



Jornada sobre

AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

7 de Febrero de 2018

Normativa y CTE

ANDIMAT (Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes)

Madrid, 7 de Febrero de 2018



Fundación de
la Energía de
la Comunidad
de Madrid

Energy Management Agency

Intelligent Energy  Europe

www.fenercom.com



Comunidad
de Madrid



INTRODUCCIÓN

- **ANDIMAT: Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes**
- **Fabricantes de aislamientos térmicos y acústicos para la construcción y la industria**

AISLAR MÁS, ... MEJOR Y ... LO ANTES POSIBLE



- **Socios: AIPEX, ANAPE, IPUR, Fabricantes SATE-ANFAPA, Fabricantes de espumas flexibles, otros (Vidrios, PYL, cerramientos acristalados, sellantes para reducir infiltraciones,..)250 asociados**

ÍNDICE

1. Directiva Eficiencia Energética en Edificios
2. Legislación actual: CTE DB HE 2013
3. Revisión CTE: DB HE 2018
4. Normativa para rehabilitación
5. Conclusiones

Directiva Eficiencia energética en edificios

Directiva 2012/31/UE

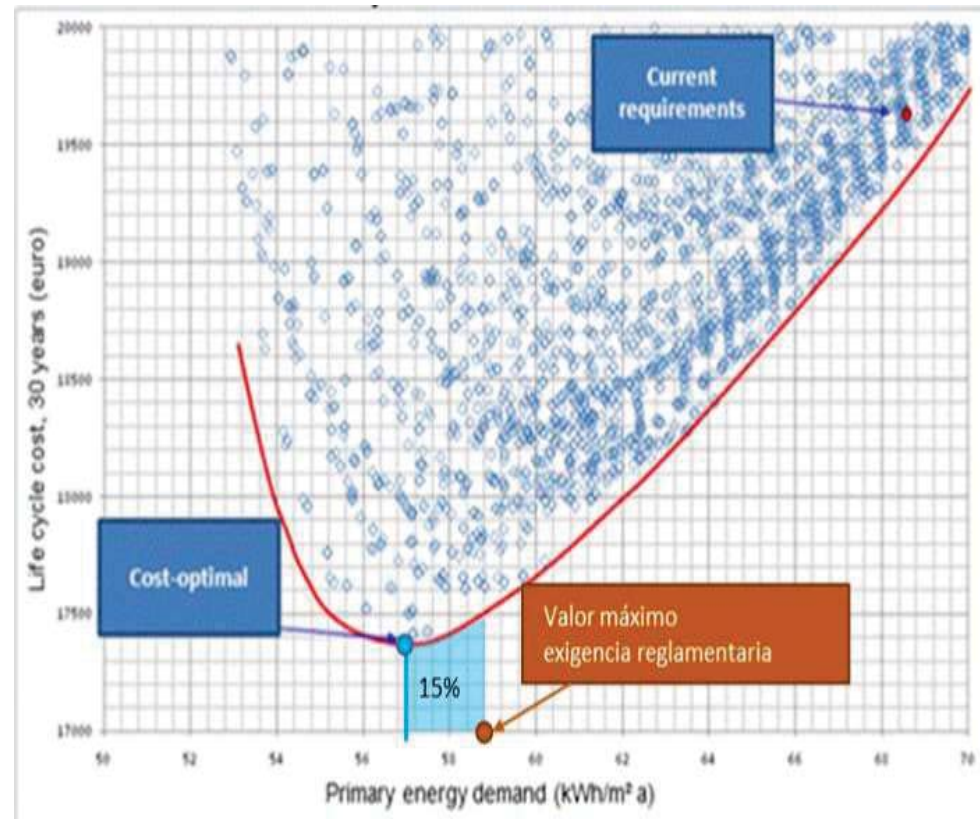
- Definir los Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo (EECN), (Orden FOM-588-2017 de 15 de junio).
- Establecer los requisitos mínimos de eficiencia energética, basados en cálculos de optimización de costes según la metodología propuesta por la Comisión.

EECN: DEFINICIÓN CUANTITATIVA

Directiva 2012/31/UE (Art. 4)

Requisitos mínimos de eficiencia energética

Los requisitos mínimos de eficiencia energética reglamentarios **no podrán ser superiores en más de un 15%** de los consumos asociados con niveles óptimos de rentabilidad calculados.



Los requisitos mínimos de eficiencia energética **deben revisarse periódicamente a intervalos no superiores a cinco años**

EECN: DEFINICIÓN CUANTITATIVA

Directiva 2012/31/UE (Art. 9): los edificios nuevos a partir del 1 de enero de 2021 (1 de enero de 2019 para los edificios de la Administración) serán **edificios de consumo de energía casi nulo**.

Cada Estado miembro debe establecer la definición concreta (cuantificada) en su propia reglamentación.

RECOMENDACIÓN
(UE) 2016/1318

El nivel EECN no puede ser inferior que el nivel óptimo de rentabilidad 2021

El nivel EECN en edificios nuevos se determinará, entre otros, por la mejor de las tecnologías disponible

Los niveles EECN de 2020 se podrían considerar como la rentabilidad optima



Estudios de coste-óptimo referenciados a la situación actual



Criterios adicionales que permitan garantizar la premisa establecida en la RECOMENDACIÓN (UE) 2016/1318

PROPUESTA DB-HE 2018

CTE DB-HE 2013

Cuantificación de la exigencia: Vivienda

DB HE0

Edificios nuevos o ampliaciones. Residencial privado.

