



Ce2 SIMPLIFICADO VIVIENDAS 1.0

Procedimiento simplificado de certificación energética de viviendas

Equipo de trabajo

- Grupo de Termotecnia de AICIA (responsable en el trabajo Servando Álvarez Domínguez)
- Departamento de Máquinas y Motores Térmicos de la Universidad de Cádiz (responsable en el trabajo Francisco José Sánchez de la Flor)
- Equipo de Arquitectura formado por Margarita de Luxán García de Diego, Gloria Gómez Muñoz y Emilia Román López
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (responsable en el trabajo José Antonio Tenorio Ríos)

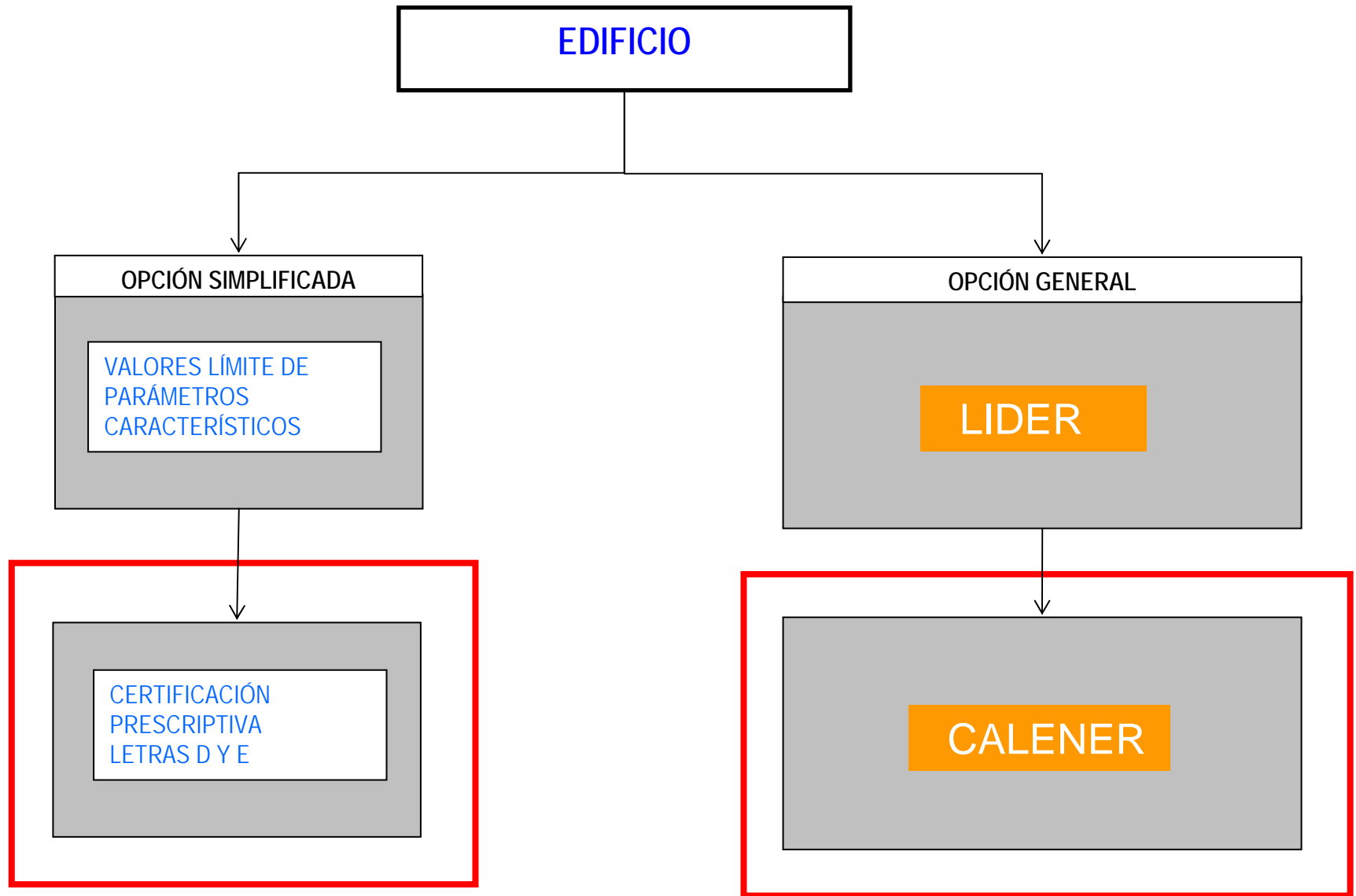
Agradecimientos

Los trabajos que han dado lugar al procedimiento simplificado han sido financiados mediante:

- Proyecto de investigación asignado al Grupo de Termotecnia de AICIA por la **Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía**, en el marco del programa de subvenciones para actividades de investigación en materia de Arquitectura y vivienda titulado: Certificación Energética Prescriptiva para Viviendas de Protección Social en Andalucía. La propuesta citada fue aceptada en la ORDEN de 27 de Diciembre de 2006 (BOJA del 12 de Enero de 2007)
- Acuerdo de Colaboración entre el Grupo de Termotecnia de AICIA y la **Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes (ANDIMAT)** para la realización del trabajo: Certificación Energética Prescriptiva para Bloques de Viviendas.

Los autores del procedimiento desean agradecer no sólo la financiación recibida sino especialmente el interés, la colaboración continua y las valiosas sugerencias que han recibido de los miembros de las dos instituciones citadas anteriormente, de la **Empresa Pública del Suelo de Andalucía (EPSA)** y de los equipos de **AOGLP, SEDIGAS y AFEC** que han trabajado en el documento complementario sobre equipos y sistemas de producción de Frío y Calor en edificios de viviendas.

Antes de la aprobación del CE2: Opción general



Opción simplificada para edificios que satisfacen estrictamente el CTE-HE

“Los edificios que se limitan a cumplir los requisitos del Código Técnico y no demuestran ningún otro aspecto relativo a sus prestaciones energéticas tienen **por defecto** la clase E con la excepción de aquellos que están incluidos en alguna de las soluciones técnicas a los que se les asigna que la clase **D**”.

Ejemplo: Tabla para Clase D en unifamiliares

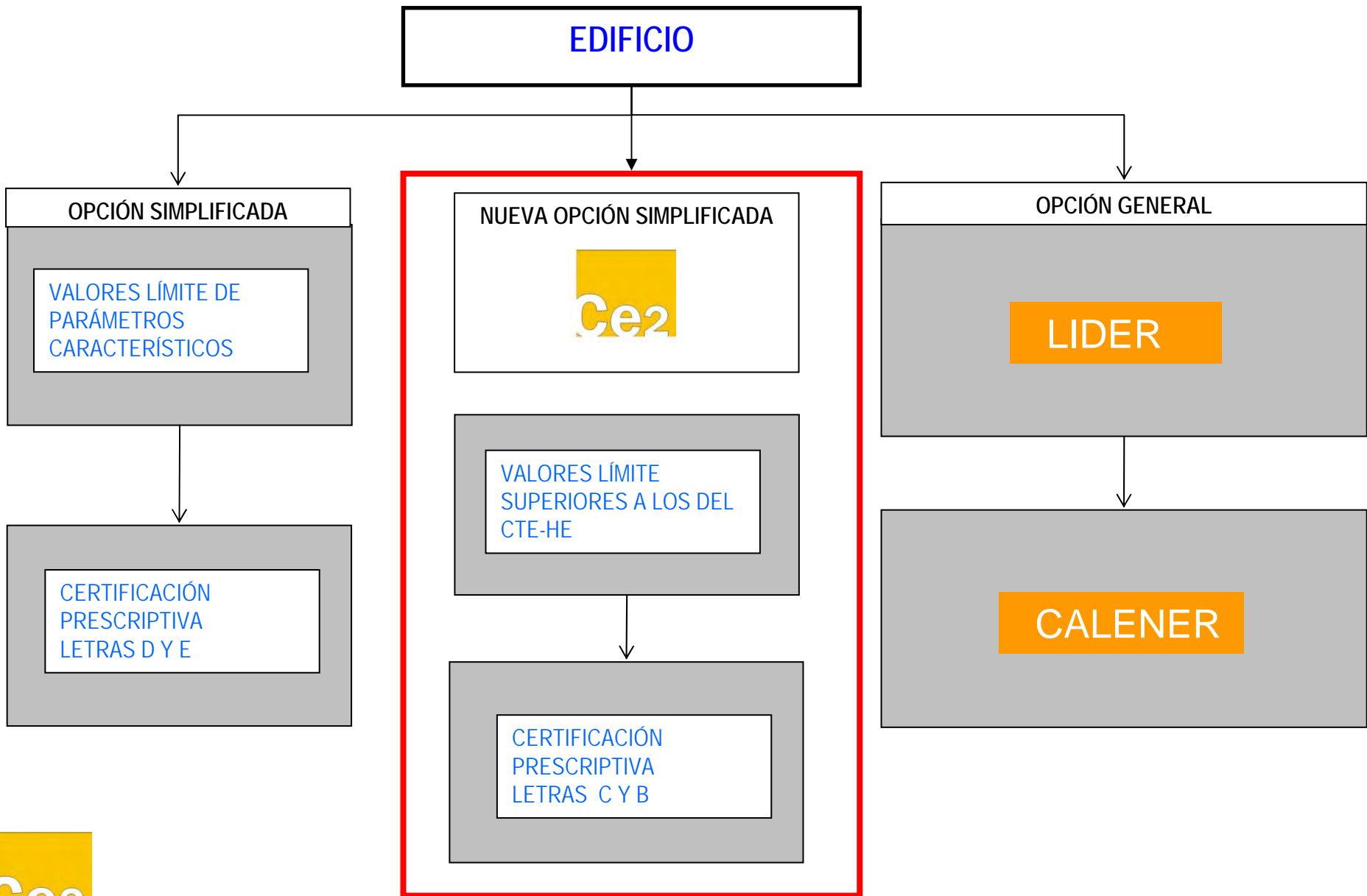
Tabla 1.- Opciones de obtención de clase D para viviendas unifamiliares en las zonas A3, A4, B4, C3 y C4

		OPCIONES DE OBTENCIÓN DE CLASE D				
CONCEPTO		Opción 1	Opción 2		Opción 3	Opción 4
Envolvente térmica	Compacidad c en m	$c \geq 2$	$c \geq 2$		$c < 2$	$c < 2$
Instalación de calefacción	Rendimiento de la Bomba de calor-Aparatos Divididos	F	Todos		D	F
	Rendimiento de la Bomba de calor-Aparatos Compactos	F	Todos		C	F
	Rendimiento de la Bomba de calor-Aparatos Conducto Único	D	F		B	D
	Rendimiento de la Caldera individual	G.N. ****	G.N. Todas	LIQ/GLP **	-	G.N. ****
	Rendimiento de la Caldera individual mixta con acumulación	G.N. ****	G.N. Todas	LIQ/GLP **	-	G.N. ****
	Rendimiento de la Caldera individual mixta sin acumulación	-	G.N. **		-	-
	Rendimiento de la Caldera eléctrica efecto Joule	-	-		-	-
Instalación de refrigeración	Rendimiento del generador Aire/Aire-Aparatos Divididos	Todos	D		Todos	A
	Rendimiento del generador Aire/Aire-Aparatos Compactos	Todos	C		Todos	A
	Rendimiento del generador Aire/Aire-Aparatos Conducto Único	Todos	A		Todos	-
Instalación de ACS	Rendimiento de la Caldera sin acumulación	Todas	Todas		Todas	Todas
	Rendimiento de la Caldera con acumulación	Todas	Todas		Todas	Todas
	Rendimiento de la Caldera eléctrica efecto Joule	Todas	Todas		Todas	Todas

Problemas en la Opción Simplificada para edificios que satisfacen estrictamente el CTE-HE

- Localidades para las que en el proyecto de los edificios no se suele especificar ningún sistema de calefacción y refrigeración.
- Edificios cuya cobertura de agua caliente sanitaria vía renovable es distinta a los valores del CTE-HE4.
- Hay sistemas no incluidos en la lista

Nueva opción: Procedimiento Ce2_simplificado viviendas



Características que deben tener los procedimientos simplificados de certificación

Más **sencillo** que el detallado

Garantista: del lado de la seguridad (exime de la utilización de otro procedimiento). Implica la validación con un procedimiento detallado (oficial o alternativo)

Consistente con el estándar de cálculo (por ejemplo, el efecto de los datos que no se pidan debe demostrarse que está considerado de manera conservadora)

No se pueden pedir datos que el usuario desconoce o no se pueden contrastar (rendimientos medios, renovaciones hora por la noche, porcentaje de acristalamientos en sombra)

Características del procedimiento Ce2_Simplificado viviendas

Permite el tratamiento de edificios en cuyo proyecto **no se especifica el equipamiento de calefacción y/o refrigeración**, sin que esto signifique la asignación por defecto de la clase de eficiencia E.

Permite el tratamiento de edificios que tengan **más de un sistema de calefacción o refrigeración** y de aquellos en los que la superficie acondicionada (calefacción y/o refrigeración) no se corresponde con la superficie útil.

Permite el tratamiento de edificios **que están exentos del cumplimiento de la fracción de agua caliente sanitaria** a cubrir mediante energía solar, de acuerdo con los supuestos contenidos en el CTE-DB-HE4

No se limita al cumplimiento estricto de los requisitos del CTE-HE sino que permite mejoras sustanciales, fundamentalmente de las calidades constructivas de la envolvente y de las prestaciones de los equipos y sistemas de producción de calor y frío. Conceptualmente, no existen límites en cuanto a la clase de eficiencia energética que se puede obtener, aunque está especialmente diseñado para la obtención de clases **D, C y B**.

Características del procedimiento Ce2_Simplificado viviendas

Admite ampliaciones relativas al tipo y características de los sistemas de acondicionamiento y/o de producción de agua caliente sanitaria, al estar vinculado a documento reconocido denominado **“Prestaciones medias estacionales de equipos y sistemas de producción de frío y calor en edificios de viviendas”**

El procedimiento propuesto es directamente aplicable a partir de exactamente las variables y parámetros que se solicitan para justificar los requisitos de los diversos apartados del CTE-HE (requisitos mínimos de la directiva) y del CTE-HS

La formación necesaria para la correcta utilización del procedimiento **es de menos de 1 día** frente al curso extenso que requiere la correcta utilización de los programas de ordenador.

Ámbito de aplicación

El procedimiento es aplicable a todos los edificios destinados a **vivienda** (unifamiliar y en bloque) ubicados en las **12 zonas climáticas** (5 invierno / 3 verano), que puedan aplicar la **opción simplificada del CTE-HE1**, es decir:

- a) que el porcentaje **de huecos en cada fachada sea inferior al 60%** de su superficie;
- b) que el **porcentaje de lucernarios sea inferior al 5%** de la superficie total de la cubierta.

Como excepción, se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

Quedan excluidos de este procedimiento aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, fachadas ventiladas etc.

EXCEPCIONES: De momento no es aplicable a las Islas Baleares, Islas Canarias y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.

Indicadores de eficiencia energética

La clase de eficiencia energética se obtiene mediante los Indicadores de Eficiencia Energética

Ratio entre el comportamiento del edificio objeto y un valor de referencia

$$IEE = \frac{I_{objeto}}{I_{referencia}}$$

En el caso de viviendas el valor de referencia es la media de la población que cumplen el CTE-HE (unifamiliares y bloques)

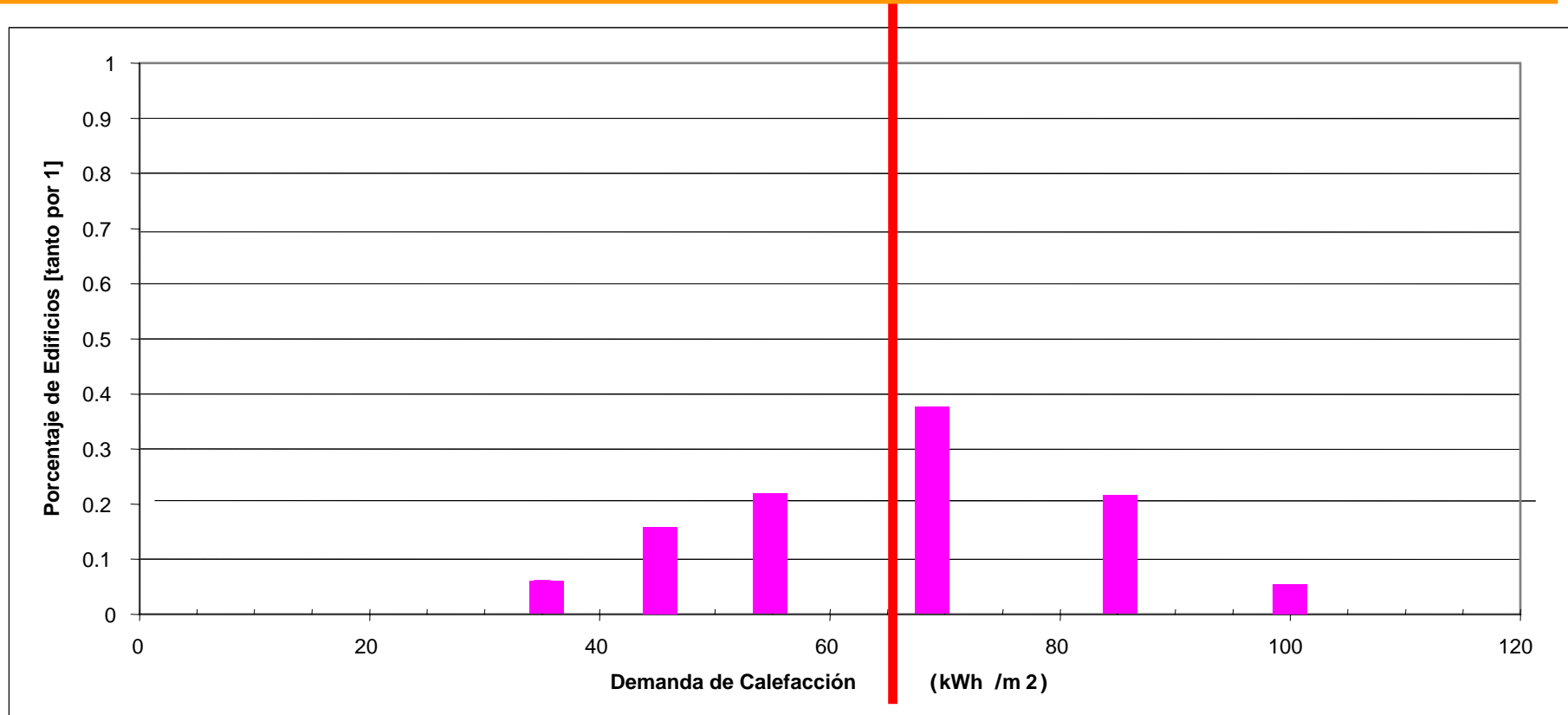


Indicadores de eficiencia energética

Ejemplo indicador de referencia (viviendas):

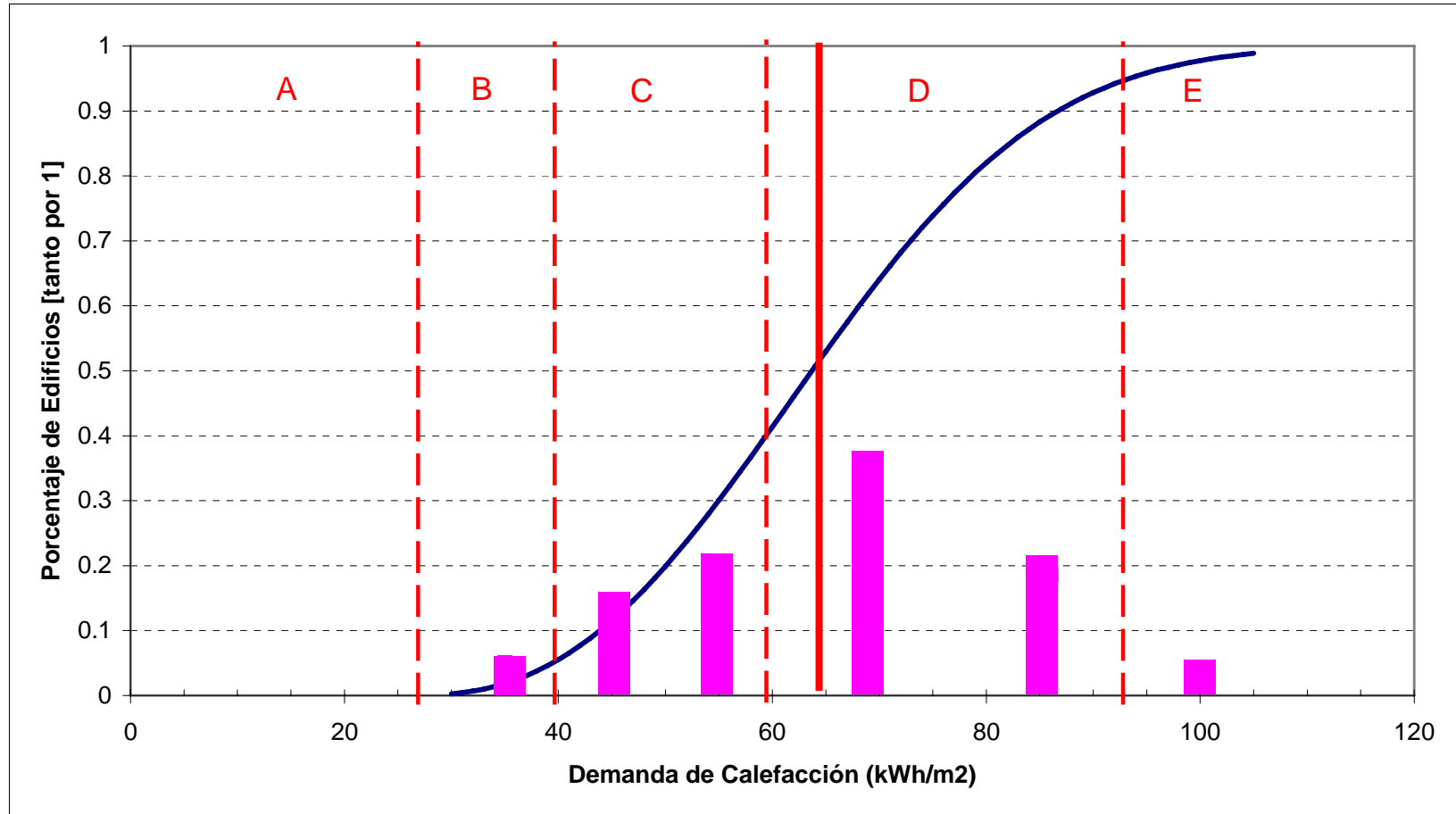
Distribución de la demanda de calefacción en viviendas unifamiliares en Madrid que cumplen estrictamente la reglamentación aplicable en 2006 (CTE-HE)

Valor medio de la demanda de calefacción en viviendas unifamiliares en Madrid que cumplen estrictamente la reglamentación aplicable en 2006 (CTE-HE)

