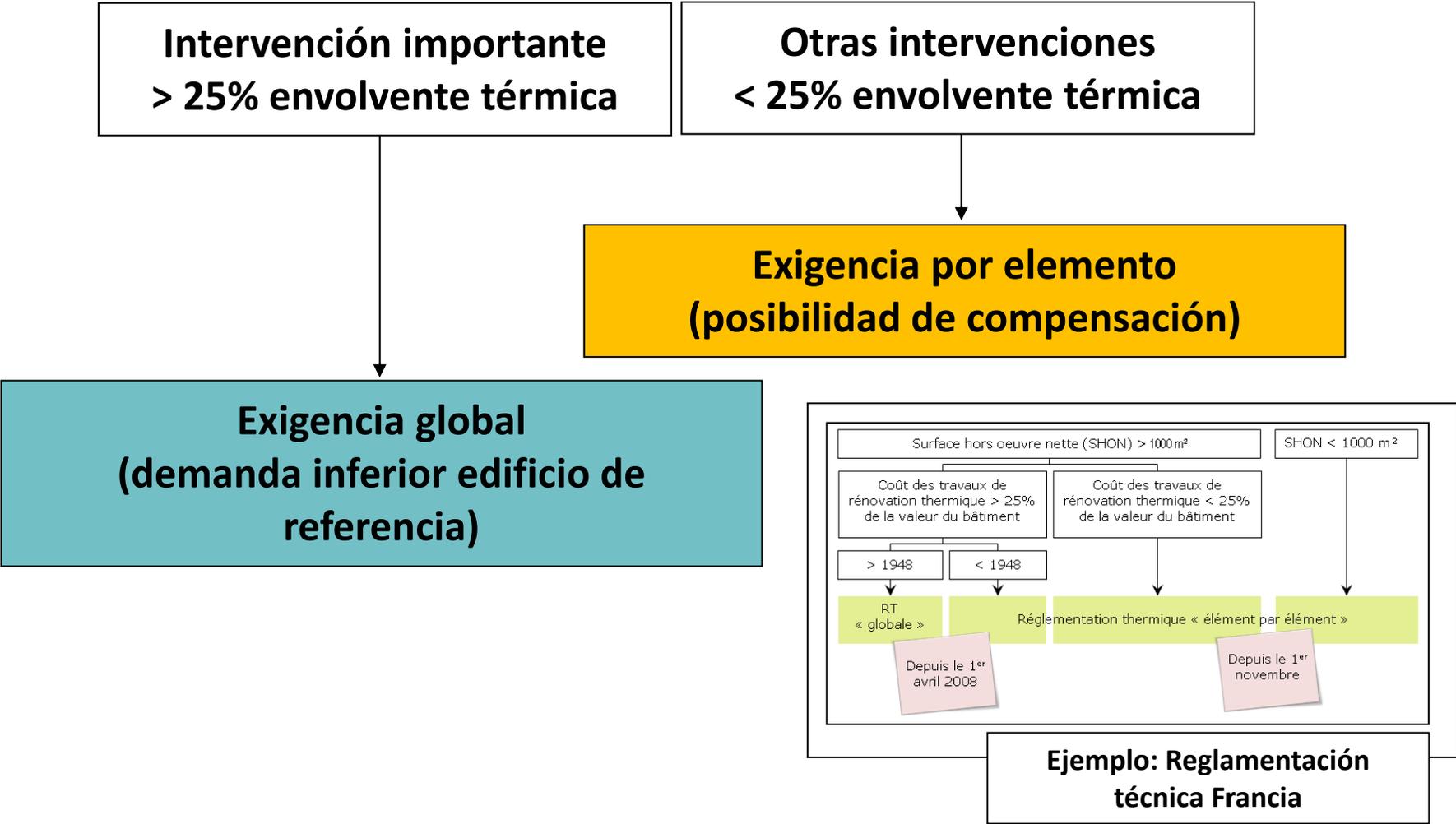
DEBER DE
CONSERVACIÓN

Las intervenciones en edificios existentes

– Criterio 2: flexibilidad

- no es posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general ⇨ podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible:
 - a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
 - b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva, o;
 - c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
 - d) la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.
- En el proyecto debe justificarse
- En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

