



**ALUMAFEL**

Soluciones en aluminio para la edificación y la industria

[www.alumafel.es](http://www.alumafel.es)



## Hitos del Sector a partir de 2007

- ✓ Código Técnico de la Edificación
- ✓ Certificado de Eficiencia Energética de los Edificios
- ✓ Mercado CE Productos de la Construcción

## Ámbito de Aplicación

- ✓ Edificios de **nueva construcción**
- ✓ **Rehabilitaciones** de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se sustituya más del 25 % del total de sus cerramientos
- ✓ **Exclusiones**

## Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Demanda Energética
- Condensaciones:
  - Superficiales.**- Evitar la formación de moho. Se limita la humedad relativa media mensual de las superficies interiores al 80%
  - Intersticiales.**- No produzcan merma de sus prestaciones térmicas o vida útil. La máxima condensación acumulada en un año no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo
- Permeabilidad al aire (carpinterías de los huecos)

Zona climática A y B	50 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> (*)
Zona climática C,D, y E	27 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> (*)

(\*) Medida con una sobrepresión exterior de 100 Pa

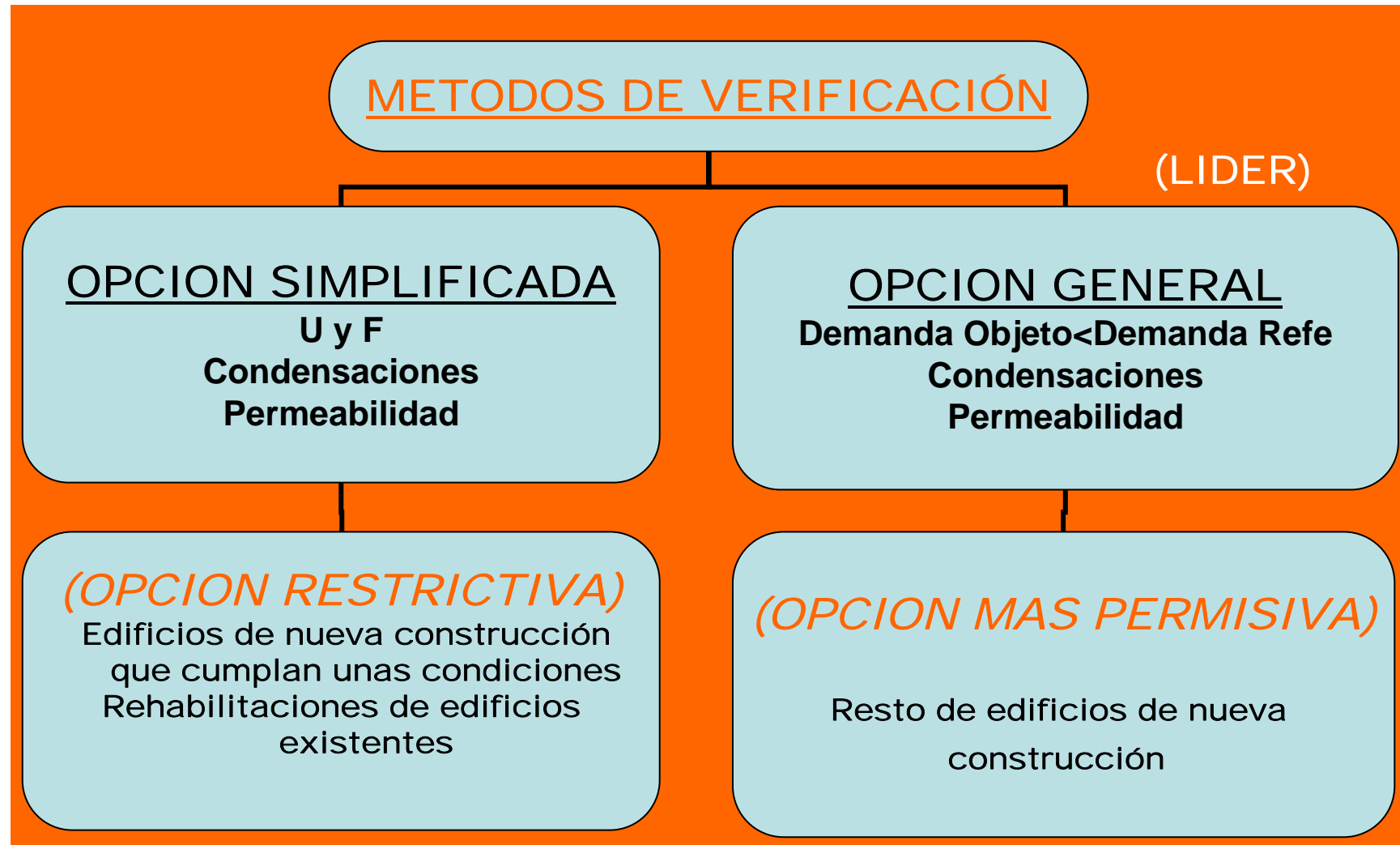
## Caracterización y cuantificación de las exigencias

