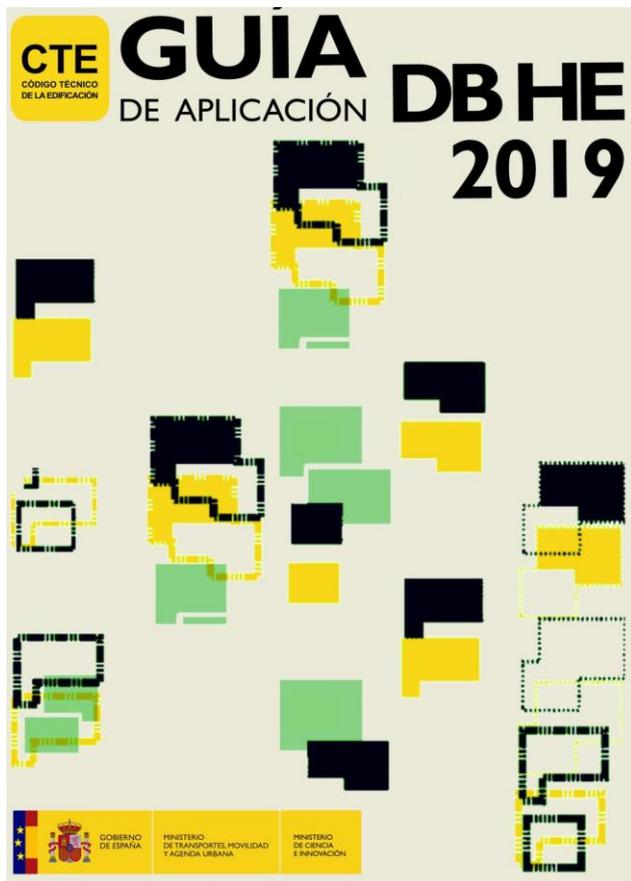


GUIA DB-HE NUEVO CÓDIGO TÉCNICO 2019

El objetivo de la Guía que edita el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana es facilitar la aplicación del nuevo DB-HE recogido en el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Esta guía viene a completar el conjunto de documentos técnicos de ayuda que responden a la estrategia del de facilitar la aplicación de la reglamentación de la edificación y ampliar su conocimiento entre el personal técnico que actúa en el campo de la edificación.

El documento está pensado para los agentes de la edificación que vayan a aplicar el DB-HE o quieran tener un conocimiento más profundo en relación con otras actuaciones dentro del ámbito de la edificación distintas de la propiamente proyectual.



Para responder a estas necesidades que marca la Directiva, la actualización del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del CTE avanza en la definición de los edificios de consumo casi nulo (EECN) como edificios de muy alta eficiencia energética: edificios con un consumo muy bajo de energía que es cubierto, en gran medida, con energía procedente de fuentes renovables.

De esta manera se define como edificio de consumo de energía casi nulo, aquel edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en el Documento Básico “DB HE Ahorro de Energía” en lo referente a la limitación del consumo energético para edificios de nueva construcción.

Esta definición se concreta en la limitación de los niveles máximos de consumo de energía primaria, tanto total como de aquella con origen no renovable, y es aplicable a edificios nuevos o a existentes cuando sobre ellos se llevan a cabo determinadas intervenciones. De esta manera se puede decir, en

término medio, que los edificios de vivienda no podrán consumir anualmente más de 60 kWh/m² de energía primaria total ni más de 30 kWh/m² de energía primaria no renovable.

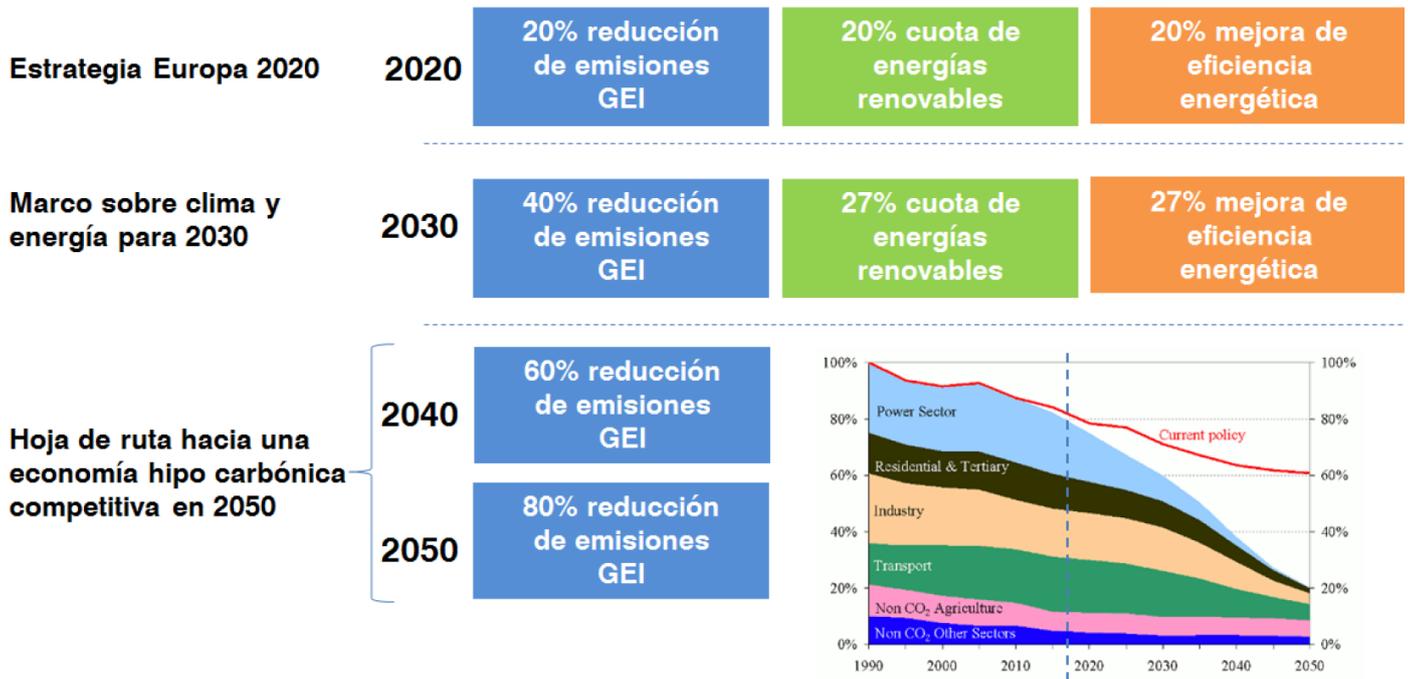


Fig.2. Esquema de la evolución normativa del aislamiento térmico

La aplicación de la reglamentación de ahorro energético alcanza a todo tipo de edificios, desde la edificación nueva, o partes de la misma, a la edificación existente en la que se realice alguna intervención sobre ella (sea una ampliación, un cambio de uso o una reforma), independientemente del tipo de uso, tanto residencial como terciario, aunque los niveles exigibles varían en función del nivel de intervención, uso, localización, y características del edificio.

Dada la enorme casuística, se contemplan criterios que flexibilizan la aplicación en edificios existentes, con el objetivo de conseguir el mayor grado de adecuación posible, y se especifican algunos casos de exclusión como:

Edificios provisionales con un plazo de utilización igual o inferior a 2 años

- Edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.
- Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o parte de los mismos, con baja demanda energética.
- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50m² (por edificio aislado se entiende aquel cuyos suministros de energía no se realizan mediante la conexión a redes de transporte o distribución)

El DB-HE 2019, estableció un periodo de aplicación voluntaria para aquellas actuaciones para las que se solicitase licencia municipal de obras dentro del plazo de 6 meses desde la entrada en vigor del citado Real Decreto. Este plazo de 6 meses inicial se ha visto ampliado como

consecuencia de la suspensión de plazos derivada del estado de alarma, de tal manera que el periodo de aplicación voluntaria de la norma finalizará el 23 de septiembre, siendo obligatoria la aplicación del citado Real Decreto para todas aquellas obras que soliciten licencia municipal a partir del 24 de septiembre de 2020.

En los supuestos de obras en las que se hubiese solicitado licencia municipal entre la declaración del estado de alarma y la reanudación de los plazos producida el 1 de junio y si tratase de proyectos no adaptados al nuevo DB-HE, a los efectos de aplicación del nuevo DB-HE, deberán comenzar en el plazo previsto en la propia licencia, contabilizado a partir del 1 de junio, o bien, en defecto de previsión de plazo en el propio otorgamiento de licencia, en el plazo de seis meses desde el 1 de junio de 2020. En caso contrario deberán adaptar sus proyectos a las modificaciones del CTE aprobadas en el Real Decreto 732/2019.