Las intervenciones en edificios existentes



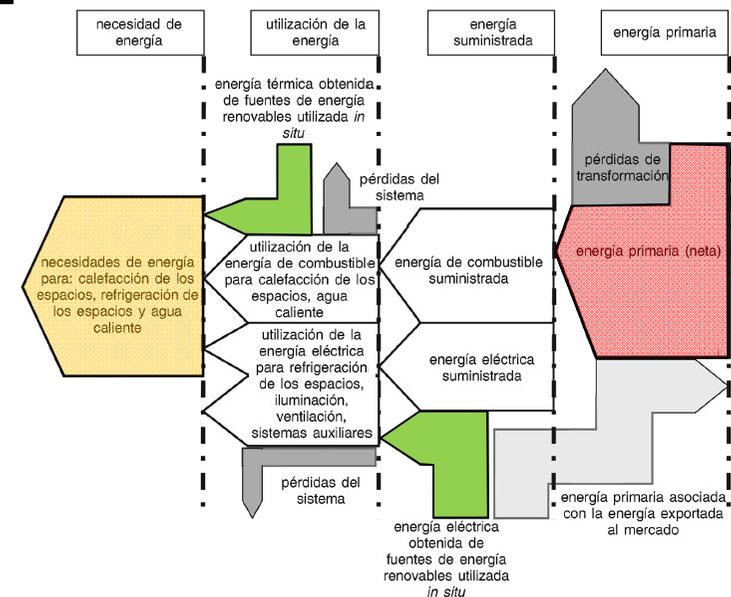
Una normativa más directa y transparente

- Una reglamentación más clara y concisa ⇒ documentos de apoyo y herramientas que facilitan su interpretación, comprensión y aplicación práctica
- Un reglamentación más transparente ⇒ expresando de forma más directa sus objetivos con indicadores más claros y diferenciando dichos objetivos de la forma de alcanzarlos.

Energía procedente de fuentes renovables

- Reglamentación más flexible
 - Sustitución parcial y total por otras fuentes de energía renovables
- Reglamentación neutra
 - Igual o menor nivel de emisiones de CO2 y de consumo de energía primaria no renovable

- Indicador de consumo:
Energía primaria no renovable



CTE - Certificación Energética

**ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

Zona climática	Uso
-----------------------	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO
Según el REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética para edificios de nueva construcción y el REAL DECRETO XX/2012, de xx de xxxx, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, la calificación energética del edificio o parte del mismo es:

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
 Emissiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año]	CALEFACCIÓN	ACS
	Emissiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emissiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emissiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emissiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
 Demanda global de calefacción [kWh/m ² ·año]	 Demanda global de refrigeración [kWh/m ² ·año]

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA
Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
 Consumo global de energía primaria [kWh/m ² ·año]	CALEFACCIÓN	ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]

Fecha: XX/XX/XXXX
Ref. Catastral: XXXXXXXXXX
Página X de X

INDICADORES ENERGETICOS

EMISIONES

- Emisiones totales de CO₂
- Emisiones de CO₂, desagregada por usos de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria e iluminación

CONSUMO DE ENERGIA

- Energía primaria total
- Energía primaria procedente de fuentes no renovables
- Energía primaria procedente de fuentes renovables
- Energía primaria total desagregada por usos de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria e iluminación

DEMANDA ENERGETICA

- Demanda energética de calefacción.
- Demanda energética de refrigeración

CTE - Certificación Energética

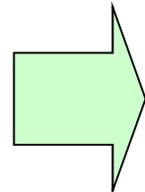
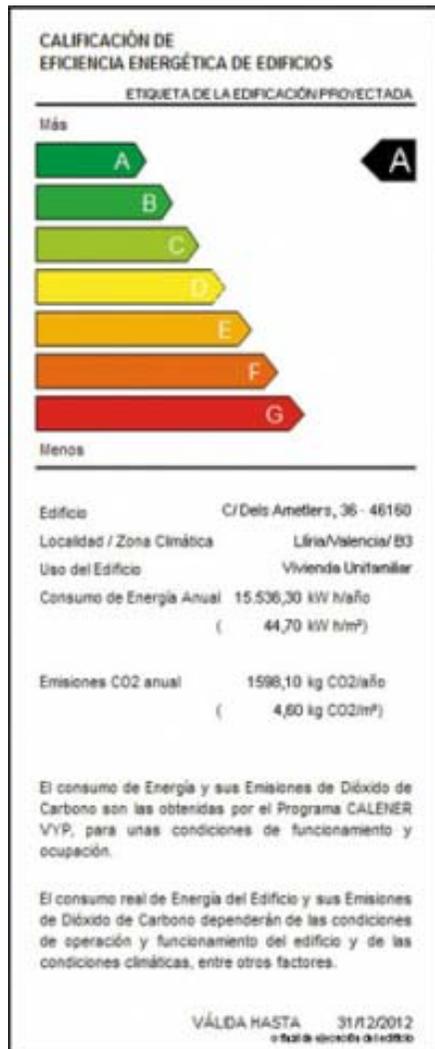
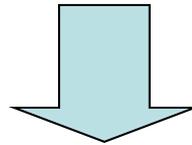