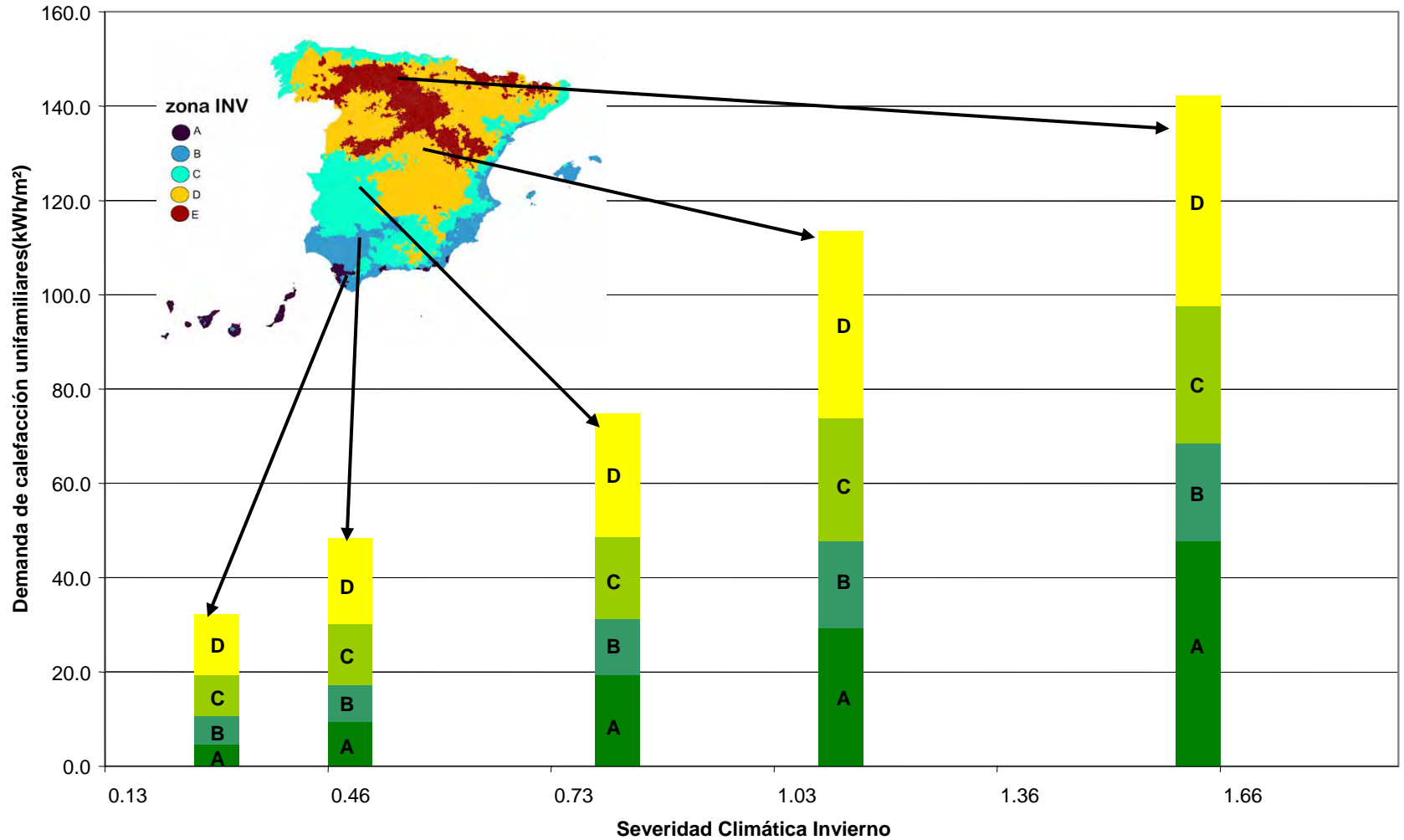


Indicadores de eficiencia energética

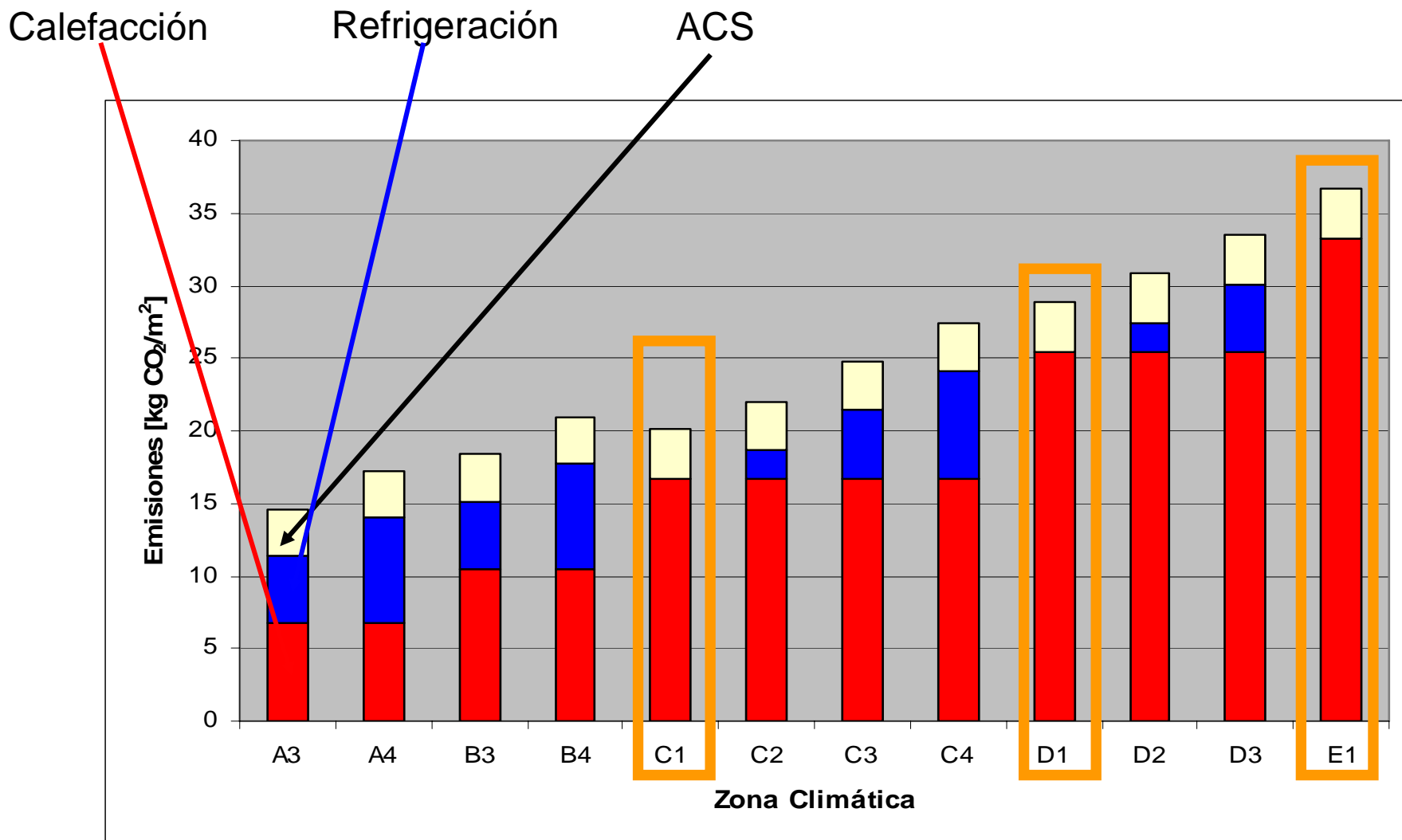
Clases de eficiencia energética para la demanda de calefacción en viviendas unifamiliares de Madrid



Variación con el clima de las clases de eficiencia para demanda de calefacción



Indicadores de referencia en emisiones de CO₂ en función de la zona climática (viviendas unifamiliares)



Expresión del consumo de energía

$$C = \frac{D}{\eta} \quad C_{referencia} = \frac{D_{referencia}}{\eta|_{referencia}}$$

$$\frac{C}{C|_{referencia}} = \left(\frac{D}{D|_{referencia}} \right) \cdot \left(\frac{\frac{1}{\eta}}{\frac{1}{\eta|_{referencia}}} \right)$$

$$IEE = IEE_D IEE_S$$

Consumo global de energía (o emisiones de CO₂ globales)

$$C_G = C_C + C_R + C_{ACS}$$

G: Global

C: Calefacción

R: Refrigeración

ACS: Agua Caliente Sanitaria

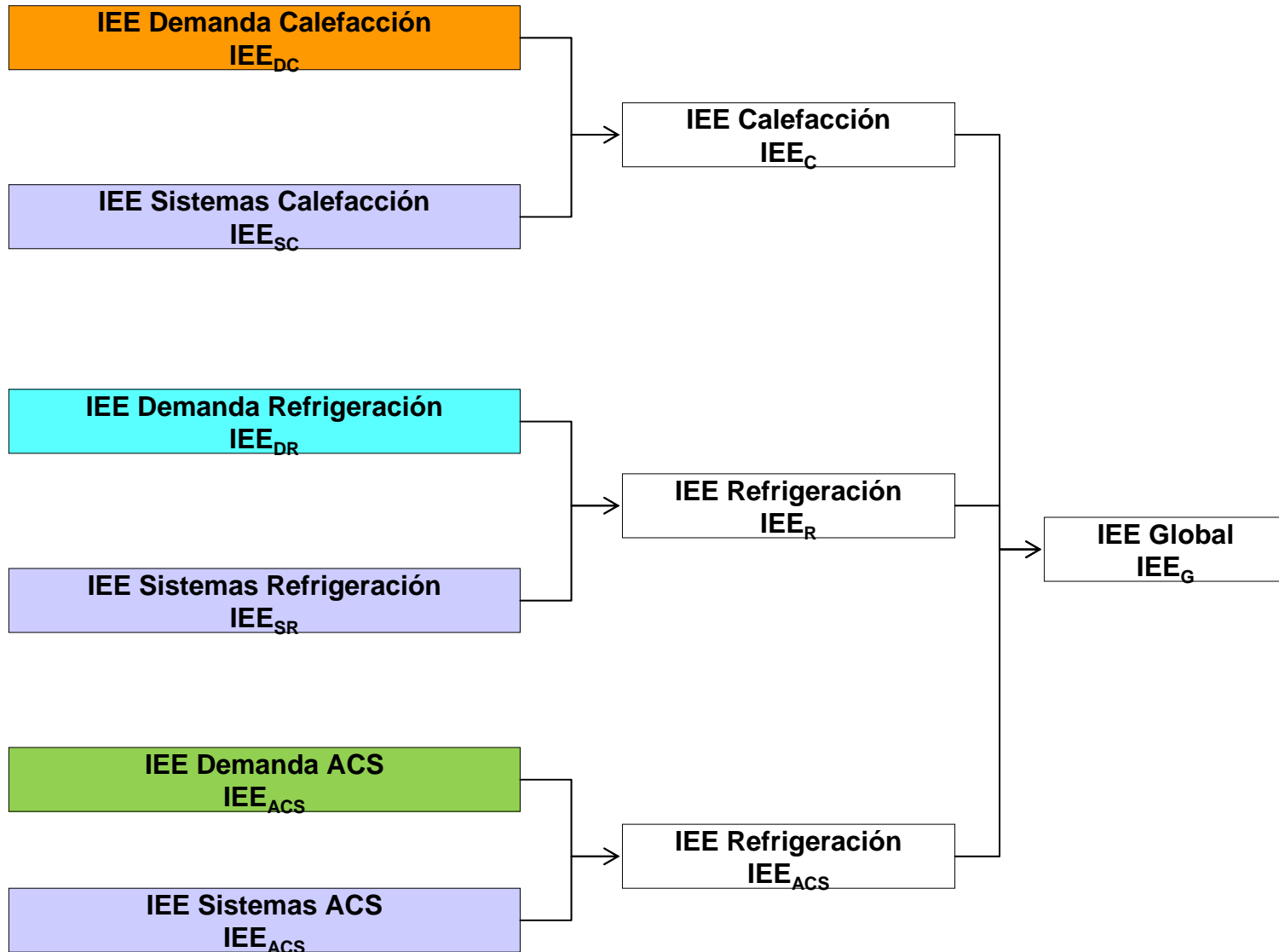
$$\frac{C_G}{C_G^*} = \frac{C_C}{C_G^*} + \frac{C_R}{C_G^*} + \frac{C_{ACS}}{C_G^*} = \frac{C_C}{C_C^*} \frac{C_C^*}{C_G^*} + \frac{C_R}{C_R^*} \frac{C_R^*}{C_G^*} + \frac{C_{ACS}}{C_{ACS}^*} \frac{C_{ACS}^*}{C_G^*}$$

$$IEE_G = IEE_C \phi_C + IEE_R \phi_R + IEE_{ACS} \phi_{ACS}$$

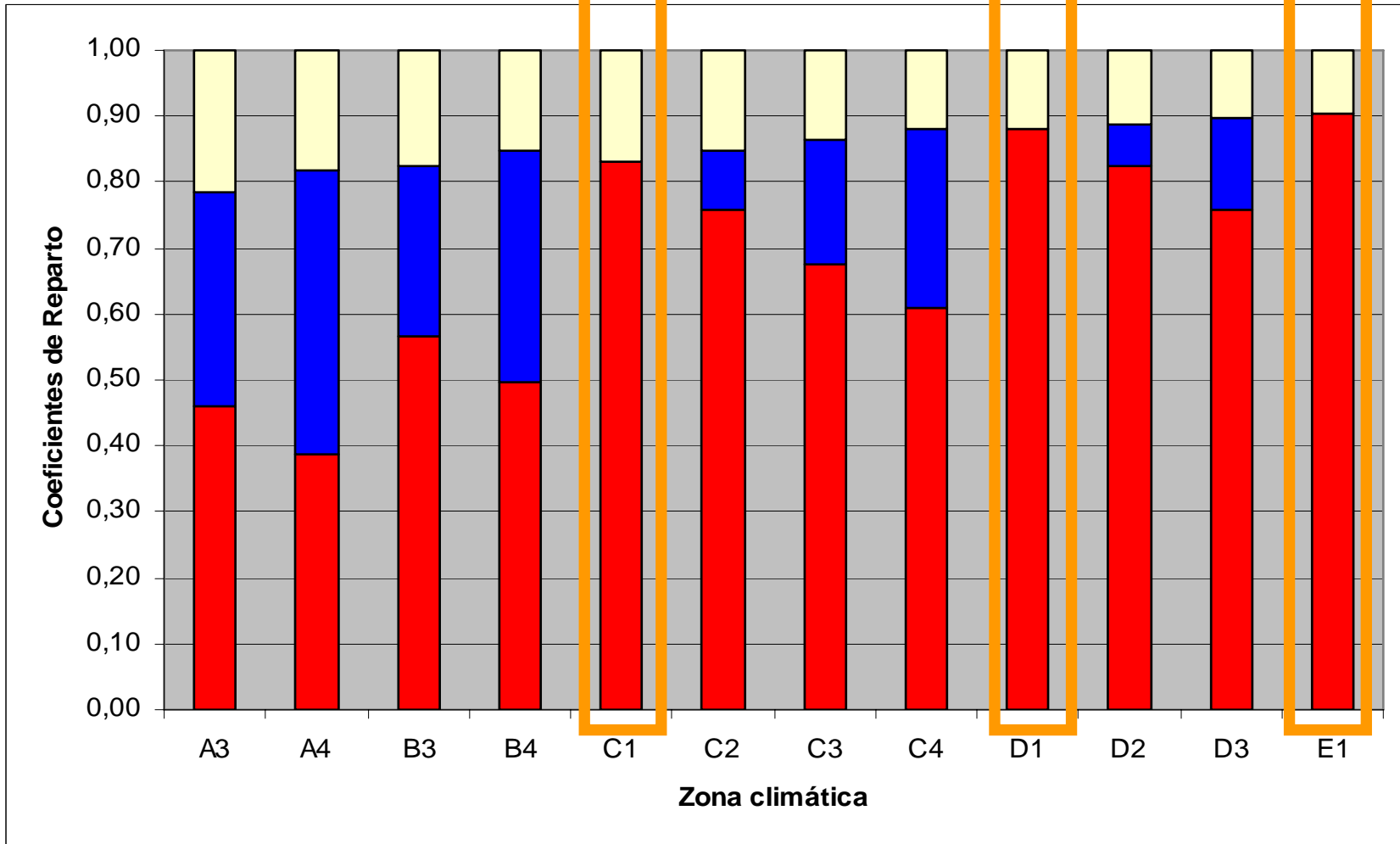
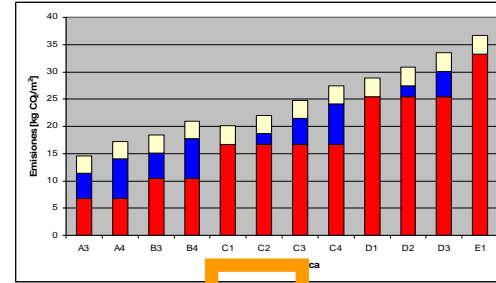
Coeficientes de reparto

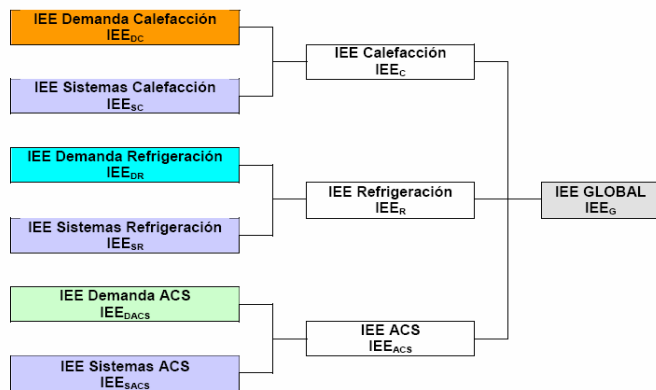
Indicadores de Eficiencia Energética en el Procedimiento Simplificado

Ce2_ Simplificado Viviendas



Coeficientes de reparto (viviendas unifamiliares)





CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE_G

	IEE demanda (a)	IEE sistemas (b)	IEE (c) = (a) x (b)	Coeficientes de reparto (d)	(e) = (c) x (d)
Calefacción	$IEE_{DC} =$	$IEE_{SC} =$	$IEE_C =$	0,42	
Refrigeración	$IEE_{DR} =$	$IEE_{SR} =$	$IEE_R =$	0,42	
ACS	$IEE_{DACS} =$ (100-contribución solar) / 50 =	$IEE_{SACS} =$	$IEE_{ACS} =$	0,16	
IEE Global Σ (f)					

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Indicador de Eficiencia Energética Global	Valor	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
IEE_G		

A	$IEE_G < 0,33$
B	$0,33 < IEE_G < 0,57$
C	$0,57 < IEE_G < 0,93$
D	$0,93 < IEE_G < 1,46$
E	$1,46 < IEE_G$

Coeficientes de reparto para las zonas climáticas en Asturias

Bloques de vivienda

C1 bloque

Calefacción	0,82
Refrigeración	0,00
ACS	0,18

D1 bloque

Calefacción	0,87
Refrigeración	0,00
ACS	0,13

E1 bloque

Calefacción	0,90
Refrigeración	0,00
ACS	0,10

Vivienda unifamiliares

C1 bloque

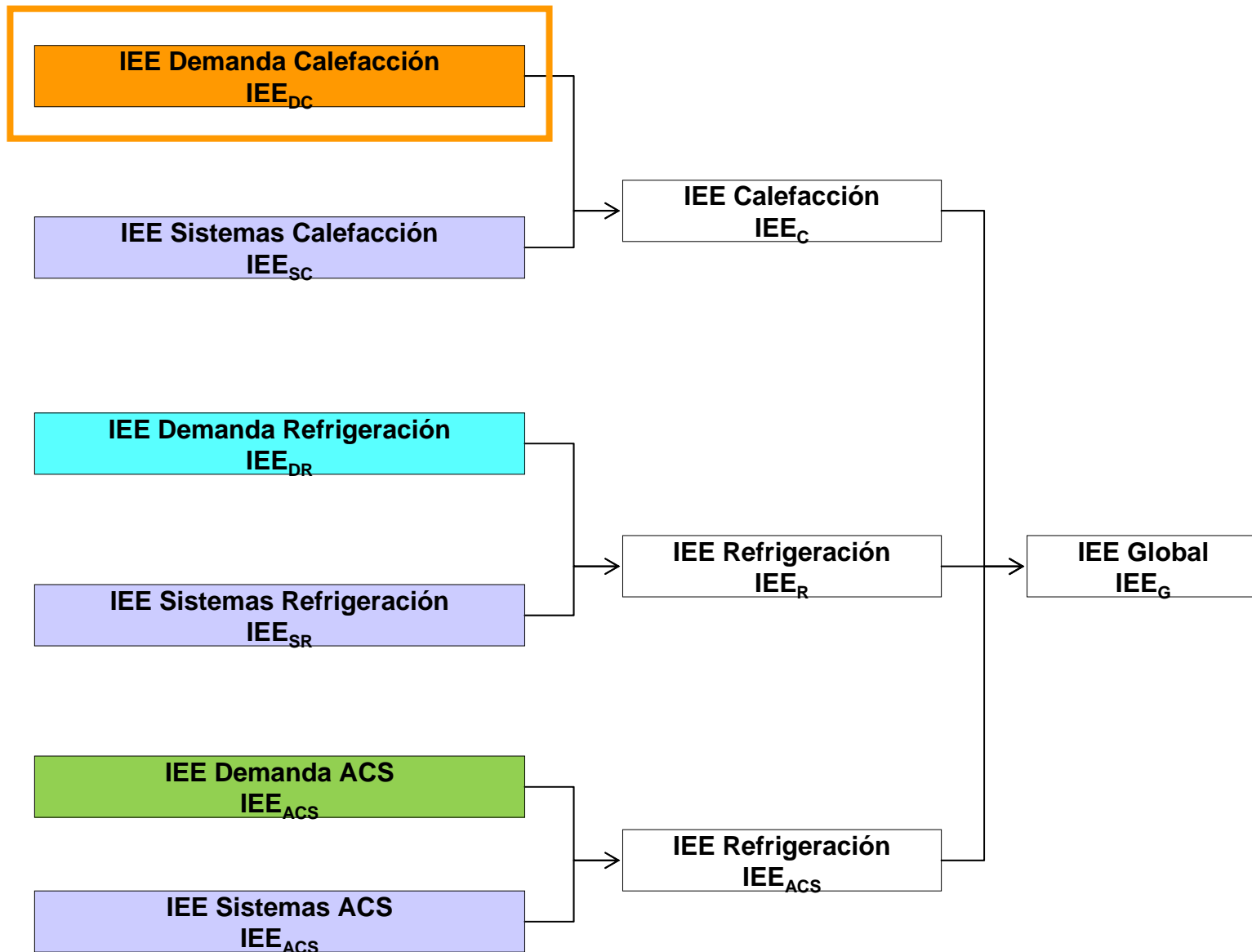
Calefacción	0,83
Refrigeración	0,00
ACS	0,17