El DB-HE 2019 conserva la estructura del anterior documento, organizándose en un total de 6 secciones (desde el HE0 al HE5).

Estas secciones se ordenan partiendo de los aspectos más generales de la eficiencia energética del edificio a los más particulares: se comienza con el consumo energético del edificio pasando después a la definición de la envolvente térmica y de las instalaciones técnicas. Sin embargo, debe observarse que el proceso lógico de aplicación y cálculo transcurre en sentido contrario, partiendo del correcto diseño del edificio, de las condiciones de la envolvente térmica y la definición de los sistemas técnicos y finalizando con la evaluación del consumo energético del edificio.

Además de los indicadores de consumo energético que definen el comportamiento global de un edificio y que se fijan en la sección HE0, en el resto de secciones se define un conjunto de condiciones mínimas que afectan a cada uno de los parámetros que intervienen en la eficiencia energética global: la envolvente térmica (HE1), las instalaciones térmicas (HE2), los sistemas de iluminación (HE3) y la generación de energía renovable para ACS (HE4) o para producción eléctrica (HE5).

El siguiente cuadro resumen muestra la relación esquemática entre la versión previa del DB-HE 2013 y la nueva de 2019:

ESTRUCTURA DB-HE 2013 – ESTRUCTURA DB-HE 2019

HE0	Limitación del consumo energético Consumo energía primaria no renovable <div style="text-align: right;">$C_{ep,nren}$</div>	Limitación del consumo energético Consumo energía primaria no renovable Consumo energía primaria total <div style="text-align: right;">$C_{ep,nren}$ $C_{ep,total}$</div>
HE1	Limitación de la demanda energética Demanda energética de calefacción + refrigeración <div style="text-align: right;">$D_{cal} - D_{ref}$</div> Limitación descompensaciones Limitación condensaciones	Condiciones para el control de la demanda energética Transmitancia de la envolvente térmica Control solar de la envolvente térmica Permeabilidad al aire de la envolvente térmica <div style="text-align: right;">K $q_{sol;jul}$ n_{50} / Q_{100}</div> Limitación descompensaciones Limitación condensaciones
HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas Especificaciones RITE	Condiciones de las instalaciones térmicas Especificaciones RITE
HE3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación VEEI, P_{tot} , Sistemas de control y regulación	Condiciones de las instalaciones de iluminación VEEI, P_{max} , Sistemas de control y regulación
HE4	Contribución solar mínima de ACS Producción mínima renovable según zona	Contribución mínima de energía renovable para cubrir demanda de ACS 60-70% cubierto por renovables
HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica Potencia mínima a instalar	Generación mínima de energía eléctrica Potencia mínima a instalar

Fig.3. Esquema comparativo de antigua y vigente normativa

OBLIGACIÓN BÁSICA

El DB-HE obliga a que los edificios se proyecten para un consumo reducido de energía y que este se satisfaga, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables, con el objetivo de mitigar el cambio climático y reducir la dependencia e intensidad del uso de energía del país.

Esto se aborda:

- Limitando las necesidades totales de energía del edificio ($C_{ep,tot}$)
- Limitando el consumo de energía procedente de fuentes no renovables ($C_{ep,nren}$)

2. OBLIGACIONES ADICIONALES

1. Un diseño y construcción del edificio que demande poca energía para alcanzar las condiciones de confort, de acuerdo a su uso y a las condiciones climáticas del entorno.

Para lograr este objetivo es clave la fase de diseño del edificio, atendiendo a aspectos como la orientación, compacidad, proporción de huecos, protecciones solares y sombras.

Esto implica:

- un nivel mínimo de aislamiento térmico global (K), incluyendo los puentes térmicos, y de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica (U_{lim})
- limitar el exceso de ganancias solares en verano ($q_{sol;jul}$);
- el control de la permeabilidad al aire de los elementos (Q_{100} y n_{50});

- evitar la pérdida de calor de las viviendas y los locales comerciales (Ulim);
- asegurar el mantenimiento de estas prestaciones a lo largo del tiempo.

2. El uso de instalaciones térmicas y de iluminación eficientes que aseguren el confort y una calidad del aire adecuada.

Esto implica:

- una alta eficiencia de los equipos de climatización;
- una ventilación eficiente y que asegure la calidad del aire;
- el aprovechamiento de la iluminación natural y la limitación del consumo de los sistemas de iluminación;
- un diseño de las instalaciones que asegure el confort de los usuarios y el mantenimiento de las prestaciones en el tiempo.

3. El uso de energía renovable para evitar la emisión de gases de efecto invernadero y limitar la huella ecológica de los edificios.

Esto implica:

- Producción del agua caliente sanitaria con fuentes de energía renovables
- La generación de energía eléctrica, en la parcela o sus proximidades, a partir de fuentes renovables

1. ASPECTOS GENERALES

Esta sección establece la base de las exigencias reglamentarias del Documento Básico, al definir los dos indicadores con alcance más global y sus valores límite: el consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) y el consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$).

El indicador de consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) controla las necesidades totales de energía del edificio, independientemente de su origen (suministrada por la red, por el medioambiente o producida in situ) y de su carácter renovable o no; mientras que el indicador de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) acota la cantidad de energía procedente de fuentes no renovables que puede consumir el edificio.

Los indicadores limitan el uso de energía primaria, en lugar de energía final, que es la que se suministra en el punto de consumo, para reflejar la cantidad total de energía que es necesario extraer de la naturaleza para satisfacer dicho suministro; es decir, refleja los recursos energéticos utilizados, y además los clasifica en función del origen renovable o no de dichos recursos.

Ambos indicadores se obtienen del balance entre la energía producida y la energía consumida en escenarios normalizados de utilización y para determinados servicios del edificio: calefacción, refrigeración, ventilación, control de humedad, ACS y, en edificios de uso terciario, también iluminación (los denominados usos o servicios EPB). Es decir, aquellos servicios ligados directamente al edificio, que son consumidores de energía y que están orientados a la salubridad y confort de los ocupantes.

Esta sección se aplica a edificios nuevos y existentes. En el caso de reformas se limita la aplicación a los casos en los que se actúa simultáneamente sobre la envolvente térmica y las instalaciones térmicas