La Demanda Energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de su envolvente térmica sean unos valores límite establecidos

Se limita en función del clima de la localidad, del uso del edificio, de su exposición a la radiación solar, del régimen de verano o invierno, así como de las características de aislamiento de su envolvente térmica.

### 8 Parámetros característicos

Transmitancia Térmica de muros de fachada	Um
Transmitancia Térmica de cubiertas	Uc
Transmitancia Térmica de suelos	Us
Transmitancia Térmica cerram. en contac. con el terreno	Ut
Transmitancia Térmica de medianerías	Umd
Transmitancia Térmica de huecos	Uh
Factor Solar modificado de huecos	Fh
Factor Solar modificado de lucernarios	Fl



## Opción Simplificada del DB HE1

# LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

## Requerimientos de aplicación de la OPCION SIMPLIFICADA

1. Comprobación **Aplicabilidad** de la opción Simplificada
2. Determinación de la **zona climática**
3. Definición de la **envolvente térmica** y **clasificación de espacios**
4. Comprobación del cumplimiento de la **permeabilidad al aire** de las carpinterías de los huecos de la envolvente térmica
5. Limitación de la **demanda energética. Cálculo**
6. **Condensaciones. Cálculo**
7. Justificación mediante **fichas justificativas** y formulario de conformidad



## Aplicabilidad de la OPCION SIMPLIFICADA

Obligado cumplimiento simultáneo:

- ✓ El porcentaje de huecos de **cada fachada es inferior al 60 %** de su superficie (1)
- ✓ El porcentaje de **lucernarios y claraboyas es inferior al 5 %** de la superficie total de la cubierta
- ✓ Los **cerramientos son convencionales** (2)

**(1) Y (2) Particularidades a tener en cuenta**

## ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA. (Apéndice D)

12 ZONAS CLIMÁTICAS →  
Según la SC en invierno (LETRA)  
Según la SC en verano (NÚMERO)

SC (verano)	A4	B4	C4		E1
	A3	B3	C3	D3	
			C2	D2	
		C1	D1		
	SC (invierno)				