D1 bloque

Calefacción	0,88
Refrigeración	0,00
ACS	0,12

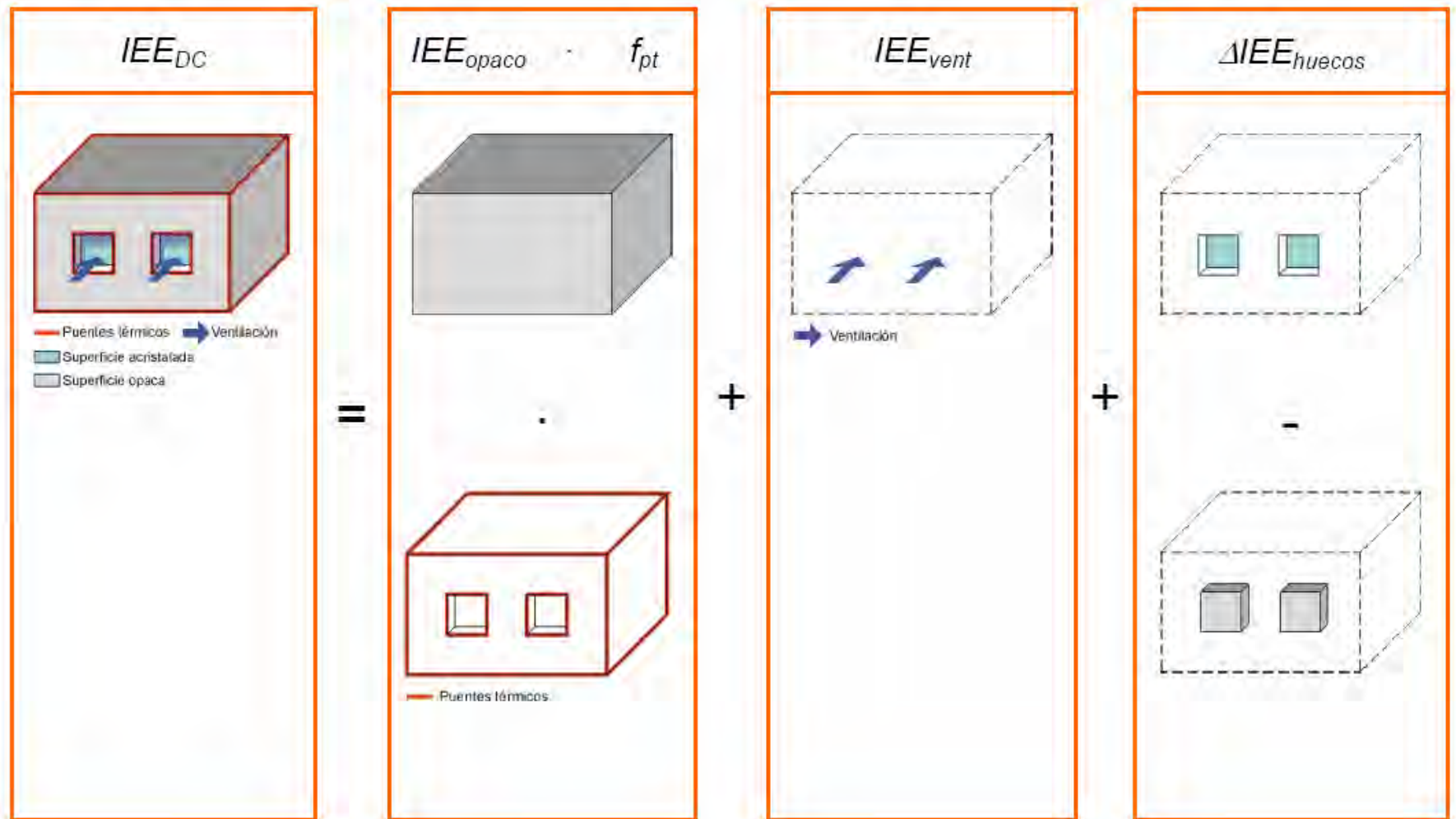
E1 bloque

Calefacción	0,90
Refrigeración	0,00
ACS	0,10



Indicador de Demanda de Calefacción en el Procedimiento Simplificado

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \cdot f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$



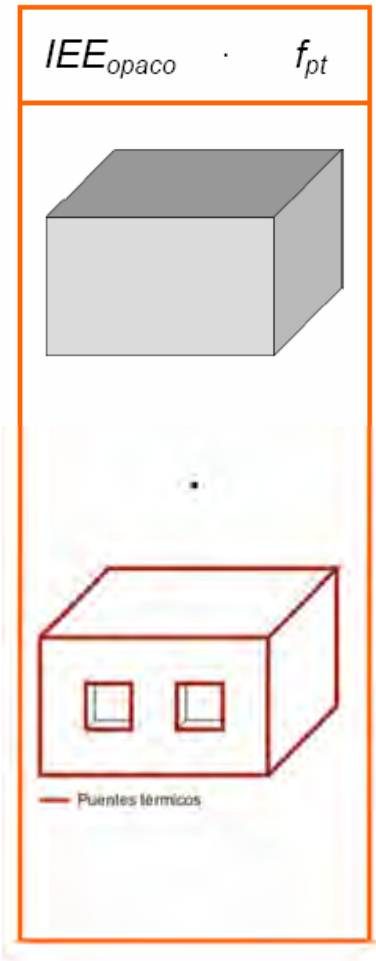
Indicador de Demanda de Calefacción en el Procedimiento Simplificado

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

IEE_{opaco} : Es la contribución al indicador de eficiencia energética de demanda de calefacción, debida a las pérdidas a través de los cerramientos para un edificio de idéntica geometría y nivel de aislamiento que el que se quiere calcular, pero con las siguientes peculiaridades:

- Las ventanas han sido sustituidas por parte opaca con una transmitancia igual a la de la fachada en la que aquéllas se encuentran.
- No tiene puentes térmicos ni se introduce ningún caudal de ventilación o infiltraciones

f_{pt} : Factor corrector de los puentes térmicos



Factor corrector de puentes térmicos f_{pt}

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

Zona climática invierno A	1,13
Zona climática invierno B	1,19
Zona climática invierno C	1,29
Zona climática invierno D	1,34
Zona climática invierno E	1,34

Indicador de eficiencia energética debido a la ventilación IEE_{vent}

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

IEE_{vent}



3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA VENTILACIÓN, IEE_{vent}

Caudal de ventilación	IEE_{vent}
Renovaciones / hora = (litros/segundo) x 3,6 / Volumen =	

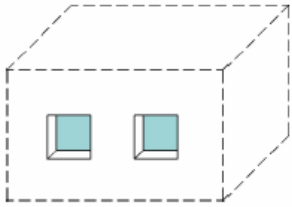
T_{DC}-Ab.2 TABLA PARA OBTENCIÓN DE IEE_{vent}

Nivel renovación del aire (renovaciones/hora)	IEE_{vent}^3
$\geq 1,00$	0,50
$\leq 0,75$	0,38

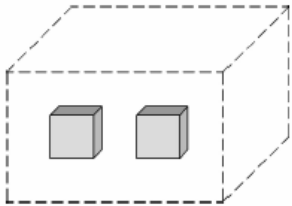
Indicador de eficiencia energética debido a huecos IEE_{huecos}

$$IEE_{\text{DC}} = IEE_{\text{opaco}} \times f_{\text{pt}} + IEE_{\text{vent}} + \Delta IEE_{\text{huecos}}$$

$\Delta IEE_{\text{huecos}}$



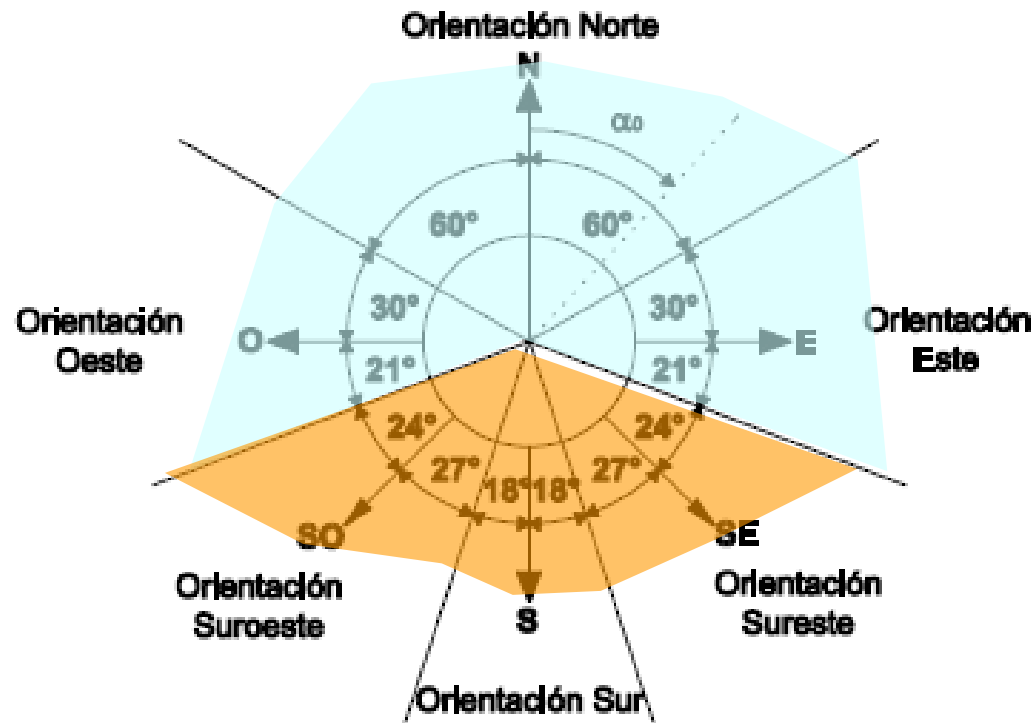
-



Modificación del indicador de eficiencia energética debida a la diferencia de comportamiento entre las superficies acristaladas existentes y la parte opaca supuesta inicialmente.

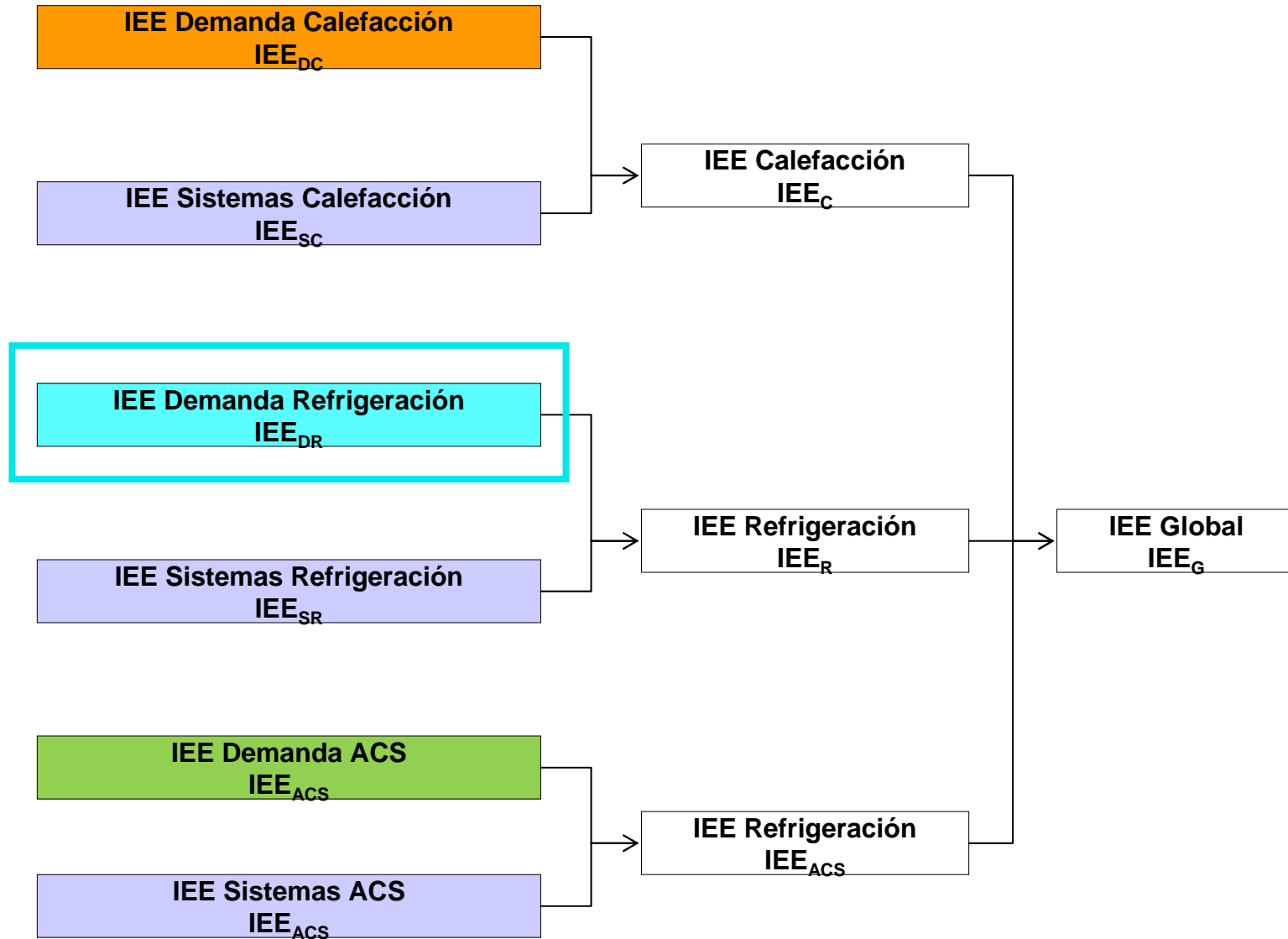
Los huecos se dividen en **captors** y **no captors**

Indicador de eficiencia energética debido a huecos IEE huecos



Huecos captores: Orientados al Sur, Sureste o Suroeste que cumplen una serie de restricciones que garantizan un acceso solar significativo. Se les asigna el nivel de radiación de la orientación Sur.

Huecos no captores: Restantes orientaciones y los orientados S, SE y SO que no cumplen las restricciones de acceso solar. Se les asigna el nivel de radiación de la orientación Norte.

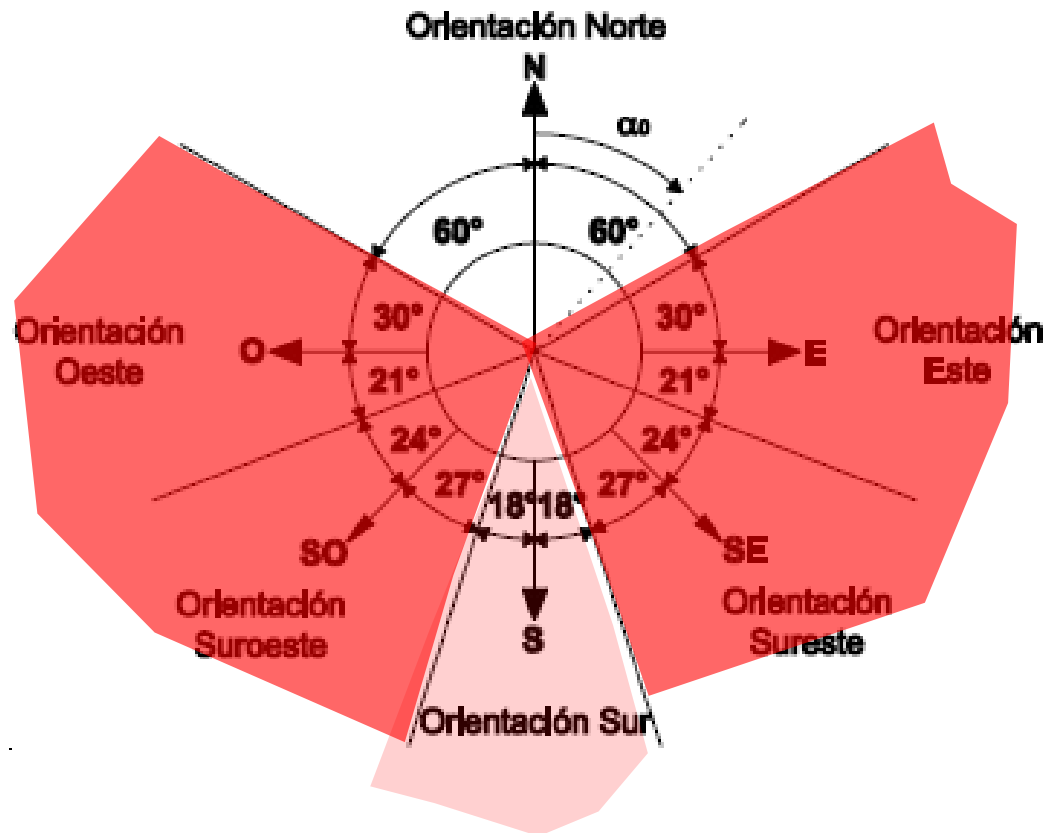


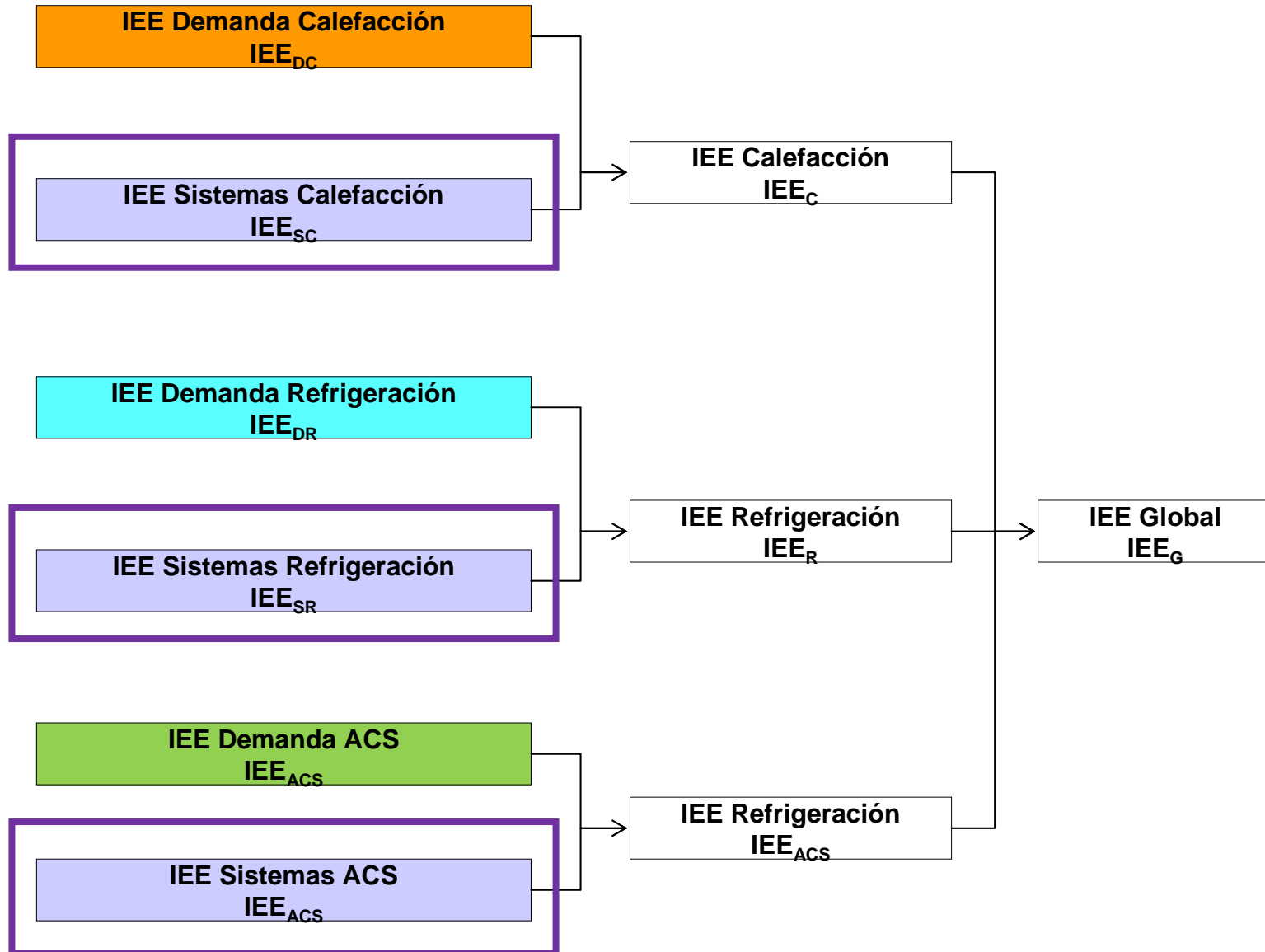
Indicador de Demanda de Refrigeración en el Procedimiento Simplificado

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

$IEE_{SE/SO/E/O}$: Contribución al Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración debido a las ganancias a través de la superficie acristalada orientada a SE/SO/E/O

IEE_S : Contribución al Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración debido a las ganancias a través de la superficie acristalada orientada a Sur





Indicadores de Eficiencia Energética de Sistemas en el Procedimiento Simplificado

IEE SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Sistemas de calefacción	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE	Superficie m ²	IEE x Superficie
Tipo/combustible	(a)	(b)	(c) = (a) x (b)	(d)	(e)	(f) = (d) x (e)
Sin sistema de calefacción	---	---	---	1,2		
$\Sigma \text{ IEE} \times \text{Superficie} =$						

$$IEE_{sc} = (\Sigma \text{ IEE} \times \text{Superficie}) / S_U$$

IEE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Sistemas de refrigeración	EER nominal	Factor de ponderación	EER medio estacional	IEE	Superficie m ²	IEE x Superficie
	(a)	(b)	(c) = (a) x (b)	(d)	(e)	(f) = (d) x (e)
Sin sistema de refrigeración	---	---	---	1,07		
$\Sigma \text{ IEE} \times \text{Superficie} =$						

$$IEE_{SR} = (\Sigma \text{ IEE} \times \text{Superficie}) / S_U$$

IEE SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Sistema de ACS	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE _{SACS}
Tipo/combustible	(a)	(b)	(c) = (a) x (b)	(d)

Documento reconocido
“Prestaciones medias estacionales de equipos y sistemas de producción de frío y calor en edificios de viviendas”

Tablas de factores de ponderación

Tablas de IEE según los sistemas de calefacción, refrigeración y ACS

Indicadores de Eficiencia Energética de Sistemas en el Procedimiento Simplificado

Depende de las **prestaciones medias de los sistemas** que, a su vez, dependen de las prestaciones nominales y de la ley de variación de dichas propiedades con el clima y con la carga parcial.