2. ESQUEMA DE APLICACIÓN

HE0

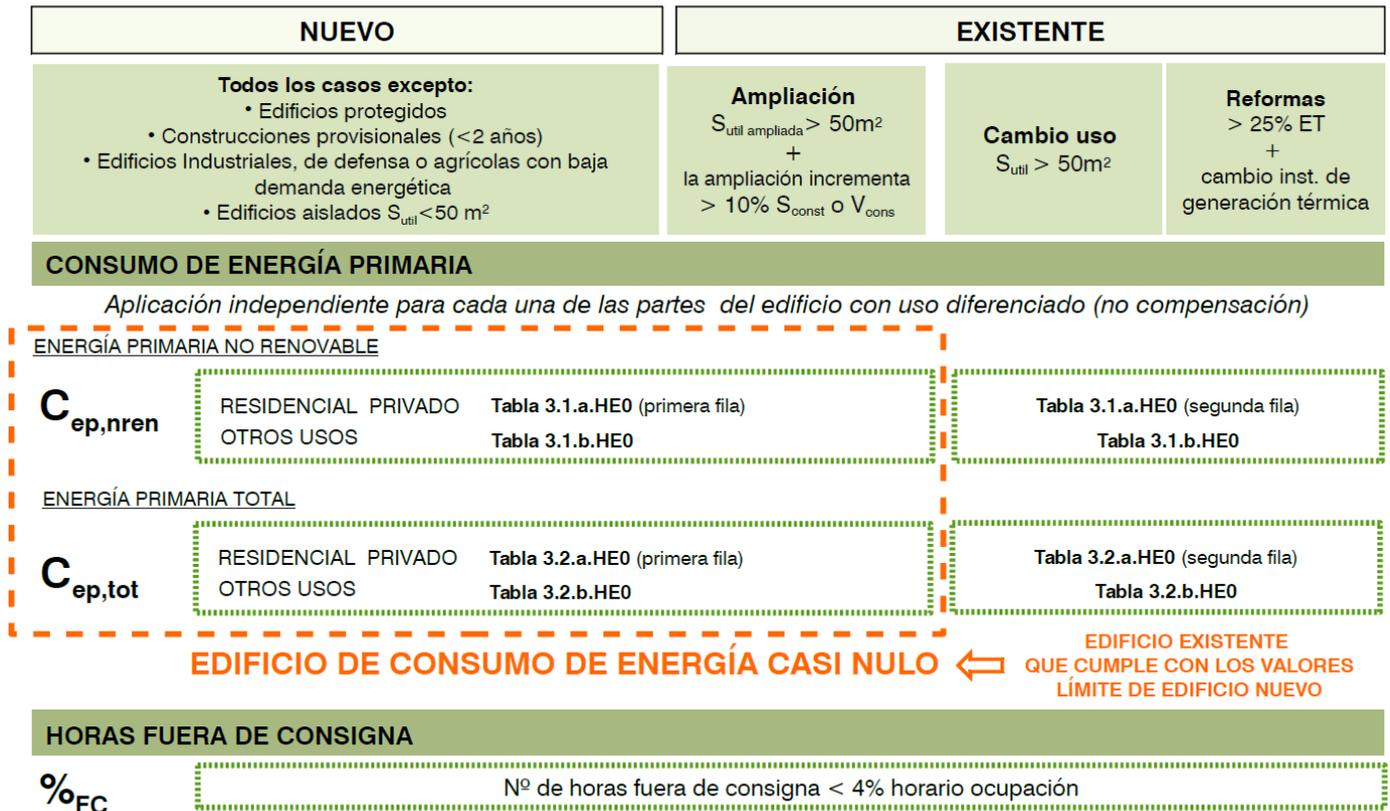


Fig.4. Esquema aplicación HE0

3. CUMPLIMIENTO

El HE0 limita el consumo energético de los edificios en función de la zona climática de invierno, de su localidad de ubicación, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Se limitan los valores máximos de los indicadores ($C_{ep,nren}$ y $C_{ep,tot}$) en función del nivel de intervención y del uso, debiendo cumplir los límites indicados para cada zona con uso diferenciado (sin posibilidad de obtener un valor promedio compensando entre usos).

3.1 Consumo de energía primaria no renovable:

Tabla 3.1.a - HE0
Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·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 (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Tabla 3.1.b - HE0
Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno					
α	A	B	C	D	E
$70 + 8 \cdot C_{FI}$	$55 + 8 \cdot C_{FI}$	$50 + 8 \cdot C_{FI}$	$35 + 8 \cdot C_{FI}$	$20 + 8 \cdot C_{FI}$	$10 + 8 \cdot C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media [W/m²]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

Dado que el $C_{ep,nren}$ es un indicador que ya existía en la anterior versión del DB-HE podemos ver cómo ha evolucionado el nivel de exigencia, representado en la siguiente gráfica, pudiendo observar reducciones del consumo de energía primaria no renovable de entre el 30 y el 60%, en función de la zona climática.

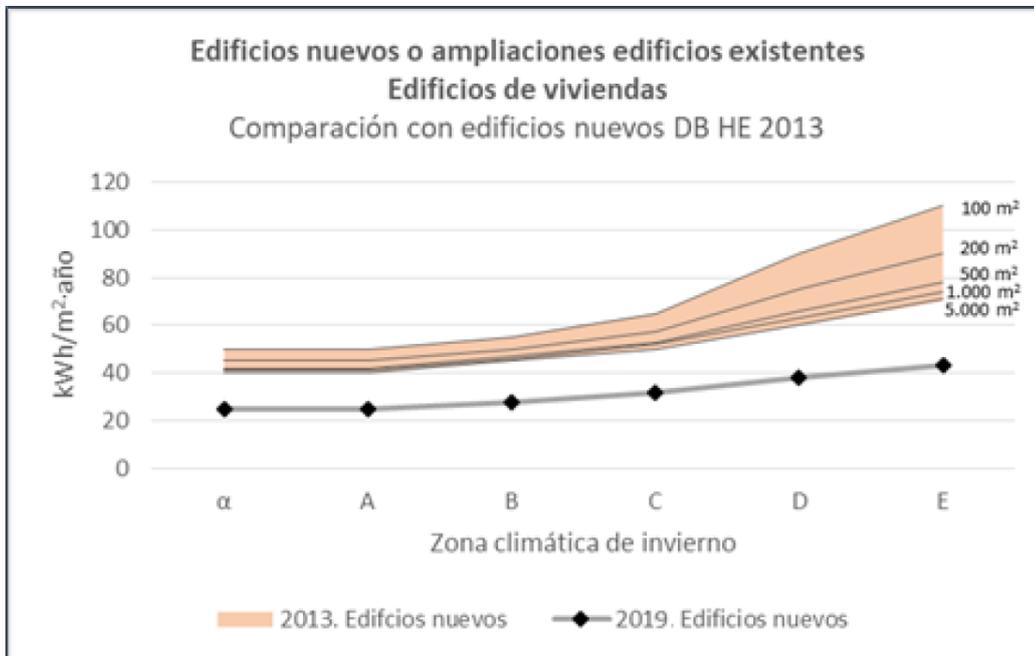


Fig.5. Comparación de valores exigenciales de $C_{ep,nren}$ entre la antigua y vigente normativa

3.2 Consumo de energía primaria total:

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 (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

Tabla 3.2.b - HE0

Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno

α	A	B	C	D	E
$165 + 9 \cdot C_{Fi}$	$155 + 9 \cdot C_{Fi}$	$150 + 9 \cdot C_{Fi}$	$140 + 9 \cdot C_{Fi}$	$130 + 9 \cdot C_{Fi}$	$120 + 9 \cdot C_{Fi}$

C_{Fi} : Carga interna media [W/m²]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

4. CONCEPTOS DE INTERÉS

4.1 Energía final, energía primaria y factores de paso

La energía que se suministra a los sistemas de los edificios se denomina energía final.

Normalmente este suministro se realiza a través de combustibles, generación in situ o redes específicas (electricidad, gas, calor o frío de distrito, etc). Esta energía puede transportarse en distintas formas, llamadas vectores energéticos: electricidad, gas natural, biomasa, etc. Es la que se mide a la entrada del edificio o parcela.

Debido a las pérdidas en los procesos intermedios de transformación, transporte y distribución, no toda la energía inicialmente extraída de la naturaleza, denominada energía primaria, acaba como energía disponible en el punto de consumo, denominada energía final.

Igualmente, podemos clasificar la energía en función de su procedencia de fuentes renovables o no renovables. Así, la energía transportada en un vector energético como la electricidad podría haber sido generada mediante paneles fotovoltaicos y ser, por tanto, de origen renovable, o en centrales térmicas en las que se usan combustibles de origen no renovable.

Cuantificar la energía usada en términos de energía primaria permite así evaluar los recursos energéticos utilizados por el edificio y su carácter renovable o no renovable, independientemente de la tecnología y del vector energético utilizado.

De manera convencional, se emplean factores de paso que permiten traducir el consumo de energía final en otros indicadores, como el consumo de energía primaria, consumo de energía primaria de fuentes no renovables, emisiones de CO₂ asociadas, etc.

Estos factores de paso se definen habitualmente en función del vector energético (electricidad,

gas natural...), el origen de la energía (generación in situ, procedente de la red...) y, en ocasiones, el destino del consumo (suministro, exportación a la red...)

Cuanto más próximo es el origen de la energía y cuanto mayor es la aportación de energía procedente de fuentes renovables más próximo a la unidad es el factor de paso de energía final a primaria (existen por tanto menores pérdidas). Un factor de paso de 2,36 como es, por ejemplo, el de la electricidad de red, significa que se han tenido que producir 2,36 kWh en origen (se ha extraído esa cantidad de la naturaleza) para que al edificio le llegue 1 kWh que pueda consumir. Los factores de paso a energía primaria tienen una parte renovable (fep;ren) y otra no renovable (fep;nren) siendo la suma de ambas partes el valor final de dicho factor. Para determinados vectores energéticos alguno de los componentes puede ser nulo, de manera que, como pasa por ejemplo con la producción de electricidad con paneles fotovoltaicos in situ, al ser el factor de paso no renovable nulo, el factor de paso global pasa a ser el mismo que el factor de paso renovable que en dicho caso es la unidad (no hay pérdidas y además toda la electricidad es de origen renovable).

