

**Atecyr** Europa

**DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS**  
**Directiva 2002/91 (16/12/2002)**

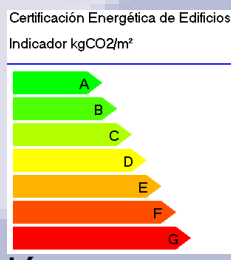
**Objetivos**

Disminuir emisiones CO<sub>2</sub>

El usuario valore la calidad energética de su edificio/instalación

Mantenimiento / Inspección instalaciones

**Nueva directiva**



Certificación Energética de Edificios  
Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>

A
B
C
D
E
F
G

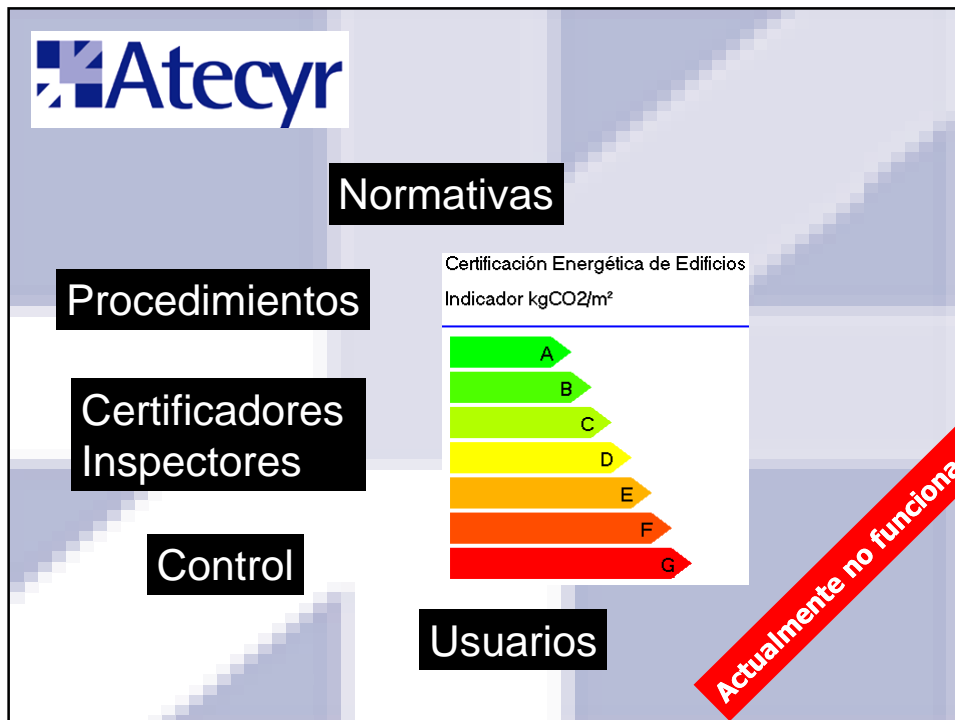
**Atecyr** Europa

**DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS**  
**Directiva 2002/91 (16/12/2002)**

**Transposición**

Se pondrá en vigor a más tardar el 4/01/2006

Debido a la escasez de especialistas cualificados o acreditados los estados podrán disponer de 3 años más para aplicar la certificación de edificios y las inspecciones de calderas y sistemas de aire acondicionado (4/01/2009)



**Atecyr** **Certificación**

Proceso por el que se obtiene una calificación energética del edificio + instalaciones

**Etiqueta de Eficiencia Energética**

Calificación de eficiencia energética de Edificios  
proyecto/edificio terminado

Más

Menos

Edificio \_\_\_\_\_  
Localidad/Zona climática \_\_\_\_\_  
Uso del Edificio \_\_\_\_\_  
Consumo Energía anual \_\_\_ kWh/año  
( \_\_\_ kWh/m<sup>2</sup>) ← Se expresa el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>  
Emisiones CO2 anual \_\_\_ kg CO<sub>2</sub>/año  
( \_\_\_ kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)

**Atecyr** **Certificación**

**Procedimientos** Administración Central

{ Edificio + Instalación + Uso + Control + Zona climática + Entorno }

**Residencial**

Emisiones con uso prefijado e instalaciones prefijadas en algunos casos

**Pequeño Terciario**

Emisiones con uso prefijado e instalaciones reales

¿División?