Figura 1. Etiqueta de calificación energética

Zonas climáticas

Zona Climática de Verano					
		1	2	3	4
Zona Climática de Invierno	A			Cádiz	Almería
	B			Valencia	Sevilla
	C	Bilbao	Barcelona	Granada	Toledo
	D	Vitoria	Zamora	Madrid	
	E	Burgos			

Localidad	Demanda calefacción kWh/m ²	Demanda refrigeración kWh/m ²	Demanda ACS kWh/m ²	Emisiones calefacción kgCO ₂ /m ²	Emisiones refrigeración kgCO ₂ /m ²	Consumo E. Primaria calefacción kWh/m ²	Consumo E. Primaria refrigeración kWh/m ²
Cádiz	9.0	14.6	12.3	2.9	3.7	13.1	14.9
Las Palmas de G. C.	3.5	11.1	11.8	1.3	4.2	5.4	14.5
S. C. de Tenerife	3.5	15.6	11.8	1.3	5.9	5.4	20.4



Introducción de una nueva zona climática: ZONA α

Zonas climáticas

Capital de provincia	Capital	Altura de referencia (m)
Albacete	D3	677
Alicante	B4	7
Almería	A4	0
Ávila	E1	1054
Badajoz	C4	168
Barcelona	C2	1
Bilbao	C1	214
Burgos	E1	861
Cáceres	C4	385
Cádiz	A3	0
Castellón de la Plana	B3	18
Ceuta	B3	0
Ciudad real	D3	630
Córdoba	B4	113
Coruña (a)	C1	0
Cuenca	D2	975
Donostia-San Sebastián	C1	5

Localidad	Zona Climática	Demanda calefacción kWh/m²	Demanda refrigeración kWh/m²	Emisiones calefacción kgCO₂/m²	Emisiones refrigeración kgCO₂/m²	Demanda ACS kWh/m²
Ceuta	B3	18.3	5.7	7.0	2.2	12.6
Ciudad Real	D3	45.0	13.2	14.4	3.3	13.0
Córdoba	B4	23.5	22.4	7.5	5.6	12.4
Cuenca	D2	60.9	5.6	19.5	1.4	13.3
Gerona	D2	42.4	6.4	13.6	1.6	13.0
Granada	C3	37.4	12.5	12.0	3.1	12.9
Guadalajara	D3	50.4	7.8	16.1	2.0	13.1
Huelva	A4	12.6	18.3	4.0	4.6	12.3
Huesca	D2	50.6	7.9	16.2	2.0	13.1
Jaén	C4	26.2	22.3	8.4	5.6	12.3
La Coruña	C1	30.0	0.0	9.6	0.0	13.0
Las Palmas de Gran Canaria	A3	3.5	11.1	1.3	4.2	11.8
León	E1	65.5	0.0	21.0	0.0	13.6
Lérida	D3	42.0	12.4	13.4	3.1	13.0
Logroño	D2	47.4	5.9	15.2	1.5	13.2
		60.2	0.0	19.3	0.0	13.5
		43.2	10.8	13.8	2.7	13.0
		13.4	16.1	4.3	4.0	12.3
		9.3	14.2	3.5	5.4	12.2
Murcia	B3	19.8	12.5	6.3	3.1	12.5
Orense	D2	43.2	5.7	13.8	1.4	13.0
Oviedo	D1	48.3	0.0	15.5	0.0	13.3
Palencia	D1	61.2	0.0	19.6	0.0	13.5
Palma de Mallorca	B3	14.4	15.9	5.5	6.0	12.4
Pamplona	D1	57.5	0.0	18.4	0.0	13.3
Pontevedra	C1	26.5	0.0	8.5	0.0	12.9
Salamanca	D2	62.3	2.7	19.9	0.7	13.5
San Sebastián	D1	46.9	0.0	15.0	0.0	13.2

Donostia-San Sebastián

C1

Jaén	C4	438
León	E1	348
Lleida	D3	131
Logroño	D2	379
Lugo	D1	412
Madrid	D3	589
Málaga	A3	0
Melilla	A3	130
Murcia	B3	25
Ourense	C2	327
Oviedo	C1	214
Palencia	D1	722
Palma de Mallorca	B3	1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114
Pamplona	D1	458
Pontevedra	C1	77
Salamanca	D2	770
Santa Cruz de Tenerife	A3	0
Santander	C1	1
Segovia	D2	1013
Sevilla	B4	9
Soria		
Tarragona		
Teruel		
Toledo		
Valencia	D2	704
Valladolid	D1	512
Vitoria-Gasteiz		

