

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA SIMPLIFICADA CES

**COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS
FRENTE A PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA**

CALENER VYP - CES

Índice

1	Antecedentes	1
2	Alcance del procedimiento	1
3	Batería de ensayos realizados	1
3.1	Comparaciones relativas a la demanda energética.	1
3.2	Comparaciones relativas al comportamiento de los sistemas	2
3.3	Comparaciones relativas al Indicador global	2
4	Resultados sobre calificación global	3
5	Resultados comparativos sobre demanda	4
5.1	Demanda calefacción viviendas unifamiliares	4
5.2	Demanda refrigeración viviendas unifamiliares	4
5.3	Demanda calefacción bloques de vivienda	5
5.4	Demanda refrigeración bloques de vivienda	5
	Anexo I. Tipología de edificios	6

1 ANTECEDENTES

El 14 de abril de 2009 se presentó como propuesta de documento reconocido de certificación de eficiencia energética de los edificios el programa informático Certificación Energética Simplificada - CES. Debido a la naturaleza del procedimiento, se han realizado una batería de ensayos comparativos entre los resultados obtenidos mediante la aplicación del procedimiento de referencia CALENER VYP y el procedimiento CES. Estos test han sido realizado sobre el programa informático CES v6.0.

2 ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO

El procedimiento tiene por objetivo calificar energéticamente edificios de viviendas, tanto unifamiliares como plurifamiliares.

3 BATERÍA DE ENSAYOS REALIZADOS

3.1 Comparaciones relativas a la demanda energética.

Las **tipologías edificatorias** usadas para las comparaciones han sido 9 edificios típicos de la edificación residencial (4 viviendas unifamiliares y 5 bloques de viviendas) que se muestran en el anexo I.

Los **características constructivas base** son las correspondientes al edificio de referencia de la sección HE1 del Código Técnico de la Edificación en las localidades de cálculo, y que se resume en el Anexo II del documento reconocido: *“Condiciones de Aceptación de Procedimientos Alternativos a LIDER y CALENER”*.

Las **condiciones climáticas** usadas son las correspondientes a las 12 zonas climáticas que CALENER toma por defecto.

Para los edificios incluidos en el Anexo I, la comparación se realiza generando aleatoriamente combinaciones de los 10 parámetros variantes que se incluyen en la tabla siguiente.

Se genera una base de datos potencial de 78.732 casos.

	Número de variaciones	Descripción (Caso base)	Descripción (Variaciones)		
Clima	12	A3, A4, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, E1			
Edificios	9	Edificios con la construcción de referencia del CTE-HE1 (sin puentes térmicos)			
Muros	3		U _{CTE} ·0,7	U _{CTE} ·0,4	
Cubiertas	3		U _{CTE} ·0,7	U _{CTE} ·0,4	
Suelos	3		U _{CTE} ·0,7	U _{CTE} ·0,4	
Ventanas	3		U = 3,5	U = 3,0	U = 2,5
Orientación	3		N	E/O	S/SE/SO
Puentes térmicos	1				
Sombras	1		Sin sombra / Sombras propias / Sombras Lejanas / Voladizos		
Ventilación	3	1 renh	0,8 renh	0,6 renh	
TOTAL CASOS		78.732 combinaciones posibles. 12.455 combinaciones calculadas			

De todas estas combinaciones, el número de casos elegidos aleatoriamente, para ser evaluados mediante el procedimiento simplificado y el de referencia han sido 14.455.

3.2 Comparaciones relativas al comportamiento de los sistemas

Los sistemas se comparan en términos del rendimiento medio estacional, COP medio estacional o EER medio estacional según el caso. Dado un sistema completamente definido y dimensionado que se utiliza para satisfacer la demanda de un determinado edificio en un clima dado, se trataría de comparar el rendimiento estacional que proporcionaría CALENER con el rendimiento estacional proporcionado por el procedimiento simplificado.

Se ha utilizado la base de edificios, localidades, sistemas y criterios de dimensionado que se utilizaron en el documento reconocido “Prestaciones medias estacionales de equipos y sistemas de producción de frío y calor en edificios de viviendas”.

3.3 Comparaciones relativas al Indicador global

La desviación esperable en el indicador de eficiencia global en emisiones de CO₂ según CES se ha estimado a partir de las combinaciones estadísticas de las desviaciones de los cinco indicadores siguientes:

- Desviación del Indicador de demanda de calefacción.
- Desviación del indicador de rendimiento del sistema de calefacción
- Desviación del Indicador de demanda de refrigeración.
- Desviación del indicador de rendimiento del sistema de refrigeración.
- Desviación del indicador de rendimiento del sistema de agua caliente sanitaria

En todos los casos se ha supuesto que el indicador de demanda de agua caliente sanitaria no tiene desviación

4 RESULTADOS SOBRE CALIFICACIÓN GLOBAL

Se muestra a continuación la situación estadística de las clases de eficiencia correspondientes al indicador de eficiencia global calculadas según CES con las que se obtendrían del uso de CALENER VYP.