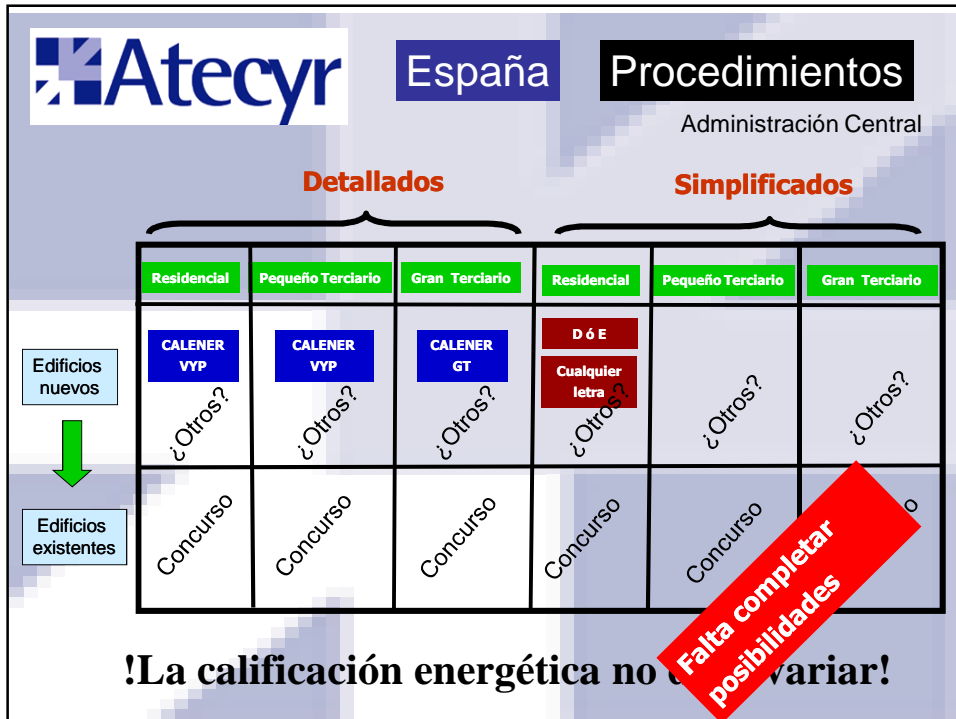
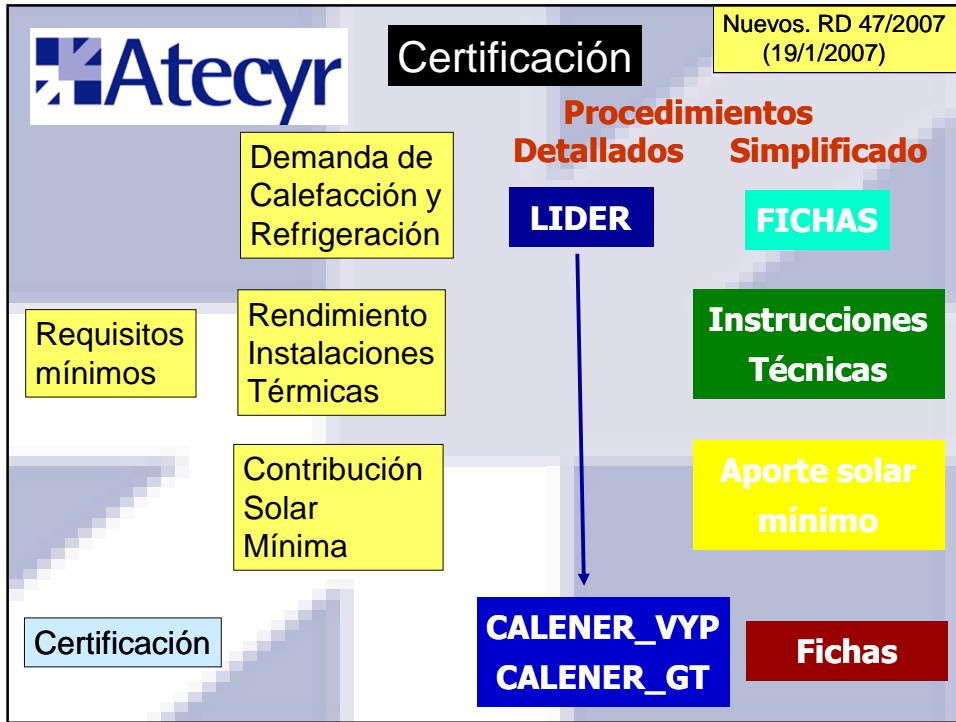
**Gran Terciario**

Emisiones reales: Uso real e instalaciones reales

¿Confort?

Certificación Energética de Edificios  
Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>

**Aclarar criterios**



**Atecyr** España **Procedimientos**  
Administración Central

**CALENER VYP**  
**CALENER GT**

**Simulación horaria**  
**Edificio 3D**

**Rigurosos y lentos**  
**Falta depurar / corregir**  
**No son posibles muchos edificios/instalaciones reales**  
**Poco amigables**  
**Incertidumbre resultados**

**Poco utilizados**  
**Rechazo técnicos**

**Impulsar procedimientos alternativos**

**Atecyr** España **Certificadores**  
Técnicos

**ARQUITECTOS** **INGENIEROS** **TECNICOS COMPETENTES**

**Mayor trabajo**  
**Falta de preparación (coste/tiempo)**  
**Proceso complicado**  
**No sirve para mejorar diseño**  
**Trabajo independiente Arquitectos**  
**Desconocimiento**  
**Falta de ayuda**  
**Responsabilidad. Certificación "E"**