Por tanto, puede resumirse que el proceso de cálculo de la eficiencia energética de un edificio comienza con el cálculo de la energía final que se suministra al edificio (los consumos de energía que calculan los diferentes softwares de cálculo actuales) para, a través de unos coeficientes de paso, transformarlos en energía primaria que nos permita la comparación entre diferentes edificios, conociendo cuánta energía consumen y el carácter renovable o no de dicha energía, posibilitando de esta manera llegar al cumplimiento de la exigencia básica del DB-HE: *“consumir poco consiguiendo que gran parte de ese poco sea de origen renovable”*

La energía final es la energía suministrada a los sistemas técnicos del edificio. Los sistemas técnicos transforman la energía contenida en los distintos vectores energéticos en la energía útil necesaria para satisfacer los servicios de calefacción, refrigeración, ACS, iluminación, ventilación y control de humedad, es decir, para cubrir la demanda del edificio.

El proceso de transformación de la energía suministrada también consume energía, de modo que no toda la energía final aportada logra convertirse en energía útil. Así, el consumo de energía final necesario está relacionado con la demanda que debe ser satisfecha (energía útil) y el rendimiento del sistema:

$C_{final} = \text{Demanda energética} \cdot \text{Rendimiento medio del sistema } (\eta)$

Vemos, por tanto, cómo la reducción del consumo de energía final está condicionada por la capacidad de minimizar la demanda energética del edificio y de incrementar la eficiencia de los sistemas.

Por ello, es muy importante trabajar ambos aspectos, el diseño pasivo del edificio, orientado a reducir su demanda energética, y la adecuada selección y diseño de los sistemas, orientado a optimizar su rendimiento junto al aprovechamiento de las fuentes de energía más adecuadas en cada caso.

En relación al rendimiento de los sistemas, algo que podemos observar es que, en algunos casos, presentan rendimientos superiores a la unidad. Esto no supone que obtienen más energía de la que les es suministrada, algo imposible, sino que se explica, bien porque el rendimiento ha sido calculado, no respecto al total de la energía suministrada, sino excluyendo algún componente de esta, como, por ejemplo, la energía extraída del medioambiente en las bombas de calor, o bien por diferencias en la contabilización del aporte energético realizado, como sucede, por ejemplo, cuando se expresa el rendimiento sobre el poder calorífico del combustible en equipos que aprovechan el calor de condensación. En ambos casos, la consideración de toda la energía suministrada daría lugar a rendimientos inferiores a la unidad.

4.3 Servicios considerados

La nueva metodología de cálculo de consumo de energía primaria implementada en el DB-HE

2019 (UNE-EN ISO 52000-1) contempla:

- Las necesidades energéticas del edificio (calidad del diseño: orientación, aislamiento, sombras,...)
- Los consumos de los sistemas de ventilación (como los recuperadores de calor por ejemplo)
- Todos los suministros de vectores energéticos (combustibles, electricidad, etc...)
- La energía extraída del medio ambiente, que se evalúa como energía renovable y que engloba entre otras:
 - la energía captada por las bombas de calor en modo calefacción
 - la energía producida por paneles fotovoltaicos
 - la energía captada por los paneles solares térmicos
 - la energía procedente de los pozos canadienses, etc...

Por tanto, este es el esquema global que se contempla para el cálculo de los consumos de energía primaria pero es necesario destacar también que la metodología de cálculo solo incluye los considerados usos o servicios EPB del edificio.

Usos EPB son los usos del edificio que se consideran a la hora de evaluar su eficiencia:

Usos o Servicios EPB (Energy Performance Building)	Calefacción Refrigeración ACS Ventilación Control de humedad Iluminación (solo en terciario)
--	---

Consecuentemente, los indicadores actuales de Cep,nren y Cep,tot del HE0 no incluyen todos los servicios disponibles en el edificio como pueden ser los electrodomésticos, los sistemas de transporte vertical (ascensores, escaleras mecánicas, etc), los vehículos eléctricos, etc. Sin embargo, es previsible que algunos de estos servicios ligados al uso del edificio, acaben incorporándose en futuras revisiones de la normativa.

4.4 Producción de energía in situ e impacto en la red

La eficiencia energética de un edificio se define como la diferencia entre la energía que se suministra a un edificio (por las redes de suministro o el medio ambiente) y la energía exportada por el edificio. Es decir, la eficiencia energética es el balance energético o diferencia entre los consumos y las producciones in situ de un edificio, por tanto, la eficiencia energética se cuantifica con el consumo resultante de energía primaria de esa diferencia.

La metodología de cálculo de la UNE-EN ISO 52000:1 permite hacer este balance y es, consecuentemente, la metodología que se ha implementado en el DB-HE2019.

Para la realización de este balance es fundamental establecer el intervalo de cálculo, que en este caso es un intervalo de tiempo mensual, calculando mes a mes el balance energético de las producciones y consumos de energía del edificio. El intervalo de cálculo determina la granularidad o nivel de detalle de los datos de entrada (p.e. mensual) para el proceso de evaluación de la eficiencia energética y no necesariamente se corresponde con la que se ha empleado para su obtención o para la simulación energética (p.e. horaria).

Un intervalo de cálculo mensual supone que se pueden hacer compensaciones día-noche pero no entre meses. Las producciones que no resulten compensables en cada franja mensual (dentro de los usos EPB) no se trasladarán para su consumo en el siguiente mes.

Esto puede entenderse fácilmente con el siguiente ejemplo: si se incorporan a un edificio de viviendas con una caldera de gas para calefacción y ACS un amplio número de paneles fotovoltaicos con una producción eléctrica que supere en un mes de verano el consumo eléctrico del edificio de refrigeración y ventilación (al no computarse consumos no EPB puede darse fácilmente esa circunstancia), la energía extra producida, aunque pueda utilizarse en otros usos del propio edificio (iluminación, ascensores, electrodomésticos...) o volcarse a la red y ser por tanto utilizada por otros edificios, no se computa dentro de la eficiencia energética del edificio, por lo que consecuentemente, bajo esta metodología, además de por otros factores como el Kexp igual a cero, hoy por hoy no son posibles, bajo el prisma reglamentario, los edificios de “consumo de energía positivos”.

4.5 Relación entre las necesidades de energía, el clima y la carga interna

En el estudio de coste óptimo que se realizó para llegar a los niveles de exigencia del actual DB-HE 2019 se analizaron los factores más importantes que determinan los consumos en función del uso. En edificios de uso terciario estos factores son la zona climática de invierno (ZCI) y la carga interna media de los edificios.

Esto, en parte, se puede explicar con los siguientes argumentos:

- Al aumentar el aislamiento térmico al exterior de los edificios estos están más aislados de la climatología externa lo que provoca la necesidad de disipación de energía de las cargas internas. Por tanto, la capacidad de disipar energía cobra mayor importancia en climas fríos..
- Las ganancias solares, que incrementarían la carga de refrigeración, pueden reducirse por otros medios (sombreamiento) y no necesariamente mediante sistemas, lo que disminuye la influencia que pueda tener la zona climática de verano.
- Al mismo tiempo la diferencia entre zonas climáticas de invierno es más elevada, en términos de grados día que la que se produce entre zonas de verano.

Caracterización de los climas de referencia peninsulares, Baleares, Ceuta y Melilla, Grados-día de calefacción

	ZCI				
	A	B	C	D	E
Grados-día de calefacción (HDD ₁₈)	870	1130	1650	2225	2750

Caracterización de los climas de referencia peninsulares, Baleares, Ceuta y Melilla, Grados-día de refrigeración

	ZCV			
	1	2	3	4
Grados-día de refrigeración (CDD ₂₅)	30	75	175	250

Esto no significa que no sean relevantes y no se hayan tenido en cuenta la zona climática de verano (ZCV), el nivel de ventilación, el nivel de protección frente a las ganancias solares, etc, sino que, en el análisis realizado, son menos relevantes que los factores elegidos.

Por otro lado, la carga interna media de los edificios (CFI) se calcula como el valor promedio de la carga interna de los diferentes espacios durante una semana tipo y no como la carga máxima durante el tiempo de ocupación. Los niveles de carga interna establecidos son 4:

Nivel de carga interna	Carga interna media, C_{Fi} [W/m ²]
Baja	$C_{Fi} < 6$
Media	$6 \leq C_{Fi} < 9$
Alta	$9 \leq C_{Fi} < 12$
Muy alta	$12 \leq C_{Fi}$

Esto implica que prácticamente no van a existir edificios con cargas altas o muy altas ($CFI > 9$ W/m²) y que el nivel de carga interna media del uso residencial es constante puesto que el perfil residencial es único y está dentro del nivel bajo (en torno a los 4 W/m²).

La influencia en la demanda del clima exterior aumenta a medida que disminuye la carga interna media. Es decir, a menor carga interna media, más importancia adquieren los factores climáticos en la demanda. Por ello, las exigencias de los indicadores del Documento Básico se estipulan en base a la ZCI para todos los usos, y en el caso de terciario, se añade además la carga interna media.