Zona Climática	Tipo	CES gana una clase de eficiencia	Coincide la clase de eficiencia	CES pierde una clase de eficiencia	CES pierde dos clases de eficiencia
A3	Unifamiliares	0,00%	73,02%	26,98%	0,00%
	Bloques	0,00%	40,96%	58,98%	0,00%
A4	Unifamiliares	0,00%	58,07%	41,93%	0,00%
	Bloques	0,00%	38,79%	61,16%	0,00%
B3	Unifamiliares	0,00%	58,60%	41,40%	0,00%
	Bloques	0,00%	36,41%	63,54%	0,00%
B4	Unifamiliares	0,00%	51,72%	48,28%	0,00%
	Bloques	0,00%	48,78%	51,17%	0,00%
C1	Unifamiliares	0,00%	84,72%	15,28%	0,00%
	Bloques	0,00%	67,79%	32,16%	0,00%
C2	Unifamiliares	0,00%	57,80%	42,20%	0,00%
	Bloques	0,00%	47,07%	52,87%	0,00%
C3	Unifamiliares	0,00%	57,94%	42,06%	0,00%
	Bloques	0,00%	49,77%	50,18%	0,00%
C4	Unifamiliares	0,00%	62,57%	37,43%	0,00%
	Bloques	0,00%	72,60%	27,34%	0,00%
D1	Unifamiliares	0,00%	87,50%	12,50%	0,00%
	Bloques	0,00%	82,08%	17,87%	0,00%
D2	Unifamiliares	0,00%	68,19%	31,81%	0,00%
	Bloques	0,00%	42,26%	57,59%	0,00%
D3	Unifamiliares	0,00%	64,15%	35,85%	0,00%
	Bloques	0,00%	57,17%	42,78%	0,00%
E1	Unifamiliares	0,00%	94,44%	5,56%	0,00%
	Bloques	0,00%	93,99%	5,96%	0,00%
Media		0,00%	63,55%	36,42%	0,00%

5 RESULTADOS COMPARATIVOS SOBRE DEMANDA

Se muestra a continuación el error relativo medio en demanda de CES frente a CALENER VYP y la situación estadística de las clases de eficiencia correspondientes a los indicadores de demanda energética de calefacción y refrigeración calculadas según CES con las que se obtendrían del uso de CALENER VYP.

5.1 Demanda calefacción viviendas unifamiliares

Zona Climática	Error Relativo medio	CES gana una clase	Coincide la clase	CES pierde una clase	CES pierde dos clases
A3	13,3%	4,10%	73,30%	19,30%	3,30%
A4	19,8%	4,10%	73,30%	19,30%	3,30%
B3	18,0%	0,70%	64,70%	32,40%	2,20%
B4	24,9%	0,80%	50,00%	45,70%	3,50%
C1	6,7%	0,60%	93,30%	6,10%	0,00%
C2	11,6%	1,20%	76,70%	21,80%	0,30%
C3	13,3%	0,80%	75,90%	23,30%	0,00%
C4	9,8%	1,10%	85,80%	13,10%	0,00%
D1	4,5%	0,60%	99,00%	0,40%	0,00%
D2	7,2%	0,70%	92,80%	6,50%	0,00%
D3	9,4%	0,70%	87,80%	11,50%	0,00%
E1	4,3%	0,80%	96,80%	2,40%	0,00%
Media		1,35%	80,78%	16,82%	1,05%

5.2 Demanda refrigeración viviendas unifamiliares

Zona Climática	Error Relativo medio	CES gana una clase	Coincide la clase	CES pierde una clase	CES pierde dos clases
A3	21,5%	0,00%	37,50%	60,30%	2,20%
A4	19,6%	0,00%	42,30%	57,60%	0,10%
B3	32,9%	0,00%	12,70%	76,50%	10,80%
B4	18,7%	0,00%	47,00%	53,00%	0,00%
C2	67,9%	0,00%	3,50%	59,70%	36,80%
C3	46,8%	0,00%	6,50%	68,20%	25,30%
C4	27,9%	0,00%	16,10%	78,90%	5,00%
D3	43,4%	0,40%	5,50%	65,80%	28,30%
Media		0,05%	21,39%	65,00%	13,56%