**Simplificar**  
**Ayudar**  
**Certificación edificios oficiales**

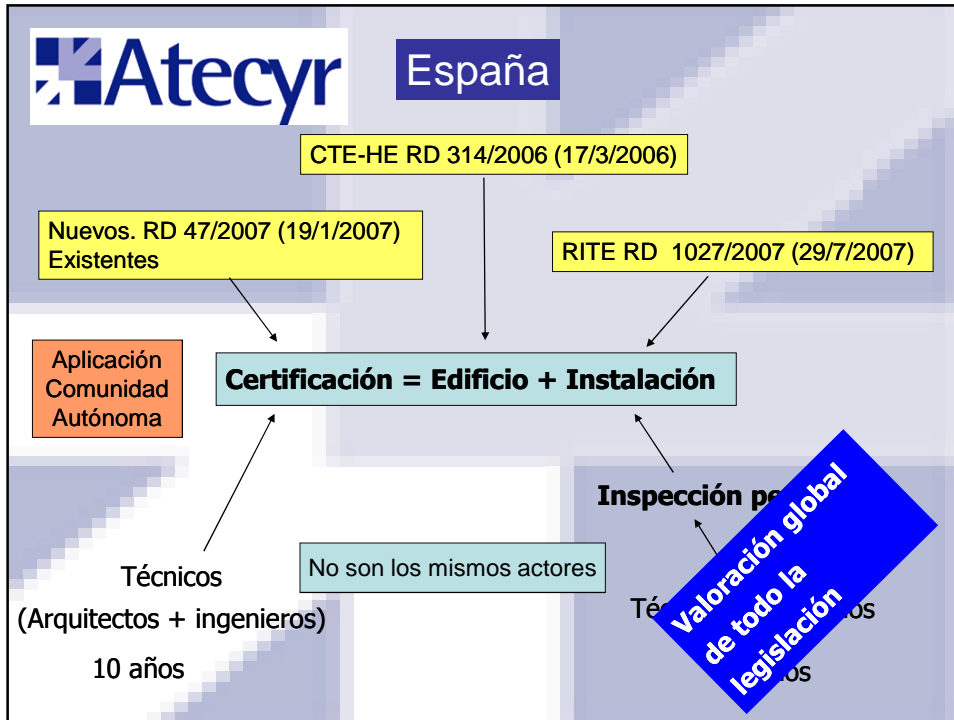
**No se ve como oportunidad de negocio**














**¿Que es?**

¿Que soluciona?

¿Cómo se califica?

¿En que se basa?

¿Programa?

1. Generales
2. Cerramientos
3. Sistemas
4. Resultados
5. Análisis
6. Impresión
7. Utilidades


¿Validación?

Ejemplo Unifamiliar

Ejemplo Bloque

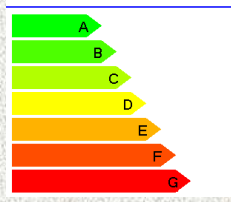
Casos particulares

**Programa para la estimación de:**  
**La calificación energética de edificios residenciales de acuerdo con el RD 47/2007 (19/1/2007)**



Certificación Energética de Edificios

Indicador kgCO2/m²




**Válido para para la estimación de:**  
**Edificios unifamiliares o en bloque**  
**Cualquier punto de la geografía española**

**Atecyr**

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN

GRUPO FRED SOL



¿Que es?  
 ¿Que soluciona?  
 ¿Cómo se califica?  
 ¿En que se basa?  
 ¿Programa?  
 1. Generales  
 2. Cerramientos  
 3. Sistemas  
 4. Resultados  
 5. Análisis  
 6. Impresión  
 7. Utilidades  
 ¿Validación?  
 Ejemplo Unifamiliar  
 Ejemplo Bloque  
 Casos particulares

## Facilidad en la introducción de datos


**Cubiertas**

Exterior Horizontal sol...	Area m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> /K						
Exterior Horiz. en Sombra	0	0						
Exterior Inclinado sol	0,00	?	30° N	30° O	30° SO	30° S	30° SE	30° E
	0	0	0	0	0	0	0	0
Local/Buhardilla	Area m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> /K						
Techo abuhardillado / ventilado (no habitable)	72	0,53	?	72	0,53			
Techo adiabático.....	0							

## Respuesta inmediata

Calificación energética más probable

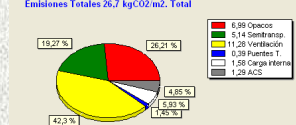
Emisiones Totales CO<sub>2</sub> (kg/m<sup>2</sup>)



C 20,6

## Análisis de emisiones

Emisiones Totales 26,7 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>. Total