Todo lo anteriormente expuesto explica por qué en uso residencial privado la exigencia de consumo de energía primaria total y no renovable aumenta conforme el clima de invierno se vuelve más exigente mientras que para otros usos (uso terciario) la exigencia disminuye.

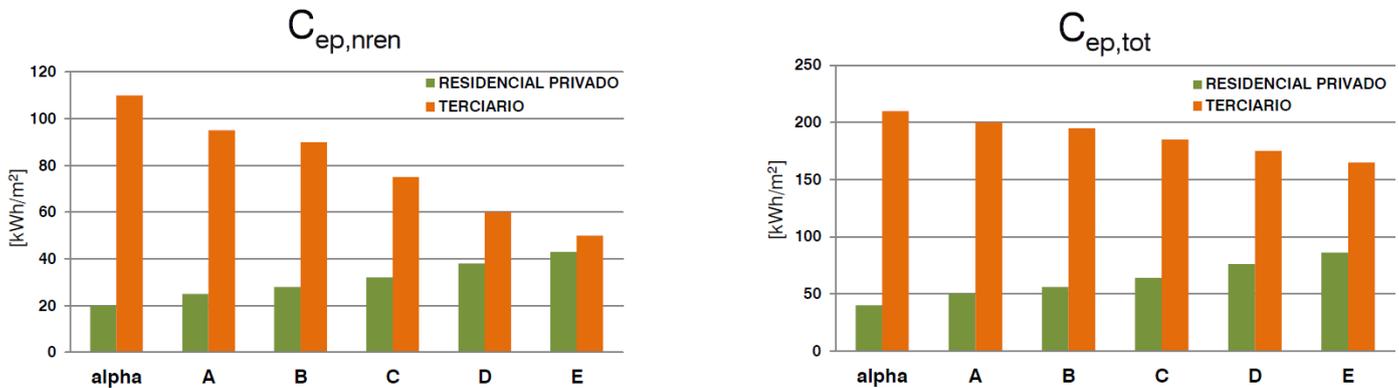


Fig.8. Graficas comparativas de niveles exigenciales de C_{ep,nren} y C_{ep,tot} para residencial privado y otros usos

Ejemplo de cálculo de la carga interna media y del nivel de carga interna de un edificio:

Superficie del espacio de 100m²

Potencia total de iluminación: 100W

Carga sensible máxima por ocupación: 300W

Carga máxima de equipos: 1000W

Distribución de cargas en una semana tipo:

LU-VIE: Iluminación, ocupación y equipos al 100% durante 8h.

Iluminación y equipos al 10% durante 16h.

SAB: Iluminación, ocupación y equipos al 100% durante 6h.

Iluminación y equipos al 10% durante 18h.

DOM: Iluminación, y equipos al 10% durante 24h.

Total:

$$CFI = \Sigma C_{oc} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{il} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{eq} / (7 \cdot 24)$$

$$\Sigma C_{oc} = (5 \text{ días} \cdot 1,0 \cdot 8\text{h/día} + 1 \text{ día} \cdot 1,0 \cdot 6\text{h/día}) \cdot 300\text{W} / 100\text{m}^2 = 138\text{Wh/m}^2$$

$$\Sigma C_{il} = (5 \text{ días} \cdot (1,0 \cdot 8\text{h/día} + 0,1 \cdot 16\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot ((1,0 \cdot 6\text{h/día} + 0,1 \cdot 18\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot ((0,1 \cdot 24\text{h/día}))) \cdot 100\text{W} / 100\text{m}^2 = 58,2\text{Wh/m}^2$$

$$\Sigma C_{eq} = (5 \text{ días} \cdot (1,0 \cdot 8\text{h/día} + 0,1 \cdot 16\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot (1,0 \cdot 6\text{h/día} + 0,1 \cdot 18\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot (0,1 \cdot 24\text{h/día})) \cdot 1000\text{W} / 100\text{m}^2 = 582\text{Wh/m}^2$$

$$CFI = \Sigma C_{oc} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{il} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{eq} / (7 \cdot 24) = 138\text{Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) + 58,2\text{Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) + 582\text{Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) = 4,63\text{W/m}^2$$

Luego, la carga interna media resultante es de 4,63W/m², que corresponde a un nivel de carga interna baja según la tabla a-Anejo A.

4.6 Número máximo de horas fuera de consigna:

Una novedad con respecto a anteriores versiones del DB-HE es la incorporación de un límite del

número de horas fuera de consigna para que la evaluación de la eficiencia energética de un edificio se considere válida. Este límite se fija en un 4% del tiempo de ocupación (esto supone 350h/año para edificios de ocupación 24h, como el residencial).

La contabilización de las horas fuera de consigna es el resultado de la suma de las horas, durante el periodo de ocupación, en las que el espacio o parte del edificio acondicionado se sitúa fuera del rango de temperaturas de consigna con un margen superior (o inferior) a 1°C. Por ejemplo, un espacio acondicionado que esté fuera de consigna computa igual que varios espacios que estén fuera de consigna al mismo tiempo, ya que lo que se mide es el tiempo, no la superficie.

Esta flexibilidad adicional permite evitar que las condiciones de evaluación reglamentaria condicionen excesivamente las condiciones de diseño, evitando, entre otras cosas, el dimensionado incorrecto de los equipos. Esto puede suceder en ciertos casos, como cuando:

se utilizan sistemas con una baja velocidad de respuesta frente a los cambios de consigna, como el caso de los emisores por radiación (sean suelos, techos o paneles radiantes);

las condiciones climáticas o las de diseño de los equipos difieren significativamente de las establecidas para la evaluación reglamentaria;

las condiciones previstas de uso varían de las reglamentarias, o se valora la oportunidad de usar un modelo de confort adaptativo;

se utilizan estrategias de diseño bioclimático en las que la inercia térmica del edificio y sus cerramientos pueden usarse de manera efectiva para reducir la demanda.

Este parámetro también resulta útil para detectar sistemas que no permiten alcanzar los niveles de consigna exigidos para la evaluación de la eficiencia energética y que tendrían que, bien ajustar su dimensionado, bien realizar su evaluación empleando sistemas de referencia.

4.7 Estrategias y criterios de intervención en edificación existente.

La casuística y complejidad de la edificación existente es amplísima por lo que la reglamentación, ante la imposibilidad de legislar para cada caso, ha establecido unos criterios de actuación que deben estar siempre presentes:

Criterio 1: no empeoramiento

Las prestaciones preexistentes de la edificación no pueden reducirse cuando estén por debajo de los límites establecidos en alguno de los Documentos Básicos (DB) y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

Criterio 2: flexibilidad

Cuando no se puedan alcanzar los niveles prestacionales exigidos en el DB siempre se buscará llegar al mayor grado de adecuación posible.

Este criterio es especialmente necesario y posibilita contemplar la inmensa casuística existente pero debe estar siempre justificado y documentado y solo puede utilizarse por alguna de las siguientes causas:

a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto,

b) cuando la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía",

c) cuando otras soluciones no sean técnica o económicamente viables,

d) cuando otras soluciones impliquen cambios sustanciales en elementos de la envolvente térmica o en las instalaciones de generación térmica sobre los que no se fuera a actuar

inicialmente.

Criterio 3: reparación de daños

Las partes o elementos sobre los que no se va a intervenir pueden conservarse en su estado salvo que presenten daños relacionados con el requisito de Ahorro de energía. En ese caso deberá intervenir sobre ellos para resolver esos daños aunque no se contemplara en el objeto de la intervención inicial.

Las intervenciones en edificación existente, tienen diferentes niveles de exigencia según el tipo y nivel de intervención. El DB-HE establece, de manera global, dos niveles básicos:

Cuando se trata de intervenciones globales o grandes intervenciones la normativa realiza una asimilación a edificación nueva en cuanto a los indicadores exigibles si bien estos tienen, en general, unos niveles rebajados: K_{lim} , $q_{sol;jul,lim}$, para HE1 y $C_{ep,nren}$, $C_{ep,tot}$ para HE0, aunque para HE4 los niveles de aportación renovable son los mismos.

Cuando se trata de intervenciones menores y puntuales las exigencias son concretas y exclusivas sobre el elemento en el que se está interviniendo (U_{lim} , Q_{100} , limitación de descompensaciones y condensaciones, rendimientos mínimos de instalaciones). Este será el mínimo por tanto para cualquier intervención.