Figura D1. Zonas climáticas

Tabla D.1.- Zonas climáticas

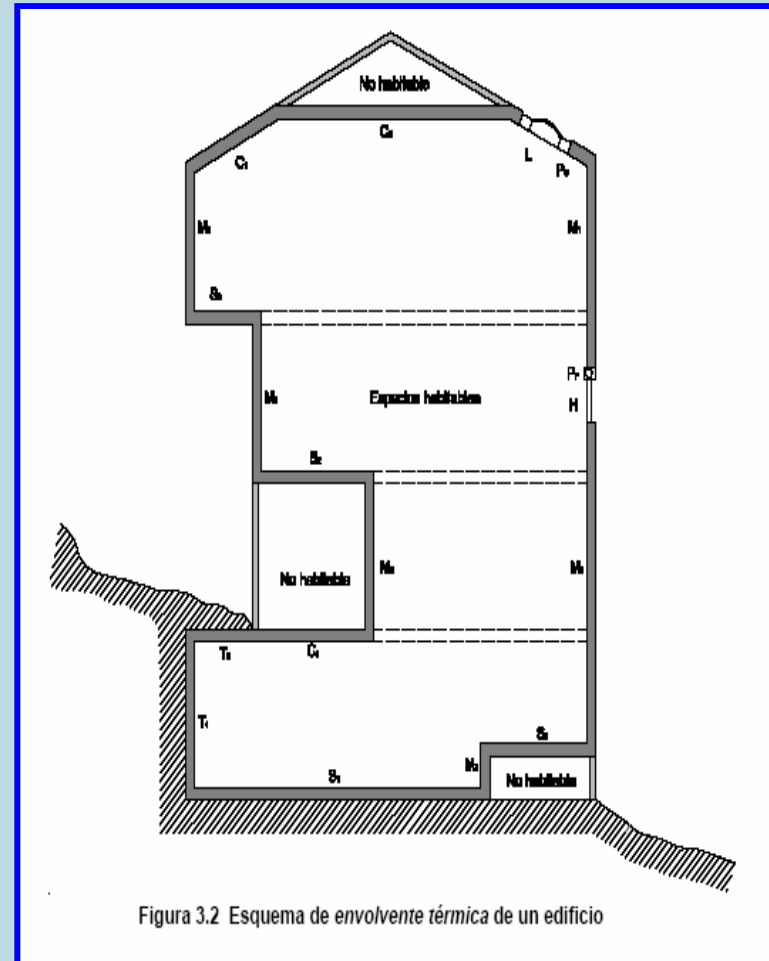
Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1

## Envolvente Térmica

La *envolvente térmica* del edificio, como muestra la figura 3.2, **está compuesta por** todos los *cerramientos* que limitan *espacios habitables* con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las *particiones interiores* que limitan los *espacios habitables* con los *espacios no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

**Espacio Habitable:** Espacio destinado al uso permanente u ocasional de personas. Tendrán que tener unas condiciones acústicas, térmicas y de calidad de aire adecuadas.

**Espacio No Habitable:** Espacio no destinado al uso de personas, aunque éstas puedan acceder eventualmente a los mismos



## Clasificación de Espacios Habitables.-

Se clasifican en función de:



### Demanda Energética

( En función de la cantidad de calor disipada en el interior )



Alta carga Interna

Baja carga interna



### Condensaciones

(En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002)



Clase Higrometría 5

Clase Higrometría 4

Clase Higrometría 3 o inf

## Permeabilidad al Aire de las Carpinterías de huecos y Lucernarios.-

SON VÁLIDOS:

- ☐ Zonas climáticas A y B: CLASES 1,2,3 y 4

Ensayo de permeabilidad al aire		
NF P 20-302	UNE 85-208-81	UNE EN 12207:1999
A1	A1	1
A2	A2	2
A3	A3	3
		4

- ☐ Zonas climáticas C,D, y E CLASES 2,3, y 4

## Limitación de la Demanda Energética. CALCULO

Segmentación en función %  
de huecos por fachada

LLEIDA

$$U_H = (1 - FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m}$$

ZONA CLIMÁTICA D1

Transmitancia límite de muros de fachada y  
cerramientos en contacto con el terreno