San Sebastián

D1

$$SCI = a \cdot GD + b \cdot n/N + c \cdot (GD)^2 + d \cdot (n/N)^2 + e$$

a	b	c	d	e
$2,395 \cdot 10^{-3}$	-1,111	$1,885 \cdot 10^{-6}$	$7,026 \cdot 10^{-1}$	$5,709 \cdot 10^{-2}$

a	b	c	d	e
3.546E-04	-4.043E-01	8.394E-08	-7.325E-02	-1.137E-01

Descompensaciones térmicas en el interior de los edificios

- Objetivo fundamental DB HE: la eficiencia energética del edificio en su conjunto \Rightarrow esta actualización no descuida los aspectos relacionados con el confort térmico y la eficiencia de cada una de las viviendas consideradas individualmente.
- Introduce exigencias complementarias para que no se produzcan descompensaciones que penalicen injustamente a unos usuarios frente a otros \Rightarrow *Robo de calor*

Condensaciones

- Condensaciones

DB HS Salubridad

DB HE Ahorro de energía

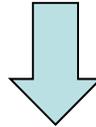
C. Superficiales

C. Intersticiales

- Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la *envolvente térmica*, tales como las condensaciones.
- Procedimiento: *Documento de Apoyo DA DB-HE / 2 Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos*

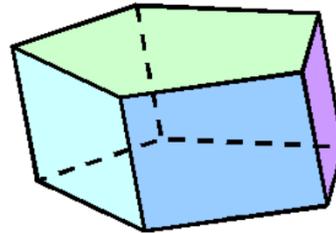
Principios y objetivos de las exigencias

DBHE 2006: principios de ahorro energético y eficiencia



DBHE 2013: mismos principios, objetivos + ambiciosos

Dependencia
energética



Reducción
emisiones

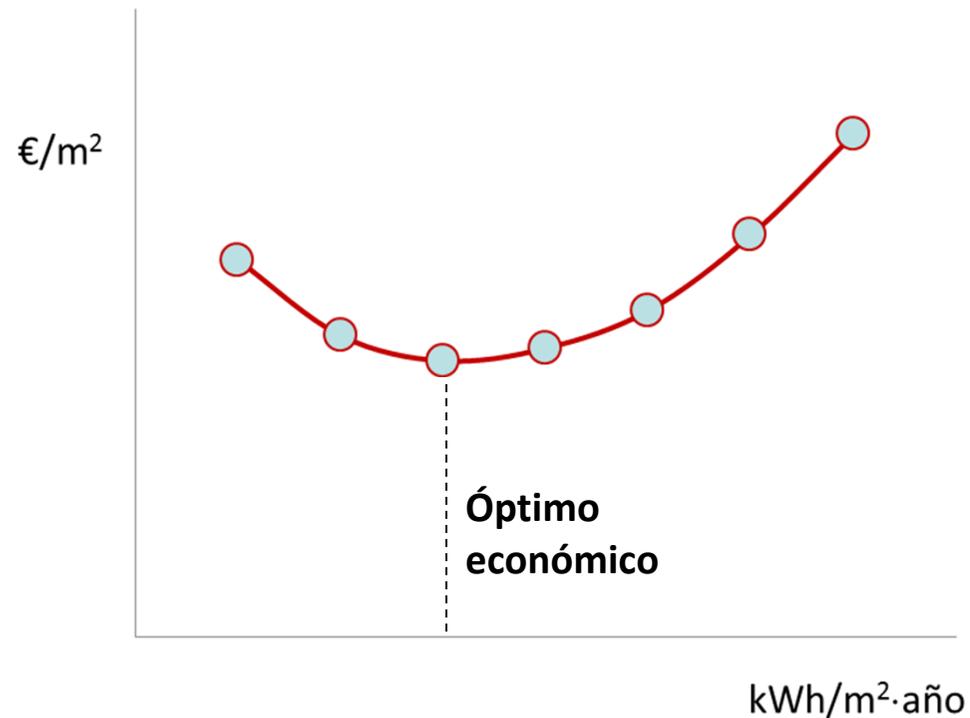
Análisis económico

El análisis económico

- Metodología común europea para cálculo de EEE y su análisis económico
 - Directiva 31/2010 EEE: estudios de coste óptimo y comparación con las exigencias
 - Reglamento Delegado 244/2012
 - Directrices que acompañan al RD
- Permite dos escenarios de análisis: micro y macro
- DBHE 2013: estudio de impacto previo a coste óptimo

El coste óptimo (I)