## Análisis de mejoras

Asiaramiento	+1 cm. asiaramiento	+2 cm. asiaramiento	+3 cm. asiaramiento	+4 cm. asiaramiento
<b>Cubiertas</b>	C 20.2 (C 22.2)	C 19.8 (C 21.8)	C 19.7 (C 21.7)	C 19.5 (C 21.5)
<b>Muros</b>	C 19.0 (C 21.0)	C 18.4 (C 20.4)	C 18.8 (C 20.8)	C 17.6 (C 19.6)
<b>Suelos</b>	C 20.2 (C 22.2)	C 20.2 (C 22.2)	C 20.2 (C 22.2)	C 20.1 (C 22.1)
<b>Cubiertas+Muros+Suelos</b>	C 18.8 (C 20.8)	C 18.1 (C 20.1)	C 17.5 (C 19.5)	C 17.0 (C 19.0)


Huecos	6,6 W/m <sup>2</sup> C	3,3 W/m <sup>2</sup> C	2,5 W/m <sup>2</sup> C	1,8 W/m <sup>2</sup> C
<b>U Cristal</b>	C 22.2 (C 24.2)	C 17.2 (C 19.2)	C 15.7 (C 17.7)	C 14.4 (C 16.4)
<b>U Marco</b>	C 20.2 (C 22.2)	C 20.2 (C 22.2)	C 20.2 (C 22.2)	C 20.2 (C 22.2)
<b>U Cristal + U Marco</b>	C 23.3 (C 25.3)	C 17.8 (C 19.8)	C 16.2 (C 18.2)	C 14.7 (C 16.7)

Atecyr

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

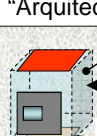
GRUPO FRED SOL



¿Que es?  
 ¿Que soluciona?  
 ¿Cómo se califica?  
 ¿En que se basa?  
 ¿Programa?  
 1. Generales  
 2. Cerramientos  
 3. Sistemas  
 4. Resultados  
 5. Análisis  
 6. Impresión  
 7. Utilidades  
 ¿Validación?  
 Ejemplo Unifamiliar  
 Ejemplo Bloque  
 Casos particulares


## Sector Residencial Bases del programa

“Arquitectura”



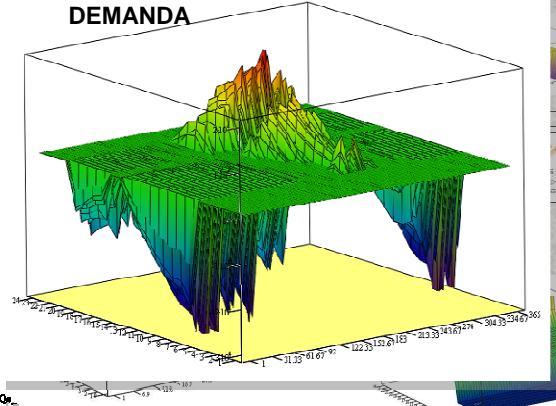
Inercia

Termostato para control de la “Ventilación”




HS3

### DEMANDA

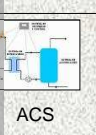


“Uso”



Person as

Equipos e iluminación




ACS

Atecyr

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

GRUPO FRED SOL



¿Que es?  
¿Que soluciona?  
¿Cómo se califica?  
¿En que se basa?  
¿Programa?  
1. Generales  
2. Cerramientos  
3. Sistemas  
4. Resultados  
5. Análisis  
6. Impresión  
7. Utilidades  
¿Validación?  
Ejemplo Unifamiliar  
Ejemplo Bloque  
Casos particulares

## Sector Residencial Simulación


**DEMANDA TOTAL**  
Balance energía por hora


$Q_{sen\ DEMANDA} = Q_{opacos} +$   
Sistema funciona  $Q_{transpCOND} + Q_{transpRAD} +$   
 $Q_{transpINFIL} + Q_{Vent} +$   
Cuando SI actúa el termostato ( $T_{Fija}$ )  $Q_{ocupantes} +$   
 $Q_{iluminación} +$   
 $Q_{equipos}$

$0 =$   $Q_{opacos} + dQ_{opacos}(T) +$   
 $(Q_{transpCOND} + Q_{transpRAD} + Q_{transpINFIL}) + dQ_{transp}(T) +$   
 $Q_{Vent} + dQ_{Vent}(T) +$   
 $Q_{ocupantes} +$   
 $Q_{iluminación} +$   
 $Q_{equipos} +$   
 $dQ_{muebles}(T) +$   
 $dQ_{forjados}(T)$

**Cuando NO actúa el termostato ( $T_{flotante}$ ) => ¿T?**

La energía debe ser extraída o entregada cuando se actúe posteriormente





¿Que es?  
¿Que soluciona?  
¿Cómo se califica?  
¿En que se basa?  
¿Programa?  
1. Generales  
**2. Cerramientos**  
3. Sistemas  
4. Resultados  
5. Análisis  
6. Impresión  
7. Utilidades  
¿Validación?  
Ejemplo Unifamiliar  
Ejemplo Bloque  
Casos particulares