$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos

$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas

$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$F_{Lim}: 0,36$

Se limita la entrada de  
Radiación Solar

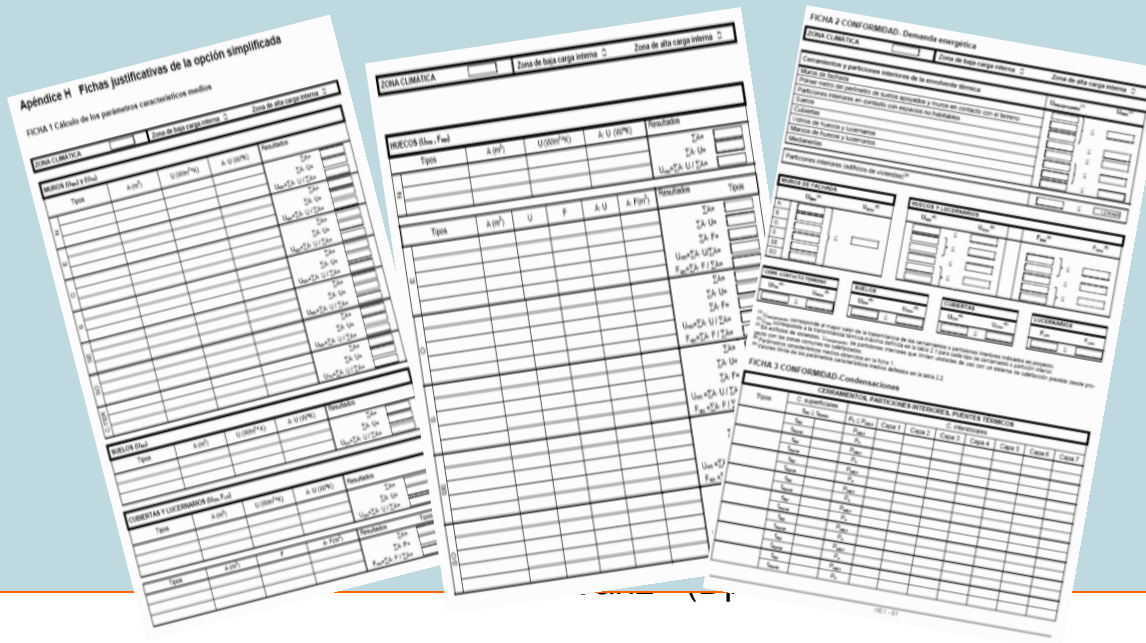
% de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,57	0,44

Valores entre () para  $U_m < 0,47 \text{ w/m}^2 \text{ k}$

## Fichas Justificativas

### 3.2.1.5 Documentación justificativa

- 1 En la memoria del proyecto se justificará el cumplimiento de las condiciones que se establecen en esta Sección mediante las fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H para la zona habitable de baja carga interna y la de alta carga interna del edificio.



OPCION GENERAL del DB HE-1

Limitación de la Demanda Energética

PROGRAMA LIDER



### ¿De qué forma se produce la renovación del aire?

En el CTE se plantea que el aire va a entrar a la vivienda por las habitaciones, comedor y salón, y va a salir por el baño y cocina. Para que esto suceda, estas estancias tienen que disponer de sistemas de admisión (entrada de aire) y de extracción (salida de aire), y a su vez deben estar conectadas entre si.

- La **entrada de aire**, se producirá mediante *sistemas de admisión*, que permitirán que el aire entre del exterior al interior de la vivienda.
- La **circulación** del aire entre estancias se producirá por las *aberturas de paso*, es decir, que las diferentes estancias de la vivienda deben estar comunicadas de manera que el aire que entra del exterior circule por la vivienda y sea expulsada al exterior.
- La **salida del aire**, se realizará por las *aberturas de extracción*, que son aberturas de ventilación que permiten que el aire viciado salga al exterior.

## ¿Qué caudales son los adecuados?

El CTE establece una forma de cálculo de los caudales de ventilación. El cálculo se realiza, de forma resumida, de la siguiente manera:

### 1. Cálculo de personas por estancia

Habitación sencilla: 1 persona

Habitación doble: 2 personas

Comedor o sala de estar: La suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

### 2. Valores de ventilación establecidos

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s		
		Por ocupante	Por $m^2$ útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2 <sup>(1)</sup>	50 por local <sup>(2)</sup>
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

<sup>(1)</sup> En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementa en 8 l/s.