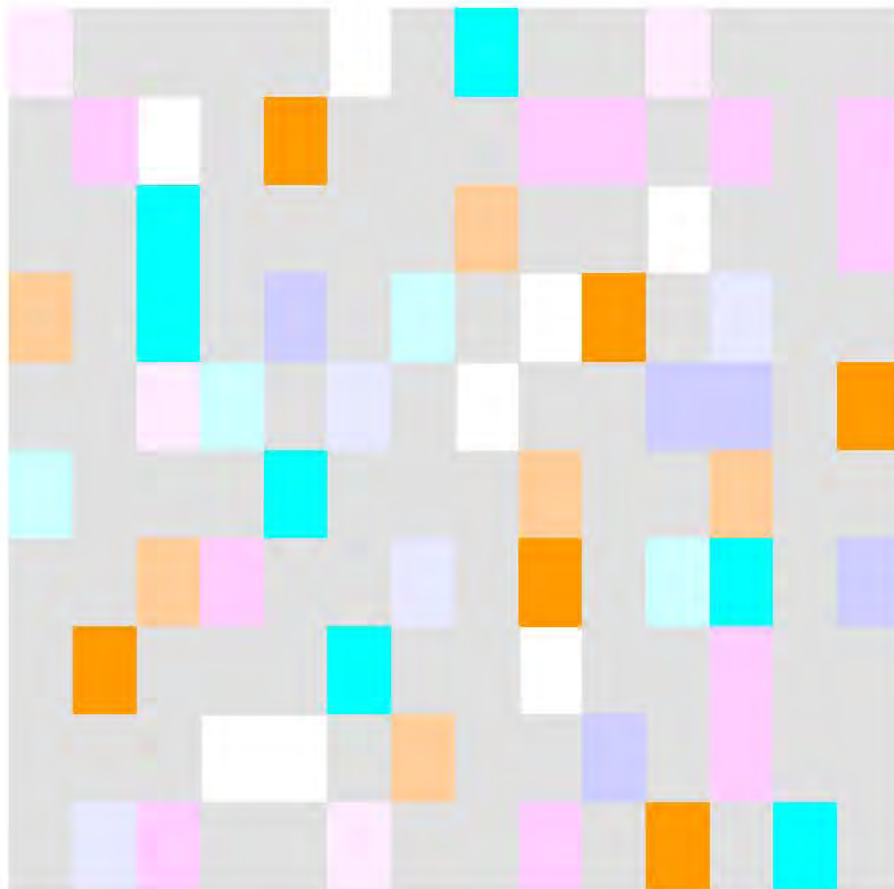
Depende de las emisiones específicas ($\text{Kg CO}_2 / \text{kW h}$ de energía final)
particulares del energético utilizado: electricidad, GLP, gas natural, gasóleo C

Desarrollos futuros

- Tratamiento de puentes térmicos (en la versión presente son un valor por defecto).
- Mejora del valor del acceso solar (aumento del porcentaje de huecos captadores)
- Ampliación de los elementos de control solar (en la versión presente sólo se pueden utilizar los incluidos en el DB-HE1)
- Ventilación controlada (en la versión presente se obtiene directamente de la exigencia del DB-HS3)
- Edificios pasivos que no necesiten sistema de calefacción y/o refrigeración siempre que las características de su envolvente garanticen que se mantienen condiciones de confort sin la existencia de dichos equipos (en la versión actual se considera que todos los edificios en todas las zonas climáticas necesitan sistema de calefacción y refrigeración, salvo para la zona climática de verano 1 que no necesita sistema de refrigeración en ningún caso).

Desarrollos futuros

- En general, todas las actualizaciones que amplíen el estándar de cálculo actual de CALENER-VYP:
 - Componentes innovadores de fachada.
 - Ventilación nocturna.
 - Nuevos equipos, nuevas combinaciones de equipos etc.





DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO



DATOS DE PARTIDA



IEE DEMANDA DE CALEFACCIÓN

Metodología IEE_{DC}

Fichas IEE_{DC}

Tablas IEE_{DC}



IEE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

Metodología IEE_{DR}

Fichas IEE_{DR}

Tablas IEE_{DR}



IEE SISTEMAS

Metodología IEE_{sis}

Ficha IEE_{sis}

Tabla IEE_{sis}



IEE GLOBAL

Metodología IEE_G

Fichas IEE_G

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

ESTRUCTURA DEL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

ESQUEMA GENERAL DE CÁLCULO

DATOS DE PARTIDA

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEMANDA DE CALEFACCIÓN, IEE_{DC}

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEMANDA DE REFRIGERACIÓN, IEE_{DR}

INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS, IEE_{SC} IEE_{SR} IEE_{SACS}

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA, IEE_{DACS}

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL, IEE_{GLOBAL}

MAPA DEL PROCEDIMIENTO Y DOCUMENTOS ASOCIADOS

P

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El procedimiento es aplicable a todos los edificios destinados a vivienda (unifamiliar y en bloque) ubicados en las 12 zonas climáticas en las que se ha subdividido la geografía española, con la excepción de los territorios no peninsulares, es decir, las localidades situadas en islas Baleares, Islas Canarias y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Para estos territorios se desarrollará un procedimiento complementario personalizado, para tener en cuenta la especificidad de latitud (caso de Canarias), los coeficientes de reparto particulares de las capitales de provincia insulares y la situación particular del mix de producción de energía eléctrica.

Las otras limitaciones a su aplicación son las derivadas de la aplicabilidad de la opción simplificada del CTE-HE1, es decir, podrá utilizarse el procedimiento simplificado cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;
- b) que el porcentaje de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Como excepción, se admiten porcentajes de huecos superiores al 80% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

Quedan excluidos de este procedimiento aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros paretodinámicos, invernaderos adosados, fachadas ventiladas, etc.

ESQUEMA GENERAL DE CÁLCULO

La Clase de Eficiencia Energética obtenida por el edificio se expresa en función del Indicador de Eficiencia Energética Global (IEE_G). El procedimiento que se sigue para obtener el Indicador de Eficiencia Energética Global se representa mediante el siguiente esquema:



En síntesis, se trata en primer lugar de valorar de manera progresiva las demandas de los diferentes usos (calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria) y los rendimientos de los equipos utilizados para satisfacer dichas demandas. Posteriormente, utilizando el algoritmo de los Indicadores de Eficiencia Energética se valoran los diferentes usos y finalmente la combinación de los mismos. El proceso a seguir consiste en seleccionar y cumplimentar las fichas que se correspondan con el tipo de edificio que estemos tratando y el clima concreto en el que se ubica dicho edificio.

Los pasos necesarios y los documentos disponibles en cada paso se resumen a continuación:

P

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

DATOS DE PARTIDA

El primer paso del procedimiento es completar una ficha común para el cálculo de todos los indicadores, que se llama **Ficha de Datos de Partida**. En ella encontraremos, junto a los valores de las tablas correspondientes, todos los datos solicitados en el resto de fichas.

Se solicitan parámetros que se obtienen directamente de las fichas justificativas del cumplimiento del Documento Básico HE-Ahorro de Energía y el Documento Básico HS-Salubridad. El resto de datos se calculan mediante las fórmulas indicadas en las correspondientes casillas.

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEMANDA DE CALEFACCIÓN, IEE_{DC}

Los documentos para el cálculo de este Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Calefacción (IEE_{DC}) se estructuran de la siguiente manera:

Metodología M_{DC}: para el cálculo del Indicador, es común para todas las fichas.

Fichas F_{DC}: Existen 10 fichas para el cálculo del Indicador, en función de cada zona climática de invierno (zonas A, B, C, D y E) y de la tipología de vivienda (2 tipos).

Tablas T_{DC}: También existen 10 grupos de tablas en función de los parámetros antes especificados y que están directamente relacionados con cada tipo de ficha.

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEMANDA DE REFRIGERACIÓN, IEE_{DR}

Los documentos para el cálculo de este Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración (IEE_{DR}) se estructuran de la siguiente manera:

Metodología M_{DR}: para el cálculo del indicador, es común para todas las fichas.

Fichas F_{DR}: Existen 6 fichas para el cálculo del Indicador, en función de cada zona climática de verano (zonas 2, 3 y 4) y de la tipología de vivienda (2 tipos). No se calcula el indicador correspondiente a la zona climática 1, al no existir demanda de refrigeración en dicha zona.

Tablas T_{DR}: También existen 6 grupos de tablas en función de los parámetros antes especificados y que están directamente relacionados con cada tipo de ficha.

INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS, IEE_{SC}, IEE_{SR}, IEE_{SACS}

Los documentos para el cálculo de los Indicadores de Eficiencia Energética de los Sistemas de calefacción (IEE_{SC}), refrigeración (IEE_{SR}) y agua caliente sanitaria (IEE_{SACS}) se estructuran de la siguiente manera:

Metodología M_{SC}: para el cálculo del Indicador, es común para todas las fichas.

Ficha F_{SC}: Para realizar los cálculos de los indicadores se propone una ficha F_{SC} en la que se recogen los tres sistemas que podrían tener las viviendas (calefacción, refrigeración y ACS).

Tabla T_{SC}: En las tablas incluidas en el documento T_{SC} se encuentran datos solicitados en la ficha F_{SC}. La ficha y las tablas son únicas para todas las zonas climáticas y tipologías de vivienda (en bloque o unifamiliar).

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA, IEE_{SACS}

Se calcula este indicador directamente en la ficha de cálculo del Indicador de Eficiencia Energética Global F_G mediante la fórmula:

$$IEE_{SACS} = (100 - \text{contribución solar}) / 50$$

P

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL, IEE_GGLOBAL

Una vez hallados los valores de los Indicadores de Eficiencia Energética correspondientes a Calefacción (IEE_{DC}), Refrigeración (IEE_{DR}) y Agua Caliente Sanitaria (IEE_{SACS}), a partir de los indicadores de demanda y sistemas, podemos calcular el Indicador de Eficiencia Energética Global. Los documentos para el cálculo del Indicador se estructuran de la siguiente manera:

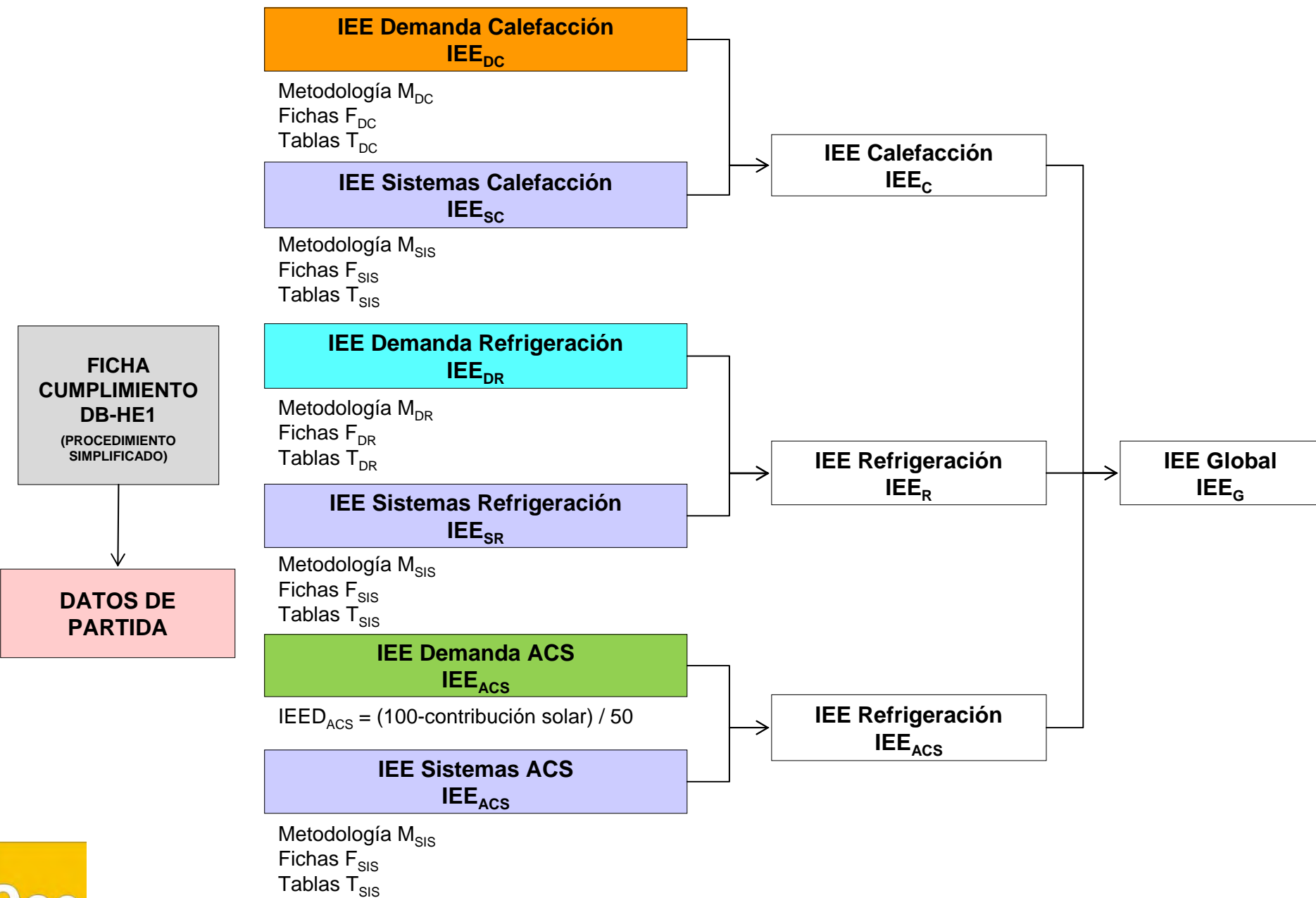
Metodología M_G: para el cálculo del Indicador.

Fichas F_G: Existen 24 fichas para el cálculo del indicador, en función de cada zona climática (12 zonas), especificada en el Código Técnico de la Edificación, y de la tipología de vivienda (2 tipos).

MAPA DEL PROCEDIMIENTO Y DOCUMENTOS ASOCIADOS

ETAPA	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS EXPLICATIVOS	FICHAS	TABLAS
0		P - Desarrollo del Procedimiento		
1	Recopilación de datos de partida		D - Datos de partida (1 ficha)	
2	Cálculo del Indicador de Demanda de Calefacción IEE _{DC}	M _{DC} - Metodología para el cálculo del IEE _{DC}	F _{DC} -Xy X - Zona climática de invierno y - Unifamiliar o bloque (10 fichas)	T _{DC} -Xy X - Zona climática de invierno y - Unifamiliar o bloque (10 grupos)
3	Cálculo del Indicador de Demanda de Refrigeración IEE _{DR}	M _{DR} - Metodología para el cálculo del IEE _{DR}	F _{DR} -Xy X - Zona climática de verano y - Unifamiliar o bloque (6 fichas)	T _{DR} -Xy X - Zona climática de verano y - Unifamiliar o bloque (6 grupos)
4	Cálculo de los indicadores de sistemas IEE _{SC} , IEE _{SR} y IEE _{SACS}	M _{SC} - Metodología para el cálculo de IEE _{SC} , IEE _{SR} y IEE _{SACS}	F _{SC} (1 ficha)	T _{SC} (1 grupo)
5	Cálculo del Indicador global IEE _G	M _G - Metodología para el cálculo del Indicador de Eficiencia Energética Global IEE _G	F _G -XyZ X - Zona climática de invierno Y - Zona climática de verano Z - Unifamiliar o bloque (24 fichas)	

ESQUEMA GENERAL DE CÁLCULO



MAPA DEL PROCEDIMIENTO Y DOCUMENTOS ASOCIADOS

ETAPA	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS EXPLICATIVOS	FICHAS	TABLAS
0		P - Desarrollo del Procedimiento		
1	Recopilación de datos de partida		D - Datos de partida (1 ficha)	
2	Cálculo del Indicador de Demanda de Calefacción IEE_{DC}	M _{DC} - Metodología para el cálculo del IEE _{DC}	F _{DC-Xy} X.- zona climática de invierno y.- unifamiliar o bloque (10 fichas)	T _{DC-Xy} X.- zona climática de invierno y.- unifamiliar o bloque (10 grupos)
3	Cálculo del Indicador de Demanda de Refrigeración IEE_{DR}	M _{DR} - Metodología para el cálculo del IEE _{DR}	F _{DR-Xy} X.- zona climática de verano y.- unifamiliar o bloque (6 fichas)	T _{DC-Xy} X.- zona climática de verano y.- unifamiliar o bloque (6 grupos)
4	Cálculo de los Indicadores de sistemas IEE_{SC}, IEE_{SR} y IEE_{SACS}	M _{SIS} - Metodología para el cálculo de IEE _{SC} , IEE _{SR} y IEE _{SACS}	F _{SIS} (1 ficha)	T _{SIS} (1 grupo)
5	Cálculo del Indicador global IEE_G	M _G - Metodología para el cálculo del Indicador de Eficiencia Energética Global IEE _G	F _{G-XYz} X.- Zona climática de invierno Y.- zona climática de verano z.- unifamiliar o bloque (24 fichas)	

1 ficha

10 fichas-10 grupos de tablas
5 zonas climáticas de invierno (A,B,C,D,E)
x 2 tipologías (unifamiliar-bloque)

6 fichas-6 grupos de tablas
3 zonas climáticas de verano (2,3,4) x 2
tipologías (unifamiliar-bloque)

1 ficha – 1 grupo de tablas

24 fichas
Combinación de zonas climáticas invierno y verano y 2 tipologías (unifamiliar-bloque)

DATOS DE PARTIDA

**FICHA
CUMPLIMIENTO
DB-HE1**

(PROCEDIMIENTO
SIMPLIFICADO)

**DATOS DE
PARTIDA**

Ficha D

IEE Demanda Calefacción

IEE_{DC}

Metodología M_{DC}

Fichas F_{DC}

Tablas T_{DC}

IEE Sistemas Calefacción

IEE_{SC}

Metodología M_{SIS}

Fichas F_{SIS}

Tablas T_{SIS}

IEE Demanda Refrigeración

IEE_{DR}

Metodología M_{DR}

Fichas F_{DR}

Tablas T_{DR}

IEE Sistemas Refrigeración

IEE_{SR}

Metodología M_{SIS}

Fichas F_{SIS}

Tablas T_{SIS}

IEE Demanda ACS

IEE_{ACS}

$IEED_{ACS} = (100 - \text{contribución solar}) / 50$

IEE Sistemas ACS

IEE_{ACS}

Metodología M_{SIS}

Fichas F_{SIS}

Tablas T_{SIS}

IEE Calefacción

IEE_C

IEE Refrigeración

IEE_R

IEE Refrigeración

IEE_{ACS}

IEE Global

IEE_G

ESTRUCTURA DE LA FICHA DATOS DE PARTIDA**INTRODUCCIÓN****TERMINOLOGÍA****D1. DATOS RELATIVOS AL *DB-HE1* DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN****D2. DATOS RELATIVOS AL *DB-HE4* DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN****D3. DATOS RELATIVOS AL *DB-HS3* DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN****D4. DATOS RELATIVOS A LAS INSTALACIONES****D5. DATOS RELATIVOS A LA CAPTACION SOLAR DE LOS HUECOS**

Ficha justificativa de la opción simplificada DB-HE1

ZONA CLIMÁTICA Zona de baja carga interna ☐ Zona de alta carga interna ☐

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
N				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
E				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
O				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
S				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SE				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SO				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

HUECOS (U_{Hm} , F_{Hm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Z				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Tipos	A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados	Tipos
E						$\Sigma A =$ <input type="text"/>	
						$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>	
						$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>	
						$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>	
						$\Sigma A =$ <input type="text"/>	
						$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>	
						$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>	
						$\Sigma A =$ <input type="text"/>	

Ficha Datos de Partida del Procedimiento CE2 Simplificado Viviendas

D

DATOS DE PARTIDA

D1. DATOS RELATIVOS AL DB-HE1 DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

D1.1 Características generales

Zona Climática	Latitud (°)	S _u Superficie útil (m ²)	V Volumen (m ³)	Nº de plantas sobre rasante (encerradas por la envolvente térmica)

D1.2 Áreas y parámetros característicos de muros y huecos

Orientación fachada	A _M área muros (m ²)	U _{Mm} Transmisión media muros (W/m ² °K)	A _M x U _{Mm} (W/°K)	A _H área huecos (m ²)	U _{Hm} Transmisión media huecos (W/m ² °K)	A _H x U _{Hm} (W/°K)	F _{Hm} Factor solar modificado medio de huecos
Norte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	N/A
Este	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Oeste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Sur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Sureste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Suroeste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

$$A_{TM} = \Sigma A_M$$

área total muros edificio

$$\Sigma A_M \times U_{Mm}$$

W/°K

$$\Sigma A_M \times U_{Mm}$$

W/°K

$$A_{TH} = \Sigma A_H$$

área total huecos edificio

$$\Sigma A_H \times U_{Hm}$$

W/°K

$$\Sigma A_H \times U_{Hm}$$

W/°K

U _{Mme} = $\Sigma A_M \times U_{Mm} / A_{TM}$ Transmisión térmica media de muros de edificio W/m ² °K	U _{Hme} = $\Sigma A_H \times U_{Hm} / A_{TH}$ Transmisión térmica media de huecos de edificio W/m ² °K
---	--

Valores de proyecto
Mínimo cumplimiento CTE

Valores de proyecto
Mínimo cumplimiento CTE

Dato del fabricante

Dato del fabricante

Dato del fabricante

Ficha Datos de Partida del Procedimiento CE2

D

DATOS DE PARTIDA

D2. DATOS RELATIVOS AL DB-HE4 DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

D2. 1 Fracción de la demanda de ACS cubierta por energías renovables, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HE4 del CTE¹

En %

D3. DATOS RELATIVOS AL DB-HS3 DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

D3. 1 Caudal de ventilación total del edificio, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HS3 del CTE¹

En litros / segundo

D4. DATOS RELATIVOS A LAS INSTALACIONES

D4.1 Instalación de Calefacción

Grado de centralización del sistema:

Centralizado Bloque ☐

Centralizado Vivienda ☐

Equipos individuales ☐

Equipo 1:.....(*)

Rendimiento o COP nominal:.....

Combustible:.....(**)

% calefactado de la superficie útil.....%

Equipo 2:.....(*)

Rendimiento o COP nominal:.....

Combustible:.....(**)

% calefactado de la superficie útil.....%

D4.2 Instalación de refrigeración

Grado de centralización del sistema:

Centralizado Vivienda ☐

Equipos individuales ☐

Equipo 1:.....

EER nominal:.....

% refrigerado de la superficie útil.....%

Equipo 2:.....

EER nominal:.....

% refrigerado de la superficie útil.....%

D4.3 Instalación de Agua Caliente Sanitaria

Grado de centralización del sistema:

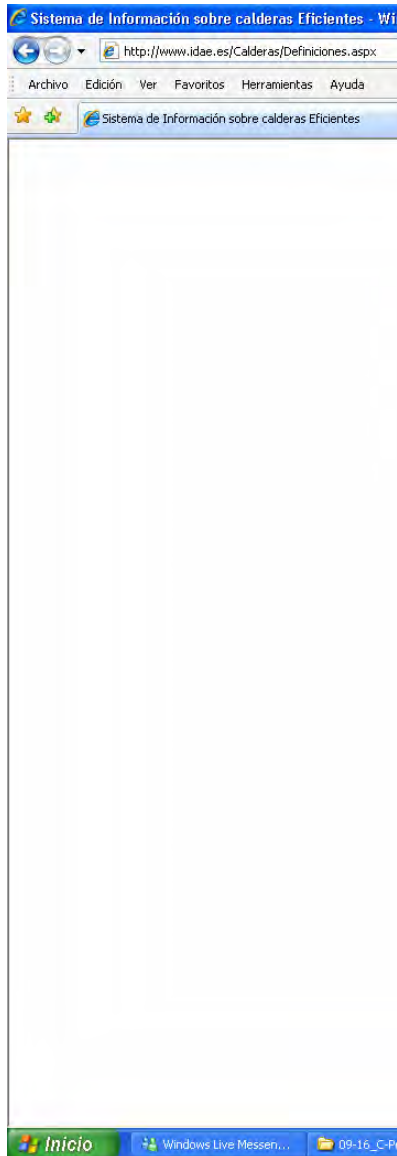
Centralizado Bloque ☐

Centralizado Vivienda ☐

Equipo de producción:.....(*)

Combustible:.....(**)

Rendimiento o COP nominal:.....



Caldera: Es un generador de calor que calienta un fluido –generalmente agua- en el interior de un circuito y posteriormente se distribuye para calentar un espacio determinado. Los combustibles que se consideran en esta base de datos serán gasóleo, gas natural y gases licuados.

