

Aspectos energéticos del plan RENOVE 2018



eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

Juan María Hidalgo Betanzos
Área Térmica del Laboratorio Control de Calidad de la Edificación de la Dirección de Vivienda y Arquitectura



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

Quienes somos

Laboratorio de control de Calidad en la Edificación, Gobierno Vasco

EUSKO JAURLARITZA



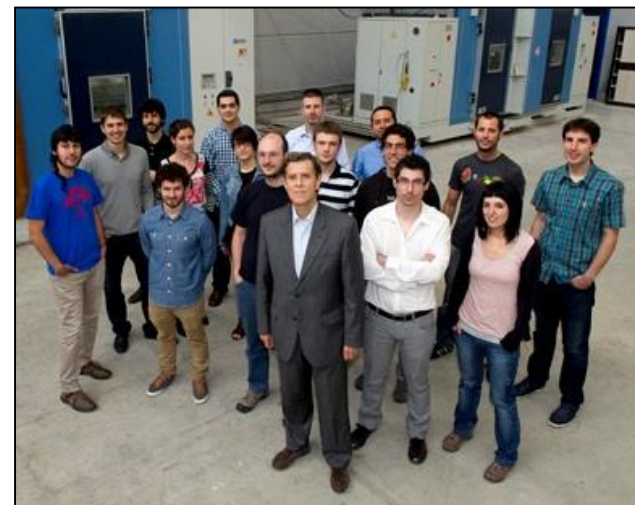
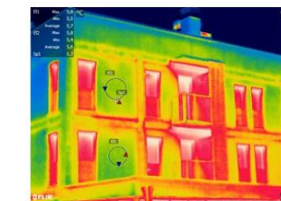
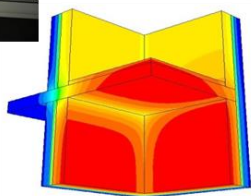
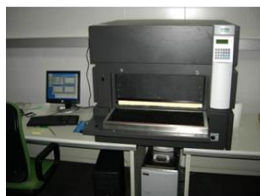
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA

Elxebizitza Saiburuordetza
Elxebizitza eta Arkitektura Zuzendaritza
ETXEGINTZAREN KALITATEA KONTROLATZEKO
LABORATEGIA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

Viceconsejería de Vivienda
Dirección de Vivienda y Arquitectura
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA
EDIFICACIÓN



Área de Mecánica

Área Acústica

Área Térmica

Un equipo de trabajo formado por profesionales de la Universidad del País Vasco **UPV/EHU** en las áreas de **Ingeniería y Arquitectura**, con la misión de promover la eficiencia energética en la edificación a través de los servicios y recursos disponibles en el Área Térmica del LCCE del Gobierno Vasco.

erman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

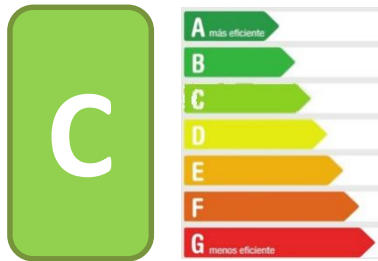
Aspectos
térmicos y
energéticos
de los
edificios

ÍNDICE

- ❑ **Requisitos RENOVE para los Certificados de Eficiencia Energética**
 - Puntos clave
- ❑ **Qué implica el Control del CEE**
 - Fase de proyecto, de obra o de edificio terminado
- ❑ **Monitorización de viviendas RENOVE**
 - Requisitos
 - costes y montaje
- ❑ **Potencial de ahorro en las viviendas de la CAPV**
- ❑ **Nuevas exigencias para rehabilitación**
 - Evolución de la Normativa de EE en Edificios
 - **Nuevo DB-HE 2018**
 - DB-HS 2017
- ❑ **¿Qué pasará en el futuro?**
 - Escenario Unión Europea

1. Requisitos RENOVE para los Certificados de Eficiencia Energética

1. Requisitos RENOVE para los Certificados de Eficiencia Energética



Artículo 51. Objeto:

- 4 a) **Mejora de la eficiencia energética**: La intervención debe contemplar las actuaciones pasivas y/o activas necesarias para que la certificación de eficiencia energética del edificio tras la reforma alcance **al menos** una **calificación energética C**, tanto en **emisiones de CO₂** como en **consumo de energía primaria no renovable**. Cuando se acometa una rehabilitación energética de la fachada será obligatorio justificar los siguientes extremos:
 - Que **no se empeora la calidad del aire interior** asegurando un nivel de renovaciones/hora en todas las viviendas igual o superior al existente con anterioridad a la intervención, o al menos el necesario para asegurar el cumplimiento del caudal mínimo para ventilación en locales habitables de acuerdo al DB HS 3. Este extremo se podrá justificar mediante la integración de mecanismos de ventilación que formen parte de la rehabilitación energética de la fachada, en cuyo caso se considerarán actuaciones subvencionables.
 - Que la **solución de fachada** propuesta incorpora una **sectorización horizontal EI-60** en el forjado de cada planta, de manera que se limite la propagación vertical a través de la fachada en caso de incendio.
- El proyecto deberá contemplar la instalación de un sistema de **monitorización** del confort térmico interior y el consumo energético de calefacción, en una muestra de viviendas representativa del edificio o bloque rehabilitado. La instalación de monitorización y el número de las viviendas a monitorizar deberá dar cumplimiento a las características definidas en el anexo I de esta Orden.



1. Requisitos RENOVE para los Certificados de Eficiencia Energética

Puntos clave del CEE en rehabilitación:

- **Aislamiento térmico de envolvente**
 - Calcular el espesor óptimo para zona y compacidad
 - Espesores “un poco por encima del mínimo”
- **Resolver los puentes térmicos principales**
 - Frentes de forjado
 - Ventanas
 - Balcones y vuelos
- **Sustituir ventanas menos aislantes**
 - Mejor remate de nuevas ventanas
 - Economía de escala
- **Sustituir calderas poco eficientes**
 - Facilitan mejorar a Calificación C

Muy recomendable:

- **Añadir ventilación mecánica**
 - Alternativas: ventilación híbrida, descentralizada, detección de CO₂,...
- **Integración de renovables**
 - Biomasa, aerotermia, fotovoltaica, solar térmica, micro-cogeneración,...

1. Requisitos RENOVE para los Certificados de Eficiencia Energética

Ayudas económicas con enfoque abierto:



Artículo 52. Actuaciones subvencionables:

b) 1. Mejora de la certificación de eficiencia energética:

- Actuaciones pasivas: serán subvencionables las actuaciones pasivas integrales sobre la envolvente de los edificios que reduzcan al menos un **30% la demanda energética anual de calefacción** respecto al edificio antes de la reforma. Las exigencias mínimas de eficiencia energética estarán justificadas en la memoria técnica de conformidad con el DB-HE del Código Técnico de Edificación.
- Actuaciones activas: serán subvencionables las actuaciones activas que, en su conjunto, consigan **reducir el consumo anual de energía primaria no renovable** del edificio, al menos en un **30%** respecto al edificio antes de la reforma. Se incluyen:
 - Instalaciones centralizadas con equipos de alta eficiencia energética.
 - Instalaciones individualizadas de alta eficiencia energética. Queda excluida la sustitución o instalación (en el caso de su inexistencia) de calderas individuales en un porcentaje inferior al 80% del total de viviendas del edificio objeto de calificación y cuya suma de potencias térmicas sea inferior a 100 Kw.
 - Incorporación de colectores solares u otras fuentes de energía renovable.

Las exigencias mínimas de eficiencia energética que debe cumplir la instalación térmica vendrán justificadas en la memoria técnica de conformidad con el DB-HE del Código Técnico de Edificación y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

- Monitorización energética

2. Qué implica el Control del CEE

2. Qué implica el Control del CEE

En qué ayuda el Control del CEE:

- **Asegura la correspondencia entre Proyecto y Certificado**
- **Detecta errores en obra**
- Y sobre todo, evita “**sustos con la obra terminada**”:
 - bajada de la calificación del CEE,
 - pérdida de ayudas económicas,
 - incumplimiento de contratos,
 - Multas ...

Más importante:

- **Es obligatorio** para todos los Certificados A, B y C.
- Se debe iniciar el **Control del CEE** antes de solicitar la **Licencia de Obra**
- **Nueva condición** para que sea **gratis** para las comunidades de vecinos

2. Qué implica el Control del CEE

Nueva condición del borrador de Decreto de CEE de la CAPV:

- **Será gratis para las comunidades, sólo si se notifica antes de pedir licencia de obras.**
- Si fuera necesario, se deberán hacer correcciones al inicio de la obra.

Artículo 11.- Plazos para la contratación del control.

1.- En el supuesto del control de los Certificados de Eficiencia Energética del **proyecto** de edificación, la **contratación del control deberá realizarse con anterioridad a la solicitud de la licencia de obras.**

2.- En el caso del control de los Certificados de Eficiencia Energética del **edificio terminado**, su contratación habrá de realizarse **con la suficiente antelación a la puesta en obra** de aquellos elementos asociados al resultado de la calificación obtenida, para su control y verificación en obra por parte del agente acreditado.

3.- En el caso concreto de las **rehabilitaciones de edificios existentes**, o partes de los mismos, destinados exclusivamente a uso vivienda y propiedad de comunidades de propietarios, en los que en base a lo regulado en artículo 9 de este Decreto, la propiedad no opte por alguno de los Agentes Acreditados indicados en el apartado primero del citado artículo, **la propiedad deberá ponerse en contacto con el Departamento competente en materia de energía** a través de las vías que éste defina en el portal de Internet (www.euskadi.eus/certificación-energética) **con anterioridad a la solicitud de la licencia de obras.**

2. Qué implica el Control del CEE

En Fase de proyecto: Revisión de la documentación

- **Asegura la correspondencia entre Proyecto y Certificado**
 - Versiones incoherentes y cambios durante definición del proyecto
- **Mejora la definición y la exactitud:**
 - Identificación del edificio, clima
 - Geometría y sombras
 - Cerramientos
 - Materiales y productos
 - Instalaciones
 - Justificación de la ventilación
 - Contribución de renovables
 - ...
- **Comprueba la metodología de cálculo**
 - Prevenir problemas de versiones y herramientas con una normativa cambiante

2. Qué implica el Control del CEE

En Fase de obra: Visitas de control

- **Aislamientos térmicos y ventanas**
 - Revisa los productos puestos en obra: materiales, espesores, conductividad, marcos y vidrios,...
 - Comprueba las soluciones en puentes térmicos
 - Una o varias visitas a obra, con suelos, cubierta, antes de rematar SATEs o cerrar trasdosados interiores
- **Instalaciones térmicas**
 - Revisa las calderas, equipos, depósitos de ACS, renovables,...
 - Una visita al final de la obra
- **Ventilación**
 - Revisa unidades de ventilación, rejillas, control de demanda,...
- **Iluminación (sólo en edificios de uso terciario, por ahora)**
 - Revisa los tipos de luminarias, ubicación, potencia,...