Limitación del Consumo energético de energía primaria no renovable

$$C_{ep, lim} = C_{ep, base} + F_{ep, sup} / S$$

$$C_{ep, obj} \leq C_{ep, lim}$$

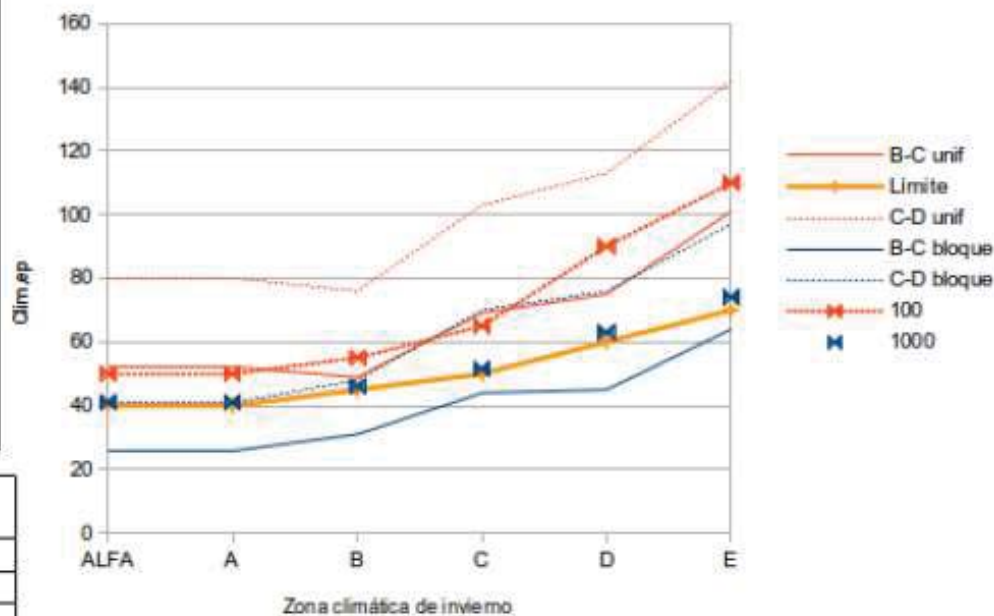
	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$C_{ep, base}$ [kWh/m ² ·año]*	40	40	45	50	60	70
$F_{ep, sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep, base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B, C, D y E de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep, base}$ de esta tabla por 1,2.

Severidad climática de invierno	Energía primaria límite [kWh/m ² ·año]					
	α	A	B	C	D	E
Superficie útil = 100m ²	50	50	55	65	90	110
Superficie útil = 500m ²	42	42	47	53	66	78
Superficie útil = 1000m ²	41	41	46	52	63	74
Superficie útil = 5000m ²	40	40	45	50	60	71

Consumo de energía primaria (kWh/m²·año)

$$C_{lim, ep} = C_{base, ep} + F_{ep, sup} / S$$



Ampliaciones: S es la superficie ampliada

Cuantificación de la exigencia: terciario

DB HE0

Edificios nuevos o ampliaciones. Otros usos (no residencial)

La **calificación energética** para el indicador **consumo de energía primaria no renovable** del edificio o de la parte ampliada, debe ser de una **eficiencia igual o superior a la clase B**.

Calificación (C_{ep}) \geq **clase B**

Cuantificación de la exigencia: Vivienda

Edificios nuevos o ampliaciones. Residencial privado.

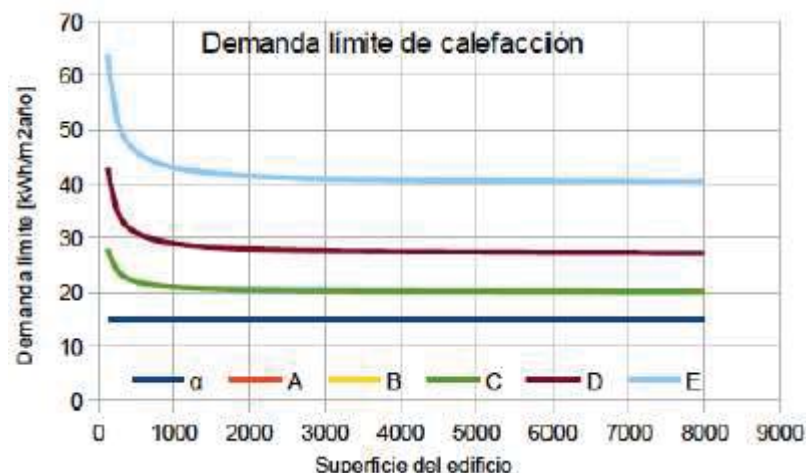
Limitación de la Demanda energética

Demanda energética de calefacción:

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$

$$D_{cal,obj} \leq D_{cal,lim}$$

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kW·h/m ² ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000



La demanda energética de refrigeración del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite **Dref, lim = 15 kW·h/m²·año** para las *zonas climáticas* de verano 1, 2 y 3, o el valor límite **Dref, lim = 20 kW·h/m²·año** para la *zona climática* de verano 4

Cuantificación de la exigencia: «*Robo calor*»

La transmitancia *térmica* de *medianerías* y *particiones interiores* que delimiten las *unidades de uso* residencial de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, no superará los valores de la tabla 2.4. Cuando las *particiones interiores* delimiten *unidades de uso* residencial entre sí no se superarán los valores de la tabla 2.5.

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales y verticales</i>	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales</i>	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
<i>Particiones verticales</i>	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Demanda energética del edificio

Apéndice E Valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica

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)

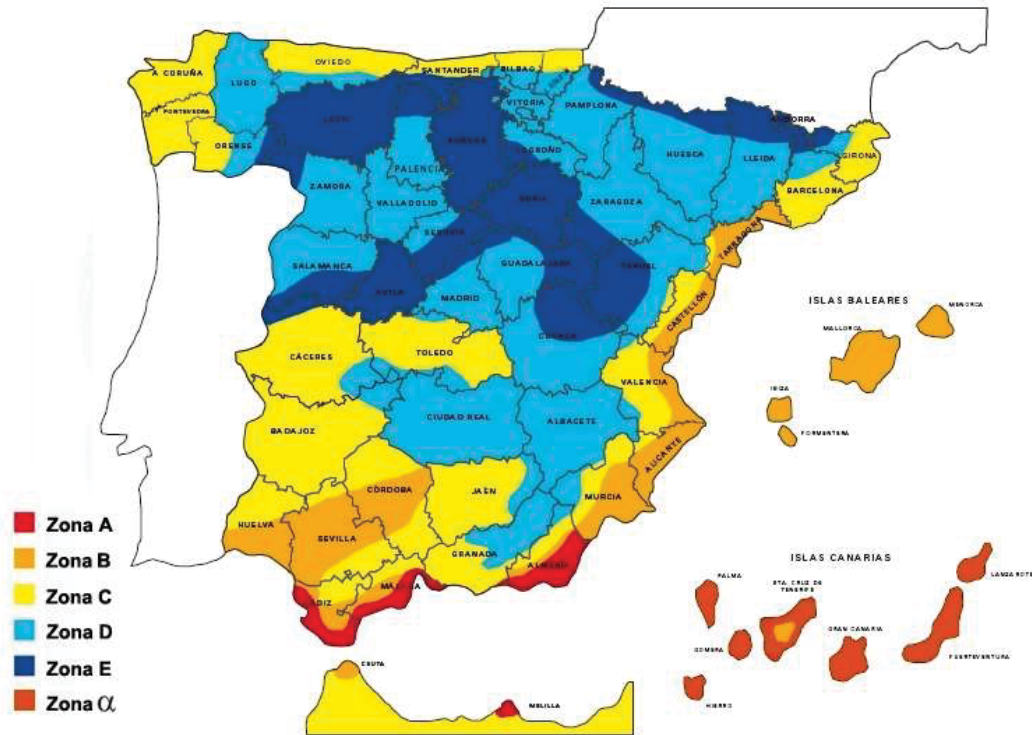
U_C : Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos [$W/m^2 K$]