Caldera Mixta: Aquella que se encarga de generar calor para la calefacción y para el agua caliente sanitaria (ACS).

Calderas domésticas o individuales: su potencia es inferior a 35 kW. En términos de la instalación, estas calderas pueden ser de pie (apoyadas en el suelo) o murales (colgadas de la pared).

Calderas centralizadas o colectivas: Se consideran centralizadas colectivas las instalaciones de potencia térmica superior a 70 kW. Se ubican en salas de calderas especialmente destinadas a este fin.

Calderas atmosféricas: son las que toman el aire directamente de la habitación en la que está instalada la caldera. Es imprescindible que la instalación de estos aparatos se realice conforme a las normas vigentes en materia de aireación del local.

Calderas estancas: son las que toman el aire necesario para la combustión del exterior de la vivienda, a través de un conducto.

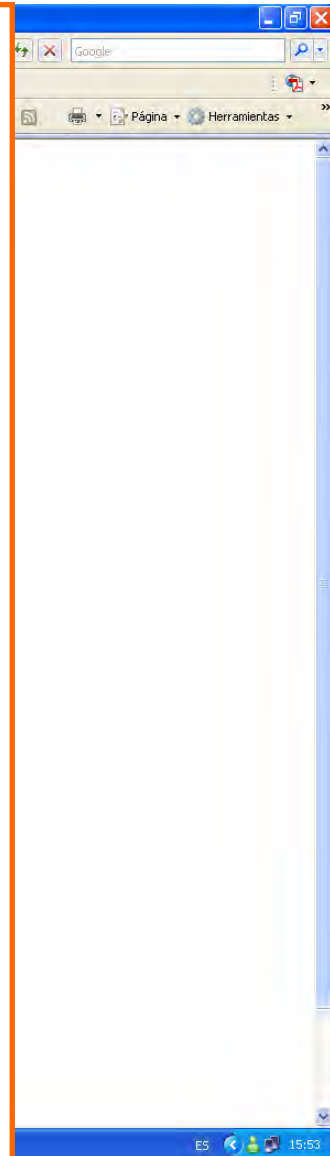
Calderas de Tiro Natural: son aquellas calderas en las que la salida de los productos de combustión (humos) se hace mediante una tubería correctamente diseñada para ello.

Calderas de Tiro Forzado: son aquellas calderas que evacuan los humos con ayuda de un ventilador a través de la conducción de salida.

Calderas de Baja Temperatura: trabajan con temperaturas de retorno del agua bajas (40-60°C) y con baja temperatura de humos (90-120°C), contando con eficacias superiores. Su principal aplicación es en instalaciones donde se pueda trabajar un número elevado de horas a temperaturas bajas del circuito de agua caliente.

Calderas de Condensación: recuperan parte del calor de la combustión, particularmente el calor latente del vapor de agua que se produce durante el proceso. Su temperatura óptima de operación es 30-50°C del circuito de calefacción. Otra propiedad es que emiten los humos casi fríos, a temperaturas de sólo 40-60°C.

Sistema de distribución: se encarga de repartir el calor en el espacio calefactado. Consta de elementos de impulsión (bombas o circuladores), tuberías con el debido aislamiento y elementos difusores del calor (radiadores)



Datos de las instalaciones

Rendimiento nominal: Dato suministrado por el fabricante

Sistema de...

Archivo Ed...

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Consultas

[Consulta Simple](#)

[Consulta Avanzada](#)

Definiciones

Valores para la consulta

Fabricante: JUNKERS >WEB

Marca: JUNKERS

Modelo (nombre de la caldera): TODOS

¿Qué tipo de combustible alimentará la caldera?

☐ Gasoleo ☒ Gas ☐ Todos

¿Qué tipo de instalación tendrá la caldera?

☐ Mural ☐ De Pie ☒ Todos

¿Desea la caldera solo para calefacción o también para agua caliente?

☐ Solo Calefacción ☒ Calefacción y agua caliente ☐ Todas

Tipo de Emisión NOX: TODOS

Rango de potencias máximas útiles (PMU): TODAS

Buscar

Español (alfabetización internacional)

Inicio Windows Live Messen... 08-09_C-Ejemplo Fue... Microsoft PowerPoint... Microsoft Excel - 08-0... Sistema de Informaci...

13:42

Datos de las instalaciones

Rendimiento nominal: Dato suministrado por el fabricante

	Nombre Caldera	Potencia (kW)	Características	Valores
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Ceraclass Midi (ZW 24 AE)	24	MARCA	JUNKERS
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Ceraclass Midi (ZW 24 KE)	23,6	MODELO	Cerapur Comfort (ZWBC 25-2C)
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassAcu Comfort (ZWSE 28-6 MFA)	28	Tipo p/Presión	Estanca
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassAcu Comfort (ZWSE 28-6 MFK)	28	Tipo p/Temperatura	Condensación
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassAcu Comfort (ZWSE 35-6 MFA)	34,4	Combustible	Gas N / GLP
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassExcellence (ZWC 24/28-3 MFA)	24	Quemador	Modulante
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassExcellence (ZWC 24/28-3 MFK)	24	Encendido	Eléctrico
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassExcellence (ZWC 28/28-3 MFK)	28,1	Instalación	Mural
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassExcellence (ZWC 30/30-3 MFA)	30	Tª Impulsión Desde	35 °C
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeraclassExcellence (ZWC 35/35-3 MFA)	34,9	Tª Impulsión Hasta	90 °C
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeralineAcu (ZWSE 28-5 MFA)	28	Potencia Máxima Útil	25,6 kW
<input type="checkbox"/>	JUNKERS CeralineAcu (ZWSE 28-5 MFK)	27,5	Potencia Mínima Útil	7,2 kW
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Cerapur (ZWB 25-2C)	25,6	Rendimiento Nominal	97,6 %
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Cerapur Acu (ZWSB 28-3A)	24,1	Rendimiento Parcial	108,8 %
<input checked="" type="checkbox"/>	JUNKERS Cerapur Comfort (ZWBC 25-2C)	25,6	Tipo de Emisión NOX	5
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Cerapur Comfort (ZWBC 30-2C)	25,6	Compatible con energía Solar	Sí
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Cerapur Excellence (ZWBE 32-2A)	32,1		
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Cerapur Excellence (ZWBE 37-2A)	32,1		
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Cerapur Excellence (ZWBE 42-2A)	32,1		
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Euroline (ZW 23 -1 AE)	23		
<input type="checkbox"/>	JUNKERS Euroline (ZW 23 -1 KE)	22,6		

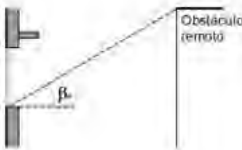
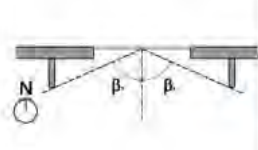
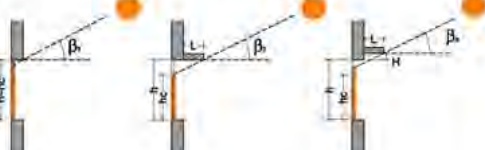
Datos de las instalaciones

Rendimiento nominal: Dato suministrado por el fabricante

D	DATOS DE PARTIDA
----------	-------------------------

D5. DATOS RELATIVOS A LA CAPTACION SOLAR DE LOS HUECOS

D5.1 Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar **Sur**

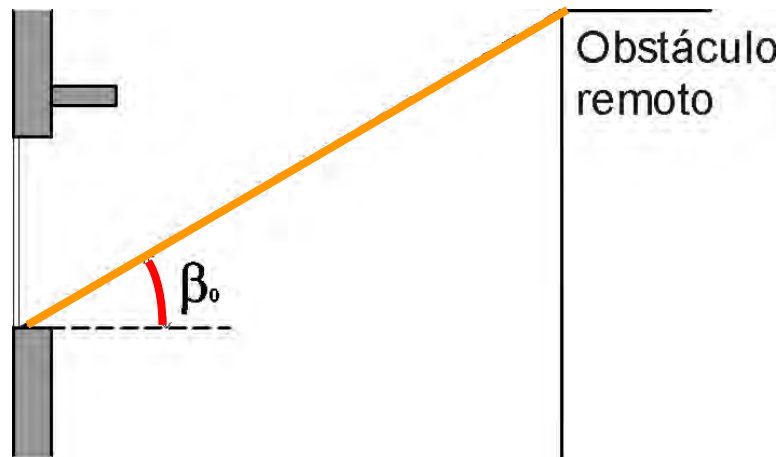
		Dos condiciones a cumplir				Factor de corrección			
Huecos a Sur	Descripción	Condición 1 ^I		Condición 2 ^{II}		Factor de corrección por obstrucción vertical FC ^{III}			$A_{HCS} = A_H \cdot FC$ (m ²)
		Latitud	β_0	Latitud	β_1	Latitud	K	β_2	
		$>41^\circ$	$< 22^\circ$	$>41^\circ$	$> 65^\circ$	$>41^\circ$	0,73	36°	
		$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$< 23^\circ$	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$> 60^\circ$	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	0,78	38°	
		$< 38^\circ$	$< 25^\circ$	$< 38^\circ$	$> 60^\circ$	$< 38^\circ$	0,84	40°	
	A_H								
	Área huecos orientados a sur (m ²)	Sección		Planta		Sección			
		β_0		β_1		a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$			

Tres tramos de latitud

TRES TABLAS: SUR, SURESTE Y SUROESTE

Condiciones a cumplir por huecos captores en el procedimiento simplificado

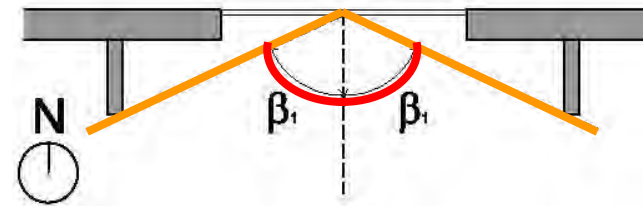
Condición 1^I



Ejemplo: ángulos verticales para huecos orientados al sur

Latitud	$>41^\circ$	$\beta_0 < 22^\circ$
Latitud	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$\beta_0 < 23^\circ$
Latitud	$< 38^\circ$	$\beta_0 < 25^\circ$

Condición 2^{II}



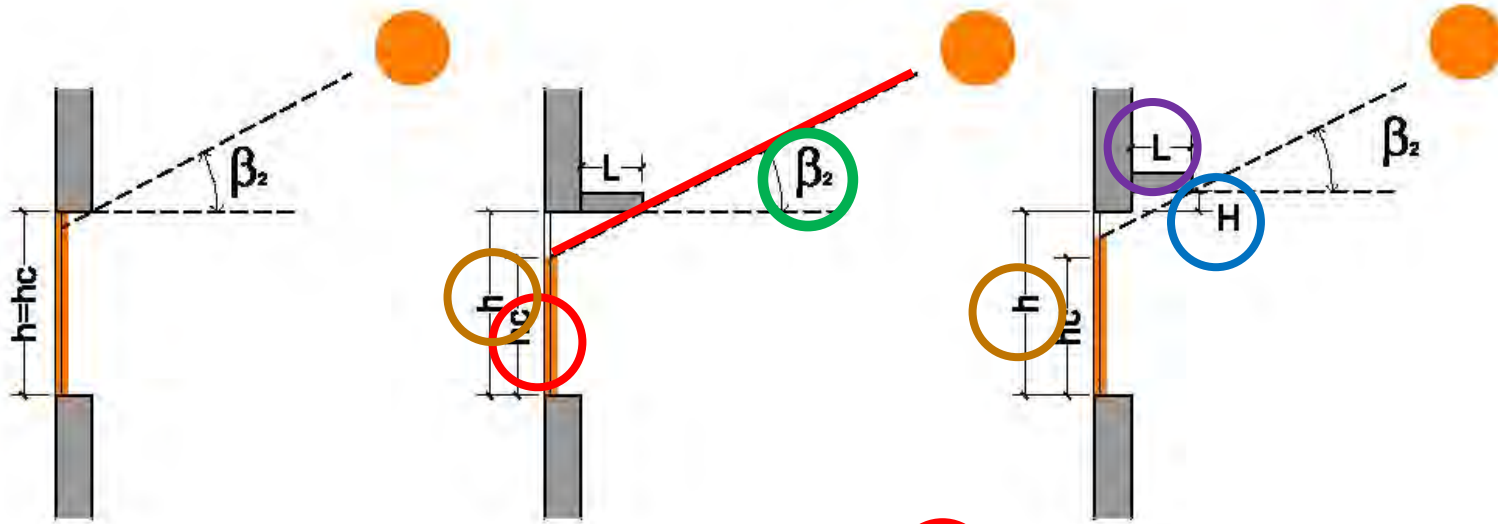
Ejemplo: ángulos horizontales para huecos orientados al sur

Latitud	$>41^\circ$	$\beta_1 < 65^\circ$
Latitud	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$\beta_1 < 60^\circ$
Latitud	$< 38^\circ$	$\beta_1 < 60^\circ$

^I Si no existen obstáculos remotos $\beta_0 = 0$, luego se cumple esta condición.

^{II} Si no existen obstáculos laterales β_1 estará determinado por el retranqueo de la ventana respecto a la cara exterior del cerramiento.

Cálculo del factor de corrección (FC) por obstrucción vertical



Dos opciones de cálculo del FC

a)

$$FC = \frac{hc}{h}$$

Latitud	$> 41^\circ$	$\beta_2 = 0,73$
Latitud	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$\beta_2 = 0,78$
Latitud	$< 38^\circ$	$\beta_2 = 0,78$

Latitud	$> 41^\circ$	$K = 0,73$
Latitud	$38^\circ \leq L \leq 41^\circ$	$K = 0,78$
Latitud	$< 38^\circ$	$K = 0,78$

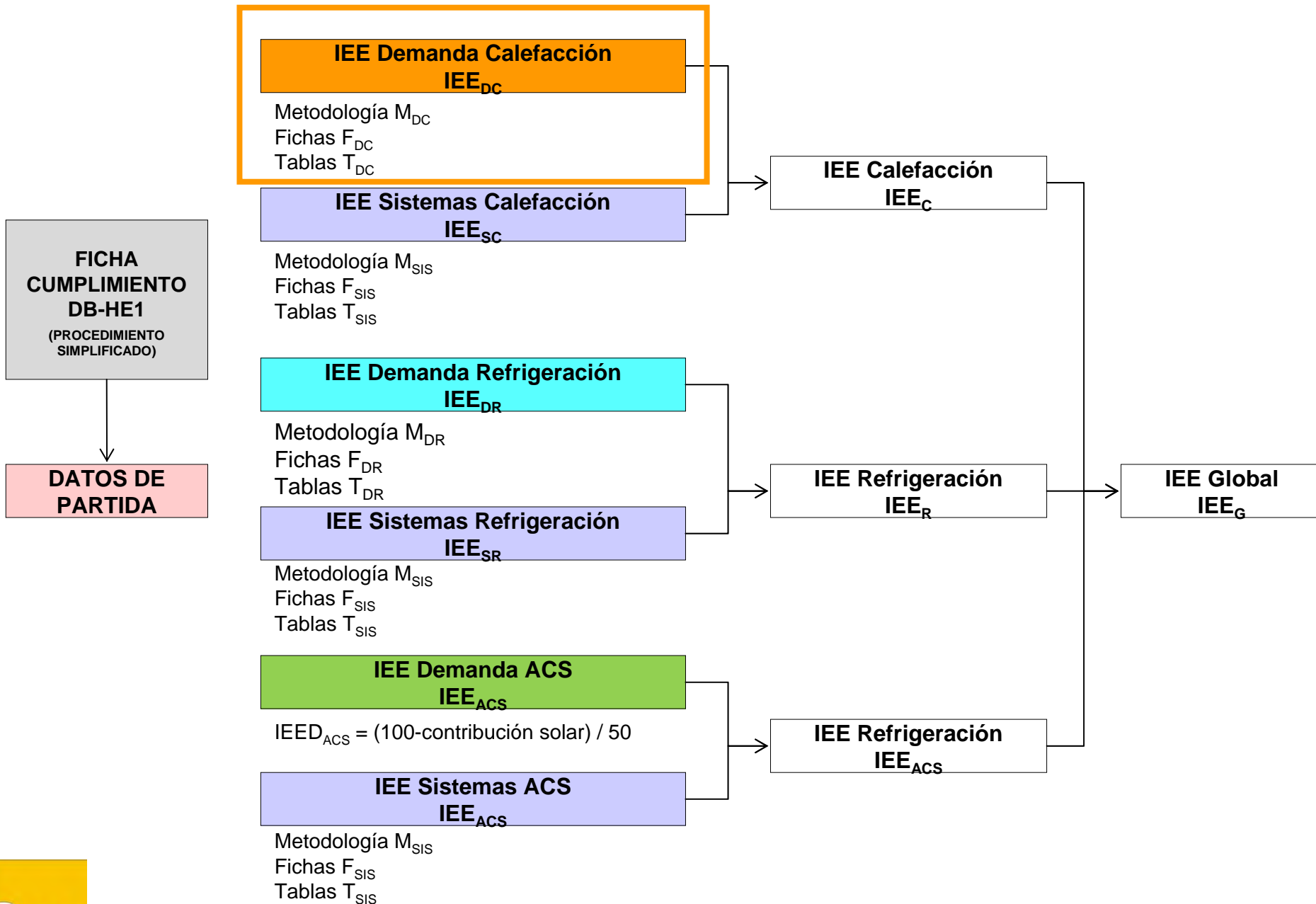
b)

$$FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} K$$

''' El factor de corrección (FC) se puede calcular de dos formas:

- Mediante procedimientos gráficos como el cociente hc/h , utilizando para ello el ángulo β_2 que depende de la latitud del lugar.
- Mediante la ecuación que depende de la longitud del voladizo (L) y la distancia vertical respecto al dintel de la ventana (H), utilizando el parámetro K, que depende de la latitud del lugar. Si el resultado de esta ecuación fuese mayor de la unidad, se tomará como valor 1.

IEE DEMANDA DE CALEFACCIÓN



DOCUMENTOS ESPECÍFICOS

Fichas F_{DC} y Tablas T_{DC}

Existen 10 fichas y 10 tablas asociadas, en función de cada zona climática de invierno (5 zonas) y de la tipología de vivienda (2 tipos). Se denominan mediante dos letras, la primera se corresponde con la zona climática y la segunda es una “u” si se trata de vivienda unifamiliar y una “b” si es vivienda en bloque.

Cuadro de fichas y tablas para el cálculo del IEE_{DC}

Tipología vivienda	Zona climática A		Zona climática B		Zona climática C		Zona climática D		Zona climática E	
	Ficha	Tabla	Ficha	Tabla	Ficha	Tabla	Ficha	Tabla	Ficha	Tabla
Unifamiliar	F_{DC-Au}	T_{DC-Au}	F_{DC-Bu}	T_{DC-Bu}	F_{DC-Cu}	T_{DC-Cu}	F_{DC-Du}	T_{DC-Du}	F_{DC-Eu}	T_{DC-Eu}
Bloque	F_{DC-Ab}	T_{DC-Ab}	F_{DC-Bb}	T_{DC-Bb}	F_{DC-Cb}	T_{DC-Cb}	F_{DC-Db}	T_{DC-Db}	F_{DC-Eb}	T_{DC-Eb}

FICHAS IEE_{DC}

F_{DC}-Ab	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN <i>IEE_{DC}</i>	ZONA:	A
		TIPO:	BLOQUE

Zona climática de invierno
Tipología: bloque o unifamiliar

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

PROYECTO	
UBICACIÓN	

Datos del proyecto

1. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO OPACO, *IEE_{opaco}*

A_T $A_{TH} + A_{TH} + A_{TS} + A_{TC} + A_{CT}$ (m ²)	U_{opaco} $\frac{U_{Mura} \times (A_{TH} + A_{TH}) + U_{Sini} \times A_{TS} + U_{Cm} \times A_{TC} + U_{Tm} \times A_{CT}}{A_T}$ (W/m ² K)	V / A_T (m)	<i>IEE_{opaco}</i>

2. FACTOR CORRECTOR DE PUEENTES TÉRMICOS, *f_{pt}*

<i>f_{pt}</i>	1,13
-----------------------	------

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA VENTILACIÓN, *IEE_{vent}*

Caudal de ventilación	<i>IEE_{vent}</i>
Renovaciones / hora = (litros/segundo) x 3,6 / Volumen =	

4. MODIFICACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA SUPERFICIE ACRISTALADA, *ΔIEE_{huecos}*

A_{TH} / S_u	A_{THC} Área total de huecos captores $A_{HCS} + A_{HCSE} + A_{HCSD}$ (m ²)	A_{THC} / A_{TH} %	$U_{Hine} - U_{Hine}$ (W/m ² K)	<i>ΔIEE_{huecos}</i>

5. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN

$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$	
---	--

6. CALIFICACIÓN PARCIAL

Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Calefacción	Valor	Calificación parcial
<i>IEE_{DC}</i>		

A	$IEE < 0,22$
B	$0,22 \leq IEE < 0,51$
C	$0,51 \leq IEE < 0,92$
D	$0,92 \leq IEE < 1,54$
E	$1,54 \leq IEE$

TABLAS IEE_{DC}

Zona climática de invierno

Tipología: bloque o unifamiliar

$T_{DC}-Ab$	TABLAS PARA CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN IEE _{DC}	Tipología	A
		BLOQUE	

T_{DC}-Ab.3 TABLAS PARA OBTENCIÓN DEL ΔIEE_{capt}

$T_{DC}-Ab.3.1 \Delta IEE_{capt}$ para $U_{trans} - U_{trans} \leq 2.5 \text{ W/m}^2\text{K}$	% de huecos captores (A_{10}/A_{10})			
A_{10}/S_{10}	≥75	50-74	25-49	<25
0.025	0.00	0.00	0.00	0.00
0.050	0.00	0.00	0.00	0.00
0.075	0.00	0.00	0.00	0.00
0.100	0.00	0.00	0.00	0.00
0.125	0.00	0.00	0.00	0.00
0.150	0.00	0.00	0.00	0.00
0.175	0.00	0.00	0.00	0.00
0.200	0.00	0.00	0.00	0.00
0.225	0.00	0.00	0.00	0.00
0.250	0.00	0.00	0.00	0.00
0.275	0.00	0.00	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00	0.00	0.00

$T_{DC}-Ab.3.2$ ΔIEE _{capt} para	2.5 W/m ² K < $U_{trans} - U_{trans}$ ≤ 3.0 W/m ² K			
A_{10}/S_{10}	% de huecos captores (A_{10}/A_{10})			
	≥75	50-74	25-49	<25
0.025	0.00	0.00	0.00	0.00
0.050	0.00	0.00	0.00	0.00
0.075	0.00	0.00	0.00	0.01
0.100	0.00	0.00	0.01	0.01
0.125	0.00	0.00	0.01	0.01
0.150	0.00	0.01	0.01	0.01
0.175	0.00	0.01	0.01	0.01
0.200	0.00	0.01	0.01	0.01
0.225	0.00	0.01	0.01	0.02
0.250	0.00	0.01	0.01	0.02
0.275	0.00	0.01	0.01	0.02
0.300	0.01	0.01	0.02	0.02

$T_{DC}-Ab.3.3$ ΔIEE _{capt} para	3.0 W/m ² K < U _{trans} - U _{trans} ≤ 3.5 W/m ² K			
A ₁₀ /S ₁₀	% de huecos captores (A ₁₀ / A ₁₀)			
	≥75	50-74	25-49	<25
0.025	0.00	0.00	0.00	0.01
0.050	0.00	0.01	0.01	0.01
0.075	0.00	0.01	0.01	0.02
0.100	0.01	0.01	0.02	0.02
0.125	0.01	0.02	0.02	0.03
0.150	0.01	0.02	0.02	0.03
0.175	0.01	0.02	0.03	0.04
0.200	0.01	0.02	0.03	0.04
0.225	0.01	0.02	0.04	0.05
0.250	0.01	0.03	0.04	0.05
0.275	0.02	0.03	0.05	0.06
0.300	0.02	0.03	0.05	0.07

Para valores intermedios de A_{10}/S_{10} se tomará siempre el mayor de los dos.