5.3 Demanda calefacción bloques de vivienda

Zona Climática	Error Relativo medio	CES gana una clase	Coincide la clase	CES pierde una clase	CES pierde dos clases
A3	54,9%	1,50%	15,30%	70,00%	13,20%
A4	53,84%	0,00%	15,20%	70,00%	14,80%
B3	29,5%	0,00%	40,70%	57,80%	1,50%
B4	32,7%	0,00%	34,40%	63,70%	1,90%
C1	15,2%	0,00%	79,10%	20,90%	0,00%
C2	16,2%	0,10%	72,60%	27,20%	0,10%
C3	14,3%	0,10%	80,60%	19,30%	0,00%
C4	9,8%	0,10%	92,60%	7,30%	0,00%
D1	7,8%	0,00%	98,30%	1,70%	0,00%
D2	10,3%	0,10%	95,10%	4,80%	0,00%
D3	11,9%	0,10%	91,20%	8,70%	0,00%
E1	6,9%	0,10%	99,40%	0,50%	0,00%
Media		0,18%	67,86%	29,33%	2,63%

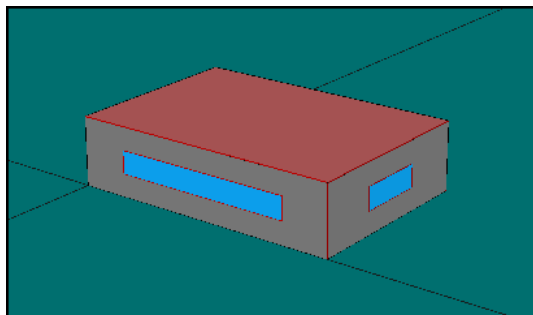
5.4 Demanda refrigeración bloques de vivienda

Zona Climática	Error Relativo medio	CES gana una clase	Coincide la clase	CES pierde una clase	CES pierde dos clases
A3	20,6%	0,00%	58,90%	41,10%	0,00%
A4	16,2%	0,00%	71,20%	28,80%	0,00%
B3	36,5%	0,00%	5,60%	91,60%	2,80%
B4	14,6%	0,00%	74,50%	25,50%	0,00%
C2	79,8%	0,00%	0,00%	71,30%	28,70%
C3	53,7%	0,00%	0,00%	72,90%	27,10%
C4	24,4%	0,00%	41,10%	58,90%	0,00%
D3	49,9%	0,00%	0,00%	73,60%	26,40%
Media		0,00%	31,41%	57,96%	10,63%

ANEXO I. TIPOLOGÍA DE EDIFICIOS

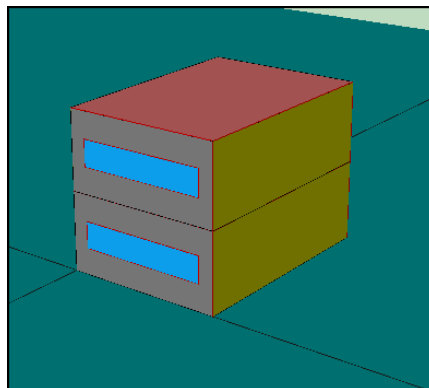
Edificio 1

Unifamiliar aislado.



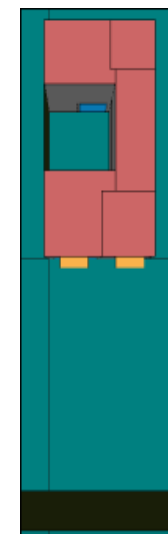
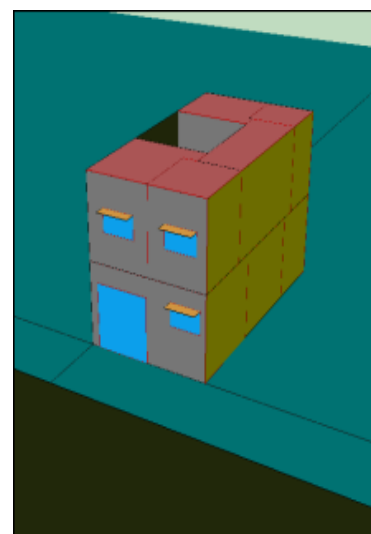
Edificio 2

Unifamiliar en hilera.