Transmitancia térmica de huecos [$W/m^2 K$]		α	A	B	C	D	E
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para *zonas climáticas* con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

DB-HE1 2013



- Zona A
- Zona B
- Zona C
- Zona D
- Zona E
- Zona α

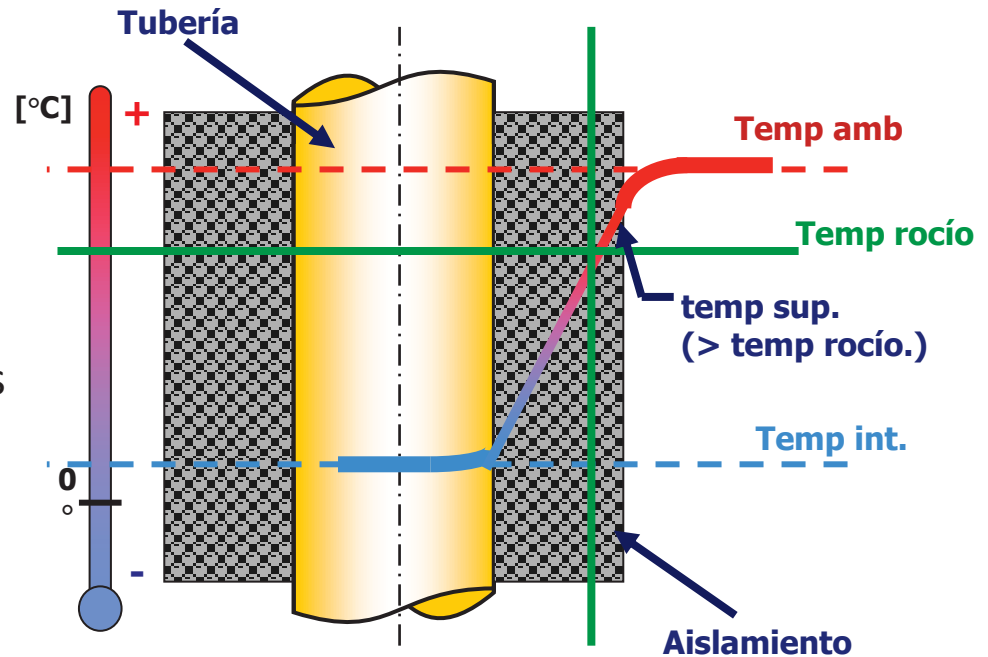
Zona climática	Cubiertas		Fachadas		Suelos	
	Rehabilit	Nuevos E	Rehabilit	Nuevos E	Rehabilit	Nuevos E
α	6	6	2	2	5	5
A	6	6	2	6	5	6
B	6	9	3	8	5	7
C	7	14	3	11	5	9
D	8	15	4	12	5	10
E	9	17	5	13	6	11

CTE DB HE 2 - RITE

Aislamiento redes de tuberías y conductos

Procedimiento general: las pérdidas totales por el conjunto de las conducciones de la red no podrán superar el 4 % de la potencia máxima que transporta.

El **procedimiento simplificado** (potencias nominales ≤ 70 kW)



Caída de temperatura en el aislamiento desde la ambiente a la interior

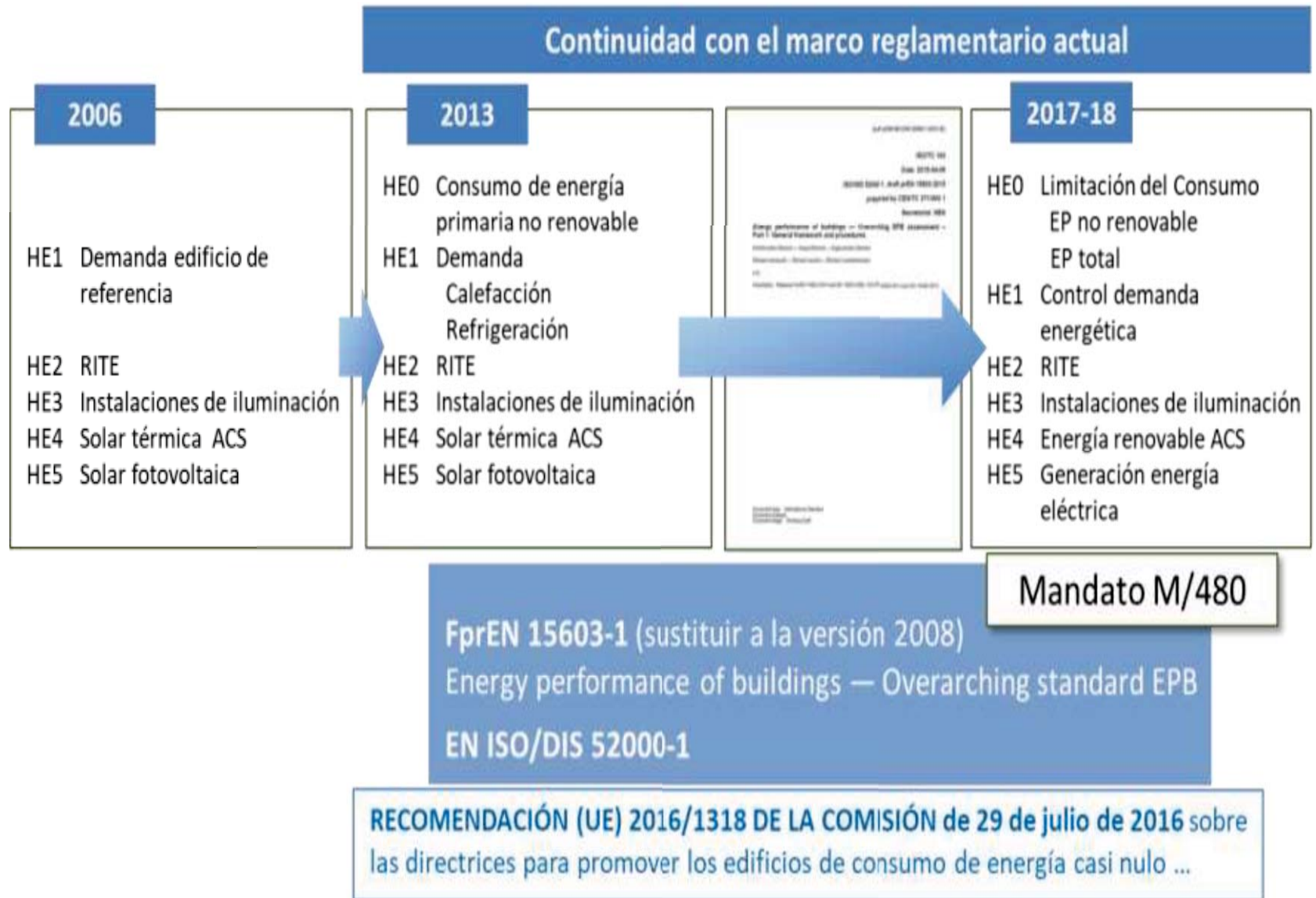
Tabla 1. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)		Temperatura máxima del fluido ($^{\circ}\text{C}$)		
		40..60	> 60..100	> 100..180
	$D \leq 35$	25	25	30
35 <	$D \leq 60$	30	30	40
60 <	$D \leq 90$	30	30	40
90 <	$D \leq 140$	30	40	50
140 <	D	35	40	50