2. Qué implica el Control del CEE

Edificio terminado: Cuando no se hayan hecho visitas durante la obra

- **Revisión documental, como en los otros controles**
 - Revisión de la documentación del proyecto en final de obra
 - Comprobar la correspondencia entre Proyecto y Certificado
- **Visita al edificio, como en los otros controles**
 - Instalaciones térmicas
 - Ventilación
 - Iluminación (sólo en edificios de uso terciario)
- **Además: es necesario hacer ensayos para verificar in situ**
 - Principales aislamientos térmicos (Resistencia térmica in situ, catas, ...)
 - Distribución correcta del aislamiento (termografía infrarroja)
 - Este tipo de Control del CEE es mucho más costoso

3. Monitorización de viviendas RENOVE 2018

3. Monitorización RENOVE 2018

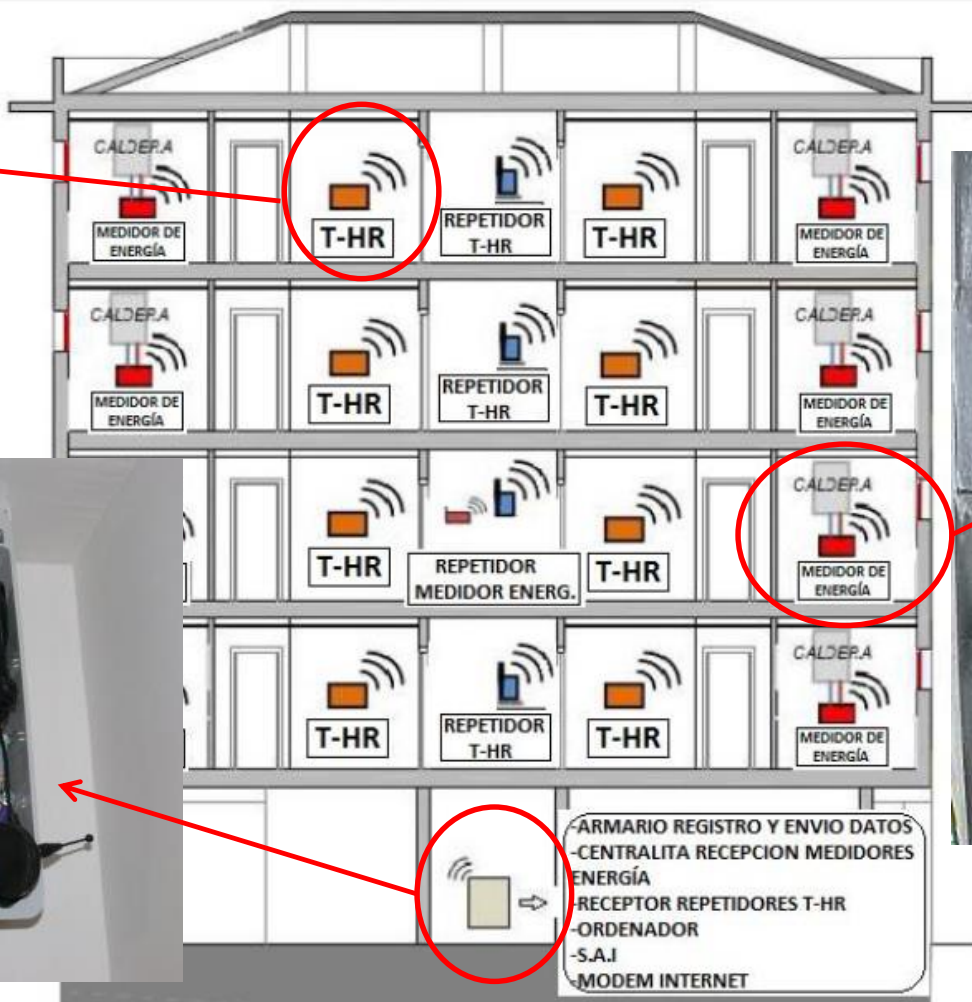
¿Qué se pide?

- Monitorizar en continuo y cada 10 minutos (T^a , HR y consumo calefacción)
- Sistema de transmisión inalámbrico
- Incertidumbres: $\pm 0,5$ °C en T^a , $\pm 5\%$ en HR, $\pm 5\%$ en consumo calefacción
- Datos medidos a un servidor central
- Cantidad mínima viviendas monitorizadas $\geq 20\%$ del total de viviendas rehabilitadas

Nº viviendas totales en el proyecto de rehabilitación	Nº viviendas a monitorizar, según los criterios:			
	Viviendas en plantas intermedias	Viviendas en última planta	Viviendas en orientación Norte	Viviendas con mayor superficie
$n \leq 6$	1	1		
$6 < n \leq 10$	1	1	1	
$10 < n \leq 20$	2	1	1	1
$20 < n \leq 30$	2	2	2	2
$30 < n \leq 50$	3	2	2	3
$n > 50$	10% del total	5% del total	5% del total	10% del total

3. Monitorización RENOVE 2018

¿Cómo es la instrumentación?



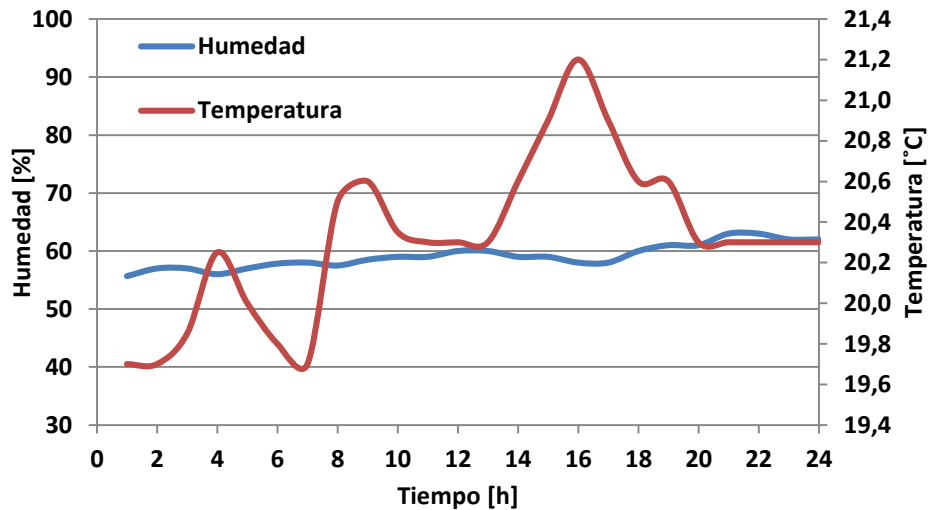
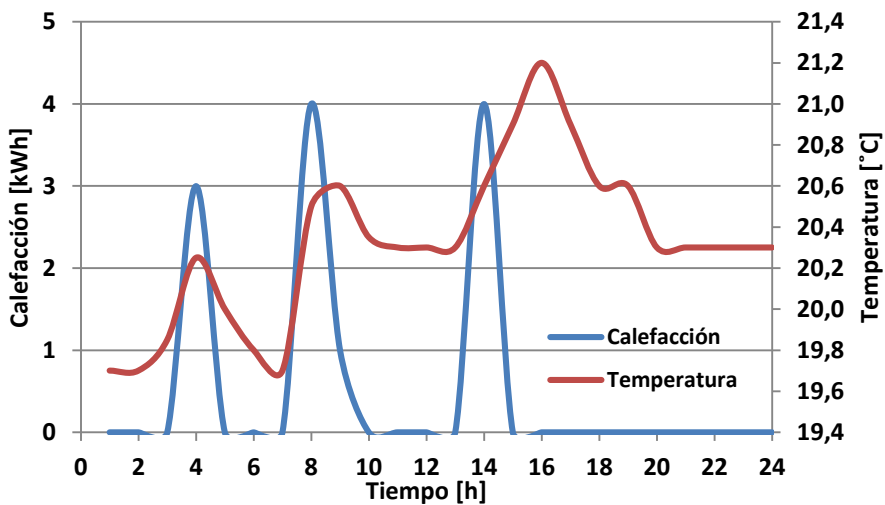
3. Monitorización RENOVE 2018

¿Qué aporta?

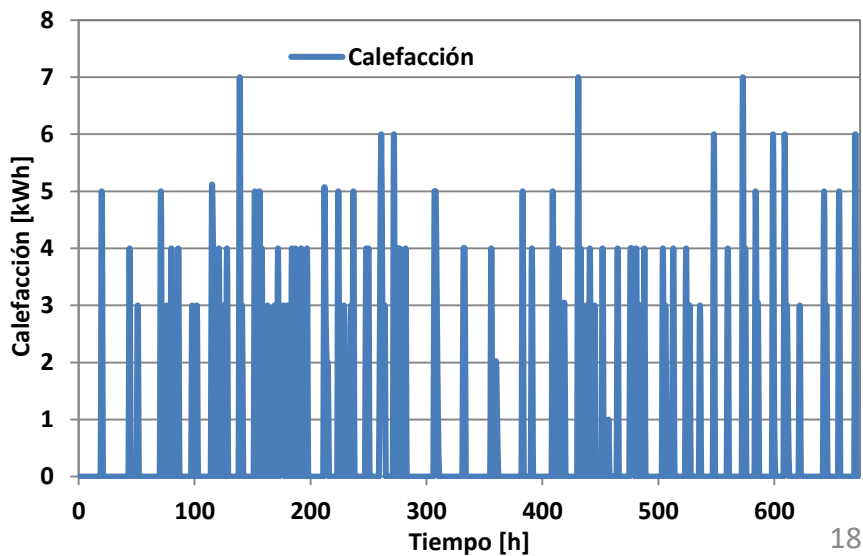
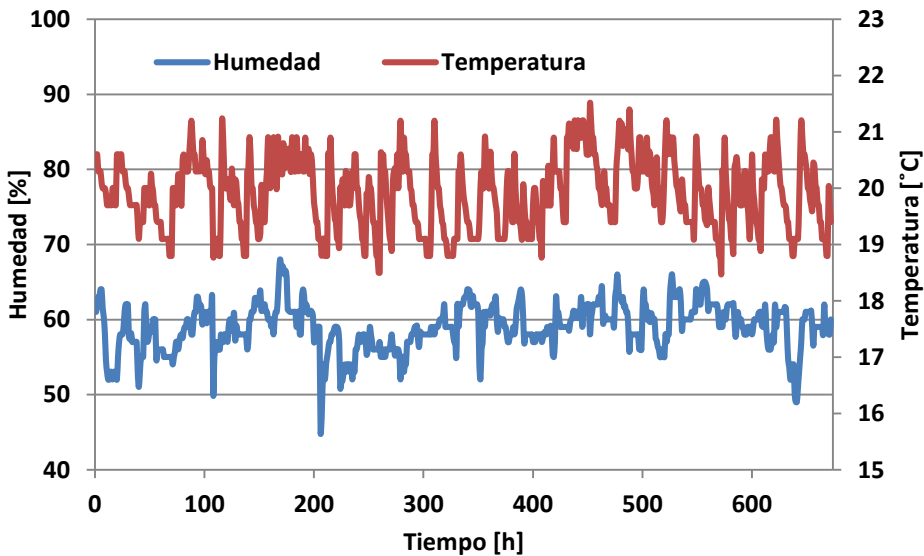
- **Información fiable y real**
- **Patrones de uso de los inquilinos**
- **Cálculo de la demanda energética del edificio a partir de mediciones**
- **Cuantificación de la mejora energética debido actuaciones de rehabilitación**
- **Eficacia de las actuaciones**