- Aparentemente es un proceso sencillo:
 - $\Sigma \text{costes}_{\text{actualizados}} - \text{VR}_{\text{actualizado}}$
 - Coste óptimo: el de menor coste global



El coste óptimo (II)

- En la práctica es complejo: numerosas decisiones
 - selección de edificios a considerar: tipologías, usos
 - posibilidad de subcategorías por orientaciones
 - definición de las medidas (soluciones envolvente, tipos de sistemas, rendimientos, etc.)
 - zonas climáticas
 - período de cálculo
 - tasa de actualización
 - precios de la energía y evolución en el tiempo

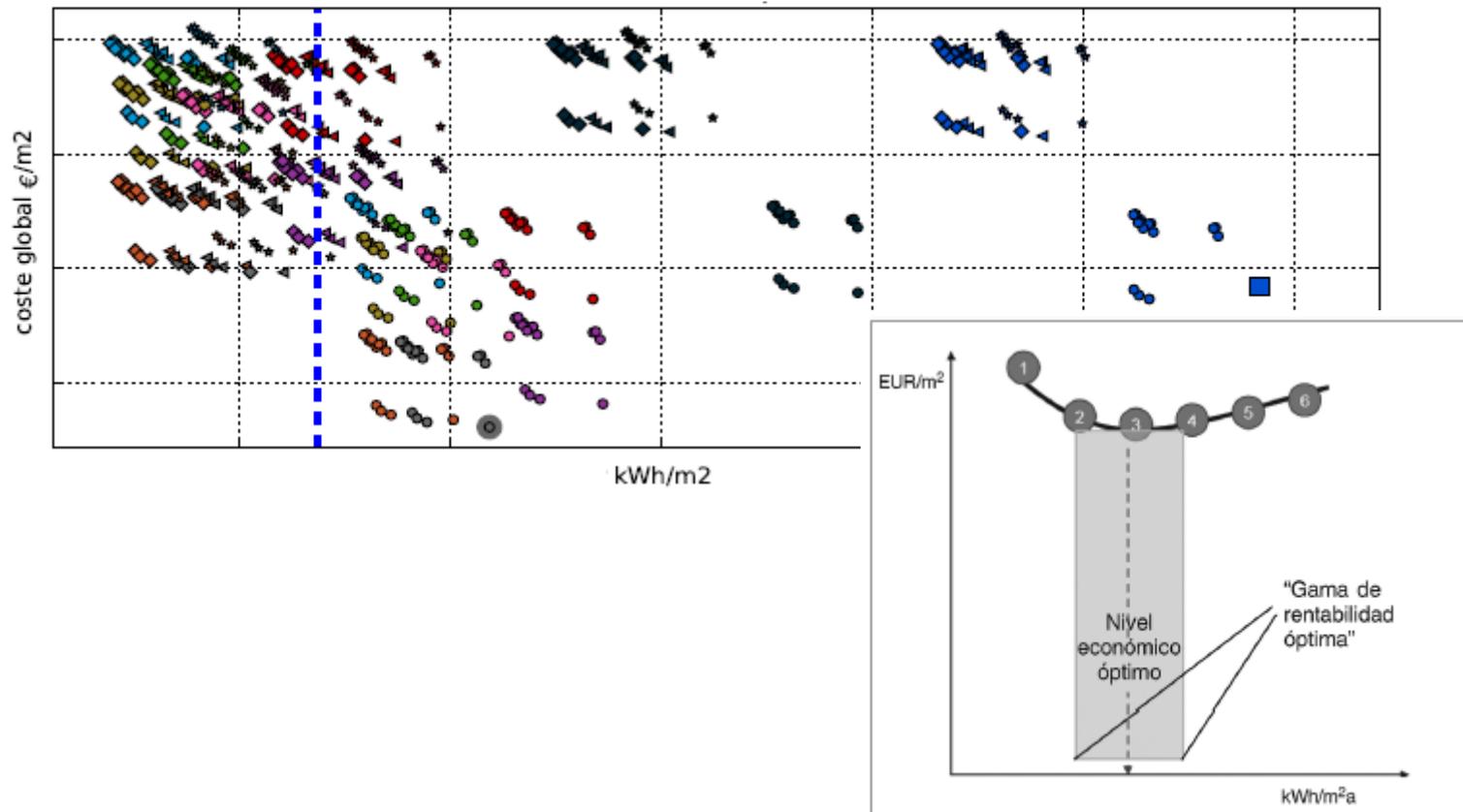
El coste óptimo (III)

- coste de las emisiones de CO2 (en escenario macro) y evolución en el tiempo
- costes de inversión, mantenimiento y reposición de elementos
- vida útil de los elementos
- depreciación en el tiempo de los elementos
- factores de paso
- etc.