Futuro CTE DB-HE 2018

EECN: EVOLUCIÓN REGLAMENTARIA



EECN: SISTEMA DE INDICADORES

Indicador Principal:
de eficiencia energética (NZEB)

Indicador complementario:
de necesidades energéticas

Condiciones/exigencias
adicionales:

DB HE 2018

Consumo de energía primaria
no renovable, $C_{EP,ren}$

Consumo de energía primaria
total, $C_{EP,total}$

Calidad mínima del edificio

Transmitancia térmica envolvente
Control solar
Permeabilidad al aire

Calidad mínima de las instalaciones

Instalaciones térmicas RITE
Instalaciones de iluminación

Aporte mínimo de renovables

Contribución renovable ACS
Solar fotovoltaica

EECN: SISTEMA DE INDICADORES

DB HE 2013

Consumo de energía primaria no renovable, $C_{EP,nren}$

Demanda de Calefacción $D_{cal,lim}$ / refrigeración $D_{ref,lim}$

Apéndice E

Calidad mínima de las instalaciones

Instalaciones térmicas RITE
Instalaciones de iluminación

Aporte mínimo de renovables

Solar térmica ACS
Solar fotovoltaica

DB HE 2017-18

Consumo de energía primaria no renovable, $C_{EP,nren}$

Consumo de energía primaria total, $C_{EP,total}$

Calidad mínima del edificio

Transmitancia térmica envolvente
Control solar
Permeabilidad al aire