<sup>(2)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

### 3. Área de aperturas máximas y mínimas necesarias

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm<sup>2</sup>

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión <sup>(1)</sup>	4·q <sub>v</sub> ó 4·q <sub>va</sub>
	Aberturas de extracción	4·q <sub>v</sub> ó 4·q <sub>ve</sub>
	Aberturas de paso	70 cm <sup>2</sup> ó 8·q <sub>ip</sub>
	Aberturas mixtas <sup>(2)</sup>	8·q <sub>v</sub>

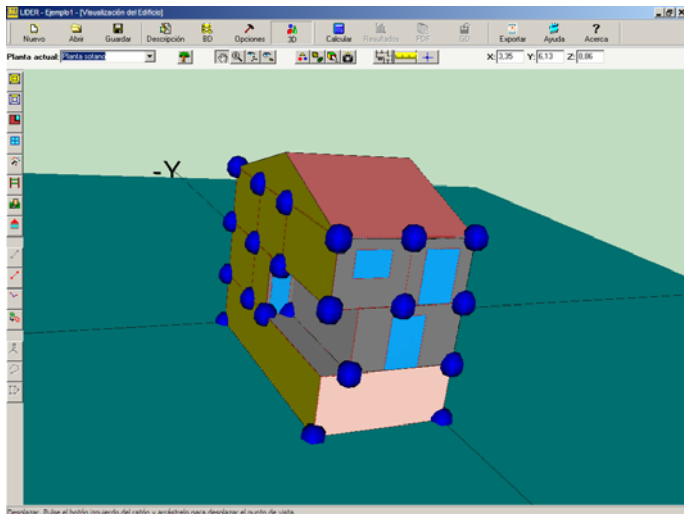
(1) Cuando se trate de una *abertura de admisión* constituida por una *apertura fija*, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

(2) El *área efectiva total* de las *aberturas mixtas* de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el *área total exigida*.

siendo

- 1 *Excepto las Zonas A y B será obligado siempre el uso de Sistemas de Rotura de Puente Térmico***
- 2 *Hay otra exigencia de hueco completo, que dependerá del sistema de carpintería que se use, del vidrio, de la configuración de la ventana, etc...***
- 3 *Esta exigencia de conjunto es diferente para cada fachada, y puede hacer necesario el uso de vidrios de baja emisividad.***
- 4 *Hay que prever la instalación de aireadores dentro o fuera del entorno de las carpinterías***

**Opción General**  
**Software de cálculo: Programa LIDER**



**Se comprueba que el coeficiente de transmisión de cada elemento no supera el valor límite**

## Opción simplificada

### Fichas justificativas

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

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

MUROS (U <sub>med</sub> y Ø <sub>med</sub> )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Z				ΣA =
				ΣA · U =
U				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
O				ΣA =
				ΣA · U =
W				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
SE				ΣA =
				ΣA · U =
SO				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
TE				ΣA =
				ΣA · U =
OT				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =

HUECOS (U <sub>med</sub> , F <sub>med</sub> )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Z				ΣA =
				ΣA · U =
U				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
O				ΣA =
				ΣA · F =
W				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
				F <sub>med</sub> = ΣA · F / ΣA =
SE				ΣA =
				ΣA · U =
SO				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
				ΣA · F =
TE				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
				ΣA · F =
OT				U <sub>med</sub> = ΣA · U / ΣA =
				F <sub>med</sub> = ΣA · F / ΣA =

FICHA 2 CONFORMIDAD- Demanda energética

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

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Muros de fachada	U <sub>med</sub> (1)	U <sub>med</sub> (2)
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables		
Suelos		
Cubiertas		
Vidrios de huecos y lucernarios		
Marcos de huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores (edificios de viviendas)<sup>(3)</sup>

U <sub>med</sub> (1)	U <sub>med</sub> (2)