## Sector Residencial CERMA

**Datos de Cubiertas**  
Carpeta de Techos + Suelos

Inicio/Autor | Globales | Localidad | Techos+Suelos | Muros | Huecos | Equipos | Resultados | Análisis Emisiones

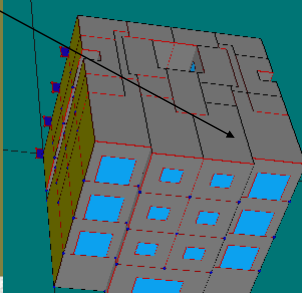
Cubiertas		Area m2	U W/m2/K	Area m2						
Exterior Horizontal sol....		0	0							
Exterior Horiz.en Sombra		0	0							
Exterior Inclinaos sol		0	?	30° N	30° O	30° SO	30° S	30° SE	30° E	
		0	?	0	0	0	0	0	0	
		0	?							
Techo abuhardillado / ventilado (no habitable)		0	?							
Techo adiabático.....		0								


**Cubiertas normales**

Local/Buhardilla	Area m2	U W/m2/K	Buhardilla/Exterior	Area m2	U W/m2/K
	0	?		0	0

**Buhardilla**

- Nivel estanqueidad 1 (renov/h=0)
- Nivel estanqueidad 2 (renov/h=0.5)
- Nivel estanqueidad 3 (renov/h=1)
- Nivel estanqueidad 4 (renov/h=5)
- Nivel estanqueidad 5 (renov/h=10)





**Sector Residencial CERMA**

**Datos de Huecos**

**Carpeta de huecos**

Título/Autor | Globales | Localidad | Techos+Suelos | Muros | Huecos | Equipos | Resultados | Análisis Emisiones

Monolíticos 4

U cristal (W/m2K) 5,70 Factor solar cristal (tanto por uno) 0,85

Marco Metálico sin rotura puente térmico 4-12mm

U marco (W/m2K) 5,70 Pracc.marco (%) 10,00

Asignar características a otros grupos  Valores máximos CTE-HEI

Factor multiplicador Verano Invierno

Factor solar 1,00 1,00

U 1,00 1,00

**n° Ventanas a la sombra**  
(Función de la dirección de incidencia de los rayos solares y época del año)

n° Ventanas totales	Este		SurEste		Sur		SurOeste		Oeste	
	Junio	Diciembre	Junio	Diciembre	Junio	Diciembre	Junio	Diciembre	Junio	Diciembre
Ventana N... 0										
Ventana O... 0										
Ventana SE... 0										
Ventana S... 0										
Ventana SW... 0										
Ventana E... 0										
Ventana Sombra... 0										

Un grupo es un conjunto de ventanas que comparten:

- Composición (vidrio+marco)
- Dimensiones ventana y retranqueo
- Mismas dimensiones de alero