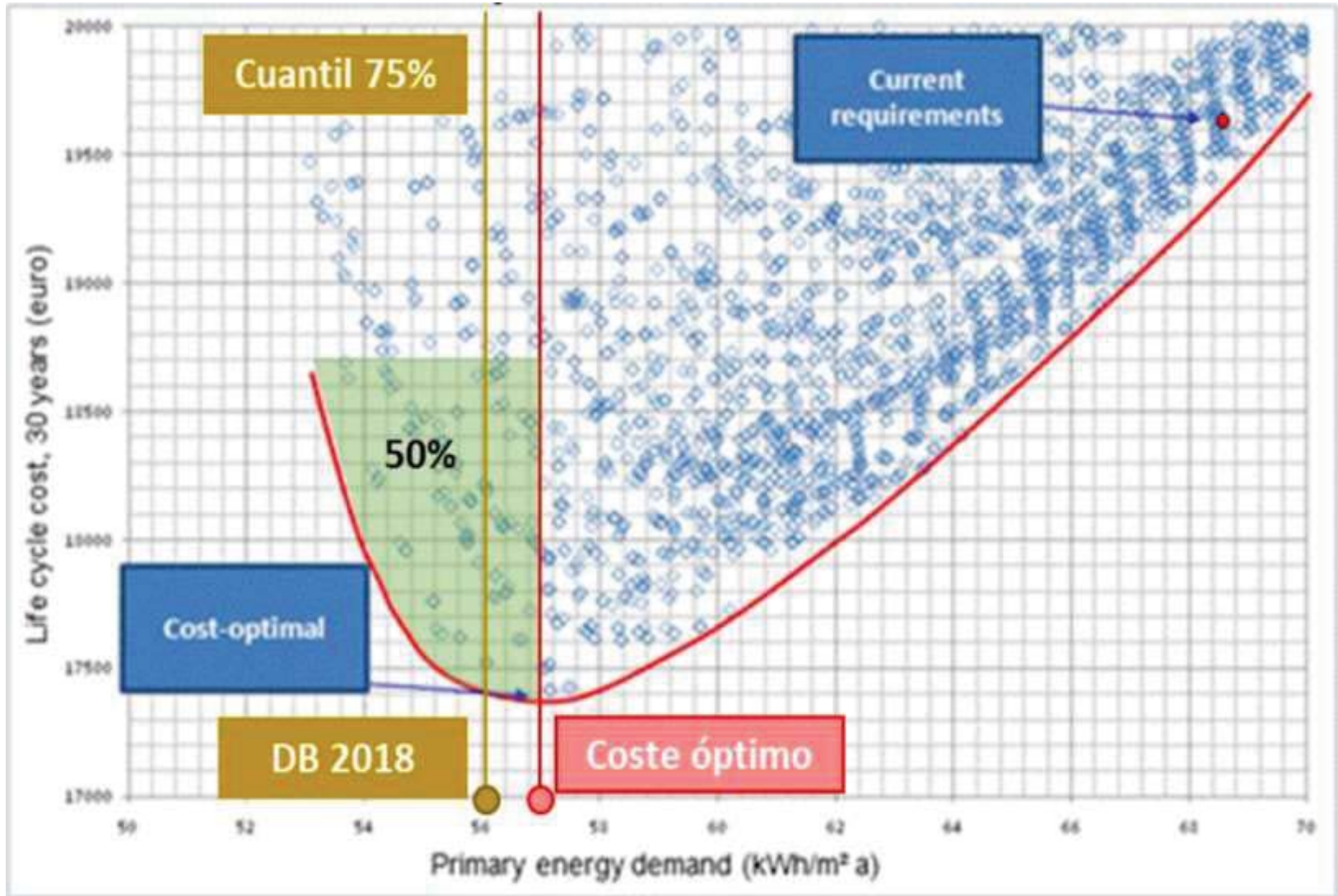
Calidad mínima de las instalaciones

Instalaciones térmicas RITE
Instalaciones de iluminación

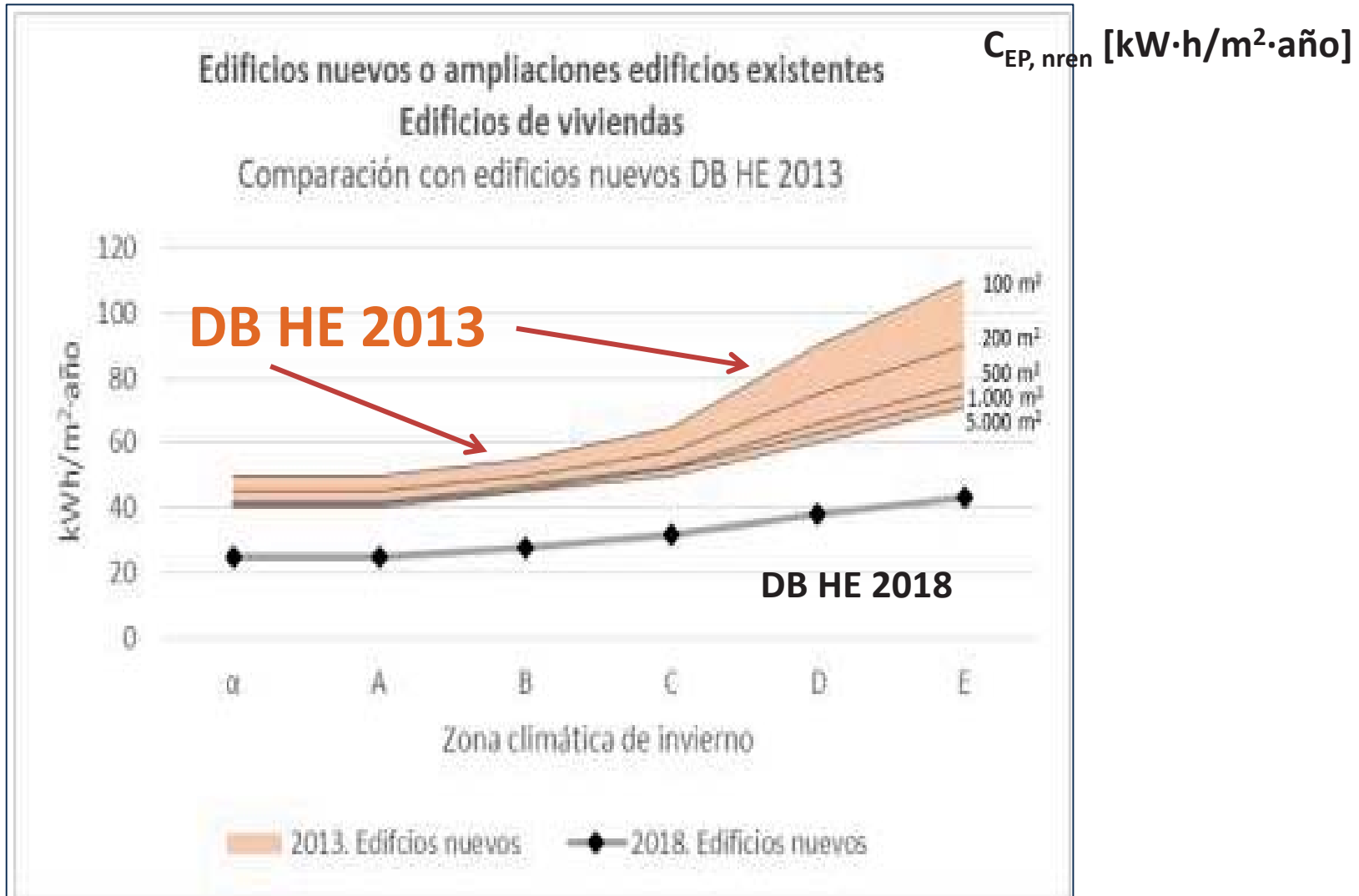
Aporte mínimo de renovables

Contribución renovable ACS
Generación de energía eléctrica

EECN: DEFINICIÓN CUANTITATIVA

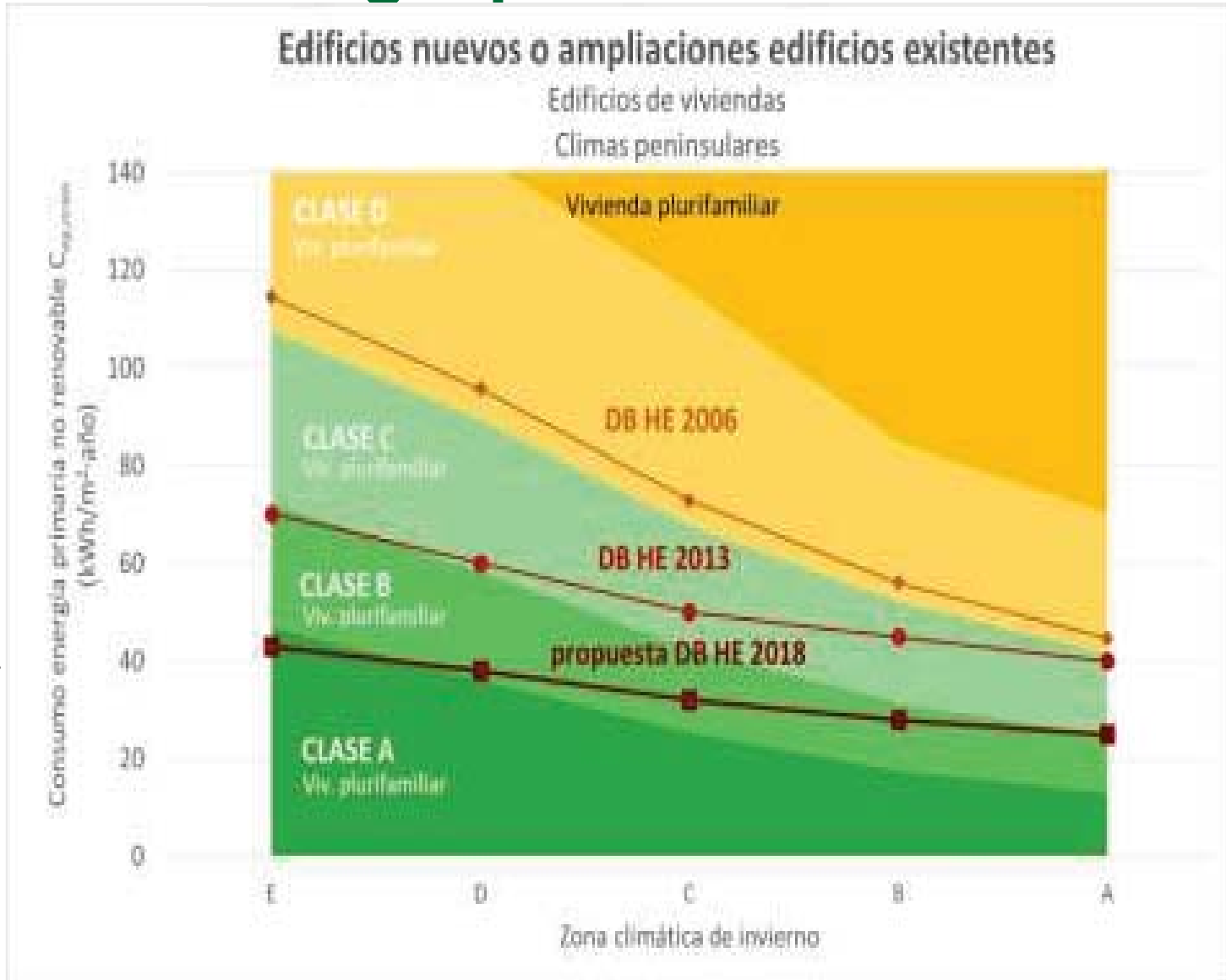


Consumo energía primaria no renovable



Consumo energía primaria no renovable

$C_{EP, nren}$ [kW·h/m²·año]



Consumo energía primaria no renovable

$$C_{EP, nren} \text{ [kW}\cdot\text{h/m}^2\cdot\text{año]}$$

EDIFICIOS NUEVOS O AMPLIACIONES DE EDIFICIOS EXISTENTES

Código Técnico de la Edificación					
Zona climática de invierno	Consumo de energía primaria no renovable ⁽¹⁾				
	Vivienda			Terciario	
	DB 2013	Propuesta DB 2018	Reducción %	DB 2013	Propuesta DB 2018 ⁽²⁾
α	40 + 1000/Sup	40 - 50	25	Clase B o superior	155
A	40 + 1000/Sup	40 - 50	25		140
B	45 + 1000/Sup	45 - 55	28		135
C	50 + 1500/Sup	50 - 65	32		125
D	60 + 3000/Sup	60 - 90	38		115
E	70 + 4000/Sup	70 - 110	43		105

⁽¹⁾ Sólo se permite descontar la energía generada y autoconsumida

⁽²⁾ La exigencia depende de la carga interna del edificio. El valor indicado corresponde a carga interna baja.