4.8 HE0 en edificación existente:

La aplicación de los niveles máximos de consumo de energía primaria en intervenciones en edificación existente tiene sentido cuando se interviene en la globalidad del edificio, es decir, tanto en la envolvente térmica como en los sistemas de generación térmica.

Por ello el planteamiento en esta sección se realiza estableciendo el límite que marca la intervención global en cada tipo de intervención:

Tipo de intervención	Límite que establece la globalidad de la intervención	Aplicación de las exigencias ($C_{ep,ren}$ y $C_{ep,tot}$)
Ampliación*	<p>Incremento del 10% de la superficie o volumen construido de la unidad de uso en la que se intervenga. + La superficie útil ampliada debe ser superior a 50m² útiles.**</p> <p>Ejemplo: Incorporación de una terraza (espacio exterior por tanto) de 60m² a una vivienda ático de un bloque cuya superficie útil es de 70m².</p> <p>Se cumplen las dos condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) > 10% de la superficie $60m^2 > (0,10 * 70m^2) = 7m^2$ 2) S_{util} ampliada > 50m² $(60 m^2 * 0,85) = 51m^2_{util} > 50m^2$ 	<p>Exclusivamente a la unidad o unidades de uso ampliada o afectada por el cambio de uso</p> <p>Posibilidad de aplicación del criterio de flexibilidad llegando siempre a soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible</p>
Cambio de uso	<p>La unidad o unidades de uso que sufren el cambio de uso debe ser superior a 50m² útiles</p> <p>Ejemplo: El acondicionamiento de un local de 60m² en la planta baja de un bloque de viviendas que se dejó en bruto originalmente sin un uso previamente definido.</p>	
Reforma	<p>Intervención en más del 25% de la envolvente térmica + Intervención en los sistemas de generación térmica**</p> <p>Ejemplo: La intervención en las fachadas principales y cubierta de un bloque residencial entremedianeras que suponen más del 25% de la envolvente térmica en el que se vaya a realizar también la renovación de la caldera colectiva</p>	<p>Al conjunto del edificio</p> <p>Posibilidad de aplicación del criterio de flexibilidad llegando siempre a soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible</p>

* Los valores de consumos de energía primaria son los mismos que para obra nueva mientras que en el resto de intervenciones (cambio de uso y reformas) los niveles son superiores (se valora de esta manera la dificultad de alcanzar niveles de ECCN en este tipo de intervenciones)

** Deben darse ambas condiciones simultáneamente

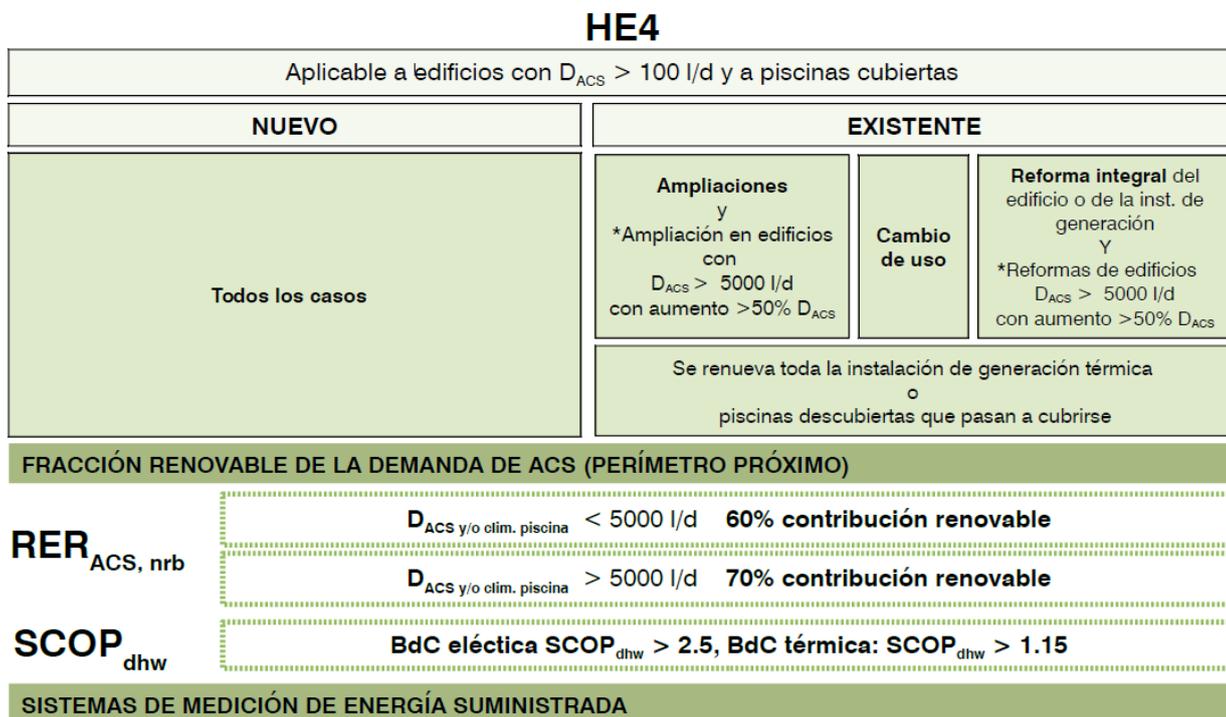
HE-4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1. ASPECTOS GENERALES

Esta sección establece la exigencia de satisfacer una parte de las necesidades de ACS o de climatización de piscinas cubiertas mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables. La producción de ACS responde a una necesidad permanente, es decir, es una demanda cautiva, que responde fundamentalmente a necesidades higiénicas, pero es susceptible de ser satisfecha

fácilmente aprovechando fuentes renovables al tratarse de energía térmica a baja temperatura. El porcentaje que supone su consumo con respecto al total del edificio se ha visto aumentado en los últimos años puesto que los consumos asociados a otras necesidades (climatización) sí se han ido reduciendo paulatinamente debido a la mejora de la envolvente térmica y de la eficiencia de los sistemas. Esta circunstancia nos sitúa hoy en día en que el consumo de ACS en el ámbito residencial supone una parte muy significativa de las necesidades energéticas totales del edificio. A diferencia de la versión anterior, que definía la exigencia en términos de producción solar térmica, esta versión se establece de forma neutra en relación a la tecnología usada, fijando criterios de cobertura renovable de la demanda, rendimiento mínimo, etc. Esta sección se aplica a edificios nuevos y a edificios existentes en los que se cambie el uso característico del edificio, o en los que se incremente significativamente la demanda, o cuando se lleve a cabo una reforma integral del edificio o de la instalación de generación térmica.

2. ESQUEMA DE APLICACIÓN



* Para estos casos el porcentaje de contribución renovable se establece sobre el incremento de la demanda de ACS con respecto a la inicial

Fig.15. Esquema de aplicación HE4

3. CUMPLIMIENTO

Se establecen dos exigencias básicas para su cumplimiento:

- Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización del vaso de piscina
- Sistema de medida de la energía suministrada

3.1 Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

El edificio debe contar con una contribución de energía renovable para la demanda de ACS y climatización del vaso de piscina de:

- un 60% cuando la demanda anual de ACS sea menor de 5000l/d
- un 70% cuando la demanda anual de ACS sea mayor de 5000l/d

La demanda de ACS y climatización incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación y se considera únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio (biomasa sólida o electricidad procedente de instalación próxima

y asociada al punto de consumo, de acuerdo al RD 244/2019).

Hay que tener en cuenta también que la utilización de bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, tendrán que tener como mínimo los siguientes rendimientos para poder considerar su contribución renovable:

funcionamiento eléctrico: $SCOP_{dhw} = 2.5$

funcionamiento térmico: $SCOP_{dhw} = 1.15$

Se posibilita que la contribución renovable pueda sustituirse parcial o totalmente con energía residual.

3.2 Sistema de medida de la energía suministrada

Debe existir un sistema de medición conforme a lo establecido en el RITE.

4. CONCEPTOS DE INTERÉS

4.1 El perímetro de evaluación de la eficiencia energética

La UNE-EN-ISO 52000-1: 2017 establece en su metodología diferentes fronteras de evaluación para realizar el balance energético que permite establecer la eficiencia energética de un edificio. Estas fronteras son 3, establecidas en función del origen de generación de la energía:

in situ, que comprende aquella generada en el edificio o en la parcela de emplazamiento del edificio, sea de tipo solar fotovoltaica, solar térmica, energía térmica extraída del ambiente, etc.;

en las proximidades del edificio, que comprende aquella con procedencia local o en el distrito, como

la biomasa sólida,

los sistemas urbanos de calefacción o refrigeración,

la electricidad generada en las proximidades del edificio (según el RD 15/2018 aquellas que estén conectadas en la red interior de los consumidores asociados a través de líneas directas o estén conectadas a la red de baja tensión derivada del mismo centro de transformación), etc.;

distante, que comprende el resto de orígenes, como en el caso de los combustibles fósiles o el de la electricidad de red.