3. Monitorización RENOVE

- Información fiable y real



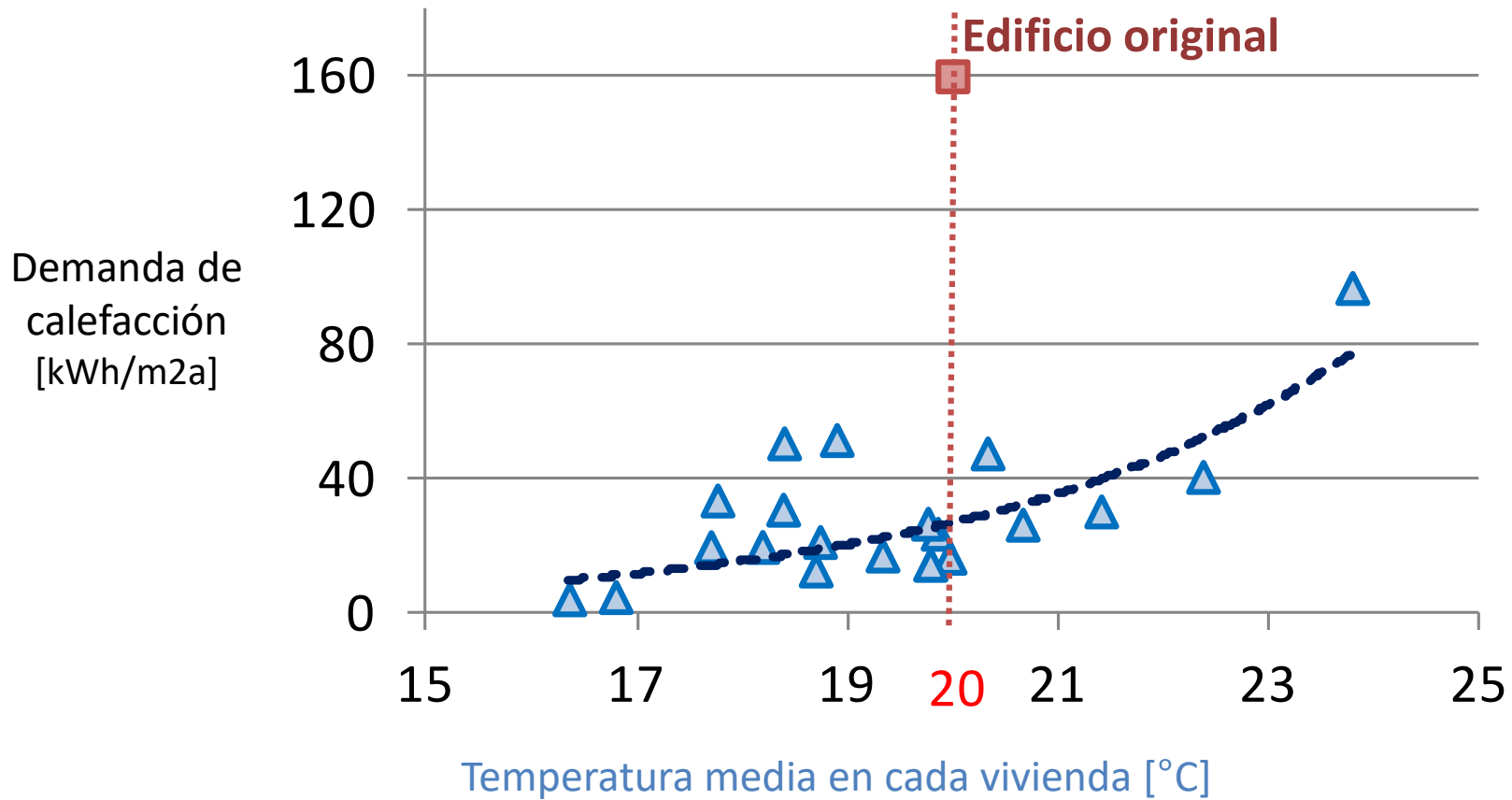
- Patrones de uso de los inquilinos



3. Monitorización RENOVE

- **Medición de la Demanda energética de las viviendas**

La importancia del usuario en rehabilitación



3. Monitorización RENOVE

- Cálculo de la demanda energética del edificio a partir de mediciones reales

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
TEM [°C]	18,0	18,4	18,5	19,0	21,5	23,4	23,7	23,7	21,6	21,2	18,7	18,4	
Hr [%]	56,8	59,6	61,2	57,5	60,2	65,8	66,0	65,9	66,6	67,0	63,5	61,8	
E CAL [MWh] Edificio	3,9	1,3	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	1,4	4,0	12,4
E CAL [kWh] Vivienda	494	167	105	44	18	3	2	2	6	22	181	501	1545

Demanda calefacción edificio = 12,4 MWh/año

Demanda calefacción vivienda= 1545 kWh/año

- Cuantificación de la mejora energética debido actuaciones de rehabilitación

Demanda calefacción		
	Edificio [MWh/a]	Por m2 viv. [kWh/m2a]
CEE Previo	95,2	150
CEE Posterior	52,9	83,7
Monitorizada	12,4	19,7

**Reducción
obtenida:
87%**

3. Monitorización RENOVE

- **Eficacia de las actuaciones**

Subvención monitorización → 140 € a todas las viviendas

Precio monitorización → 750 - 1200 € por vivienda monitorizada* (IVA incluido)

20% del total de viviendas a monitorizar

Ejemplo	Edificio de 20 viviendas
Viviendas a monitorizar	4
Coste monitorización	3000-4800 €
Subvención	2800 €
Coste sin subvencionar	200 – 2000 €

< 100 € por vivienda

Considerando ahorro medio \approx 70%
Ahorro calefacción por vivienda \approx 6000 kWh/año
Precio kWh Gas Natural \approx 0,05€
Ahorro estimado anual por vivienda \approx 300€

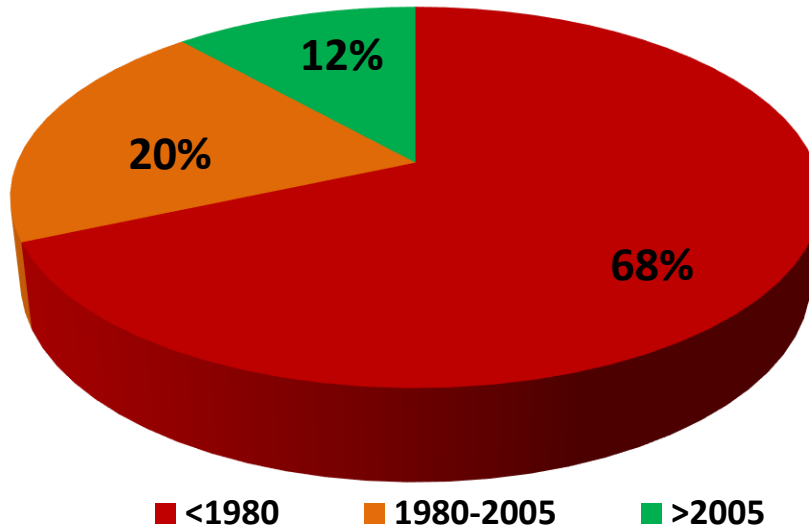
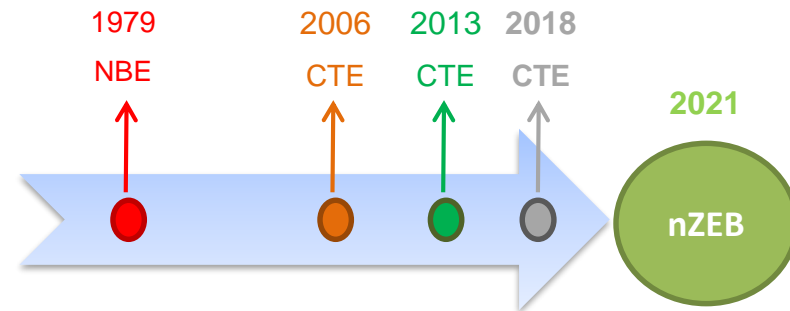
* Los costes podrán variar según el tamaño de la promoción a rehabilitar

4. Potencial de ahorro en las viviendas de la CAPV

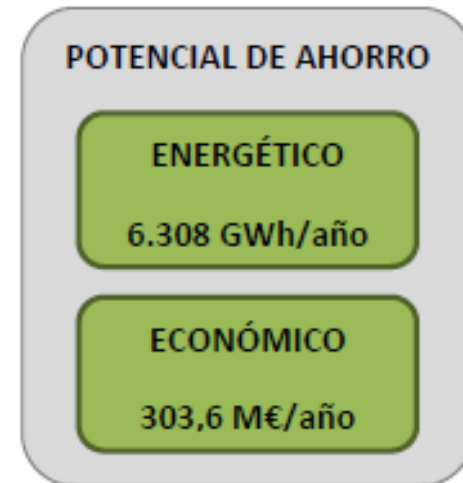
4. Potencial de ahorro en las viviendas de la CAPV