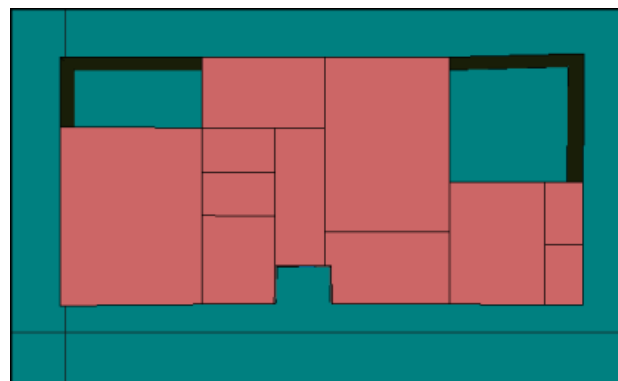
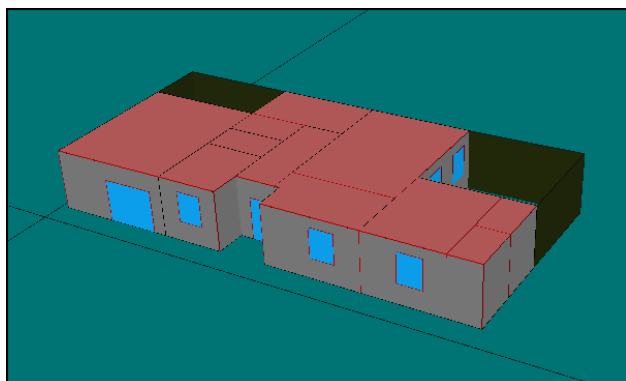
Edificio 101

Unifamiliar pareada.



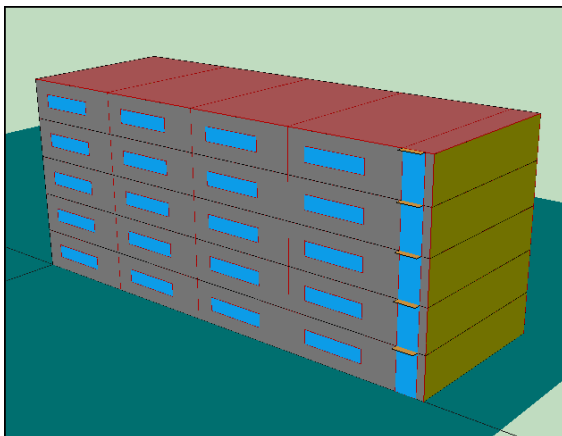
Edificio 102

Unifamiliar aislado.



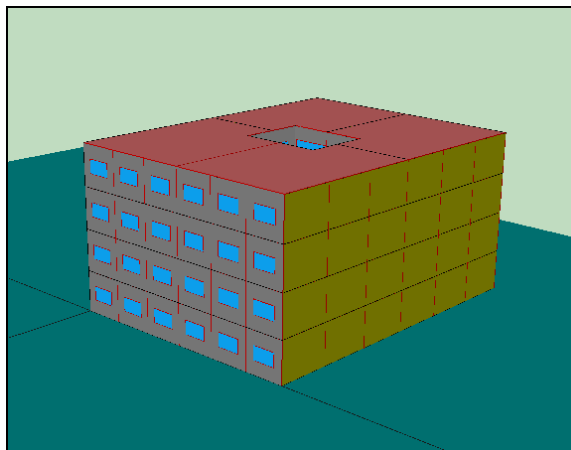
Edificio 3

Bloque compacto adosado sin patio.



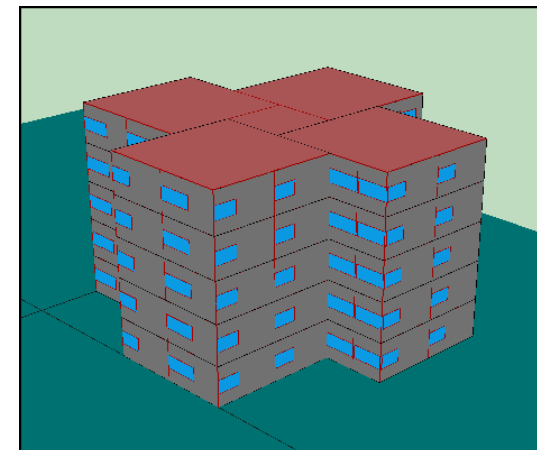
Edificio 4

Bloque compacto adosado con patio central.



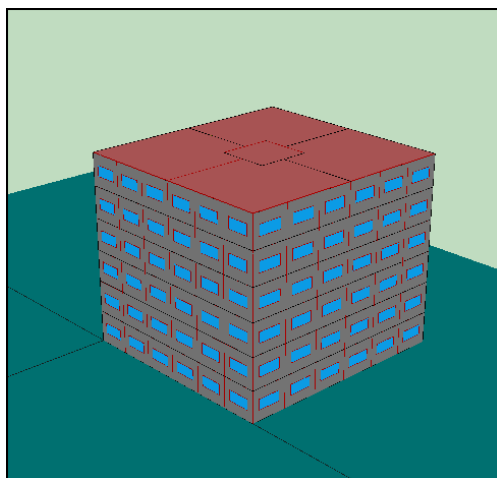
Edificio 5

Bloque en estrella.



Edificio 6

Bloque compacto aislado sin patio.



Edificio 103

Bloque aislado con dos patios centrales.