4.2 Contabilización de la aportación renovable en ACS

Para el cálculo de la energía procedente de fuentes renovables para cubrir la demanda de ACS se utiliza la frontera de evaluación in situ y en las proximidades, tal y como establece la metodología de la UNE-EN-ISO 52000-1:2017.

Para el cálculo de la energía procedente de fuentes renovables para cubrir la demanda de ACS se utiliza la frontera de evaluación in situ y en las proximidades, tal y como establece la metodología de la UNE-EN-ISO 52000-1:2017.

El establecimiento de esta frontera afecta especialmente al vector energético de electricidad que pueda utilizarse en sistemas de generación de ACS (como bombas de calor o termos eléctricos por ejemplo) ya que solo puede contemplarse como renovable si procede de producciones in situ o en las proximidades (paneles fotovoltaicos en la propia parcela del edificio por ejemplo) excluyéndose del cómputo la parte renovable que tiene la electricidad de la red eléctrica ya que esta pertenece a la frontera de evaluación distante.

Ejemplo de cálculo de la aportación renovable para ACS

En el caso de una bomba de calor que abastece el 100% del servicio de ACS, los cálculos que obtendríamos serían:

CASO 1: BdC enchufada a la red eléctrica

SCOP de la BdC= 2.5

Consumos para 1kWh de demanda:

Electricidad= $1/SCOP = 1 / 2,5 = 0,4$

Medioambiente= $1 - (1/SCOP) = 1 - 0,4 = 0,6$

Porcentaje renovable de demanda= Energía renovable utilizada / Energía total

$0,6$ (energía del medioambiente) / $0,6 + 0,4$ (energía total) = 60%

CASO 2: BdC abastecida al 100% por paneles fotovoltaicos in situ

SCOP de la BdC= 2.5

Consumos para 1kWh de demanda:

Electricidad= $1/SCOP = 1 / 2,5 = 0,4$

Medioambiente= $1 - (1/SCOP) = 1 - 0,4 = 0,6$

Porcentaje renovable de demanda= Energía renovable utilizada / Energía total

$0,6$ (energía del medioambiente) + $0,4$ (energía de paneles fotovoltaicos) / $0,6 + 0,4 = 100\%$

4.3 ¿No es redundante la exigencia de renovable del HE4?

Si ya se está limitando el consumo de energía primaria no renovable total que puede consumir un edificio, ¿no resulta redundante pedir un aporte mínimo renovable para cubrir la demanda de ACS?

Ciertamente en una primera visión puede resultar una limitación algo redundante pero la justificación de esta exigencia se fundamenta en varios puntos:

La demanda de ACS supone un consumo cautivo puesto que los estándares de calidad de la ciudadanía actuales hacen difícil poder rebajarlos.

Actualmente el consumo asociado al servicio de ACS ha subido porcentualmente y puede llegar a suponer fácilmente en torno a una tercera parte de los consumos totales del edificio. Esto se explica a partir de las reducciones producidas en el resto de servicios al reducirse las necesidades energéticas con las mejoras de las envolventes térmicas.

Bajo esta perspectiva, y con el objetivo final de la descarbonización, resulta coherente obligar a un abastecimiento importante de dicha demanda mediante fuentes renovables, máxime cuando la energía térmica que se necesita aportar es especialmente fácil de conseguir a través del aprovechamiento solar del que dispone el país aunque no se restrinja el tipo de renovable a utilizar.

4.4 ¿Cómo se computa la energía residual?

El articulado del HE4 establece la posibilidad de utilizar la energía residual de instalaciones para la justificación de la cobertura renovable de las necesidades de ACS siempre que dicha energía sea efectiva y útil para el ACS.

Esta posibilidad de utilización de energía residual tiene además los siguientes condicionantes:

La energía residual debe provenir de equipos de refrigeración, deshumectadoras o combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente.

Solo se tendrá en cuenta la energía obtenida de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

En uso residencial no se puede contabilizar más de un 20% de la energía extraída.

Los objetivos de estas limitaciones son:

□ Evitar que la incorporación de un recuperador de calor, no ajeno a la instalación térmica del edificio, sino insertado en la misma afecte a la eficiencia de los procesos principales a los que atiende la instalación y se justifique el calor que se extrae como calor residual a efectos de su uso en ACS. Es decir, se busca que realmente se trate de energía residual y no un trasvase de energía que tenga impacto en el rendimiento de otro proceso de generación. En este sentido, se entiende como un recuperador ajeno a la instalación térmica del edificio aquel cuya presencia o ausencia no modifica el esquema ni el funcionamiento de la instalación que genera el calor residual.

□ Hay que tener en cuenta, por un lado, la falta de simultaneidad de cargas entre el proceso principal y aquel que aprovecha energía residual y, por otro lado, la dificultad técnica de aprovechar dicha energía residual teniendo en cuenta el desacoplamiento de los sistemas, el salto térmico disponible, la fracción de fluido con el que se intercambia calor, etc. En lugar de solicitar la justificación de las eficiencias obtenidas en cada uno de estos aspectos, el texto fija, simplificada, una limitación al aprovechamiento máximo de la energía residual teóricamente disponible para uso residencial privado en un 20%.

4.5 HE4 en edificación existente

El cumplimiento de la exigencia de un porcentaje de demanda de ACS cubierto por energías de fuentes renovables puede plantear de inicio algunas dudas cuando se interviene en edificación existente, fundamentalmente cuando se hacen intervenciones puntuales en los sistemas de ACS (como en el uso residencial privado por ejemplo).

Es conveniente remarcar y explicitar conjuntamente ciertos puntos recogidos a lo largo de la sección HE4 y especialmente en el ámbito de aplicación:

□ El HE4 establece la exigencia en relación al edificio en su conjunto, no en relación a las unidades de uso (como puedan ser las diferentes viviendas) y tampoco atiende a la centralización (o descentralización) del sistema de generación de ACS. Se entiende que en intervenciones menores en las que no se interviene en todo el edificio, es más difícilmente viable la exigencia (en muchos casos implica disponer de espacio en la cubierta del edificio o en fachadas).

□ Hay que tener en cuenta que la aplicación en edificios existentes, o bien implica una intervención global en todo el edificio (del edificio en sí mismo o del sistema de generación térmica), o un incremento sustancial de la demanda, excluyendo por tanto la aplicación por intervenciones parciales en algunas unidades de uso. En el caso de edificios plurifamiliares con sistemas individuales, o bien es una intervención global para el conjunto del edificio cambiándose un número sustancial de sistemas, o puede considerarse que se trata de una intervención en una o varias unidades de uso pero no en el edificio y por tanto no sería de aplicación esta sección.

□ La aplicación del HE4 en edificación existente incluye, siempre que la demanda de ACS sea superior a 100 l/d, la reforma de la instalación de generación térmica (es decir, el cambio de la caldera o generador) sin necesidad de cambiar la red de distribución.

□ Es necesario tener siempre presente que en edificios existentes existe la posibilidad de aplicar el criterio de flexibilidad por inviabilidad técnica o económica.

HE-5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1. ASPECTOS GENERALES

Esta sección se centra en la producción de energía eléctrica mediante fuentes de origen renovable.

La obligación se establece para edificios con uso distinto al residencial privado tanto nuevos como existentes, cuando se superen o incrementen los 3000 m² construidos (superficie en la que se

computa la de los aparcamientos subterráneos).

Si bien los edificios de uso residencial privado no están incluidos en el ámbito de aplicación de esta sección sí pueden necesitar producción eléctrica para cumplir los límites de consumo establecidos en la sección HE0.

A diferencia de la versión anterior que definía la exigencia en términos de producción fotovoltaica, y al igual que la sección HE4, esta versión se establece de forma neutra en relación a la tecnología usada, fijando el criterio de potencia mínima a instalar, independientemente del sistema y fuente renovable utilizada, si bien en nuestro país, la utilización de la tecnología fotovoltaica tiene una amplia presencia.