**Sector Residencial CERMA**

**Datos de Huecos**

**Distancia d y altura h del obstáculo en la orientación indicada**

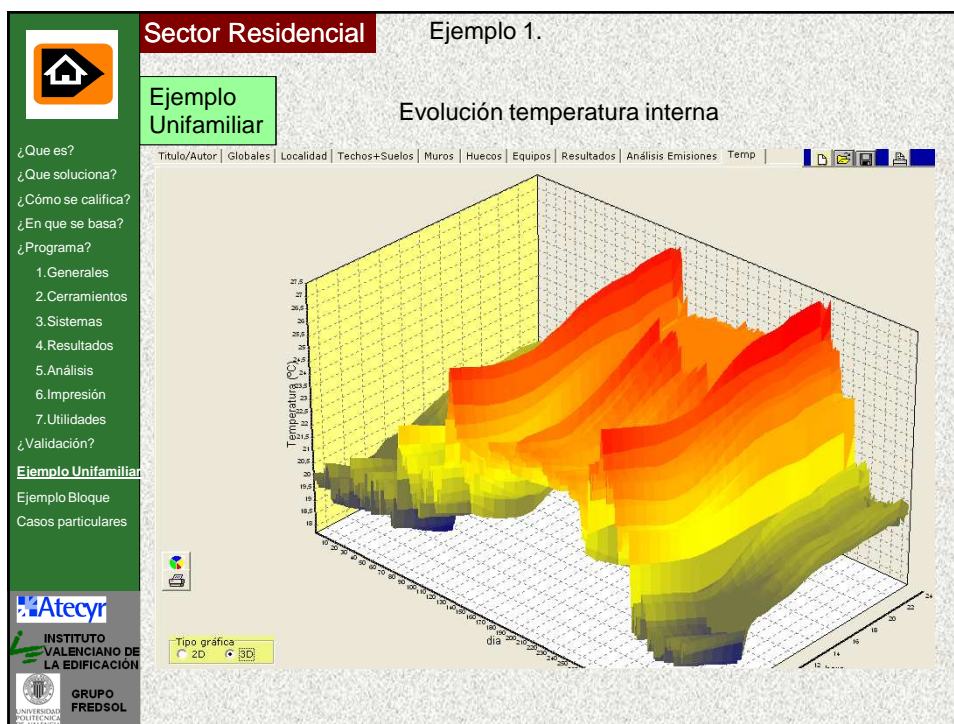
**Ventanas al Este**

n° ventanas en vertical 3

N° ventanas en vertical

Distancia entre ventanas (Normalmente altura entre forjados)

Definición de sombras proyectadas sobre el hueco debido a obstáculos (propios del edificio o de otro edificio)



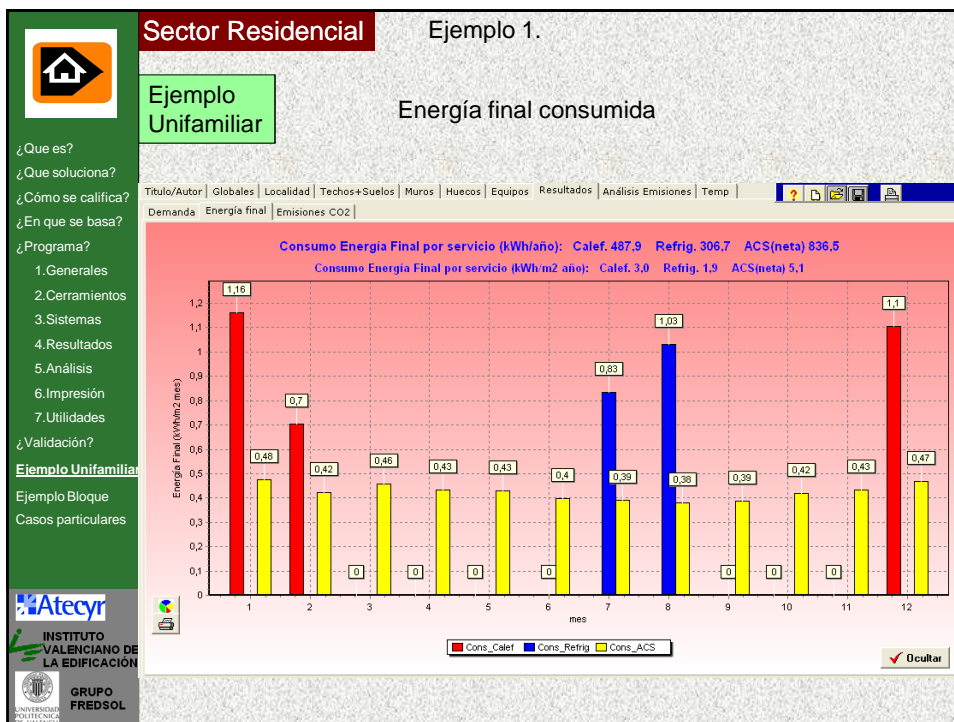
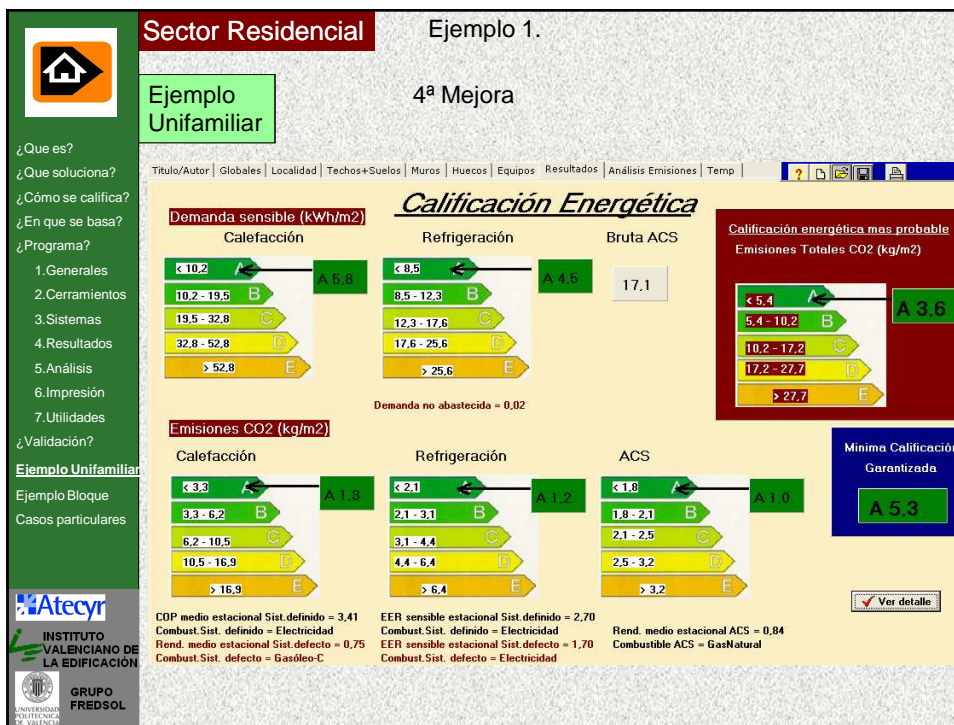
**Sector Residencial** Ejemplo 1.