MUROS DE FACHADA

N	U <sub>med</sub> (1)	U <sub>med</sub> (2)
E		
O		
S		
SE		
SO		

HUECOS Y LUCERNARIOS

U <sub>med</sub> (1)	U <sub>med</sub> (2)	F <sub>med</sub> (1)	F <sub>med</sub> (2)

CERR. CONTACTO TERRENO

U <sub>med</sub> (1)	U <sub>med</sub> (2)

SUELOS

U <sub>med</sub> (1)	U <sub>med</sub> (2)

CUBIERTAS

U <sub>med</sub> (1)	U <sub>med</sub> (2)

LUCERNARIOS

F <sub>med</sub> (1)	F <sub>med</sub> (2)

<sup>(1)</sup> U<sub>med</sub>(1) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.  
<sup>(2)</sup> U<sub>med</sub>(2) corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.  
<sup>(3)</sup> En edificios de viviendas, U<sub>med</sub>(2) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no individualizadas.  
<sup>(4)</sup> Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.  
<sup>(5)</sup> Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

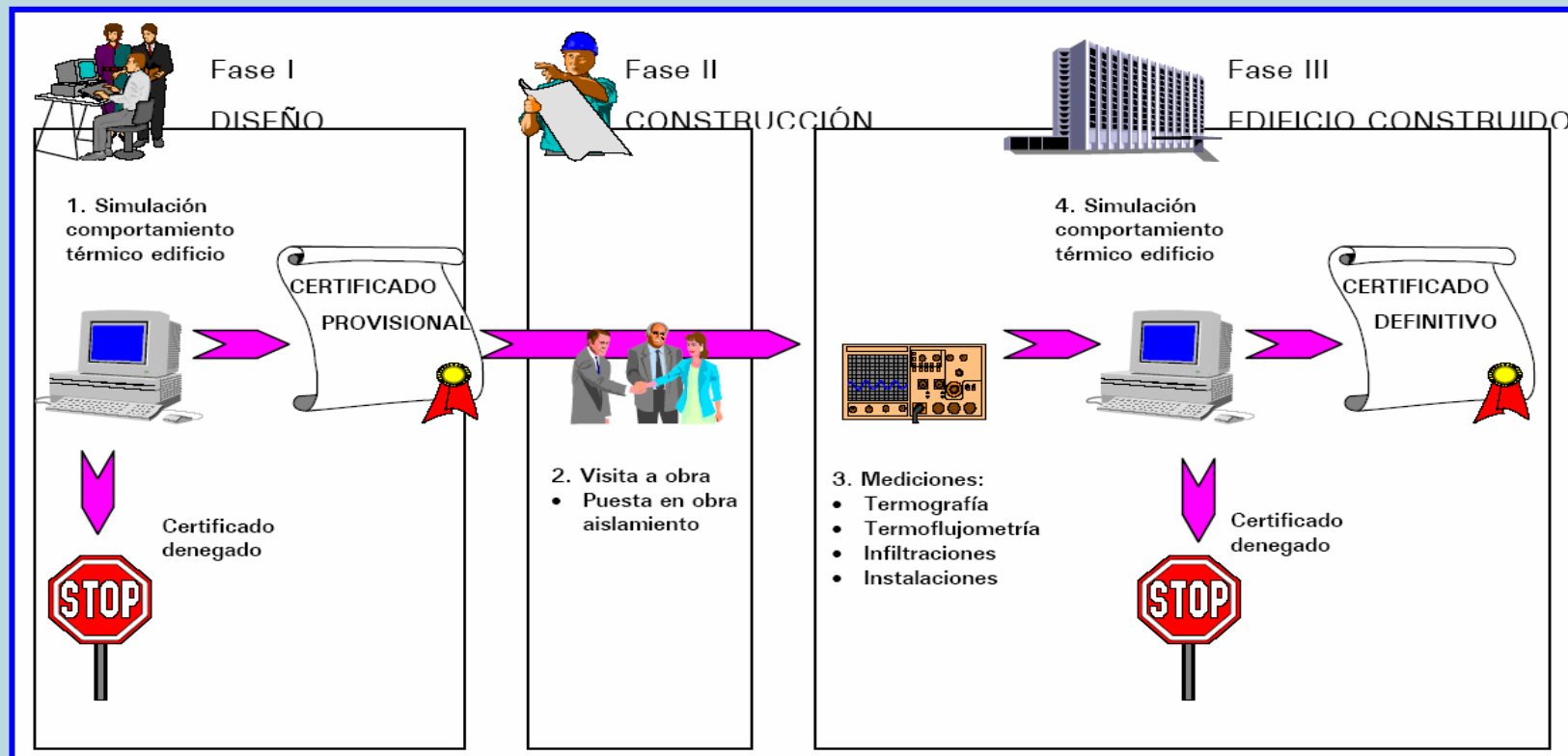


CERTIFICACION ENERGETICA DE LOS EDIFICIOS  
Real Decreto 47 / 2007

(D.R. PROGRAMA CALENER)  
A partir de Octubre de 2008



## Procedimiento de concesión del certificado energético del Edificio



## METODOS DE EVALUACION ENERGETICA DE LOS EDIFICIOS DESDE CTE

- ✓ SIMPLIFICADA.-  
TABLAS (Máxima Calificación posible D ó E)
  
- ✓ CALENER.-  
Se introducen los datos en el LIDER y se exportan al CALENER. Se consiguen Certificaciones máximas (A)