➡ Resultado sensible a muchos parámetros

El coste óptimo (IV)

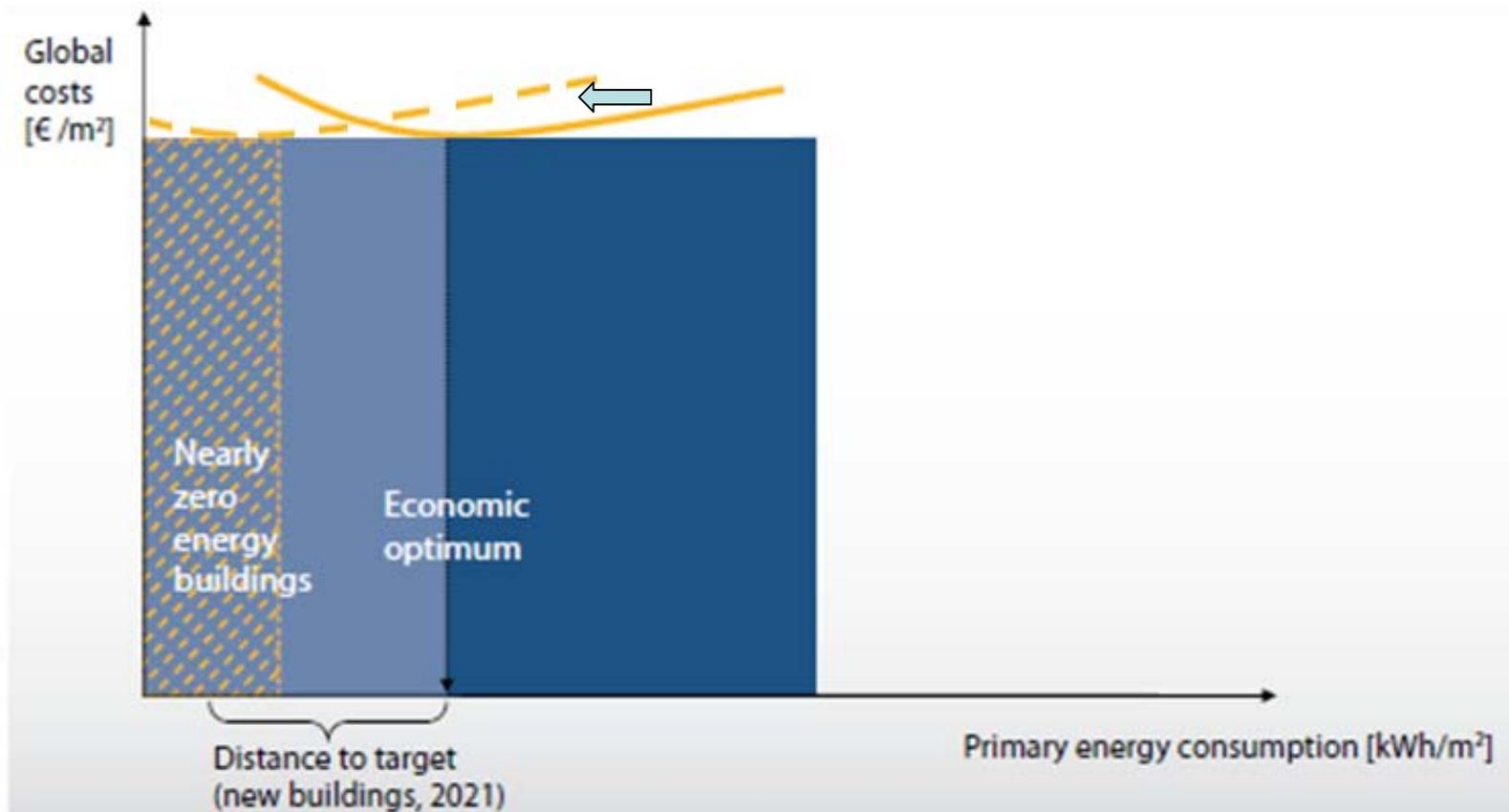
- Requiere un cuidadoso análisis de los resultados



El coste óptimo (V)

- Estado de los estudios de coste óptimo:
 - Enviados a la CE, a la espera de observaciones
- Se cuenta con un procedimiento para que en el futuro se pueda avanzar en las exigencias y llegar a NZEB
- Las exigencias/estudios de coste óptimo deben revisarse/actualizarse al menos cada 5 años:
 - avances tecnológicos,
 - variaciones en los costes de las medidas, de la energía,
 - actualización factores de paso, etc.