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

$T_{DC}-Ab$	TABLAS PARA CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN IEE _{DC}	Tipología	A
		BLOQUE	

$T_{DC}-Ab.3.4$ ΔIEE _{capt} para $3.5 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{trans} - U_{abs} \leq 4.0 \text{ W/m}^2\text{K}$				
A_{10}/S_{10}	% de huecos captores (A_{10}/A_{10})			
	≥75	50-74	25-49	<25
0.025	0.00	0.00	0.01	0.01
0.050	0.00	0.01	0.01	0.02
0.075	0.01	0.01	0.02	0.03
0.100	0.01	0.02	0.02	0.04
0.125	0.01	0.02	0.04	0.05
0.150	0.01	0.03	0.04	0.06
0.175	0.02	0.03	0.05	0.07
0.200	0.02	0.04	0.06	0.08
0.225	0.02	0.04	0.06	0.09
0.250	0.02	0.05	0.07	0.10
0.275	0.03	0.05	0.08	0.11
0.300	0.03	0.06	0.09	0.11

$T_{DC}-Ab.3.5$ ΔIEE _{capt} para $4.0 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{trans} - U_{trans} \leq 4.5 \text{ W/m}^2\text{K}$				
A_{10}/S_{10}	% de huecos captores (A_{10}/A_{10})			
	≥75	50-74	25-49	<25
0.025	0.00	0.01	0.01	0.01
0.050	0.01	0.01	0.02	0.03
0.075	0.01	0.02	0.03	0.04
0.100	0.01	0.03	0.04	0.05
0.125	0.02	0.03	0.05	0.07
0.150	0.02	0.04	0.06	0.08
0.175	0.02	0.05	0.07	0.10
0.200	0.03	0.06	0.08	0.11
0.225	0.03	0.06	0.09	0.12
0.250	0.03	0.07	0.10	0.14
0.275	0.04	0.08	0.11	0.15
0.300	0.04	0.08	0.12	0.17

$T_{DC}-Ab.3.6$ ΔIEE _{capt} para $U_{trans}-U_{trans}>4.5\text{ W/m}^2\text{K}$	
A_{10}/S_{10}	% de huecos captores (A_{10}/A_{10})
	≥75 50-74 25-49 <25
0.025	0.00 0.01 0.01 0.02
0.050	0.01 0.01 0.02 0.03
0.075	0.01 0.02 0.03 0.04
0.100	0.02 0.04 0.05 0.07
0.125	0.02 0.05 0.07 0.09
0.150	0.03 0.05 0.08 0.11
0.175	0.03 0.06 0.10 0.13
0.200	0.04 0.07 0.11 0.15
0.225	0.04 0.08 0.12 0.16
0.250	0.05 0.09 0.14 0.18
0.275	0.05 0.10 0.15 0.20
0.300	0.05 0.11 0.16 0.22

Para valores intermedios de A_{10}/S_{10} se tomará siempre el mayor de los dos.

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

$T_{DC}-Ab$	TABLAS PARA CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN IEE _{DC}	Tipología	A
		BLOQUE	

$$IEE_{DC} = IEE_{capt} \cdot T_{10} + IEE_{trans} + \Delta IEE_{trans}$$

T_{DC}-Ab.1 TABLA PARA OBTENCIÓN DEL INDICADOR IEE_{trans}

Compacidad V/A_{10}	U_{trans}							
	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80
1.5	0.39	0.44	0.48	0.52	0.57	0.61	0.65	0.70
1.6	0.37	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	0.65
1.7	0.35	0.38	0.42	0.46	0.50	0.54	0.58	0.62
1.8	0.33	0.36	0.40	0.44	0.47	0.51	0.54	0.58
1.9	0.31	0.34	0.38	0.41	0.45	0.48	0.52	0.56
2.0	0.29	0.33	0.36	0.39	0.42	0.46	0.49	0.52
2.1	0.28	0.31	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.50
2.2	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48
2.3	0.26	0.28	0.31	0.34	0.37	0.40	0.43	0.46
2.4	0.25	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.41	0.44
2.5	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.39	0.42
2.6	0.23	0.25	0.28	0.30	0.33	0.35	0.38	0.40
2.7	0.22	0.24	0.27	0.29	0.31	0.34	0.36	0.39
2.8	0.21	0.23	0.26	0.28	0.30	0.33	0.35	0.37
2.9	0.20	0.23	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.36
3.0	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.35
3.1	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	0.30	0.32	0.34
3.2	0.18	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33
3.3	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32
3.4	0.17	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31
3.5	0.17	0.19	0.21	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30

T_{DC}-Ab.2 TABLA PARA OBTENCIÓN DE IEE_{trans}

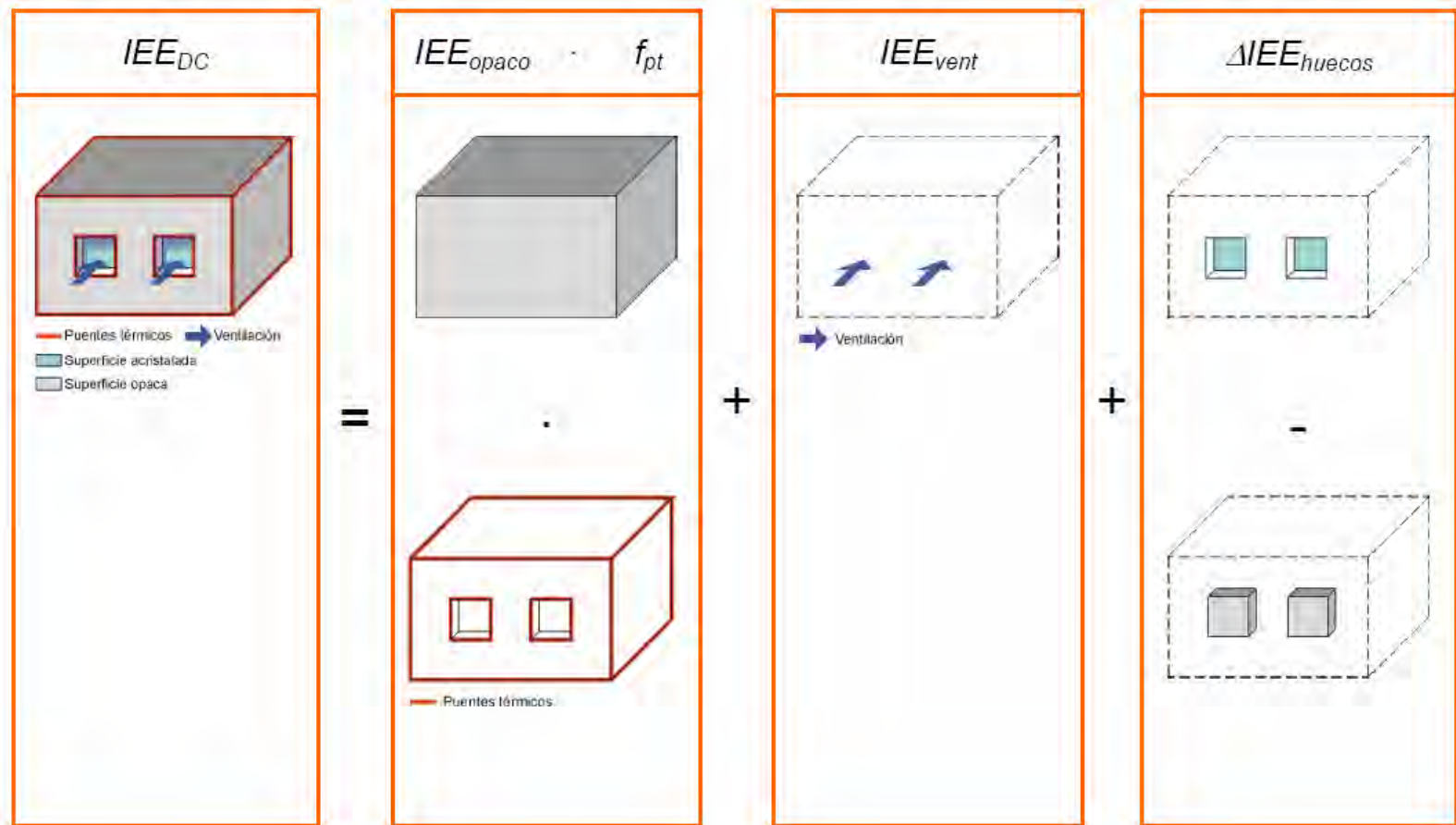
Nivel renovación del aire (renovaciones/hora)	IEE _{trans}
≥ 1.00	0.50
≤ 0.75	0.38

Para valores intermedios de la compacidad se tomará siempre el menor de los dos que aparecen en la tabla.
Para valores intermedios de la transmitancia térmica media del edificio opaco se tomará siempre el mayor de los dos.
Se admitirá la interpolación lineal para niveles de renovaciones/hora intermedios.

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

Indicador de Demanda de Calefacción en el Procedimiento Simplificado

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \cdot f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

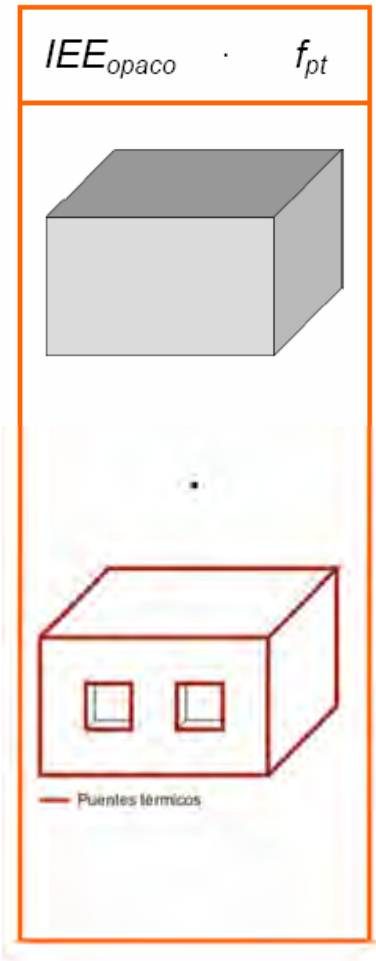


$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

IEE_{opaco} : Es la contribución al indicador de eficiencia energética de demanda de calefacción, debida a las pérdidas a través de los cerramientos para un edificio de idéntica geometría y nivel de aislamiento que el que se quiere calcular, pero con las siguientes peculiaridades:

- Las ventanas han sido sustituidas por parte opaca con una transmitancia igual a la de la fachada en la que aquéllas se encuentran.
- No tiene puentes térmicos ni se introduce ningún caudal de ventilación o infiltraciones

f_{pt} : Factor corrector de los puentes térmicos



METODOLOGÍA

Una vez elegida la ficha y sus tablas correspondientes se siguen los siguientes pasos:


1. Indicador de Eficiencia Energética Opaco (IEE_{opaco})

- Se calcula el área de transmisión térmica de la envolvente térmica (A_T), en m^2
- Se calcula la transmitancia térmica media del edificio opaco U_{opaco} a partir de los datos de áreas totales y transmitancia térmica media de muros, cubiertas y suelos de la edificación (obtenidos en el documento de Datos de partida)
- Con el área A_T y el volumen de la edificación (obtenido en el documento de Datos de partida), se calcula la capacidad: V/A_T
- Utilizando la tabla $T_{DC-Xy.1}$ (Xy es el código de la tabla en función de la ficha asociada a cada zona climática y tipo de vivienda) se obtiene el IEE_{opaco} en función de: V/A_T y U_{opaco}

FICHA

F_{DC-Ab}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN <i>IEE_{DC}</i>	ZONA	A
		TIPO	BLOQUE

1. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO OPACO, IEE_{opaco}

A_T $A_{TM} + A_{TH} + A_{TS} + A_{TC} + A_{CT}$ (m^2)	U_{opaco} $\frac{U_{Mme} \times (A_{TM} + A_{TH}) + U_{Sm} \times A_{TS} + U_{Cm} \times A_{TC} + U_{Tm} \times A_{CT}}{A_T}$ (W/m^2K)	V / A_T (m)	IEE_{opaco}

$$U_{opaco} = (U_{Mme} \times (A_{TM} + A_{TH}) + U_{Sm} \times A_{TS} + U_{Cm} \times A_{TC} + U_{Tm} \times A_{CT}) / A_T$$

(en W/m^2K)

FICHA

F_{DC-Ab}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN <i>IEE_{DC}</i>	ZONA	A
		TIPO	BLOQUE

1. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO OPACO, IEE_{opaco}

A_T $A_{TM} + A_{TH} + A_{TS} + A_{TC} + A_{CT}$ (m ²)	U_{opaco} $\frac{U_{Mne} \times (A_{TM} + A_{TH}) + U_{Sm} \times A_{TS} + U_{Cm} \times A_{TC} + U_{Tm} \times A_{CT}}{A_T}$ (W/m ² K) 0,55	V / A_T (m) 2,1	0,34
--	---	--------------------------------	-------------

TABLA

T_{DC-Ab.1} TABLA PARA OBTENCIÓN DEL INDICADOR IEE_{opaco}

Compacidad V/A _T ¹	U _{opaco} ²								
	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
1,5	0,39	0,44	0,48	0,52	0,57	0,61	0,65	0,70	0,74
1,6	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,57	0,61	0,65	0,69
1,7	0,35	0,38	0,42	0,46	0,50	0,54	0,58	0,62	0,65
1,8	0,33	0,36	0,40	0,44	0,47	0,51	0,54	0,58	0,62
1,9	0,31	0,34	0,38	0,41	0,45	0,48	0,52	0,55	0,58
2,0	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,46	0,49	0,52	0,56
2,1	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,50	0,53
2,2	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50
2,3	0,26	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48
2,4	0,25	0,27	0,30	0,33	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46

- 1 Para valores intermedios de la compacidad se tomará siempre el menor de los dos que aparecen en la tabla.
- 2 Para valores intermedios de la transmitancia térmica media del edificio opaco se tomará siempre el mayor de los dos.

2,9	0,20	0,23	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38
3,0	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37
3,1	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36
3,2	0,18	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35
3,3	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34
3,4	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33
3,5	0,17	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

METODOLOGÍA



2. Cálculo del factor corrector de puentes térmicos de encuentro (f_{pt})

Se establece la siguiente tabla en función de la zona climática donde se ubica el edificio:

Valor del factor f_{pt}				
Zona climática de invierno				
A	B	C	D	E
1,13	1,19	1,29	1,34	1,34

Los puentes térmicos deben satisfacer la exigencia de condensaciones del CTE-HE1

FICHA

F_{DC}-Ab	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN <i>IEE_{DC}</i>	ZONA	A
		TIPO	BLOQUE
2. FACTOR CORRECTOR DE PUENTES TÉRMICOS, f_{pt}			
f_{pt}			1,13

M_{DC}**METODOLOGÍA**

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

3. Cálculo del Indicador de Eficiencia Energética debido a la ventilación (IEE_{vent})

En función del nivel de renovación de aire (obtenido en el documento de Datos de partida), una vez convertido en renovaciones/hora, de la tipología de viviendas y de la severidad climática de invierno, se selecciona el valor correspondiente en la tabla $T_{DC-Xy.2}$ (Xy es el código de la tabla en función de la ficha asociada a cada zona climática y tipo de vivienda).

Se admite la interpolación lineal para niveles de renovaciones/hora intermedios

FICHA

F_{DC-Ab}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN IEE_{DC}	ZONA	A
		TIPO	BLOQUE

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA VENTILACIÓN, IEE_{vent}

Caudal de ventilación	IEE_{vent}
Renovaciones / hora = (litros/segundo) x 3,6 / Volumen = 1,2	0,50

TABLA

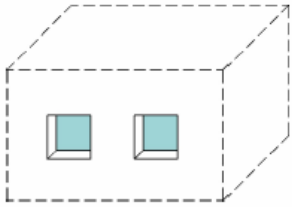
T_{DC-Ab}	TABLAS PARA CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN IEE_{DC}	ZONA	A
		TIPO	BLOQUE

T_{DC-Ab.2} TABLA PARA OBTENCIÓN DE IEE_{vent}

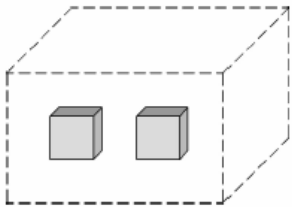
Nivel renovación del aire (renovaciones/hora)	IEE_{vent}^3
≥1,00	0,50
≤0,75	0,38

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

ΔIEE_{huecos}

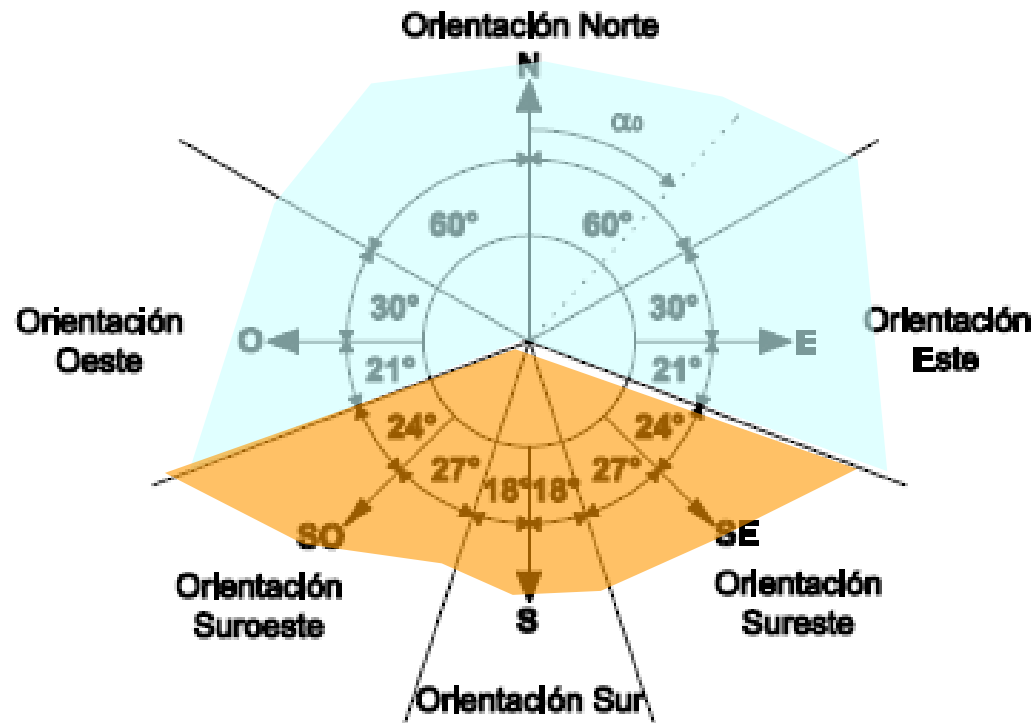


-



Modificación del indicador de eficiencia energética debida a la diferencia de comportamiento entre las superficies acristaladas existentes y la parte opaca supuesta inicialmente.

Los huecos se dividen en **captore**s y **no captore**s



Huecos captadores: Orientados al Sur, Sureste o Suroeste que cumplen una serie de restricciones que garantizan un acceso solar significativo. Se les asigna el nivel de radiación de la orientación Sur.

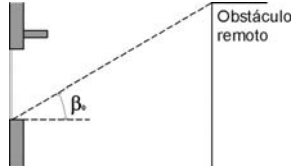
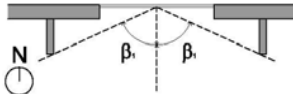
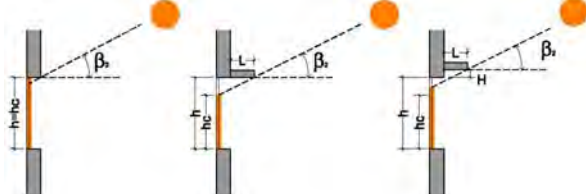
Huecos no captore: Restantes orientaciones y los orientados S, SE y SO que no cumplen las restricciones de acceso solar. Se les asigna el nivel de radiación de la orientación Norte.

M_{DC}**METODOLOGÍA****4. Modificador del Indicador Eficiencia Energética debido a la superficie acristalada ($\Delta IEE_{\text{huecos}}$)**

- Se calcula el cociente entre el área total de huecos y la superficie útil (ambos parámetros obtenidos en el documento de Datos de partida)
- Se calcula el área total de huecos capttores (A_{THC}), sumando las áreas de los huecos orientados al sur, sureste y suroeste que cumplen las condiciones de captación solar. Para ello existe una tabla de clasificación para cada orientación (tablas D5.1, D5.2 y D5.3 del documento Datos de Partida). Para que los huecos sean capttores deben cumplir las dos condiciones que se indican en la tabla correspondiente y además se debe aplicar un coeficiente corrector al área de dichos huecos (FC). El sumatorio de estas áreas, modificadas por el factor FC, nos dará la totalidad de huecos capttores para cada orientación.
- Se calcula el porcentaje que supone el área total de huecos capttores respecto al área total de huecos del edificio. El resultado se redondea por defecto a la unidad.
- Se calcula la diferencia entre la transmitancia media de los huecos del edificio y la transmitancia media de los muros del edificio (obtenidos en el documento de Datos de partida)
- Se obtiene el $\Delta IEE_{\text{huecos}}$ utilizando la tabla $T_{DC-Xy.3}$ (Xy es el código de la tabla en función de la zona climática y la tipología de la vivienda), en función de las variables obtenidas en los apartados a, c y d.

Para valores intermedios de A_{TH} / S_U se tomará siempre el mayor de los dos.