- ANTIGÜEDAD PARQUE EDIFICATORIO

EDIFICIOS RESIDENCIALES EN CAPV		
<1980	115813	68%
1980-2005	33779	20%
>2005	19638	12%



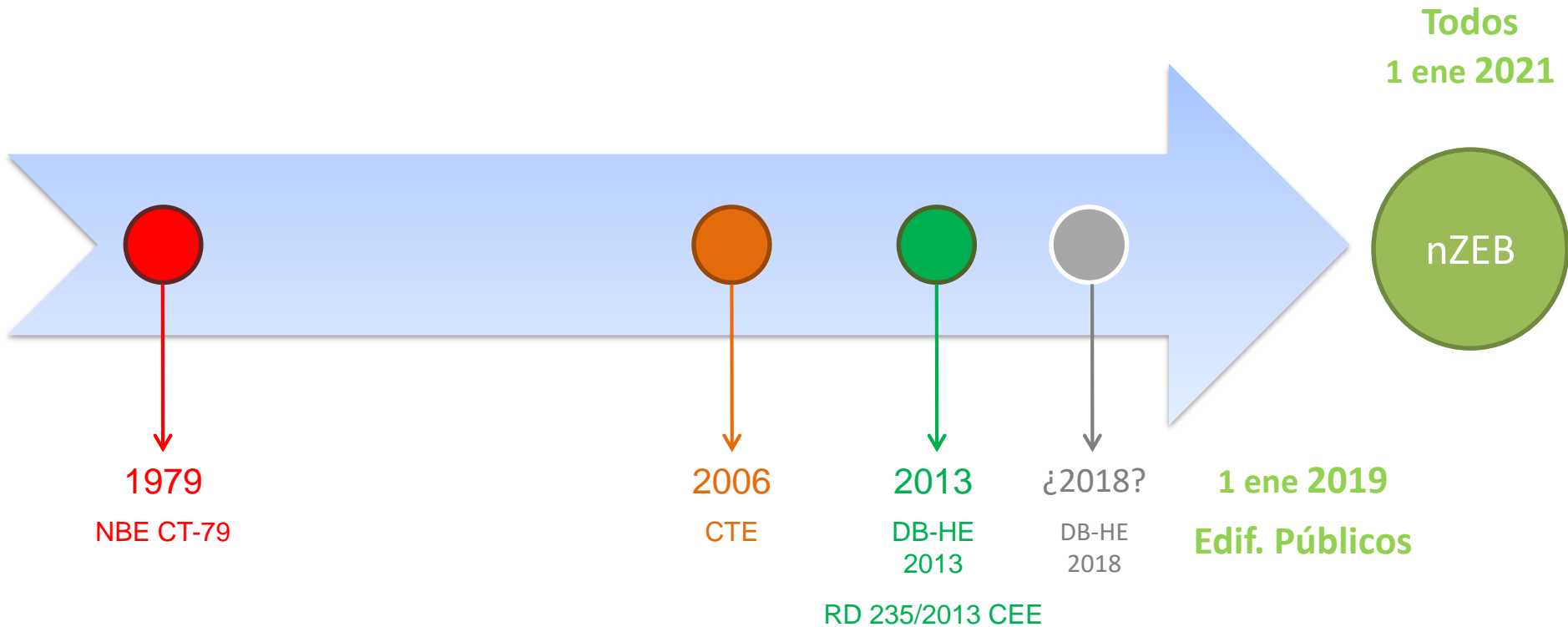
+1.000.000 VIVIENDAS < 2005



5. Nuevas exigencias para rehabilitación

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Evolución Normativa Nacional de Eficiencia Energética en Edificios

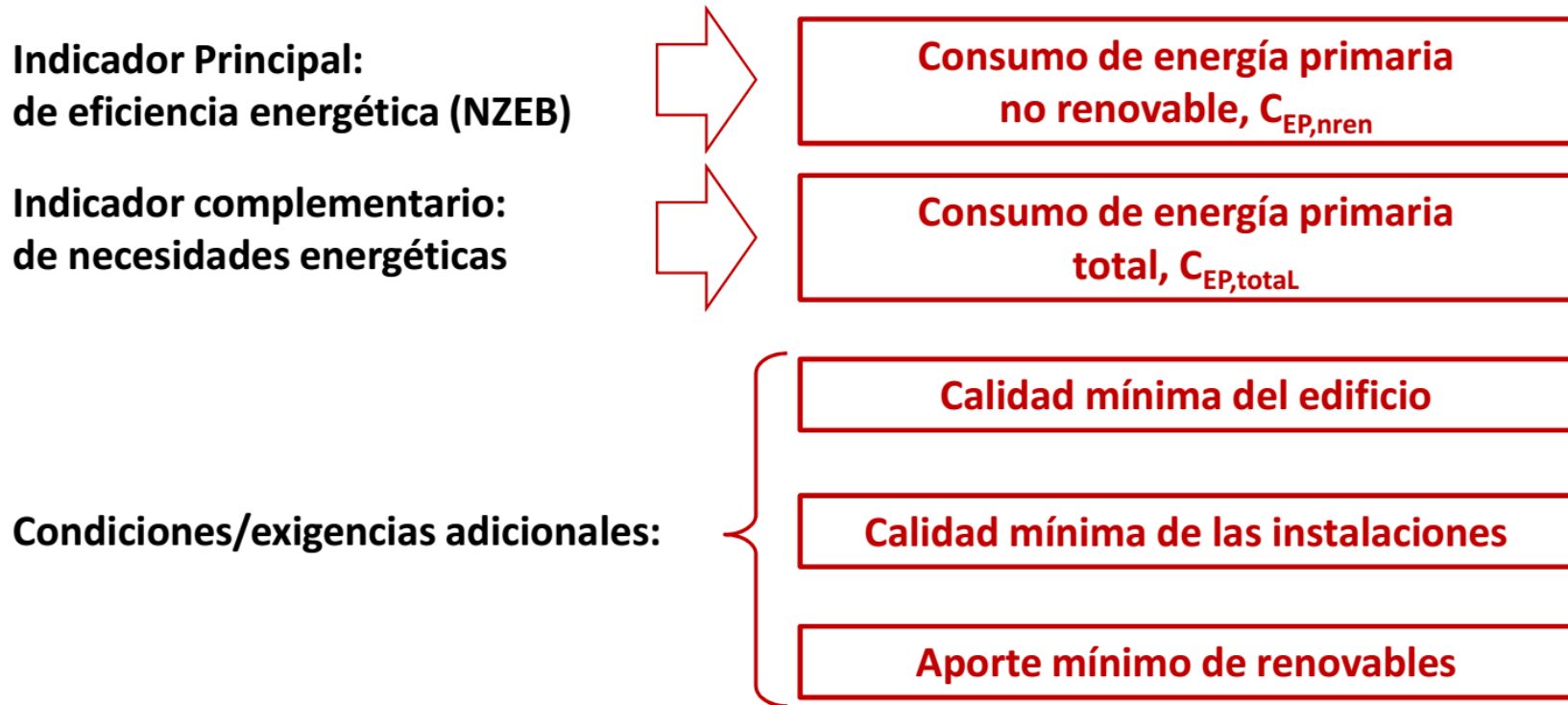


5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES



5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES



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

3.1 Consumo de energía primaria no renovable

- 1 El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la *envolvente térmica* del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

Tabla 3.1.a - HE0

Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [$\text{kw}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Calefacción

Refrigeración

ACS

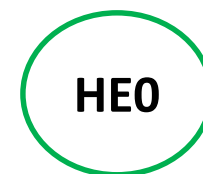


Ventilación

Similar al actual HE0 –Limitación consumo energético

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES



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

3.2 Consumo de energía primaria total

- 1 El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 o de la tabla 3.2.b-HE0:

Tabla 3.2.a - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kw·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

Calefacción

Refrigeración

ACS



Ventilación

Computa el consumo total renovable + no renovable

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES



Control Demanda Energética

- Transmitancia térmica global de envolvente

3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

- 1 La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m ² K]								
Elemento	Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m ² K] para uso residencial privado							
	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno						
		α	A	B	C	D	E	
Muros y suelos habitables (Muros, suelos habitables (Muros, suelos habitables))	Edificios nuevos y ampliaciones	V/A ≤ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
Medianerías		V/A ≥ 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cubiertas exteriores	Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
Huecos (corredores, etc.)		V/A ≥ 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.
En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES

Control Demanda Energética

HE1

- Control solar

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{\text{sol};\text{jul}}$), obtenido como relación entre las ganancias solares para el mes de julio ($Q_{\text{sol};\text{jul}}$), considerando activadas las protecciones solares móviles, y la superficie útil ($A_{\text{útil}}$), no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{\text{sol};\text{jul},\text{lim}}$ [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{\text{sol};\text{jul}}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

- Permeabilidad al aire

La *permeabilidad al aire* (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la *envolvente térmica* no superará el valor límite de la tabla 3.1.3-HE1:

Tabla 3.1.3-HE1 Valor límite de *permeabilidad al aire* de huecos de la *envolvente térmica*, $Q_{100,\text{lim}}$ [m³/h·m²]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,\text{lim}}$)*	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES

Control Demanda Energética

HE1

- Descompensaciones

La *transmitancia térmica* de las *particiones interiores*, tanto en edificios nuevos como en todo tipo de intervenciones en edificación existente, no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas *unidades de uso* que delimiten:

	Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

- Compacidad

Compacidad (V/A): Relación entre el volumen encerrado por la *envolvente térmica* (V) del edificio (o parte del edificio) y la suma de las superficies de intercambio térmico de dicha *envolvente* ($A = \Sigma A_i$). Se expresa en m³/m².

Las medianerías se consideran adiabáticas y se excluyen del cómputo del área de intercambio térmico en el cálculo de la compacidad.

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES

HE2

HE3

Calidad mínima de las instalaciones

Rendimiento instalaciones (térmicas, iluminación, ...)

RITE

VEEI, Pmax, ...

Fuentes energéticas (factores de paso)

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Nuevo sistema de INDICADORES

Contribución mínima renovable ACS

HE4

Contribución $\geq 50\%$



Para TODAS Zonas Climáticas

La demanda de referencia de ACS para edificios de uso residencial privado se obtendrá considerando unas necesidades de 28 litros/día·persona (a 60°C), una ocupación al menos igual a la mínima establecida en la tabla a-Anejo F y, en el caso de viviendas multifamiliares, un factor de centralización de acuerdo a la tabla b-Anejo F:

Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥ 6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares

Nº viviendas	$N \leq 3$	$4 \leq N \leq 10$	$11 \leq N \leq 20$	$21 \leq N \leq 50$	$51 \leq N \leq 75$	$76 \leq N \leq 100$	$N \geq 101$
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Aplicación a rehabilitación

Documento Básico HE

Ahorro de energía

IV Criterios de aplicación en edificios existentes

Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que un DB establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes que sean menos exigentes que las establecidas en algún DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el correspondiente DB.

Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes casos:

- 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 en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
- c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
- d) otras soluciones impliquen cambios sustanciales en elementos de la *envolvente térmica* sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Aplicación a rehabilitación

Sección HE 0

Limitación del consumo energético

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción;
- intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o *unidades de uso* sobre las que se intervenga;
 - cambios de uso;
 - reformas en las que se renueven las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.

Tabla 3.1.a - HE0

Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [$\text{kw}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25						

Tabla 3.2.a - HE0

Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [$\text{kw}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15						

Sección HE 1

Condiciones para el control de la demanda energética

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción;
- intervenciones en edificios existentes:
 - ampliaciones;
 - cambios de uso;
 - reformas.