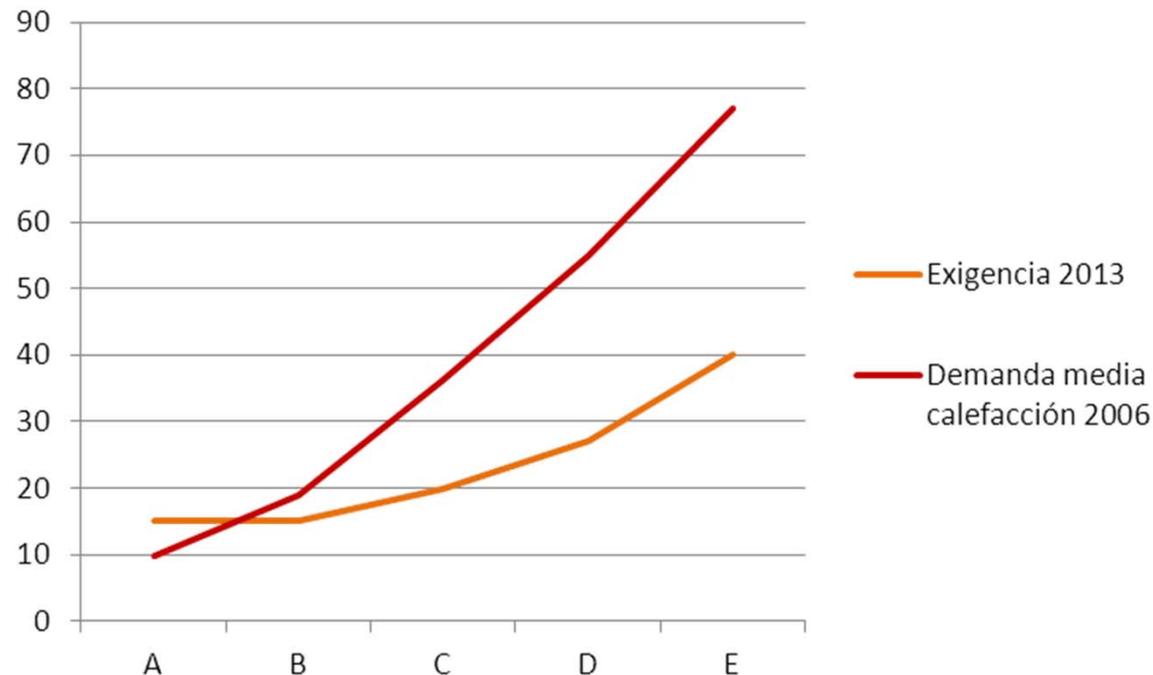
Él coste óptimo y los NZEB



Fuente: BPIE y propia

Comparación exigencias 2006 y 2013 (I)

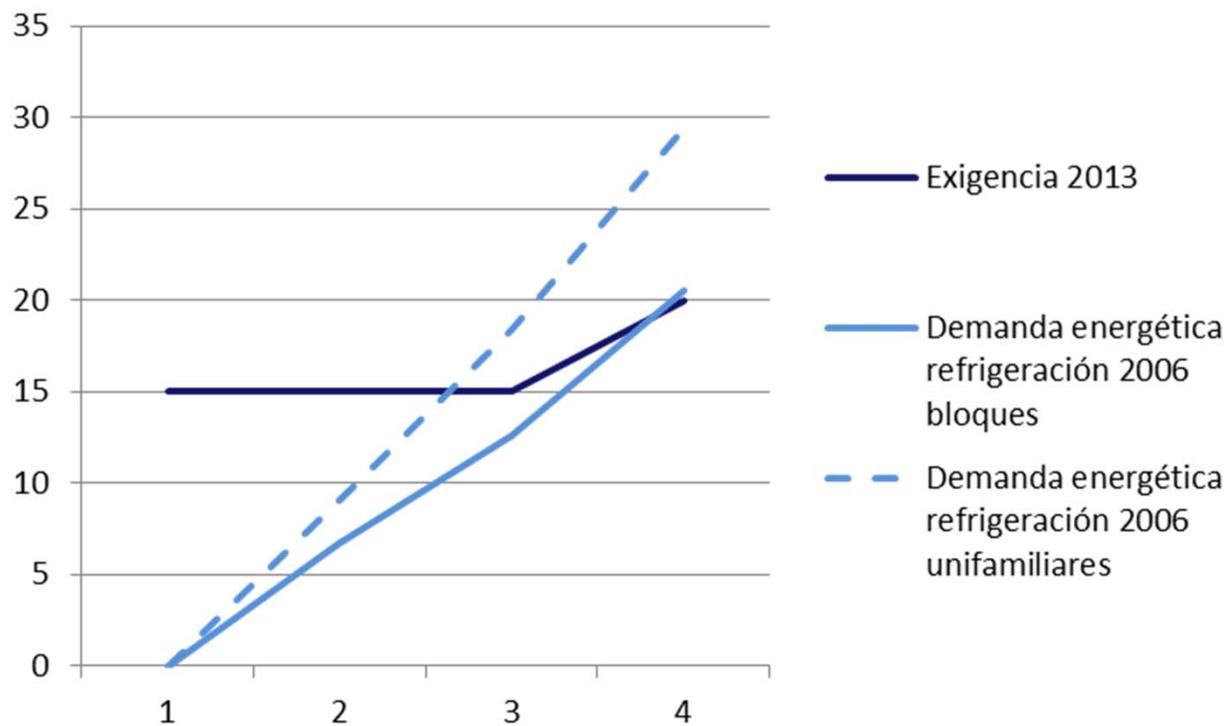
Exigencia demanda calefacción kWh/m²•año, en bloques nuevos