Huecos captores en el procedimiento simplificado. Ficha Datos de Partida

Huecos a Sur	Descripción	A _H Área huecos orientados a sur (m ²)	Condición 1 ^I		Condición 2 ^{II}		Factor de corrección por obstrucción vertical FC ^{III}			A _{HCS} = A _H · FC (m ²)
			Latitud	β ₀	Latitud	β ₁	Latitud	K	β ₂	
			>41°	< 22°	>41°	> 65°	>41°	0,73	36°	
			38° ≤ L ≤ 41°	< 23°	38° ≤ L ≤ 41°	> 60°	38° ≤ L ≤ 41°	0,78	38°	
			< 38°	< 25°	< 38°	> 60°	< 38°	0,84	40°	
										
Sección		Planta		Sección						
β ₀		β ₁		a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$						
ΣA _{HCS} , Área de huecos captores a Sur										

FICHA

F_{DC}-Ab	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN <i>IEE_{DC}</i>	ZONA	A
		TIPO	BLOQUE

4. MODIFICACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA SUPERFICIE ACRISTALADA, $\Delta IEE_{\text{huecos}}$

A_{TH} / S_U	A_{THC} Área total de huecos captores $A_{HCS} + A_{HCSE} + A_{HCSE}$ (m ²)	A_{THC} / A_{TH} %	$U_{Hme} - U_{Mme}$ (W/m ² K)	$\Delta IEE_{\text{huecos}}$
0,125		62	2,3	0,08

TABLA

T_{DC}-Ab

T_{DC} -Du.3.4 $\Delta IEE_{\text{huecos}}$ para $2,0 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{Hme} - U_{Mme} \leq 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

A_{TH} / S_U	% de huecos captores (A_{THC} / A_{TH})			
	≥ 75	50-74	25-49	< 25
0,025	0,01	0,02	0,02	0,02
0,050	0,03	0,03	0,04	0,04
0,075	0,04	0,05	0,06	0,07
0,100	0,06	0,07	0,08	0,09
0,125	0,07	0,08	0,10	0,11
0,150	0,09	0,10	0,12	0,13
0,175	0,10	0,12	0,14	0,16

Para valores intermedios de A_{TH} / S_U se tomará siempre el mayor de los dos valores

0,250	0,14	0,17	0,20	0,22
0,275	0,16	0,19	0,21	0,24
0,300	0,17	0,20	0,23	0,27

F_{DC}-Ab	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN <i>IEE_{DC}</i>	ZONA	A
		TIPO	BLOQUE

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

PROYECTO	
UBICACIÓN	

1. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO OPACO, *IEE_{opaco}*

A_T $A_{TM} + A_{TH} + A_{TS} + A_{TC} + A_{CT}$ (m ²)	U_{opaco} $\frac{U_{Huec} \times (A_{TM} + A_{TH}) + U_{sm} \times A_{TS} + U_{cm} \times A_{TC} + U_{tm} \times A_{CT}}{A_T}$ (W/m ² K)	V / A_T (m)	<i>IEE_{opaco}</i>

2. FACTOR CORRECTOR DE PUENTES TÉRMICOS, *f_{pt}*

<i>f_{pt}</i>	1,13
-----------------------	-------------

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA VENTILACIÓN, *IEE_{vent}*

Caudal de ventilación	<i>IEE_{vent}</i>
Renovaciones / hora = (litros/segundo) x 3,6 / Volumen =	

4. MODIFICACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA SUPERFICIE ACRISTALADA, ΔIEE_{huecos}

A_{TH} / S_U	A_{THC} Área total de huecos captores $A_{HCS} + A_{HCE} + A_{HCO}$ (m ²)	A_{THC} / A_{TH} %	$U_{Hue} - U_{Huec}$ (W/m ² K)	ΔIEE_{huecos}

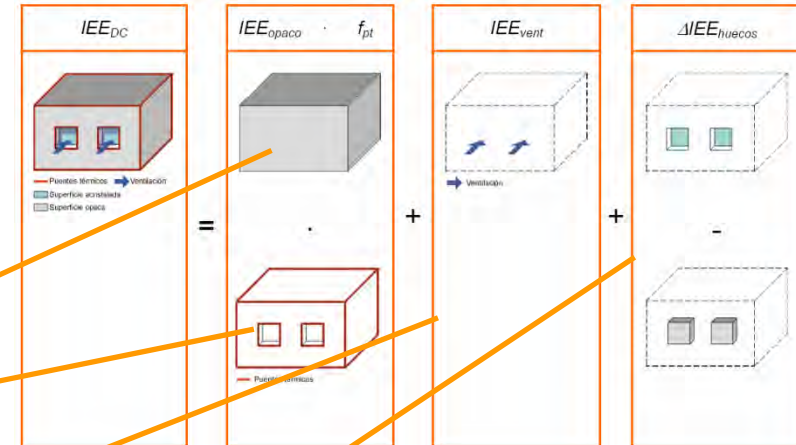
5. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN

$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$	
---	--

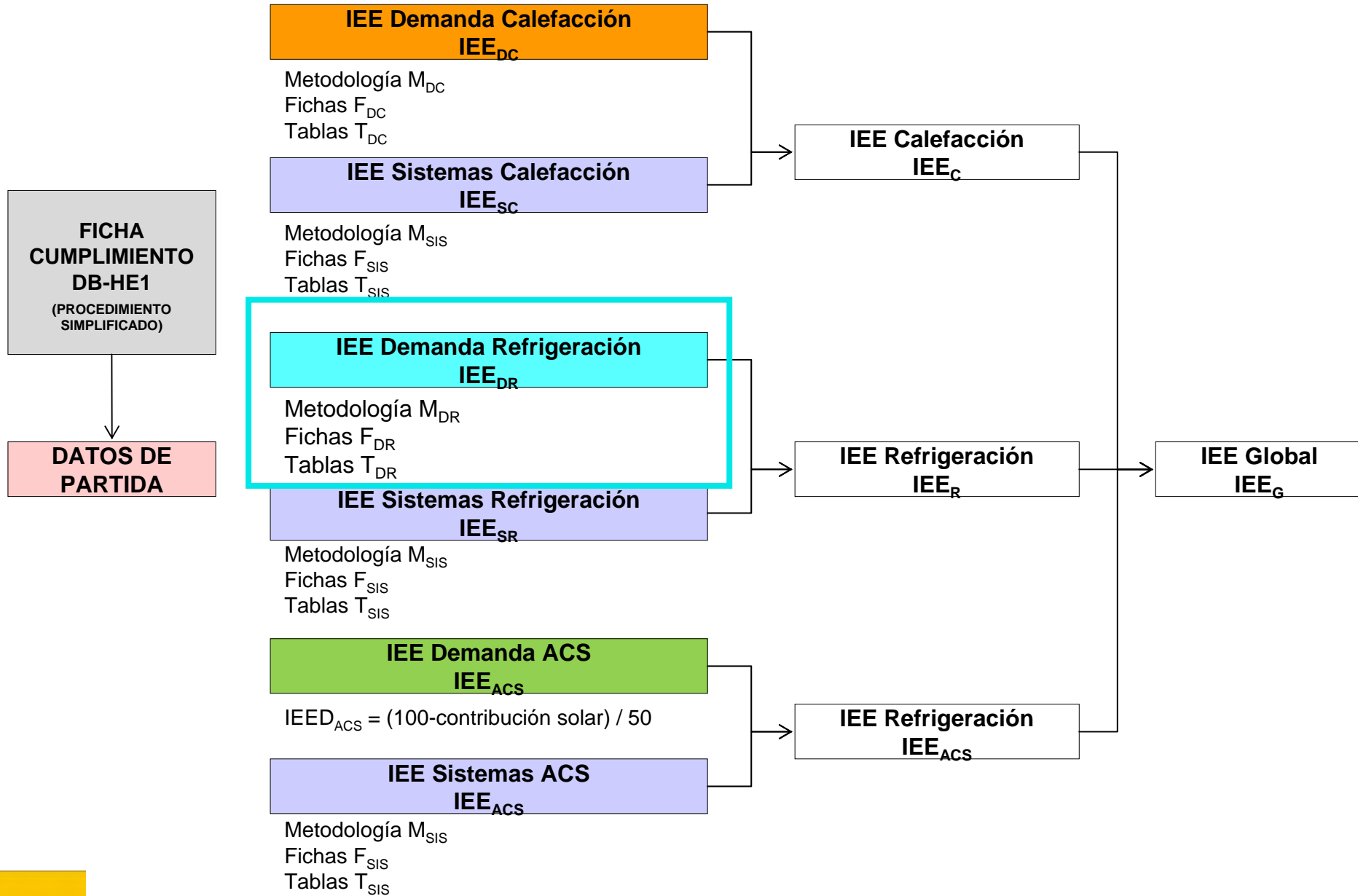
6. CALIFICACIÓN PARCIAL

Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Calefacción	Valor	Calificación parcial
<i>IEE_{DC}</i>		

A	<i>IEE</i> < 0,22
B	0,22 ≤ <i>IEE</i> < 0,51
C	0,51 ≤ <i>IEE</i> < 0,92
D	0,92 ≤ <i>IEE</i> < 1,54
E	1,54 < <i>IEE</i>



IEE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN



M_{DR}**METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
DEMANDA DE REFRIGERACIÓN***IEE_{DR}***DOCUMENTOS ESPECÍFICOS****Fichas F_{DR} y Tablas T_{DR}**

Existen 6 fichas y 6 tablas asociadas, en función de cada zona climática de verano (solo 3 zonas, puesto que para edificios en la zona 1 no se contempla demanda de refrigeración) y de la tipología de vivienda (2 tipos). Se denominan mediante un número y una letra, el primero se corresponde con la zona climática y la segunda es una “u” si se trata de vivienda unifamiliar y una “b” si es vivienda en bloque.

Cuadro de fichas y tablas para el cálculo del IEE_{DR}

Tipología de vivienda	Zona climática 2		Zona climática 3		Zona climática 4	
	Ficha	Tabla	Ficha	Tabla	Ficha	Tabla
Unifamiliar	F_{DR-2u}	T_{DR-2u}	F_{DR-3u}	T_{DR-3u}	F_{DR-4u}	T_{DR-4u}
Bloque	F_{DR-2b}	T_{DR-2b}	F_{DR-3b}	T_{DR-3b}	F_{DR-4b}	T_{DR-4b}

FICHAS IEE_{DR}

	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN IEE_{DR}	ZONA	2
		TIPO	BLOQUE

Zona climática de verano

Tipología: bloque o unifamiliar

PROYECTO	
UBICACIÓN	

Datos del proyecto

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

1. HUECOS ORIENTADOS A SURESTE/ESTE/OESTE/SUROESTE

Orientación SE/SO/E/O

Orientación de la fachada	A_H / S_U	F_{Hm}	$IEE_{SE/E/O/SO}$
Este			
Oeste			
Sureste			
Suroeste			
$\Sigma IEE_{SE/E/O/SO}$			

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

2. HUECOS ORIENTADOS A SUR

Orientación S

Orientación de la fachada	A_H / S_U	F_{Hm}	IEE_S
Sur			
IEE_S			

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

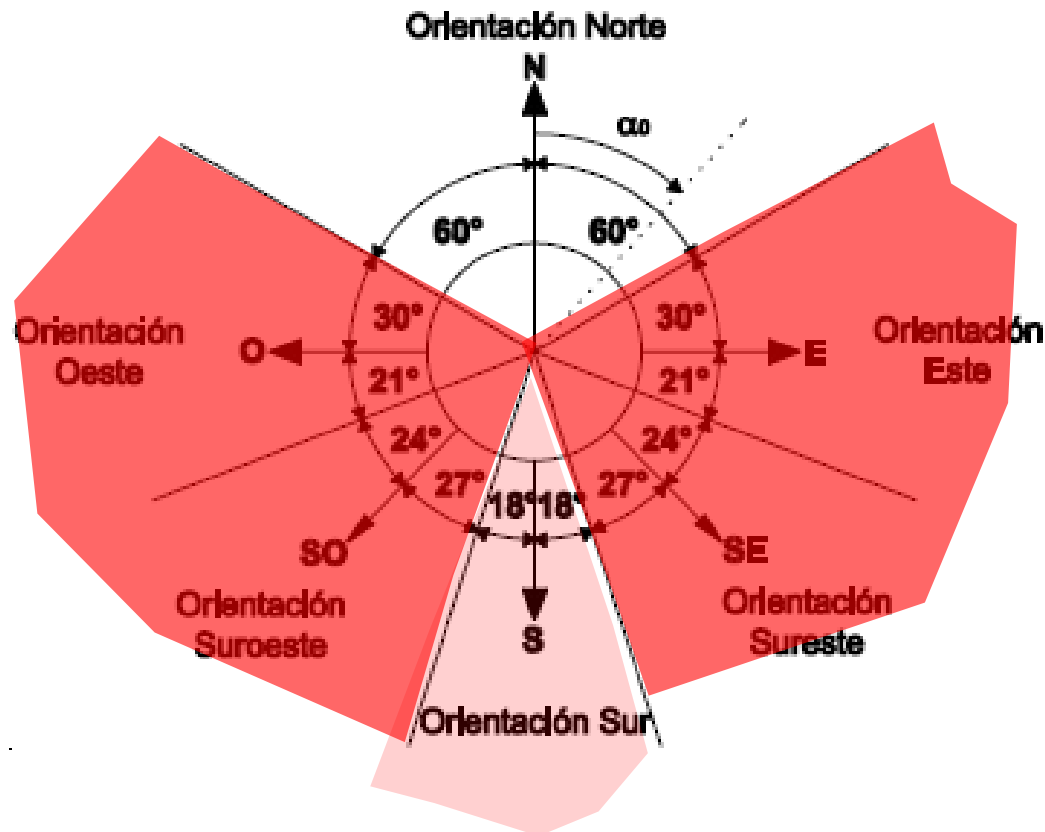
4. CALIFICACIÓN PARCIAL

Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración	Valor	Calificación parcial
IEE_{DR}		

A	$IEE < 0,29$
B	$0,29 \leq IEE < 0,55$
C	$0,55 \leq IEE < 0,93$
D	$0,93 \leq IEE < 1,49$
E	$1,49 < IEE$

IEE_{SE/SO/E/O}: Contribución al Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración debido a las ganancias a través de la superficie acristalada orientada a SE/SO/E/O

IEE_s: Contribución al Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración debido a las ganancias a través de la superficie acristalada orientada a Sur



$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

TABLAS IEE_{DR}

T_{DR-2b}	TABLAS PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN <i>IEE_{DR}</i>	ZONA	2
		TIPO	BLOQUE

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/SO/E/O} + IEE_S$$

T_{DR-2b.1} TABLA PARA OBTENCIÓN DEL INDICADOR *IEE_{SE/SO/E/O}*

A_H / S_u ¹	FACTOR SOLAR MODIFICADO (F_{Hm}) ²						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0,025	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22
0,050	0,06	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,44
0,075	0,09	0,19	0,28	0,38	0,47	0,56	0,66
0,100	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88
0,125	0,16	0,31	0,47	0,63	0,78	0,94	1,10
0,150	0,19	0,38	0,56	0,75	0,94	1,13	1,32

T_{DR-2b.2} TABLA PARA OBTENCIÓN DEL INDICADOR *IEE_S*

A_H / S_u ¹	FACTOR SOLAR MODIFICADO (F_{Hm}) ²						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0,025	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20
0,050	0,06	0,12	0,17	0,23	0,29	0,35	0,41
0,075	0,09	0,17	0,26	0,35	0,44	0,52	0,61
0,100	0,12	0,23	0,35	0,47	0,58	0,70	0,82
0,125	0,15	0,29	0,44	0,58	0,73	0,87	1,02
0,150	0,17	0,35	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22

Orientación SE/SO/E/O

Orientación S

¹ Para valores intermedios de A_H / S_u se tomará siempre el mayor de los dos

² Para valores intermedios del factor solar modificado F_{Hm} se tomará siempre el mayor de los dos

FICHA

F_{DR-2b}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN <i>IEE_{DR}</i>	ZONA	2
		TIPO	BLOQUE

2. HUECOS ORIENTADOS A SUR

Orientación de la fachada	A_H / S_U	F_{Hm}	IEE_s
Sur	0,125	0,3	
		IEE_s	0,33

% huecos en cada orientación

Control solar en cada orientación

TABLA

T_{DR-2b}

A_H / S_U	FACTOR SOLAR MODIFICADO (F_{Hm})						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0,025	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15

¹ Para valores intermedios de A_H / S_U se tomará siempre el mayor de los dos² Para valores intermedios del factor solar modificado F_{Hm} se tomará siempre el mayor de los dos

0,100	0,09	0,17	0,26	0,35	0,44	0,52	0,61
0,125	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,65	0,76
0,150	0,13	0,26	0,39	0,52	0,65	0,79	0,92

FICHA

F_{DR-2b}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN <i>IEE_{DR}</i>	ZONA	2
		TIPO	BLOQUE

PROYECTO	
UBICACIÓN	

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

1. HUECOS ORIENTADOS A SURESTE/ESTE/OESTE/SUROESTE

Orientación de la fachada	A _H / S _U	F _{Hm}	IEE _{SE/E/O/SO}
Este			
Oeste			
Sureste			
Suroeste			
			$\Sigma IEE_{SE/E/O/SO}$

2. HUECOS ORIENTADOS A SUR

Orientación de la fachada	A _H / S _U	F _{Hm}	IEE _S
Sur			
			IEE _S

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

4. CALIFICACIÓN PARCIAL

Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración	Valor	Calificación parcial
IEE _{DR}		

A	IEE < 0,29
B	0,29 ≤ IEE < 0,55
C	0,55 ≤ IEE < 0,93
D	0,93 ≤ IEE < 1,49
E	1,49 ≤ IEE

TABLA

T_{DR-2b}	TABLAS PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN <i>IEE_{DR}</i>	ZONA	2
		TIPO	BLOQUE

$$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

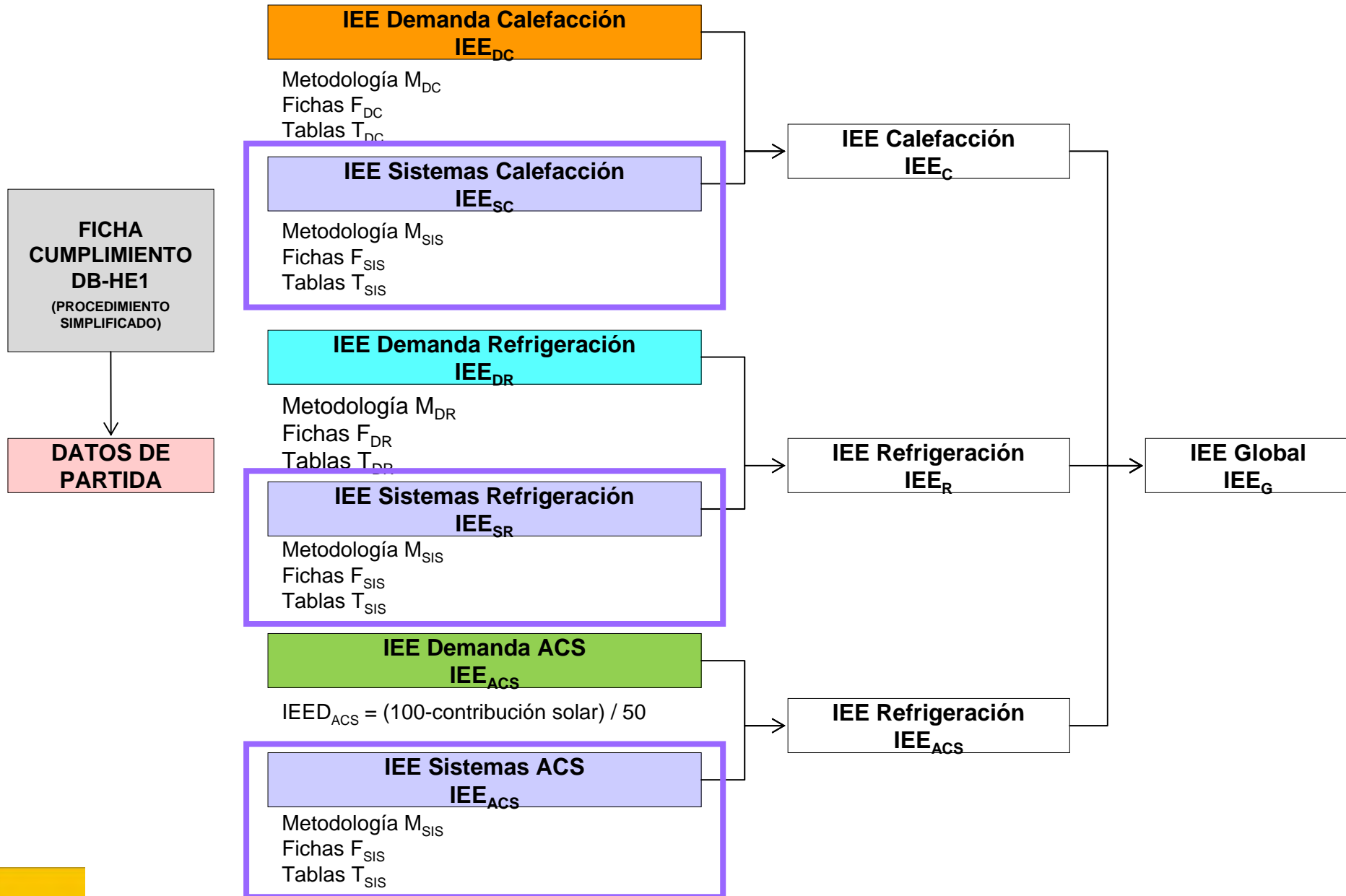
T_{DR-2b.1} TABLA PARA OBTENCIÓN DEL INDICADOR IEE_{SE/E/O/SO}

A _H / S _U ¹	FACTOR SOLAR MODIFICADO (F _{Hm}) ²						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0,025	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22
0,050	0,06	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,44
0,075	0,09	0,19	0,28	0,38	0,47	0,56	0,66
0,100	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88
0,125	0,16	0,31	0,47	0,63	0,78	0,94	1,10
0,150	0,19	0,38	0,56	0,75	0,94	1,13	1,32

T_{DR-2b.2} TABLA PARA OBTENCIÓN DEL INDICADOR IEE_S

A _H / S _U ¹	FACTOR SOLAR MODIFICADO (F _{Hm}) ²						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0,025	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20
0,050	0,06	0,12	0,17	0,23	0,29	0,35	0,41
0,075	0,09	0,17	0,26	0,35	0,44	0,52	0,61
0,100	0,12	0,23	0,35	0,47	0,58	0,70	0,82
0,125	0,15	0,29	0,44	0,58	0,73	0,87	1,02
0,150	0,17	0,35	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22

IEE DE SISTEMAS



ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA DE **SISTEMAS**

SITUACIÓN EN EL ESQUEMA GENERAL

DOCUMENTOS ESPECÍFICOS

METODOLOGÍA

TERMINOLOGÍA

M_{sis}	METODOLOGÍA PARA CÁLCULO DE INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS <i>IEE_{SC} IEE_{SR} IEE_{SACS}</i>
------------------------	--

DOCUMENTOS ESPECÍFICOS

F_{sis}: Ficha para el cálculo de los indicadores, en la que se recogen los tres usos energéticos contemplados en el procedimiento de certificación energética para viviendas (calefacción, refrigeración y ACS).

T_{sis}: Tablas que contienen:

- La versión actual de estimación del comportamiento medio estacional de equipos a partir del comportamiento en condiciones nominales, según se recoge en el documento reconocido "*Prestaciones medias estacionales de equipos y sistemas de producción de frío y calor en edificios de viviendas*"
- El coeficiente de paso de comportamiento medio estacional a indicador en términos de emisiones de CO₂.