2. ESQUEMA DE APLICACIÓN

HE5

Solo aplicable a edificios no residenciales privados con $S_{CONST} > 3000 \text{ m}^2$			
NUEVO	EXISTENTE		
Todos los casos	Ampliación	Cambio de uso	Reforma integral
POTENCIA A INSTALAR MÍNIMA			
P_{min}	$P_{min} = \min (0,01 * S_{CONST}, 0,05 * S_{CUBIERTA})$		
	Potencia obligatoria a instalar no será inferior a 30 kW ni superará 100 kW		

Fig.16. Esquema de aplicación HE5

3. CUMPLIMIENTO

Esta sección establece la obligatoriedad de incorporar sistemas de generación de energía eléctrica procedentes de fuentes renovables para uso propio o para suministro a la red.

Para cumplir esta exigencia lo que se establece es una potencia mínima a instalar que estará limitada también por la superficie de cubierta del edificio para tener en cuenta las posibilidades físicas de ocupación ya que esta es la zona más habitual de instalación de los sistemas de generación, en muchos casos, mediante paneles fotovoltaicos:

$P_{min} = 0,01 * S$, siempre que no supere la siguiente expresión: $P_{lim} = 0,05 * SC$

S= superficie construida del edificio

SC= superficie construida de la cubierta del edificio

También establece unos límites de obligatoriedad de potencia a instalar que estarán entre los 30 y los 100kW (evidentemente este es el mínimo al que obliga el HE5 lo cual no supone que no pueda instalarse toda la potencia que permitan las circunstancias, posibilidades técnicas y administrativas).

4. CONCEPTOS DE INTERÉS

4.1 Reparto de la energía eléctrica generada

La cantidad de energía eléctrica que pueda generar un edificio tendrá un impacto en su eficiencia energética final, condicionado por una serie de factores:

□ Ya se ha comentado que el intervalo de cálculo mensual establecido en la normativa impide la compensación de sobreproducciones eléctricas (habituales en los meses de verano) a lo largo de otros periodos del año. Por tanto, a nivel de eficiencia energética reglamentaria resulta coherente no sobredimensionar la instalación aunque para el funcionamiento real del edificio puede resultar muy conveniente sobrepasar el dimensionado ajustado al HE5 para posibilitar la utilización del excedente de electricidad en otros usos del edificio.

□ La metodología implementada en el DB-HE 2019 establece que la electricidad que se produce mes a mes se reparte entre el consumo de los diferentes sistemas eléctricos que abastecen los servicios EPB de manera proporcional a dichos consumos.

De esta manera, cuantos más servicios EPB estén abastecidos por sistemas eléctricos, más se podrá repercutir la producción eléctrica generada.

Poniendo un ejemplo:

Un edificio de oficinas de 3500 m² tiene una potencia instalada de 36 kW mediante paneles fotovoltaicos con su correspondiente producción mensual que en el mes de julio puede rondar los 1,6 kW/hm². Los servicios de calefacción y ACS se abastecen con una caldera de biomasa mientras que el servicio de refrigeración se abastece con una enfriadora y la iluminación se nutre de la red eléctrica. En este caso, la producción eléctrica solo se puede repartir entre los servicios de refrigeración e iluminación, en la misma proporción que los consumos de esos servicios EPB de cada mes hasta abastecerlos por completo.

Si la suma de estos consumos mensuales es inferior a la producción eléctrica mensual de los paneles fotovoltaicos, la energía eléctrica restante puede utilizarse en la vida real en abastecer todo el equipamiento informático de las oficinas, los ascensores, etc, pero a nivel reglamentario se considerará “perdida” puesto que no tiene usos EPB en los que poder utilizarse y el Kexp se considera igual a 0.

De esta manera, a nivel de cómputo reglamentario:

□ En los meses de invierno, si solo hay necesidad de calefacción y ACS, la producción eléctrica de los paneles fotovoltaicos solo podrá abastecer la iluminación: el 100% de la energía eléctrica producida irá a ese servicio.

□ En los meses de verano, la producción eléctrica podrá abastecer los servicios de refrigeración e iluminación: si el porcentaje de consumo de dichos servicios es por ejemplo para el mes de julio del 65% para refrigeración y el 35% para iluminación, la energía eléctrica producida se repartirá en esos mismos porcentajes para cada uno de los servicios, variando mes a mes según sea el perfil de consumos.

4.2 La cogeneración como posibilidad de generación eléctrica

La exigencia del HE5 establece para edificios no residenciales la necesidad de generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

Podemos definir la cogeneración renovable como el aprovechamiento de la energía térmica procedente de procesos de cogeneración alimentados por energía procedente de fuentes renovables.

Por tanto, los sistemas de cogeneración solo podrán computar su producción de energía eléctrica para el cumplimiento del HE5 cuando la energía que alimenta el proceso principal de generación de energía térmica procede de fuentes renovables. Así, la alimentada por biomasa tiene carácter fundamentalmente renovable pero no así la alimentada por gas.

Poniendo un ejemplo:

Un bloque residencial privado no tiene exigencia de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Aún así dispone de un sistema de cogeneración que abastece tanto la calefacción como el ACS del conjunto de las viviendas y la producción eléctrica que consigue la destina al servicio de iluminación y ventilación en invierno y al servicio de iluminación, ventilación y refrigeración en verano.

Para el balance energético del DB-HE, independientemente de que el consumo de iluminación no

se evaluará al no ser un uso EPB en residencial privado, solo puede valorarse la producción eléctrica del sistema de cogeneración si el cogenerador está alimentado por fuentes renovables, es decir, biomasa o biogás.

En cuanto al cumplimiento del HE4 mediante el sistema de cogeneración, igualmente solo se considerará su aporte si está alimentado por fuentes renovables pero añadiendo además el condicionante de incorporación in situ o en las proximidades (redes de distrito).

ANEXO 1. Cuadro resumen del ámbito de aplicación del DB-HE

	HE0	HE1	HE2-RITE	HE3	HE4	HE5
OBRA NUEVA	Edificación nueva	Edificación nueva	Todas las instalaciones térmicas	Edificación nueva	Edificación nueva con demanda de ACS mayor de 100 l/d Climatización del agua del vaso de piscinas cubiertas	Edificación nueva
AMPLIACIONES	Ampliaciones de una unidad de uso cuando se incremente más del 10% su sup constr. y la sup útil final ampliada sea > 50m ² Ampliaciones de una unidad de uso cuando se incremente más del 10% el volumen y la sup. útil final ampliada sea > 50m ²	Ampliaciones		Ampliaciones de más del 25% de la superficie iluminada total cuando la ampliación tiene más de 1000 m ² de superficie útil	Ampliaciones cuando la demanda inicial sea > 5000 l/d y se incremente al menos el 50%	Ampliaciones cuando la superficie construida ampliada de todos los edificios de la parcela sea > 3000 m ² incluidos los aparcamientos subterráneos
REFORMAS	Reforma si se renuevan las instalaciones de generación térmica y simultáneamente más del 25% de la envolvente	Reforma de más del 25% de la envolvente		Renovación de más del 25% de la superficie iluminada cuando el edificio tiene más de 1000 m ² de superficie útil	Intervención cuando la demanda del edificio inicial sea > 5000 l/d y se incremente en al menos el 50% Reforma integral del edificio cuando la demanda del edificio resultante sea > 100 l/d Reforma de la instalación de generación térmica cuando la demanda del edificio sea > 100 l/d Climatización de piscinas existentes que se vayan a cubrir por primera vez o que renueven la instalación de generación térmica para el calentamiento del agua del vaso de piscina	Reformas integrales
CAMBIOS DE USO	Cambio de uso a uso distinto de residencial privado cuando la sup. útil sea > 50 m ² Cambio de uso a uso residencial privado cuando la sup. útil sea > 50 m ²	Cambios de uso		Cambio de uso característico del edificio Cambio de actividad de una zona	Cambio de uso característico del edificio	Cambio de uso
Exclusiones	Edificios provisionales de menos de 2 años Edificios protegidos oficialmente Edificios industriales, de defensa y agrícolas no residenciales Edificios <50m ² cuyos suministros de energía no se realizan mediante conexión a redes de transporte o distribución	Edificios provisionales de menos de 2 años Edificios protegidos oficialmente Edificios industriales, de defensa y agrícolas no residenciales Edificios <50m ² cuyos suministros de energía no se realizan mediante conexión a redes de transporte o distribución		Edificios provisionales de menos de 2 años Edificios protegidos oficialmente Edificios industriales, de defensa y agrícolas no residenciales Edificios <50m ² "aislados" Instalaciones interiores de viviendas Alumbrado de emergencia		Edificios con uso residencial privado

Pedro García Gómez
Director División Energías Renovables
 Head Renewable Energy Division