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_S, U_M) Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables (U_{NH}) o con el terreno (U_T) Medianerías (U_{MD})	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c)	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U_H)	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

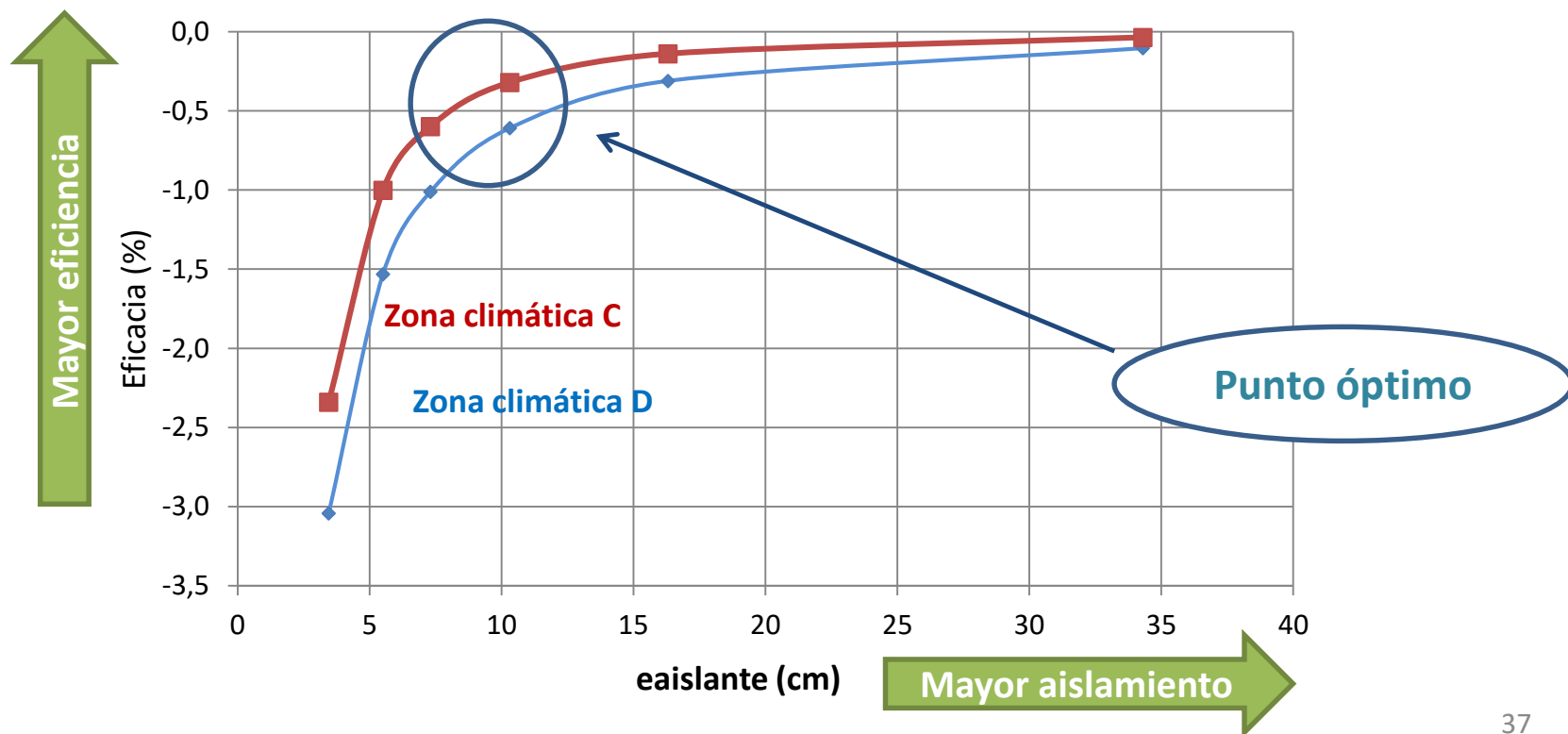
5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Aplicación a rehabilitación

Envolvente térmica

Zonas Opacas

Zona Climática	Espesor [cm]	U [W/m ² K]	U _{lim} [W/m ² K]
C	8 - 10	< 0,45	0,75 / 0,50
D	10 - 12	< 0,36	0,60 / 0,40

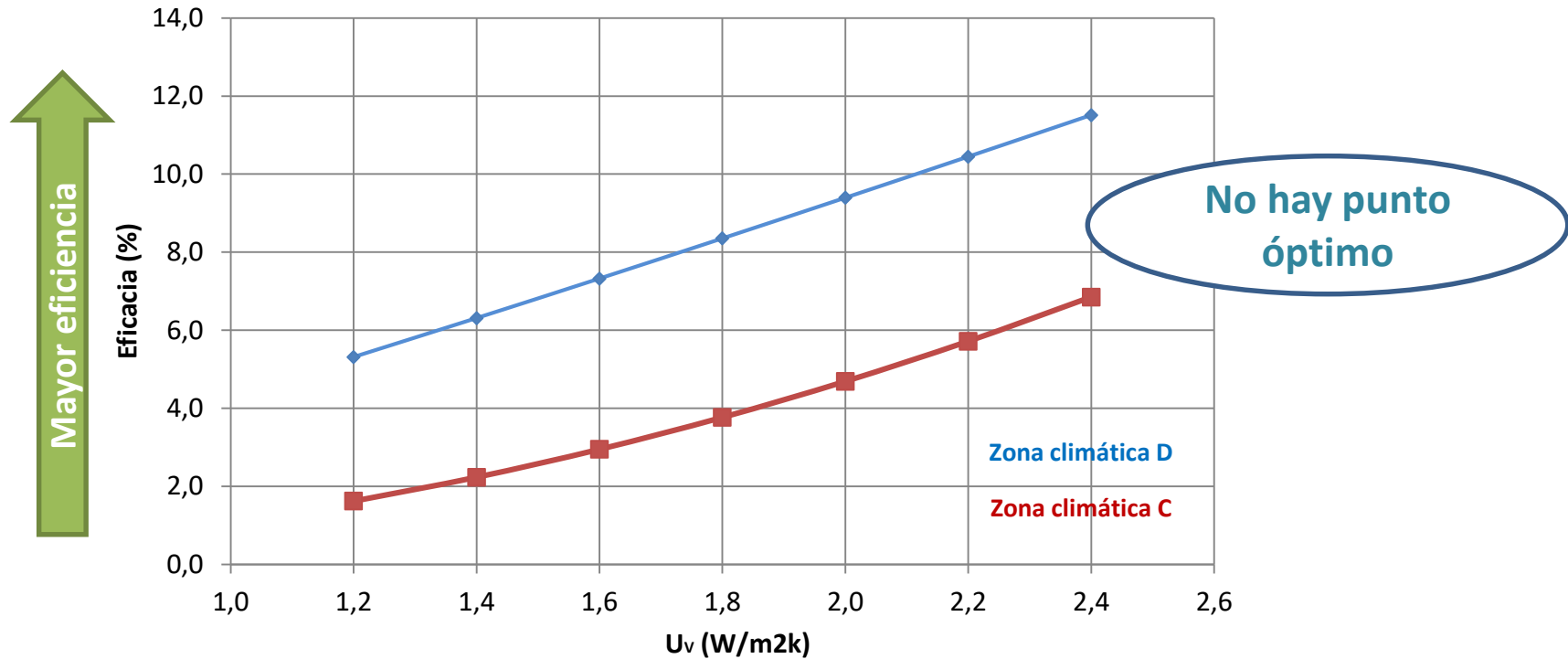


5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Aplicación a rehabilitación

Envolvente térmica

Huecos



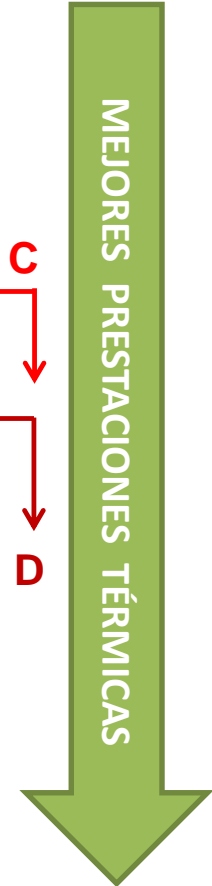
5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Aplicación a rehabilitación

Envolvente térmica

Huecos

ENSAYO VENTANAS				
VIDRIO	BAJO EMISIVO	MARCO	CAJON PERSIANA	VALOR U (W/m ² k)
8/15/10	No	Aluminio RPT	PVC + Neopreno	3,44
8/15/10	No	Aluminio RPT	-	3,14
8/15/10	No	Aluminio RPT	-	3,11
4/14/6	No	Aluminio RPT	PVC	2,94
8/10/6	No	Aluminio RPT	PVC+Polietileno reticulado	2,92
Fijo: 4/16/6 Pract: 4/15/6	No	Aluminio RPT	PVC	2,86
6/16/4	No	Aluminio RPT	PVC+Polietileno reticulado	2,7
6/16/8	Si	Aluminio RPT	-	2,45
6/12/5	No	Aluminio RPT	-	2,37
6/12/6	SI	Aluminio RPT	PVC + EPS	2,3
8/12/10	Si	Aluminio RPT	-	2,25
4/12/4	Si	Aluminio RPT	PVC + EPS	2,25
8/12/10	Si	Aluminio RPT	PVC + Aislamiento EPS	2,15
6/15/4	Si	Aluminio RPT	PVC + EPS	2,07
4/16/6	Si	Aluminio RPT	EPS	1,98
8/16/10	Si + Argon	Aluminio RPT	-	1,88
8/16/6	Si	PVC	-	1,55
6/16/8	Si	Aluminio RPT	-	1,49
4/18/6	Si + Argon	Aluminio RPT	-	1,42
6/18/6/18/6	Si + Argon	PVC	-	1,16



C
D



Vidrio dobles o triples con cámara de aire > 12mm
Bajo Emisivo + Argón
Marco Aluminio RPT o PVC

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Exigencias de instalaciones más eficientes

Instalaciones

Equipos que pueden aportar un efecto equivalente a las renovables

Bombas de calor

- **Aerothermia**

Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder ser consideradas como renovables a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (en adelante SPF) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SPF se determinará para una temperatura de preparación del ACS de 60°C.

$$SPF = COP_{nominal} \times FP \times FC$$

- **Geothermia**

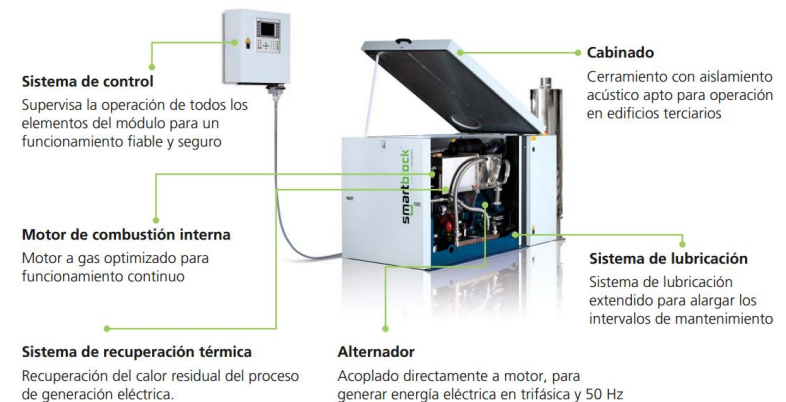
Prestaciones medias según el IDAE, a partir del 15% de los casos más desfavorables:

Fuente Energética de la bomba de calor	Factor de Ponderación (FP)				
	A	B	C	D	E
Energía Aerotérmica. Equipos centralizados	0,87	0,80	0,80	0,75	0,75
Energía Aerotérmica. Equipos individuales tipo split	0,66	0,68	0,68	0,64	0,64
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

Cogeneración

Características:

- Alta eficiencia energética.
- Ahorro de energía primaria
- Generación eléctrica in-situ.
- Reducción de emisiones.