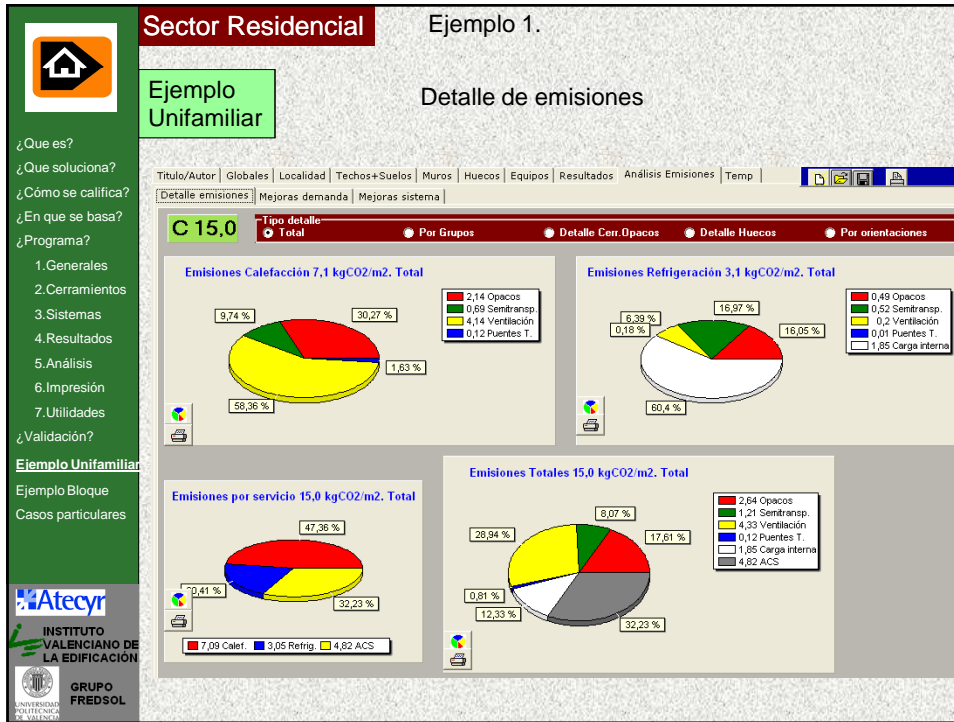
**Ejemplo Unifamiliar**

Comparación Abreviado - CalenerVyP

	Calener VyP	Método abreviado	
		Probable	Garantizado
Ejemplo 1	14,0 C	15,0 C	16,5 C
Mejora 1	11,9 C	11,2 C	12,7 C
Mejora 2	11,7 C	10,9 C	12,4 C
Mejora 3	7,5 B	6,3 B	8,6 B
Mejora 4	4,2 A	3,6 A	5,3 A

**Atecyr**  
 INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN  
 GRUPO FRED SOL  
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA





**Sector Residencial** Ejemplo 1.

**Ejemplo Unifamiliar** Análisis de demanda

Titulo/Autor | Globales | Localidad | Techos+Suelos | Muros | Huecos | Equipos | Resultados | Analisis Emisiones | Temp |

Detalle emisiones | Mejoras demanda | Mejoras sistema |

**C 11.2**

**Aislamiento**

	+1 cm aislamiento	+2 cm aislamiento	+3 cm aislamiento	+4 cm aislamiento
Cubiertas	C 11.2 (C 13.2)	C 11.0 (C 13.0)	C 10.9 (C 12.9)	C 10.9 (C 12.9)
Muros	C 10.9 (C 12.9)	C 10.6 (C 12.6)	C 10.4 (C 12.4)	C 10.2 (C 12.2)
Suelos	C 11.9 (C 13.9)	C 11.9 (C 13.9)	C 12.0 (C 14.0)	C 12.0 (C 14.0)
Cubiertas+Muros+Suelos	C 10.8 (C 12.8)	C 10.5 (C 12.5)	C 10.3 (C 12.3)	<b>B 9.6 (C 11.6)</b>