Recomendación UE 2016/1318		
Consumo de energía neta ⁽¹⁾		
Zona climática	Viviendas ⁽²⁾	Oficinas
Mediterránea	0 - 15	23-30
Oceánica	15-30	40-55
Continental	20 - 40	40-55

⁽¹⁾ Permite descontar energía generada y no autoconsumida

⁽²⁾ Vivienda unifamiliar

* En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25 para vivienda y por 1,40 para terciario.

Consumo de energía primaria total

$$C_{EP, tot} \text{ [kW}\cdot\text{h/m}^2\cdot\text{año]}$$

EDIFICIOS NUEVOS O AMPLIACIONES DE EDIFICIOS EXISTENTES

Código Técnico de la Edificación				
Zona climática de invierno	Consumo de energía primaria total			
	Vivienda		Terciario	
	DB 2013	Propuesta DB 2018	DB 2013	Propuesta DB 2018 ⁽¹⁾
α	No había exigencia	40	No había exigencia	200
A		50		190
B		56		185
C		64		175
D		76		165
E		86		155

Recomendación UE 2016/1318		
Consumo de energía total		
Zona climática	Viviendas ⁽¹⁾	Oficinas
Mediterránea	50 - 65	80 - 90
Oceánica	50 - 65	85 - 100
Continental	50 - 70	85 - 100

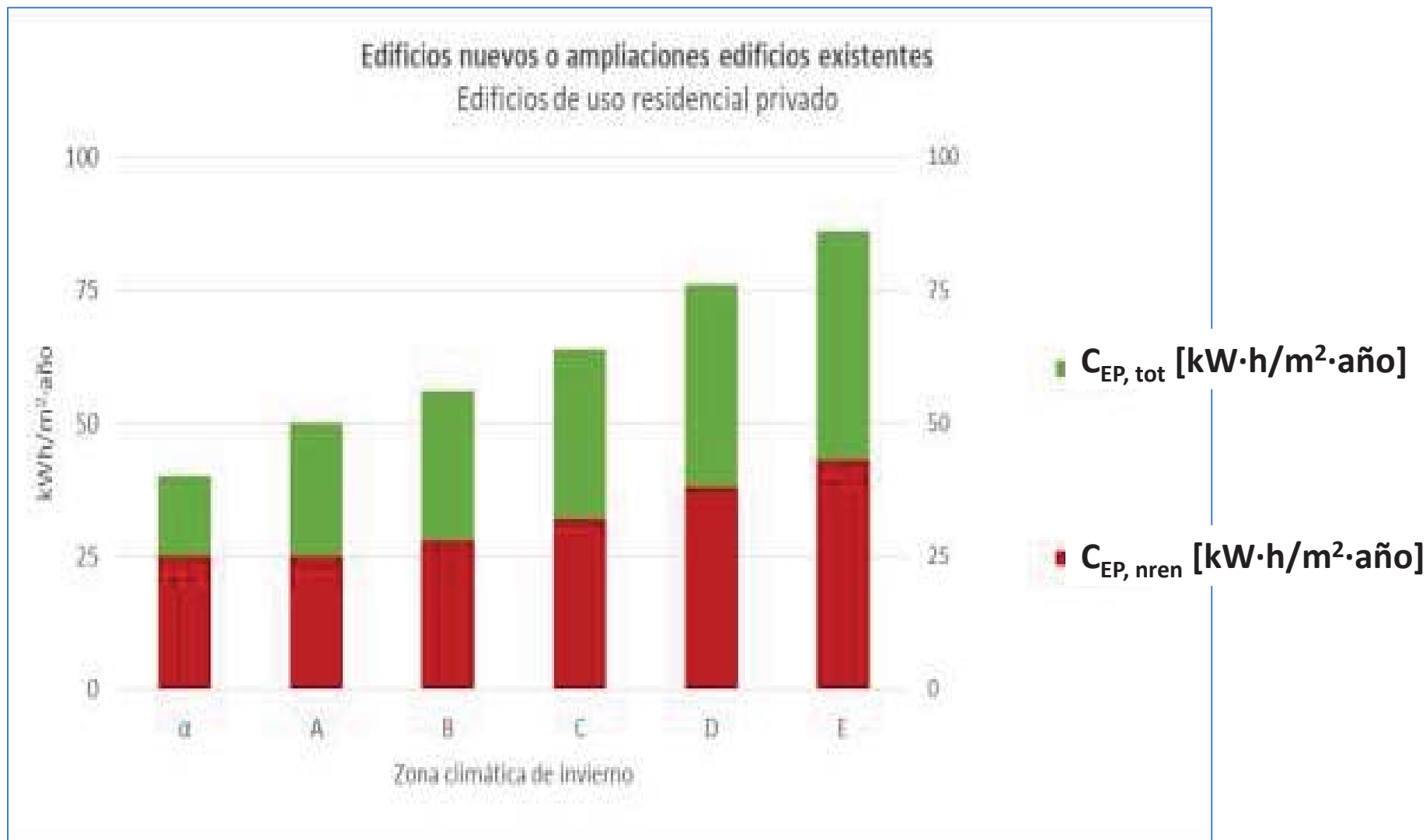
⁽¹⁾ La exigencia depende de la carga interna del edificio. El valor indicado corresponde a carga interna baja.