## AMBITOS DE APLICACIÓN

Habrán dos tipos de Calener

- CALENER para Vivienda y Pequeño Comercio
  
- CALENER para sector Terciario

## TECNICAS DE COMPROBACION

- ✓ TERMOGRAFIAS
- ✓ TERMOFLUJOMETRIAS
- ✓ INFILTRACIONES  
Gases Trazadores  
Ventilador especial

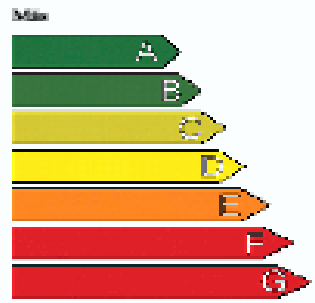
## CARACTERISTICAS DE LA CERTIFICACION

1. Limitar las emisiones de **CO2**
2. Facilitar la **transparencia del mercado inmobiliario**
3. Incluir una **descripción** de las características energéticas
4. Posibilidad de **mejorar** las características energéticas
5. Validez de 10 años

# ETIQUETA DE EFICIENCIA E.

Calificación Energética de Edificios  
proyecto de edificio terminado

Más



Menos

Edificio: \_\_\_\_\_

Localidad/Zona climática: \_\_\_\_\_

Uso del Edificio: \_\_\_\_\_

Consumo Energía Anual: \_\_\_\_\_ kWh/año  
(\_\_\_\_\_ kWh/m²)

Emisiones de CO<sub>2</sub> Anual: \_\_\_\_\_ kgCO<sub>2</sub>/año  
(\_\_\_\_\_ kgCO<sub>2</sub>/m²)

*El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa \_\_\_\_\_, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.*

*El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependen de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.*

## TECNICA EN EL ESTADO

Consumo Energía Anual: \_\_\_\_\_ kWh/año  
(\_\_\_\_\_ kWh/m²)