5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Borrador DB HE 2018: Exigencias de uso de renovables

Instalaciones

Renovables más frecuentes para cumplir el límite de consumo de energía no renovable:

Paneles solares térmicos

Paneles fotovoltaicos

Biomasa

Mini eólica

...

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Nuevo DB HS3 - 2017

Ventilación

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Modificaciones DB HS3

Orden FOM/588/2017, Jun 2017

Nuevos límites:

CO₂ media anual < 900 ppm

CO₂ acum >1600 ppm < 500.000 ppm·h

Caudal mínimo estancias > 1,5 l/s

Comparativa valores anteriores:

- Caudales generales reducidos
- No varían en locales NO habitables (Tabla 2.2)

Límites norma anterior
DB-HS3 2006

Ventilación

2. **Caracterización y cuantificación de la exigencia.**
 1. En los locales habitables de las viviendas debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la **concentración media anual de CO₂ sea menor que 900 ppm** y que el **acumulado anual de CO₂ que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h**, en ambos casos con las condiciones de diseño del apéndice C.
 2. Además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un **caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.**
 3. Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas con el establecimiento de una ventilación de caudal constante acorde con la tabla 2.1. *(ver tabla más abajo)*
 4. En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un **sistema en la zona de cocción** que permita extraer un **caudal mínimo de 50 l/s.**
 5. Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de trasteros, sus zonas comunes y almacenes de residuos los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno. *(Los valores de la Tabla 2.2 no cambian)*
 6. Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2, ya sea mediante ventilación de **caudal constante** o ventilación de **caudal variable controlada** mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistemas.

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q _v en l/s				
	Locales secos ^{(1) (2)}			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 o 1 dormitorios	8 10	-	6 6	12	6 15
2 dormitorios	8 10	4 5	8 9	24	7 15
3 o más dormitorios	8 10	4 5	10 12	33	8 15

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Modificaciones DB HS3

Orden FOM/588/2017, Jun 2017

Nuevos límites:

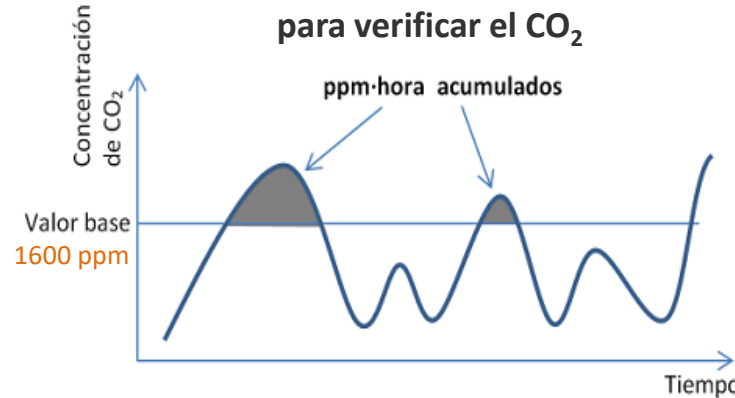
CO₂ media anual < 900 ppm

CO₂ acum >1600 ppm < 500.000 ppm·h

Caudal mínimo estancias > 1,5 l/s

Ventilación

Definen una ocupación estándar para verificar el CO₂



Acumulado anual de CO₂: representa la relación entre las concentraciones de CO₂ alcanzadas por encima de un determinado valor (valor base) y el tiempo que se han mantenido a lo largo de un año.

Puede calcularse como el sumatorio de las áreas (medidas en ppm·hora) contenidas entre la representación de las concentraciones de CO₂ en función del tiempo y el valor base.

Apéndice C. Condiciones de diseño para la determinación del caudal de ventilación de los locales habitables de las viviendas.

1. En este apéndice se establecen las condiciones de diseño para la evaluación del cumplimiento de la exigencia establecida en el apartado 2, párrafo 1 de esta sección relativa a la concentración de CO₂, en el caso de que no se empleen los caudales constantes establecidos en la tabla 2.1.
2. Las concentraciones de CO₂ de la exigencia deben cumplirse para las siguientes **condiciones de diseño**:
 - a) **generación de CO₂ de 19 l/h·ocupante**, salvo que se diferencie entre **periodos de sueño y de vigilia** con generaciones de **12 l/h·ocupante y 19 l/h·ocupante** de CO₂, respectivamente;
 - b) **número de ocupantes**, a efectos de generación de CO₂, de 2 para viviendas con un único dormitorio, 3 para viviendas con 2 dormitorios y 4 para viviendas con 3 o más dormitorios. Los ocupantes se sitúan en los distintos locales de la vivienda en función del escenario de ocupación.
 - c) **escenario de ocupación** acorde con las siguientes **condiciones**:
 - i) **periodos de sueño** para cada uno de los ocupantes de 8 horas ininterrumpidas desde las 24:00 horas a las 08:00 en los dormitorios;
 - ii) **ausencias** diurnas de la vivienda: de lunes a viernes una ausencia de 13 horas al día para uno de los ocupantes y de 8 horas al día para el resto; los sábados y los domingos dos ausencias de 2 horas de duración por cada ocupante y día;
 - iii) 2 ocupantes en el dormitorio principal y 1 ocupante en cada uno de los demás dormitorios. Al limitarse el número máximo de ocupantes a 4, si la vivienda dispone de más de 3 dormitorios no todos los dormitorios están ocupados. En este caso, el sistema de ventilación debe ser capaz de cumplir con las exigencias establecidas en el apartado 2, párrafo 1 de esta sección independientemente de en qué dormitorio se sitúen el ocupante tercero y cuarto y qué dormitorios queden sin ocupación;
 - iv) **estancia simultánea** de todos los ocupantes en la sala de estar o comedor de al menos 2 horas continuas de lunes a viernes y de al menos 4 horas continuas los sábados y los domingos;
 - v) **estancias** de cada ocupante de media hora continua al día en uno de los **baños**. Si el sistema de ventilación es sensible a la presencia de los ocupantes en los baños o aseos, 2 estancias breves diarias de cada ocupante de 5 minutos a alguno de ellos. Estas estancias breves puede considerarse que no interrumpen la continuidad de la estancia en la sala de estar o comedor;
 - vi) el **resto de horas** de ocupación se distribuyen entre los locales habitables de la vivienda conforme a las necesidades consideradas en cada caso;
3. Si no se dispone de valores de concentración de **CO₂ en el aire exterior** en el emplazamiento del edificio, se considera una **media anual de 400 ppm**.
4. En ausencia de datos climáticos representativos del lugar, puede emplearse el **clima de referencia de la zona climática** según el apéndice B del DB HE1.

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Modificaciones DB HS3

Ventilación

Ámbito de aplicación y plazo de obligatoriedad:

... Serán de aplicación obligatoria a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras

(solicitudes de licencia de obra a partir del 16 de septiembre 2017)

Conclusiones:

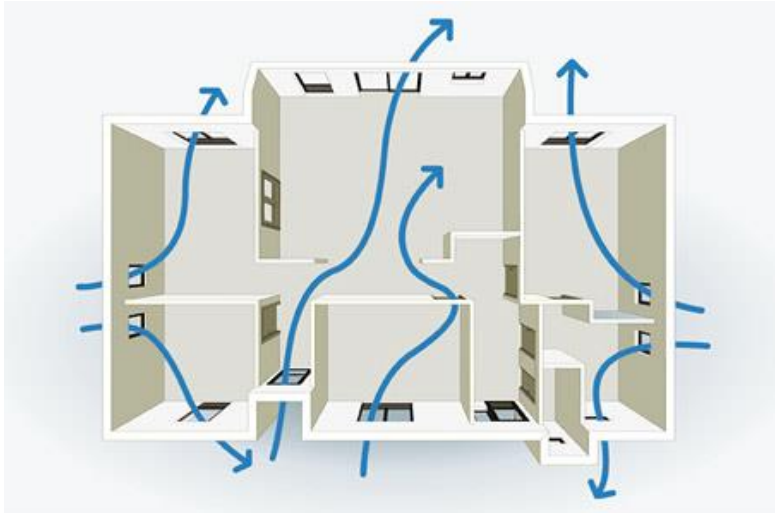
- Se han reducido los mínimos de ventilación respecto al anterior DB-HS
- Con los valores de caudal constante de la Tabla 2.1, se asegura una calidad del aire adecuada, con un uso normal.
- Se permite que haya diseños alternativos con caudales medios por debajo de Tabla 2.1, justificando:
 - Media de CO₂ < 900 ppm
 - Periodos por encima 1600 ppm < 500.000 ppm·h/año
- Los espacios más críticos serán probablemente los pequeños dormitorios y los comedores donde se reúnen los ocupantes a la vez en un breve plazo.

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

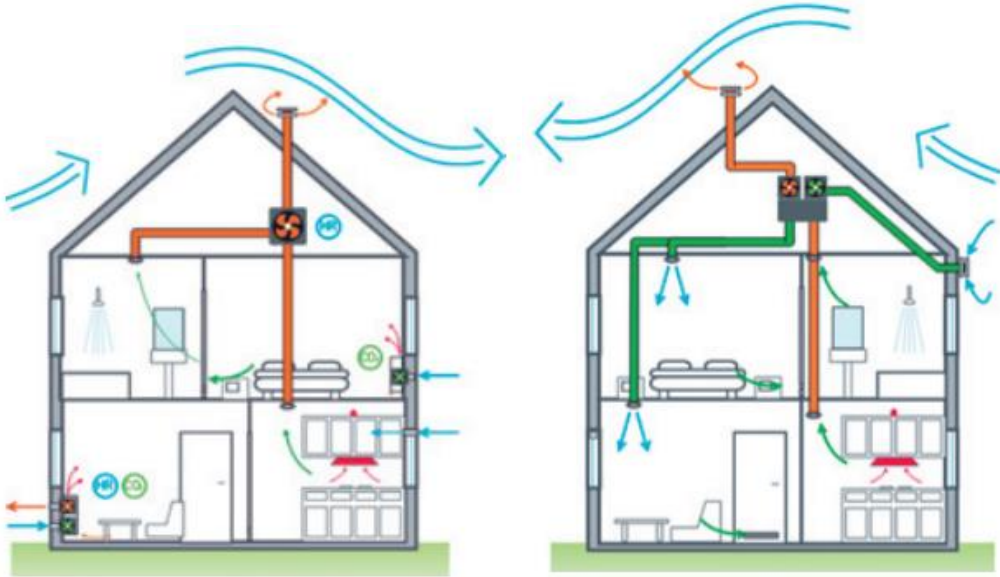
Nuevo DB HS3 2017: Tipos de ventilación

Ventilación

- Ventilación **natural**:
 - Entrada natural y extracción natural
- Ventilación **Mecánica**:
 - Entrada natural y extracción mecánica
 - Entrada mecánica y extracción natural
 - Entrada mecánica y extracción mecánica
 - Sistemas combinados



- Sistemas de **Flujo simple**:
 - Extracción fija (impulsión o extracción)
 - Extracción híbrida
 - Caudal regulado con sensores de IAQ: (CO2, H2O, otros...)