➡ Valores Dcal sensiblemente más exigentes en C, D y E
¿Y en uso no residencial?

Comparación exigencias 2006 y 2013 (II)

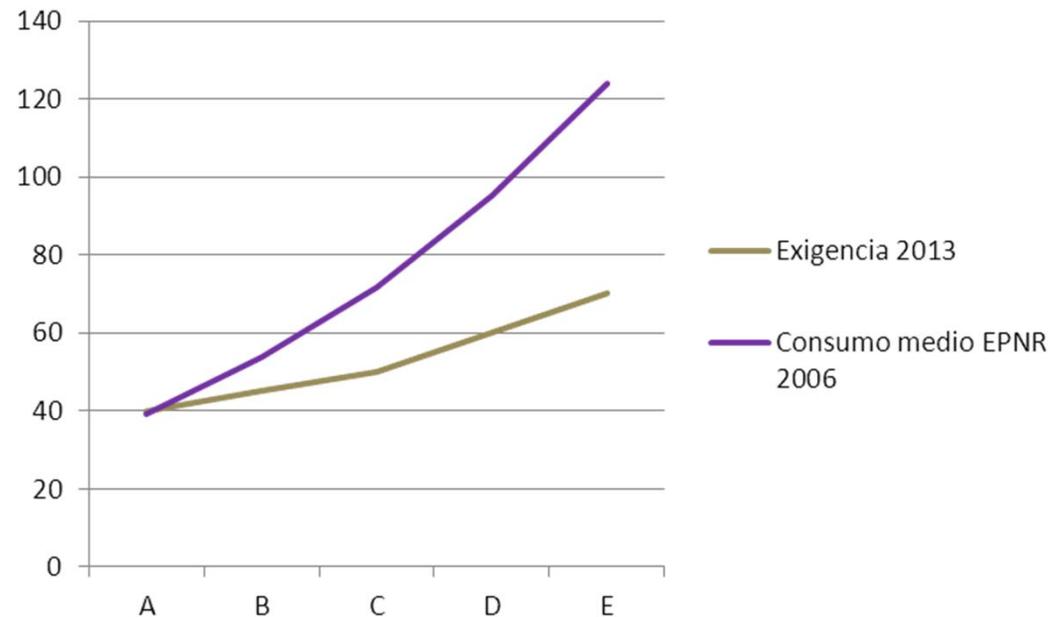
Exigencia demanda refrigeración kWh/m²•año, unif+bloques



➡ Valores Dref más exigentes en 3 y 4, en unifamiliares

Comparación exigencias 2006 y 2013 (III)

Exigencia consumo energía primaria no renovable
kWh/m²•año, en bloques



➡ Valores CEPNR más exigentes
¿Y en uso no residencial?

Conclusiones

- Una reglamentación de futuro estructurada para alcanzar los objetivos de la Directiva 2010/31/UE, que permite una aproximación progresiva al objetivo de edificios de consumo de energía casi nula
- Una reglamentación que avanza en el enfoque prestacional y adopta un esquema flexible que debe potenciar la innovación tecnológica y la competencia entre las diferentes opciones para mejorar de forma sustantiva la eficiencia energética de los edificios
- Una reglamentación con unas exigencias establecidas mediante criterios objetivos de rentabilidad económica, adaptadas a las condiciones técnicas actuales
- Una reglamentación que avanza hacia un marco general integrado y coherente, conjuntamente con la Certificación energética y el RITE

En definitiva una reglamentación orientada a

***la disminución del consumo energético y la
mejora de la eficiencia energética de los
edificios***

Muchas gracias por su atención