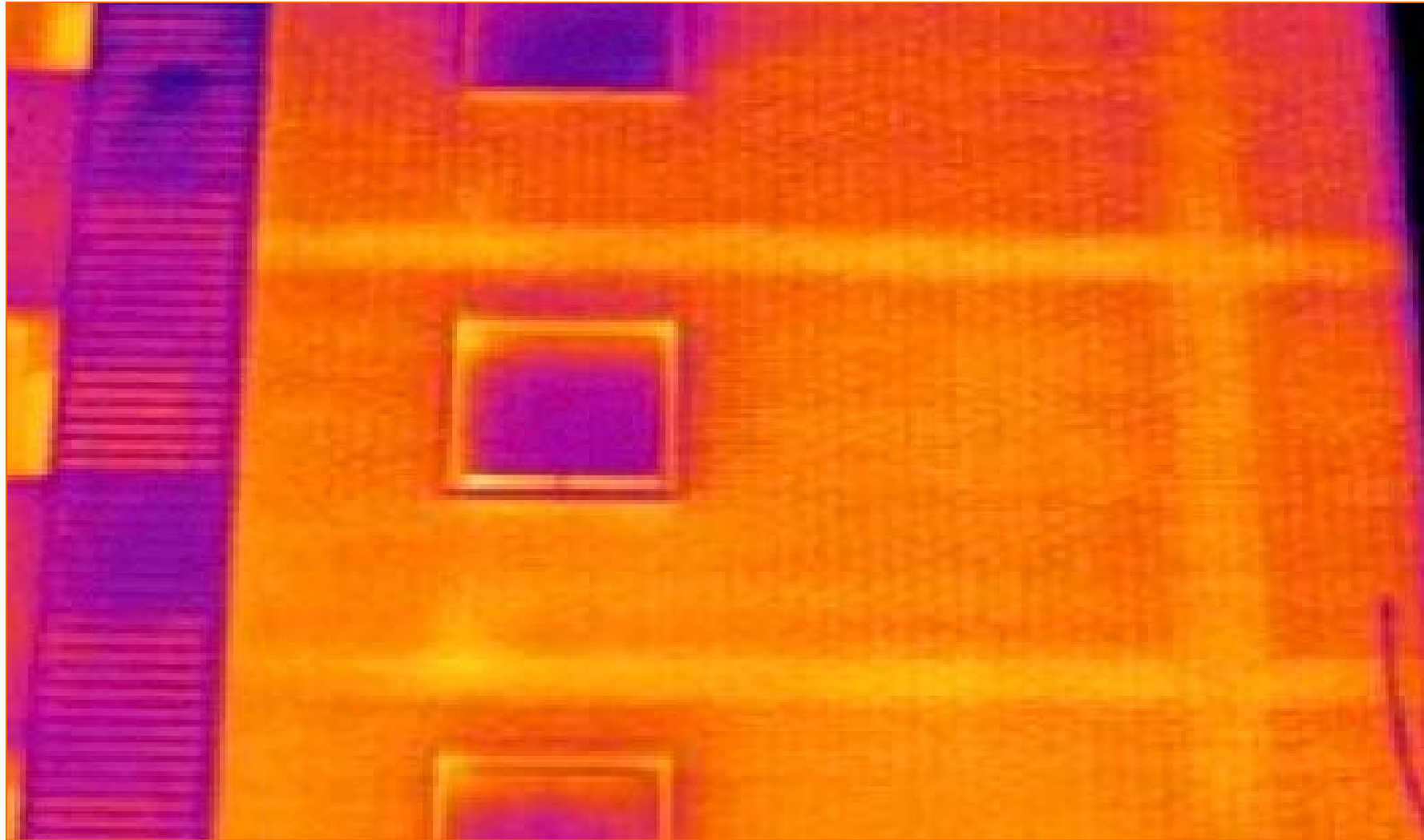
Emisiones de CO<sub>2</sub> Anual: \_\_\_\_\_ kgCO<sub>2</sub>/año  
(\_\_\_\_\_ kgCO<sub>2</sub>/m²)

*El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa \_\_\_\_\_, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.*

## energética de edificio terminado

## CONTROL EXTERNO DE LA C.E.E.

- Lo establecen la CCAA
- Lo podrán efectuar :
  - Las propias CCAA
  - Organismos acreditados
- Acreditación de Organismos
  - Las CCAA determinarán el procedimiento de acreditación





# GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Soluciones en aluminio para la edificación y la industria  
[www.alumafel.es](http://www.alumafel.es)