* En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15 para vivienda y por 1,25 para terciario.

* En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15 para vivienda y por 1,25 para terciario.

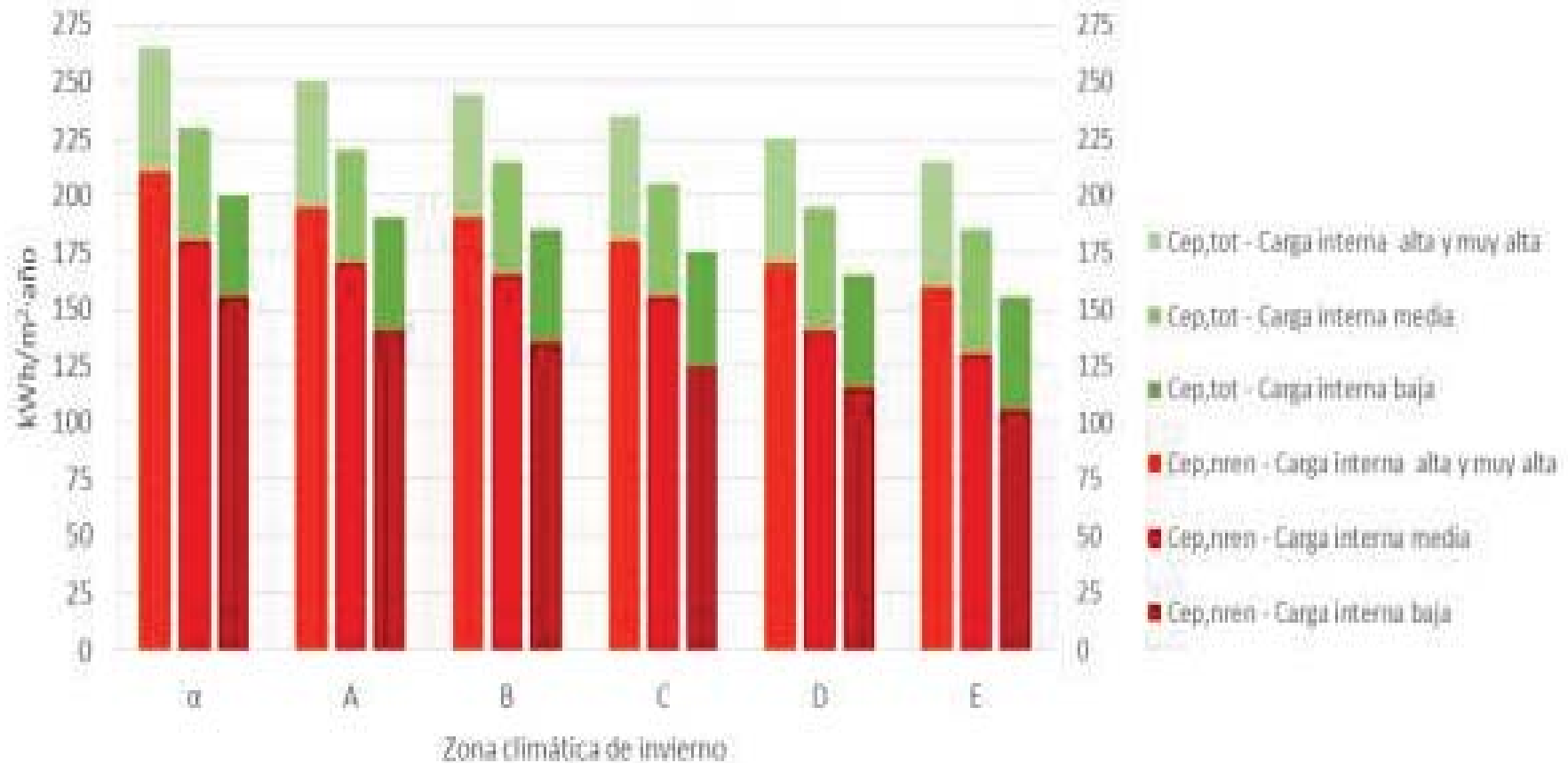
⁽¹⁾ Vivienda unifamiliar

Consumo total de energía primaria vivienda



Consumo total de energía primaria terciario

Edificios nuevos o ampliaciones edificios existentes
Edificios de uso distinto del residencial privado



Condiciones control de la demanda energética

- Limitación del **coeficiente global de transmisión de calor** a través de la envolvente térmica (**k**)