FICHAS IEE_{SIS}

F_{sis}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS
	<i>IEE_{SC} IEE_{SR} IEE_{SACS}</i>

PROYECTO	
UBICACIÓN	

IEE SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Sistemas de calefacción	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE	Superficie m ²	IEE x Superficie
Tipo/combustible	(a)	(b)	(c) = (a) × (b)	(d)	(e)	(f) = (d) × (e)
Sin sistema de calefacción	---	---	---	1,2		
Σ IEE x Superficie =						

$$IEE_{SC} = (\Sigma IEE \times Superficie) / S_{Uj}$$

IEE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Sistemas de refrigeración	EER nominal	Factor de ponderación	EER medio estacional	IEE	Superficie m ²	IEE x Superficie
	(a)	(b)	(c) = (a) × (b)	(d)	(e)	(f) = (d) × (e)
Sin sistema de refrigeración	---	---	---	1,07		
Σ IEE x Superficie =						

$$IEE_{SR} = (\Sigma IEE \times Superficie) / S_{Uj}$$

IEE SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Sistema de ACS	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE _{SACS}
Tipo/combustible	(a)	(b)	(c) = (a) × (b)	(d)

TABLAS IEE_{SIS}

T_{sis}	TABLA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS <i>IEE_{SC} IEE_{SR} IEE_{SACS}</i>
------------------------	--

T_{sis}- 1 TABLAS DE FACTORES DE PONDERACIÓN

T_{sis} 1-1. Factores de ponderación para sistemas de calefacción y mixtos basados en calderas de combustión

Caldera calefacción combustión estándar	0.97
Caldera calefacción combustión baja temperatura	1.00
Caldera calefacción combustión de condensación	1.08
Caldera calefacción combustión de biomasa	0.74
Caldera mixta combustión estándar	0.98
Caldera mixta combustión baja temperatura	1.00
Caldera mixta combustión de condensación	1.06
Caldera mixta combustión de biomasa	0.76

T_{sis} 1-2. Factores de ponderación para sistemas de agua caliente sanitaria

Caldera ACS combustión estándar	0.93
Caldera ACS eléctrica	1.00
Caldera mixta combustión estándar	0.98
Caldera mixta combustión baja temperatura	1.00
Caldera mixta combustión de condensación	1.06
Caldera mixta combustión de biomasa	0.76

T_{sis}**TABLA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS** IEE_{SC} IEE_{SR} IEE_{SACS} **T_{sis}- 2 TABLAS PARA CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS****T_{sis}- 2.1 IEE sistema de calefacción. Bombas de calor y aparatos eléctricos-efecto Joule**

COP¹ medio estacional	IEE en localidades de la península
3.30	0.61
3.20	0.63
3.10	0.65
3.00	0.68
2.90	0.70
2.80	0.72
2.70	0.75
2.60	0.78
2.50	0.81
2.40	0.85
2.30	0.88
2.20	0.92
2.10	0.97
2.00	1.01
1.90	1.07
1.80	1.13
1.70	1.19
1.60	1.27
1.50	1.35
1.40	1.45
1.30	1.56
Aparatos eléctricos - efecto Joule	2.02

¹ COP: *Coefficient of Performance*, en castellano CEE, Coeficiente de Eficiencia Energética² η : Rendimiento

FICHA

F_{sis}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS		
	IEE_{SC}	IEE_{SR}	IEE_{SACS}

PROYECTO	
UBICACIÓN	

IEE SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Sistemas de calefacción	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE	Superficie m ²	IEE x Superficie
Tipo/combustible				(d)	(e)	(f) = (d) x (e)
Gasóleo C			0,90	1.00		
Sin sistema de calefacción	---	---	---	1,2		
				$\Sigma IEE \times Superficie =$		

$$IEE_{SC} = (\Sigma IEE \times Superficie) / S_U$$

IEE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Sistemas de refrigeración	EER nominal	Factor de ponderación	EER medio estacional	IEE	Superficie m ²	IEE x Superficie
	(a)	(b)	(c) = (a) x (b)	(d)	(e)	(f) = (d) x (e)
Sin sistema de refrigeración	---	---	---	1,07		
				$\Sigma IEE \times Superficie =$		

$$IEE_{SR} = (\Sigma IEE \times Superficie) / S_U$$

IEE SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Sistema de ACS	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE _{SACS}
Tipo/combustible	(a)	(b)	(c) = (a) x (b)	(d)

TABLAS

Dato del fabricante

TAB-1 TABLAS DE FACTORES DE PONDERACIÓN

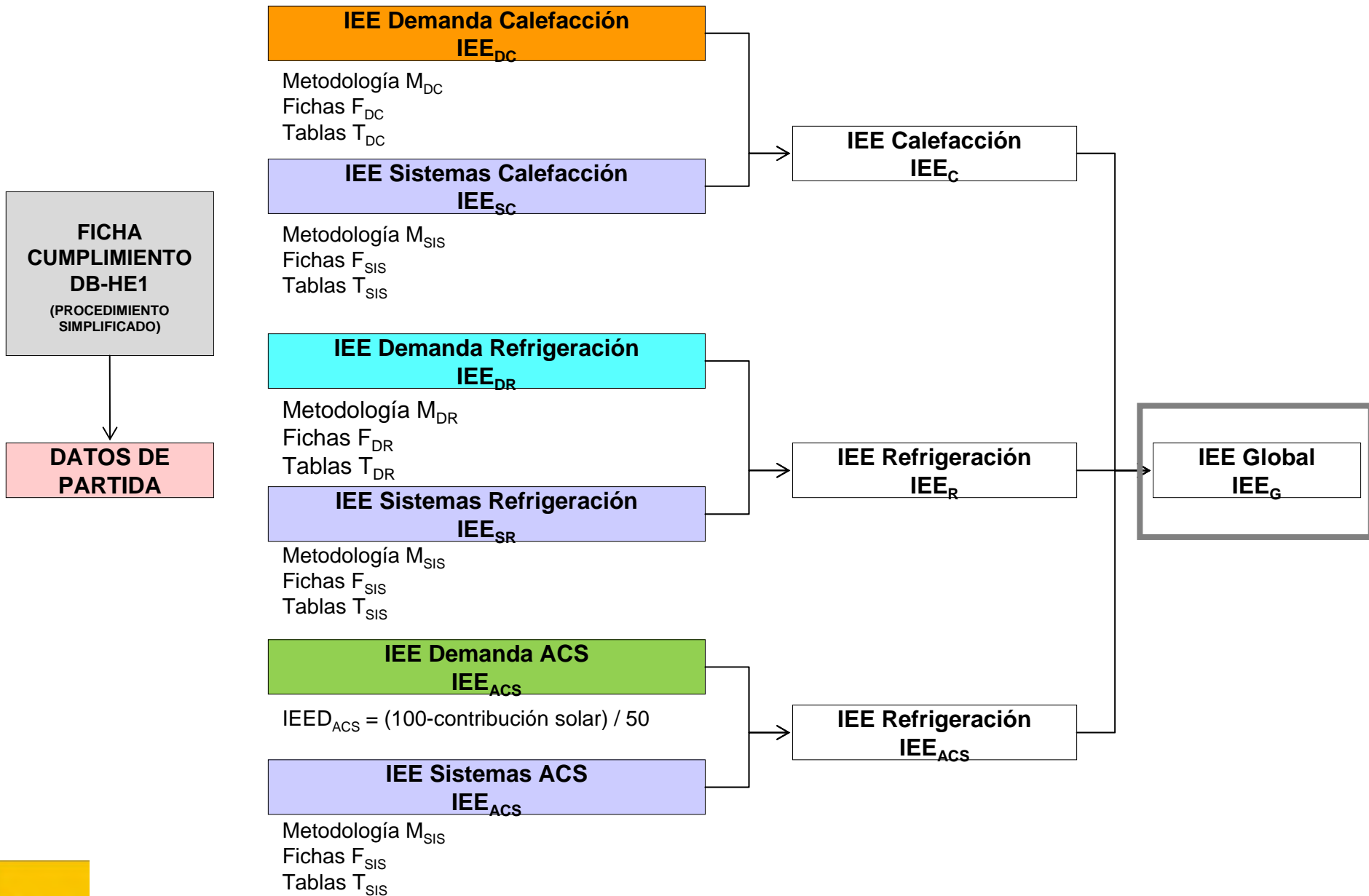
TAB-1-1. Factores de ponderación para sistemas de calefacción y mixtos basados en calderas combustión

Caldera calefacción combustión estándar	0.97
Caldera calefacción combustión baja temperatura	1.00
Caldera calefacción combustión de condensación	1.08
Caldera calefacción combustión de biomasa	0.74
Caldera mixta combustión estándar	0.98
Caldera mixta combustión baja temperatura	1.00
Caldera mixta combustión de condensación	1.06
Caldera mixta combustión de biomasa	0.76

TAB-2.2. IEE sistema de calefacción. Calderas de combustión

η medio estacional ²	IEE en localidades de la península			
	Calderas Gas Natural	Calderas Gasóleo C	Calderas GLP	Calderas Biomasa
1.10	0.58	0.82	0.69	0.00
1.05	0.61	0.85	0.73	0.00
1.00	0.64	0.90	0.76	0.00
0.95	0.67	0.94	0.80	0.00
0.90	0.71	1.00	0.85	0.00
0.85	0.75	1.06	0.90	0.00
0.80	0.80	1.12	0.95	0.00
0.75	0.85	1.20	1.02	0.00
0.70	0.91	1.28	1.09	0.00
0.65	0.98	1.38	1.17	0.00
0.60	1.06	1.49	1.27	0.00

IEE GLOBAL



M_G**METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL**
*IEE_G***DOCUMENTOS ESPECÍFICOS****Fichas F_G**

Existen 24 fichas, en función de cada zona climática, especificada en el Código Técnico de la Edificación, y de la tipología de vivienda. El primer paso para obtener el Indicador será seleccionar la ficha que corresponda al edificio en función de su tipología y ubicación. Por ejemplo si tenemos una vivienda **unifamiliar** en la zona **D3** elegiríamos la ficha **F_G-D3u**

Cuadro de fichas para el cálculo del IEE_G

Tipología de vivienda	Zona climática											
	A3	A4	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1
Unifamiliar	F _G -A3u	F _G -A4u	F _G -B3u	F _G -B4u	F _G -C1u	F _G -C2u	F _G -C3u	F _G -C4u	F _G -D1u	F _G -D2u	F _G -D3u	F _G -E1u
Bloque	F _G -A3b	F _G -A4b	F _G -B3b	F _G -B4b	F _G -C1b	F _G -C2b	F _G -C3b	F _G -C4b	F _G -D1b	F _G -D2b	F _G -D3b	F _G -E1b

FICHAS IEE_G

	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE_G	
	ZONA INVIERNO	D
	ZONA VERANO	3
TIPOLOGÍA		UNIFAMILIAR

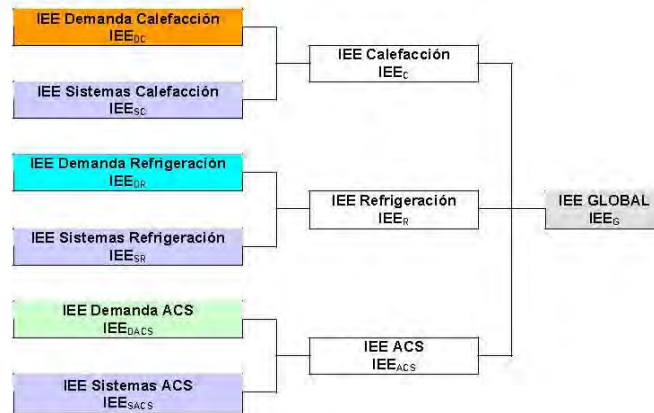
Zona climática de invierno

Zona climática de verano

Tipología: bloque o unifamiliar

PROYECTO	
UBICACIÓN	

SITUACIÓN EN EL ESQUEMA GENERAL



CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE_G

	IEE demanda (b)	IEE sistemas (c)	IEE (c) = (b) * (d)	Coeficientes de reparto (d)	(e) = (b) * (d)
Calefacción	$IEE_{DC} =$	$IEE_{SC} =$	$IEE_C =$	0,76	
Refrigeración	$IEE_{DR} =$	$IEE_{SR} =$	$IEE_R =$	0,14	
ACS	$IEE_{DACS} =$ (100-contribución solar) / 50 =	$IEE_{SACS} =$	$IEE_{ACS} =$	0,10	
IEE Global Σ (f)					

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Indicador de Eficiencia Energética Global	Valor	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
IEE_G		

A	$IEE_G < 0,37$
B	$0,37 \leq IEE_G < 0,60$
C	$0,60 \leq IEE_G < 0,93$
D	$0,93 \leq IEE_G < 1,43$
E	$1,43 \leq IEE_G$

24 fichas

Combinación de zonas climáticas invierno y verano y 2 tipologías (unifamiliar-bloque)

F_G-D3u	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL	ZONA INVIERNO	D
	IEE_G	ZONA VERANO	3
		TIPOLOGÍA	UNIFAMILIAR

PROYECTO	
UBICACIÓN	

SITUACIÓN EN EL ESQUEMA GENERAL



CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE_G

	IEE demanda	IEE sistemas	IEE	Coefficientes de reparto
Calefacción	IEE _{DC}	IEE _{SC}	IEE _C	0,76
Refrigeración	IEE _{DR}	IEE _{SR}	IEE _R	0,14
ACS	IEE _{DACS} = (100-contribución solar) / 50	IEE _{SACS}	IEE _{ACS}	0,10
			IEE Global Σ	

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Indicador de Eficiencia Energética Global	Valor	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
IEE _G		

A	IEE _G > 0,37
B	0,37 ≤ IEE _G < 0,30
C	0,30 ≤ IEE _G < 0,23
D	0,23 ≤ IEE _G < 0,16
E	0,16 ≤ IEE _G < 0,10

F_{DC}-Du	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN	ZONA INVIERNO	D
	IEE_{DC}	ZONA VERANO	3
		TIPOLOGÍA	UNIFAMILIAR

$IEE_{DC} = IEE_{DC,OPACO} \times f_{pt} + IEE_{DC,VENT} + \Delta IEE_{ACRISTALADA}$

PROYECTO

UBICACIÓN

1. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO OPACO, IEE_{DC,OPACO}

A_T	U_{opaco}	V / A_T	IEE _{DC,OPACO}
$A_{T12} + A_{T13} + A_{T14} + A_{T17}$	$U_{opaco} \times (A_{T12} + A_{T13}) + U_{T12} \times A_{T12} + U_{T13} \times A_{T13} + U_{T14} \times A_{T14}$		
(m²)	(W/m²K)	(m³)	

2. FACTOR CORRECTOR DE PUENTES TÉRMICOS, f_{pt}

f_{pt} = 1,34

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA VENTILACIÓN, IEE_{DC,VENT}

Caudal de ventilación

Renovaciones / hora = (litros/segundo) x 3,6 / Volumen =

4. MODIFICACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA SUPERFICIE ACRIALADA, ΔIEE_{ACRISTALADA}

A_{TAC}	A_{TAC} / A_{T12}	$U_{TAC} - U_{T12}$	ΔIEE _{ACRISTALADA}
$A_{TAC} \times A_{TAC,12} \times A_{TAC,13}$			
(m²)		(W/m²K)	

5. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN

$IEE_{DC} = IEE_{DC,OPACO} \times f_{pt} + IEE_{DC,VENT} + \Delta IEE_{ACRISTALADA}$

6. CALIFICACIÓN PARCIAL

Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Calefacción	Valor	Calificación parcial
IEE _{DC}		

A	IEE _{DC} > 0,37
B	0,37 ≤ IEE _{DC} < 0,30
C	0,30 ≤ IEE _{DC} < 0,23
D	0,23 ≤ IEE _{DC} < 0,16
E	0,16 ≤ IEE _{DC} < 0,10

F_{DR}-3u	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	ZONA INVIERNO	D
	IEE_{DR}	ZONA VERANO	3
		TIPOLOGÍA	UNIFAMILIAR

PROYECTO

UBICACIÓN

$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{DR,ORIENT} + IEE_2$

1. HUECOS ORIENTADOS A SURESTE/ESTE/OESTE/SUROESTE

Orientación de la fachada	A _h / S _h	F _h	IEE _{DR,ORIENT}
Este			
Oeste			
Sureste			
Suroeste			
			Σ IEE _{DR,ORIENT}

2. HUECOS ORIENTADOS A SUR

Orientación de la fachada	A _h / S _h	F _h	IEE ₂
Sur			
			IEE ₂

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

$IEE_{DR} = 0,47 + \Sigma IEE_{DR,ORIENT} + IEE_2$

4. CALIFICACIÓN PARCIAL

Indicador de Eficiencia Energética de Demanda de Refrigeración	Valor	Calificación parcial
IEE _{DR}		

A	IEE _{DR} > 0,37
B	0,37 ≤ IEE _{DR} < 0,30
C	0,30 ≤ IEE _{DR} < 0,23
D	0,23 ≤ IEE _{DR} < 0,16
E	0,16 ≤ IEE _{DR} < 0,10

F_{SIS}	FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS	ZONA INVIERNO	D
	IEE_{SIS}	ZONA VERANO	3
		TIPOLOGÍA	UNIFAMILIAR

PROYECTO	
UBICACIÓN	

IEE SISTEMA DE CALEFACCIÓN						
Sistemas de calefacción	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE	Superficie m²	IEE x Superficie
Tipo/combustible						
Sin sistema de calefacción	---	---	---	1,2		
						Σ IEE x Superficie =
						IEE _{SC} (Σ IEE x Superficie) / S

IEE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN						
Sistemas de refrigeración	EER nominal	Factor de ponderación	EER medio estacional	IEE	Superficie m²	IEE x Superficie
Tipo/combustible						
Sin sistema de refrigeración	---	---	---	1,07		
						Σ IEE x Superficie =
						IEE _{SR} (Σ IEE x Superficie) / S

IEE SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIO (ACS)				
Sistema de ACS	Rendimiento o COP nominal	Factor de ponderación	Rendimiento o COP medio estacional	IEE _{SACS}
Tipo/combustible				

$IEE_{DACS} = (100 - \text{contribución solar}) / 50$

CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE_G

	IEE demanda (a)	IEE sistemas (b)	IEE (c) = (a) * (b)	Coefficientes de reparto (d)	(e) = (c) * (d)
Calefacción	$IEE_{DC} =$	$IEE_{SC} =$	$IEE_C =$	0,76	
Refrigeración	$IEE_{DR} =$	$IEE_{SR} =$	$IEE_R =$	0,14	
ACS	$IEE_{DACS} =$ (100-contribución solar) / 50 =	$IEE_{SACS} =$	$IEE_{ACS} =$	0,10	
IEE Global Σ (f)					

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

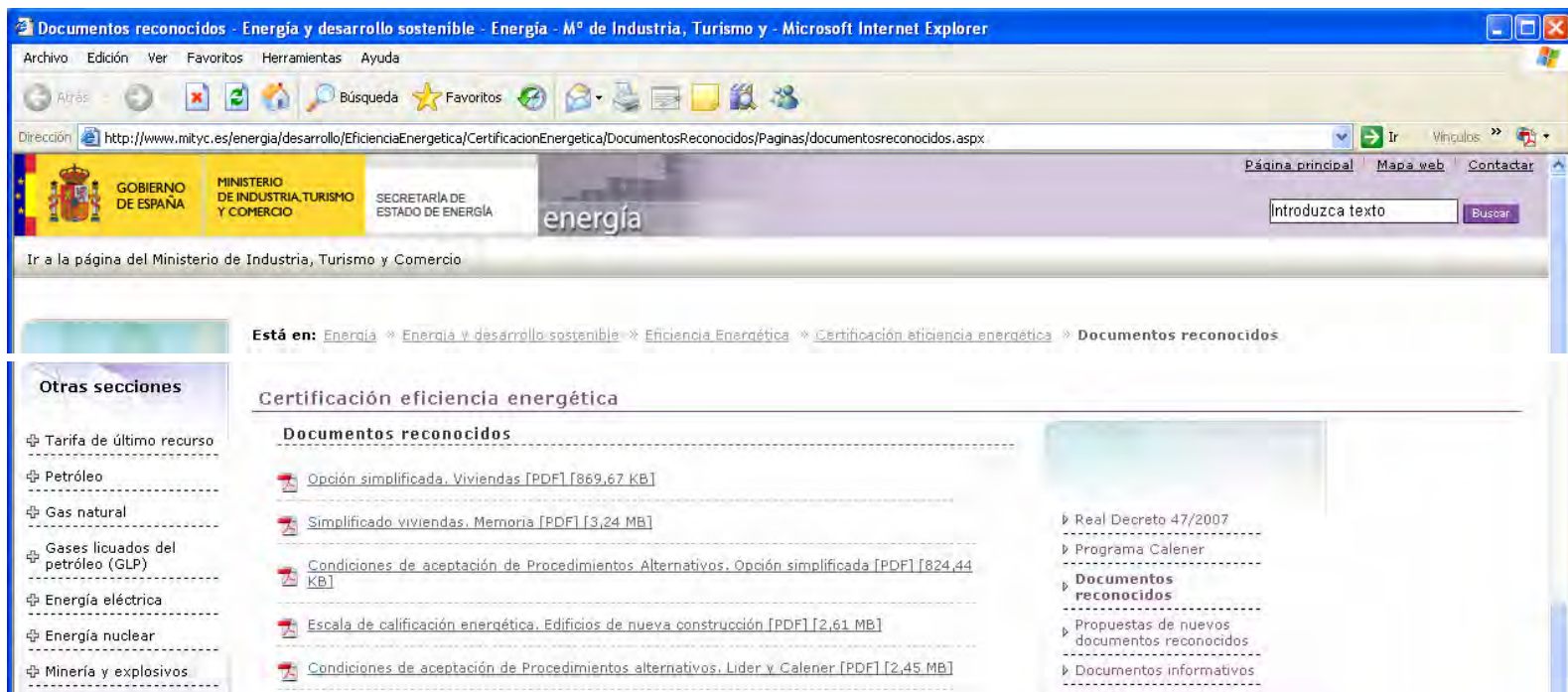
Indicador de Eficiencia Energética Global	Valor	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
IEE_G		C

A	$IEE_G < 0,37$
B	$0,37 \leq IEE_G < 0,60$
C	$0,60 \leq IEE_G < 0,93$
D	$0,93 \leq IEE_G < 1,43$
E	$1,43 \leq IEE_G$

¿Dónde descargar el procedimiento **CE2 Simplificado Vivienda?**

Ministerio de Industria, Comercio y Energía. Secretaría de Estado de la Energía

Está en: [Energía](#) » [Energía y desarrollo sostenible](#) » [Eficiencia Energética](#) » [Certificación eficiencia energética](#) » **Documentos reconocidos**



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying the URL: <http://www.mityc.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/documentosreconocidos.aspx>. The page header includes the logo of the Spanish Government and the Ministry of Industry, Tourism and Commerce, along with the text 'SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA' and 'energía'. The breadcrumb trail is: [Energía](#) » [Energía y desarrollo sostenible](#) » [Eficiencia Energética](#) » [Certificación eficiencia energética](#) » **Documentos reconocidos**. The main content area is titled 'Certificación eficiencia energética' and 'Documentos reconocidos'. It lists several documents for download, each with a PDF icon and a link to the document name and size.

Documento	Tamaño
Opción simplificada. Viviendas [PDF]	[869,67 KB]
Simplificado viviendas. Memoria [PDF]	[3,24 MB]
Condiciones de aceptación de Procedimientos Alternativos. Opción simplificada [PDF]	[824,44 KB]
Escala de calificación energética. Edificios de nueva construcción [PDF]	[2,61 MB]
Condiciones de aceptación de Procedimientos alternativos. Lider y Calener [PDF]	[2,45 MB]

 [Prestaciones medias estacionales de equipos y sistemas de producción de frío y calor en edificios de viviendas \[PDF\]](#) [914,13 KB]

 [Procedimiento simplificado para la certificación de eficiencia energética en edificios de viviendas \[PDF\]](#) [1,2 MB]

 [Plantilla CE2 procedimiento simplificado viviendas \[XLS\]](#) [320 KB]