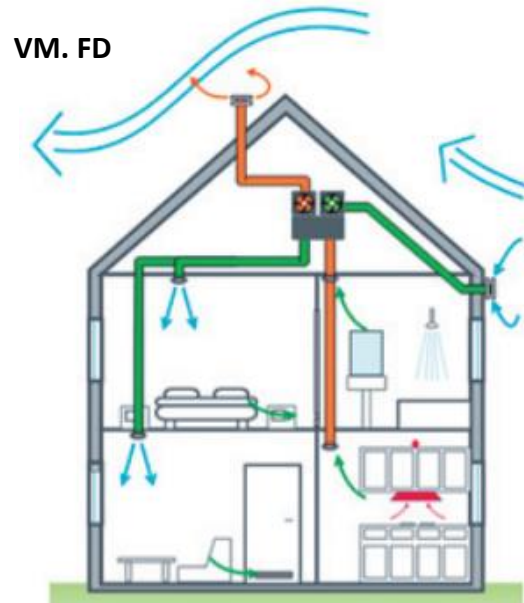
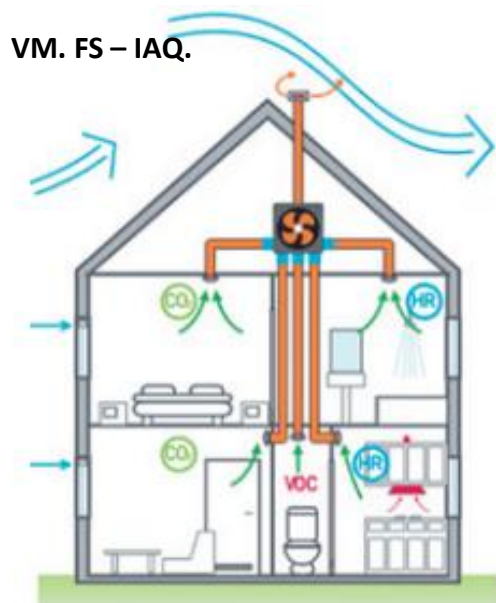
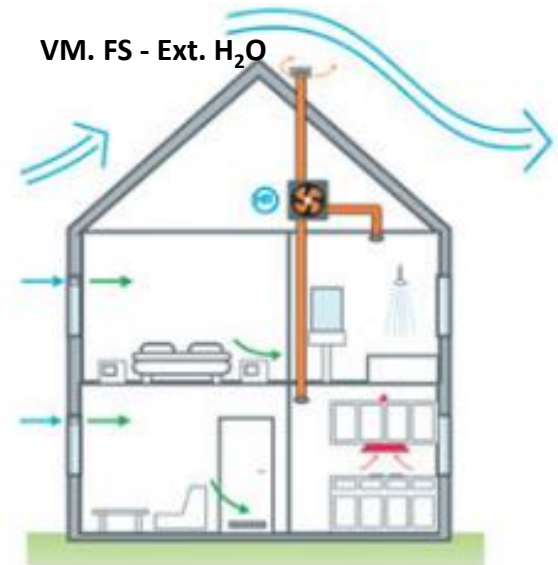
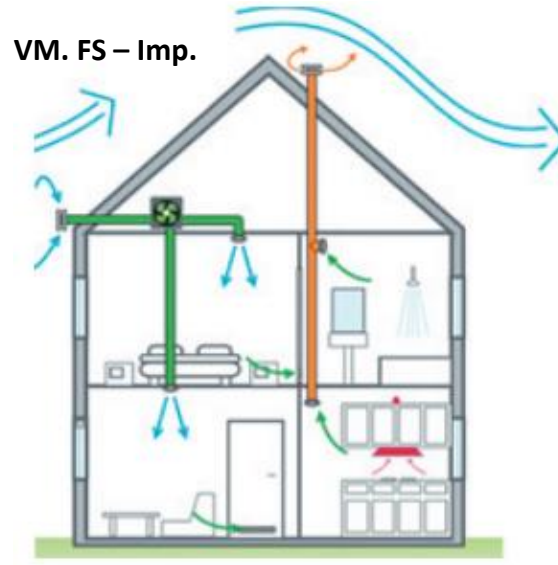
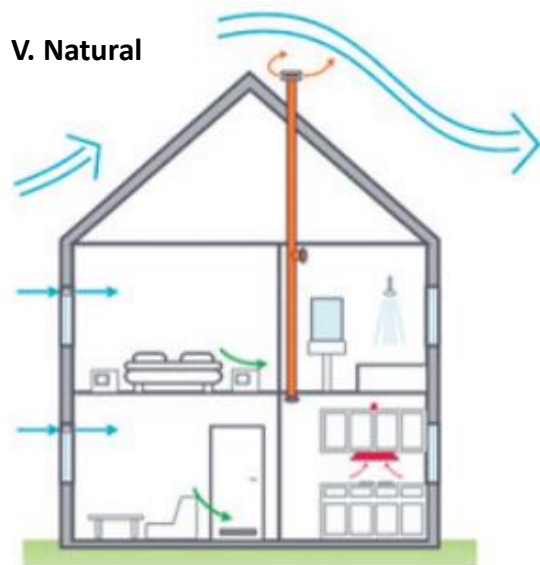
- Sistemas de **Flujo Doble**:
 - Posible Recuperador de calor
 - Centralizado
 - Por zonas o unidades

Fuente: Guía de renovación de aire eficiente residencial, FENERCOM

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Nuevo DB HS3 2017: Combinaciones de sistemas

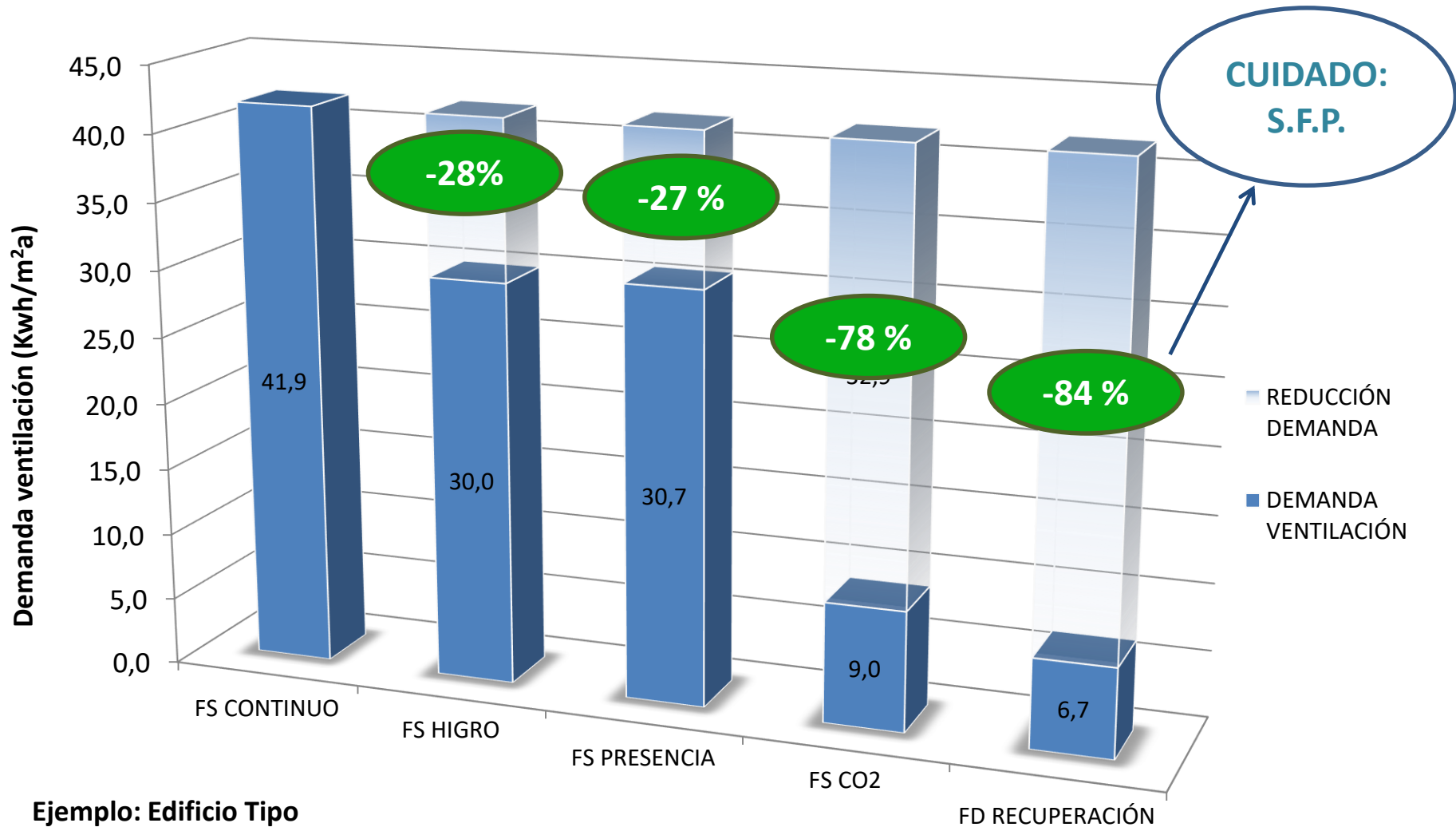
Ventilación



5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Nuevo DB HS3 2017: Efecto de la ventilación en el CEE

Ventilación



Ejemplo: Edificio Tipo
Zona climática D1

5. Nuevas exigencias para rehabilitación

Nuevo DB HS3 2017: Estanqueidad de la envolvente

La estanquidad es muy importante para que la ventilación esté ajustada según el proyecto. Si no, habrá locales sobreventilados y otros locales infraventilados.