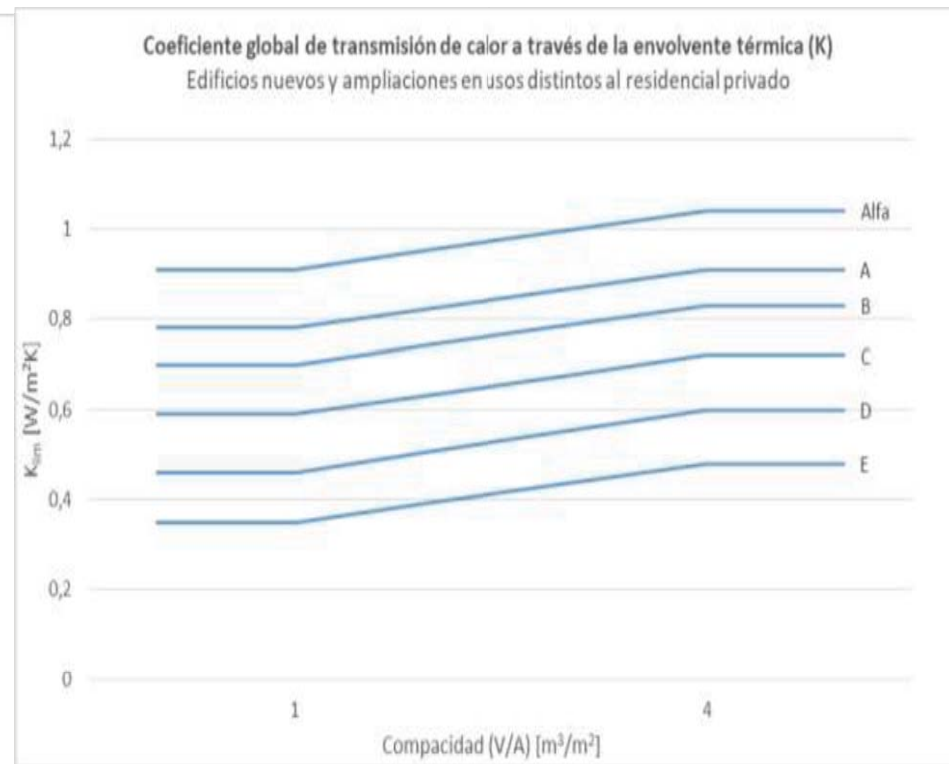
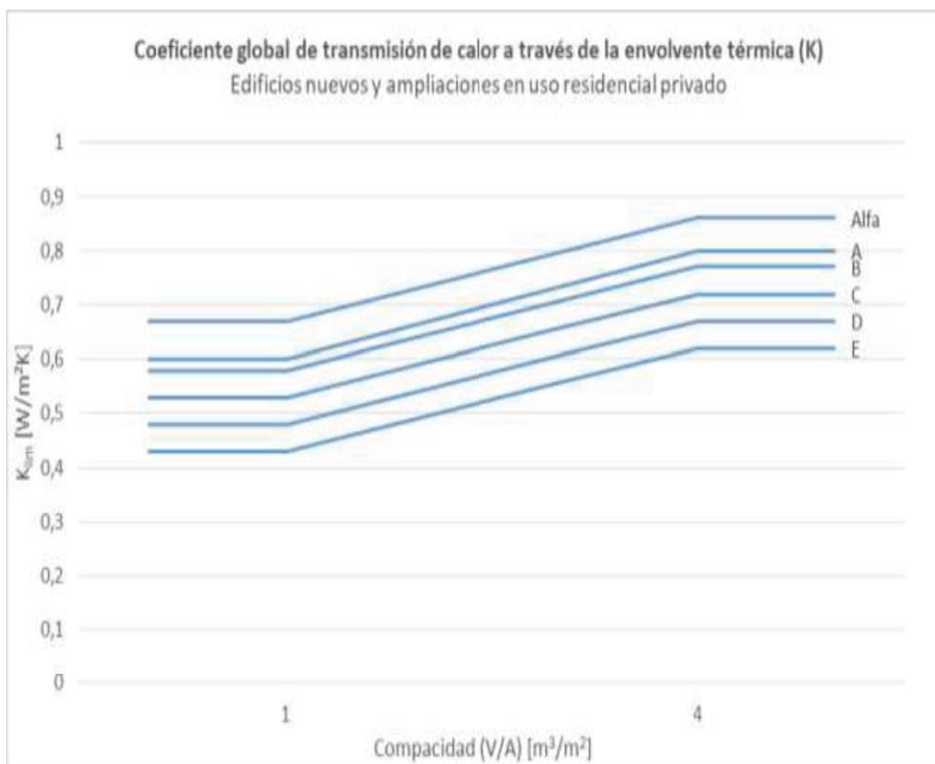
Junto con indicador $C_{EP, tot}$ [kW·h/m²·año] sustituyen al indicador de demanda

- Introducción de exigencias relativas al **control solar** de la envolvente térmica, para limitar las ganancias solares en verano y controlar la demanda de refrigeración
- Exigencias relativas a la **permeabilidad al aire** de la envolvente térmica

Incluirá valores de transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica que se limitan de forma análoga a la actual tabla 2.3 del CTE HE1 2013

Condiciones control de la demanda energética

Limitación del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (k)



Los valores de K, tiene en cuenta los puentes térmicos

Condiciones control de la demanda energética

Limitación del **coeficiente global de transmisión de calor** a través de la envolvente térmica (**k**) en función de la compacidad, interpolando los valores entre los valores indicados.

En residencial privado nuevo	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
K límite [W/m ² ·K] compacidad ≥ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0.47	0.43
K límite [W/m ² ·K] compacidad ≥ 4	0,87	0,80	0,77	0,71	0.67	0.62

Los valores de K tiene en cuenta los puentes térmicos

NOTA: los valores de K indicados en la tabla están extraídos de la presentación del MFOM en el Congreso EECN 2017, pudiendo ser susceptibles de cambios.

Normativa en rehabilitación

DBHE 2013 Intervenciones edificios existentes

No ampliación

- En las obras de reforma en las que se renueve más del **25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio** y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia. *Exigencias similares a edificios de obra nueva del DB HE 2006*
- En las **obras de reforma** no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las **limitaciones** establecidas en la **tabla 2.3**.

DBHE 2018 Intervenciones edificios existentes

No ampliación

Limitación del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (k) en función de la compacidad, interpolando los valores entre los valores indicados.

En residencial privado nuevo	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
K límite [W/m ² ·K] compacidad ≥ 1						
K límite [W/m ² ·K] compacidad ≥ 4						

Pendiente información pública

Conclusiones

Conclusiones

- El nuevo CTE:
 - **Mantiene el indicador** de consumo $EP_{n,ren}$ y **lo completa con** un indicador de EP_{total} (incluye Todos los suministros de energía renovable y no renovable).
 - **No incluye** de forma directa **demandas de energía** (aunque son una parte crítica del indicador de consumo (EP_{tot}))
 - **Se incluyen unas exigencias adicionales** para garantizar la calidad mínima del edificio (**K, control solar y permeabilidad**)
 - Los nuevos **indicadores** son **iguales** para **todos las tipologías de edificios**, homogeneizando los requisitos para edificios residenciales y terciarios
 - En **rehabilitación** se aumentan las exigencias siendo similares a las que se exigen para el CTE DB2013 de nueva construcción
- Para facilitar el cumplimiento del CTE HE, el empleo de **materiales de aislamiento con calidad certificada** (ej, Marca N de AENOR) supone **garante** para todos los agentes de la edificación para que los **edificios demanden y consuman menos energía** y **ayuda al cumplimiento del CTE.**

MUCHAS GRACIAS

Y recordad....

**EL AISLAMIENTO ES
“SEXY”**

**Barack Obama, 15 de Diciembre de 2009, al Congreso
de los EEUU**

www.andimat.es
ymasso@andimat.es