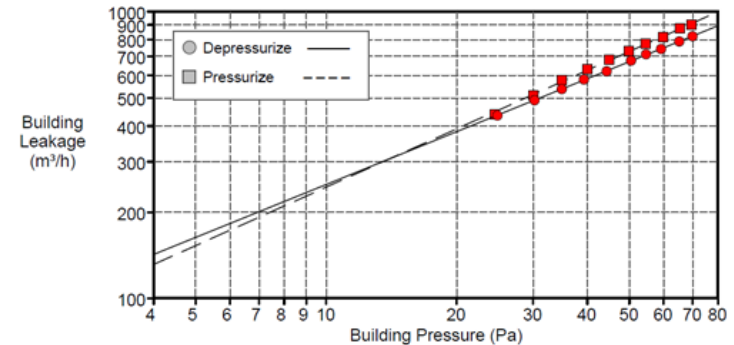
Resultados de ensayos recientes:

- En obra nueva: 2 - 4 ren/h a 50 Pa
 - En rehabilitación: 2 – 14 ren/h a 50 Pa
- Gran diversidad según antigüedad, tipo de construcción, instalaciones,...

Valores óptimos:

- Ventilación Flujo simple: 2 - 4 renovaciones/hora
- Ventilación Flujo doble: 1 – 2 renovaciones/hora

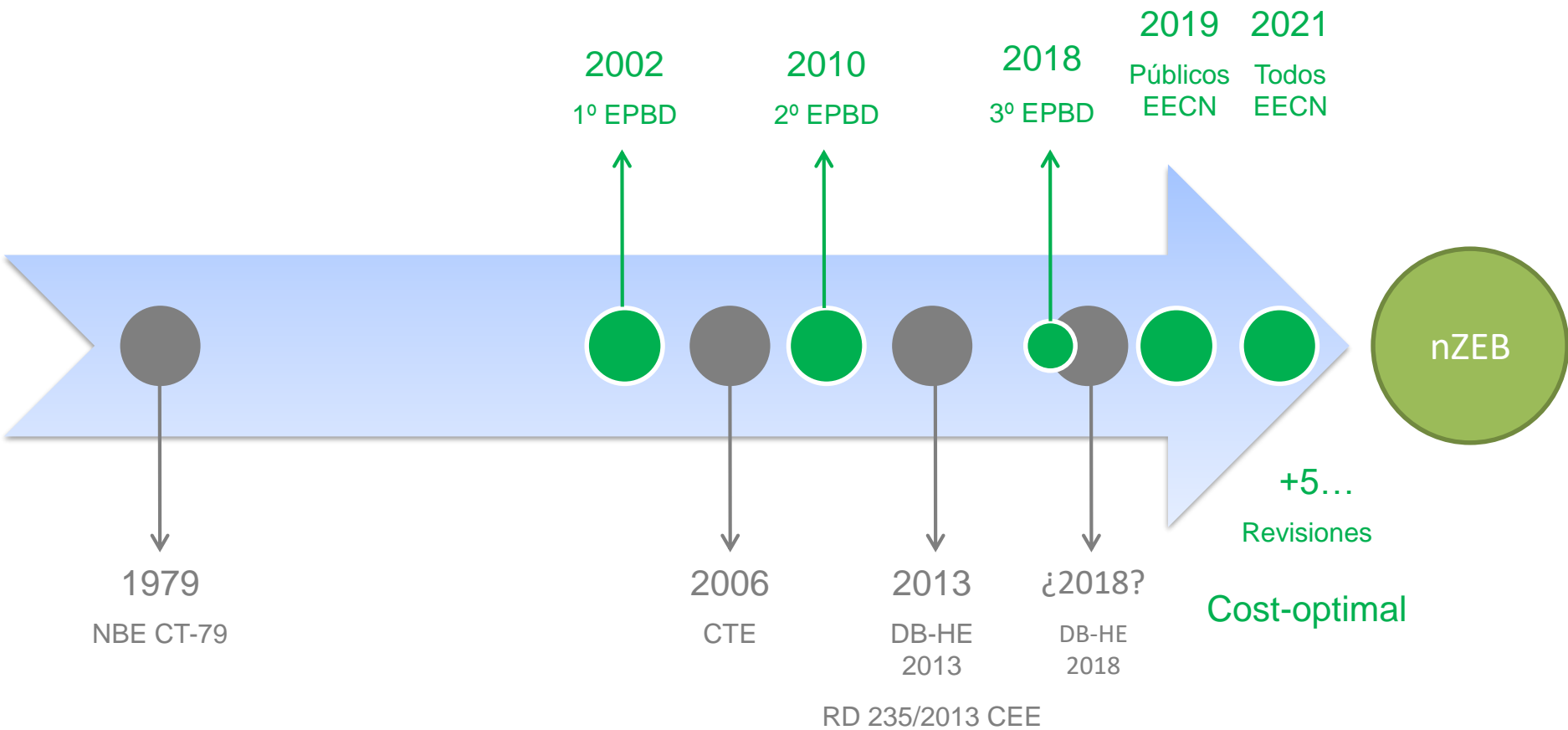
Ensayo	n ₅₀ [1/h]
Depresurización	3,77
Presurización	4,13
Promedio	3,95



5. ¿Qué pasará en el futuro?

6. ¿Qué pasará en el futuro?

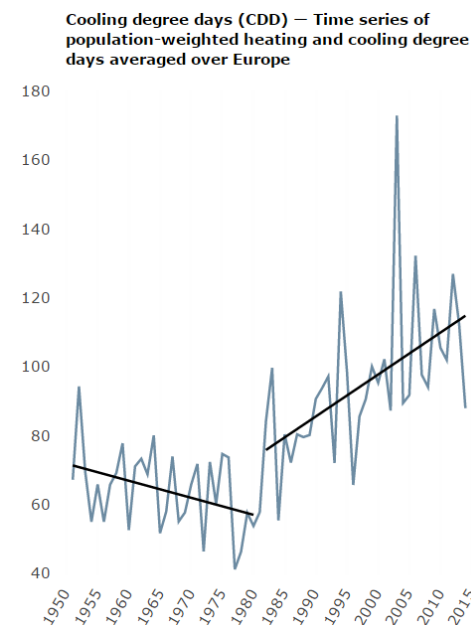
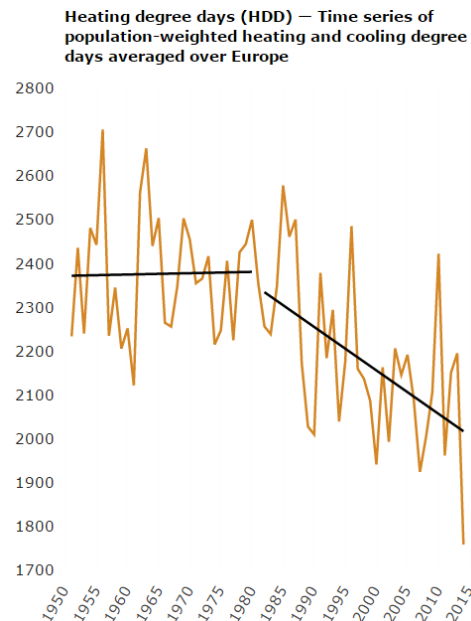
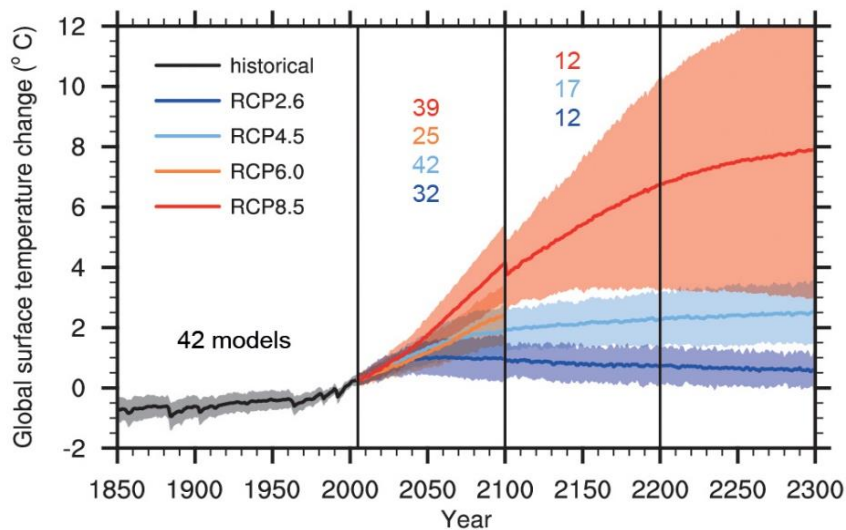
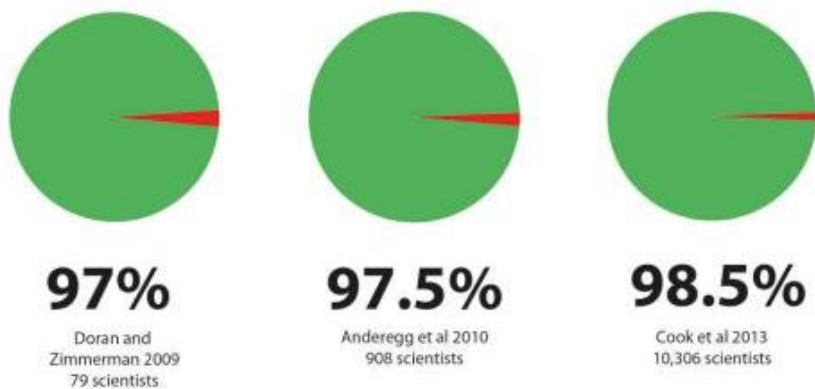
Normativa Unión Europea



6. ¿Qué pasará en el futuro?

Cambio climático

Más del 97% de todos los estudios científicos mundiales relacionan el calentamiento global con causas humanas



6. ¿Qué pasará en el futuro?

Estrategia Unión Europea a 2050



6. ¿Qué pasará en el futuro?

Última revisión de la EPBD (2018)



DESCARBONIZACIÓN EDIFICIOS < 2050

- **REFUERZA LA REFORMA PARQUE EDIFICATORIO**
- **PUNTOS RECARGA ELÉCTRICA EN EDIFICIOS**
- **INSPECCIONES PERIÓDICAS A INSTALACIONES $P \geq 70$ KW**
- **MONITORIZACIÓN Y MAYOR CONTROL**

Herramienta de verificación → Certificado Eficiencia Energética

RESUMEN

- ❑ **Requisitos RENOVE para los Certificados de Eficiencia Energética**
 - Puntos clave
- ❑ **Qué implica el Control del CEE**
 - Fase de proyecto, de obra o de edificio terminado
- ❑ **Monitorización de viviendas RENOVE**
 - Requisitos
 - costes y montaje
- ❑ **Potencial de ahorro en las viviendas de la CAPV**
- ❑ **Nuevas exigencias para rehabilitación**
 - Evolución de la Normativa de EE en Edificios
 - **Nuevo DB-HE 2018**
 - DB-HS 2017
- ❑ **¿Qué pasará en el futuro?**
 - Escenario Unión Europea

ESKERRIK ASKO!



Estamos a vuestra disposición en:
termica@euskadi.eus

Juan María Hidalgo Betanzos

Área Térmica del Laboratorio Control de Calidad de la Edificación
de la Dirección de Vivienda y Arquitectura (Gobierno Vasco)