**Huecos**

	5,6 W/m2°C	3,3 W/m2°C	2,5 W/m2°C	1,8 W/m2°C
U Cristal	C 10.9 (C 12.9)	<b>B 9.5 (C 11.5)</b>	<b>B 9.2 (C 11.2)</b>	<b>B 8.5 (C 10.5)</b>
U Marco	C 11.2 (C 13.2)	C 11.2 (C 13.2)	C 11.2 (C 13.2)	C 11.2 (C 13.2)
U Cristal + U Marco	C 14.1 (C 16.1)	C 11.7 (C 13.7)	C 11.0 (C 13.0)	C 10.1 (C 12.1)
FS Cristal	0.75	0.6	0.45	0.30
	C 11.4 (C 13.4)	C 12.3 (C 14.3)	C 12.8 (C 14.8)	C 13.3 (C 15.3)


**Reducción superficie**

	-5%	-10%	-15%	-20%
Huecos	C 11.1 (C 13.1)	C 11.0 (C 13.0)	C 10.9 (C 12.9)	C 10.8 (C 12.8)
Muros	C 11.1 (C 13.1)	C 11.0 (C 13.0)	C 10.9 (C 12.9)	C 10.8 (C 12.8)

**Reducción renovacion aire**

	-5%	-10%	-15%	-20%
nr	C 11.1 (C 13.1)	C 10.9 (C 12.9)	C 10.7 (C 12.7)	C 10.5 (C 12.5)

Logo: Atecyr, INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN, GRUPO FRED SOL, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



¿Que es?  
¿Que soluciona?  
¿Cómo se califica?  
¿En que se basa?  
¿Programa?


1. Generales
2. Cerramientos
3. Sistemas
4. Resultados
5. Análisis
6. Impresión
7. Utilidades

¿Validación?


**Ejemplo Unifamiliar**

Ejemplo Bloque

Casos particulares



INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN






GRUPO FRED SOL

Sector Residencial

Ejemplo 1.

Ejemplo Unifamiliar

Análisis de los sistemas

Título/Autor | Globales | Localidad | Techos+Suelos | Muros | Huecos | Equipos | Resultados | **Análisis Emisiones** | Temp |   

Detalle emisiones | Mejoras demanda | Mejoras sistema

**C 10,9**

**Calefacción**

		Rendimiento medio estacional	80%	85%	90%	95%
<b>Caldera</b>	Gas Natural		<b>B 9,6 (C 11,6)</b>	<b>B 9,5 (C 11,5)</b>	<b>B 9,3 (C 11,3)</b>	<b>B 9,2 (C 11,2)</b>
	Gasóleo C		<b>C 10,6 (C 12,6)</b>	<b>C 10,4 (C 12,4)</b>	<b>C 10,3 (C 12,3)</b>	<b>C 10,1 (C 12,1)</b>
	GLP		<b>C 10,1 (C 12,1)</b>	<b>C 9,9 (C 11,9)</b>	<b>B 9,8 (C 11,8)</b>	<b>B 9,6 (C 11,6)</b>
COP medio estacional			2	2,33	2,66	3
<b>Bomba calor aire-agua</b>	Electricidad		<b>C 10,3 (C 12,3)</b>	<b>B 9,9 (C 11,9)</b>	<b>B 9,5 (C 11,5)</b>	<b>B 9,2 (C 11,2)</b>

**Refrigeración**

		EER medio estacional	2	2,33	2,66	3
<b>Equipo frío</b>	Electricidad		<b>C 10,5 (C 12,5)</b>	<b>C 10,3 (C 12,3)</b>	<b>C 10,1 (C 12,1)</b>	<b>C 9,9 (C 11,9)</b>

**Calefacción + Refrigeración**


		COP+ EER medio estacional	2	2,33	2,66	3
<b>Bomba calor aire-aire</b>	Electricidad		<b>C 10,0 (C 12,0)</b>	<b>B 9,2 (C 11,2)</b>	<b>B 8,7 (C 10,7)</b>	<b>B 8,3 (C 10,3)</b>

**ACS**

		Rendimiento medio estacional	80%	85%	90%	95%
<b>Caldera</b>	Gas Natural		<b>B 6,0 (C 10,0)</b>	<b>B 7,8 (B 9,8)</b>	<b>B 7,7 (B 9,7)</b>	<b>B 7,7 (B 9,7)</b>
	COP medio estacional		2	2,33	2,66	3
	Electricidad		<b>B 8,5 (C 10,5)</b>	<b>B 8,1 (C 10,1)</b>	<b>B 7,9 (B 9,9)</b>	<b>B 7,7 (B 9,7)</b>
Rendimiento medio estacional			100%			
<b>Bomba calor aire-agua</b>	Electricidad		<b>B 8,5 (C 10,5)</b>	<b>B 8,1 (C 10,1)</b>	<b>B 7,9 (B 9,9)</b>	<b>B 7,7 (B 9,7)</b>

**Efecto Joule**

		Rendimiento medio estacional	100%
<b>Efecto Joule</b>	Electricidad		<b>C 10,9 (C 12,9)</b>

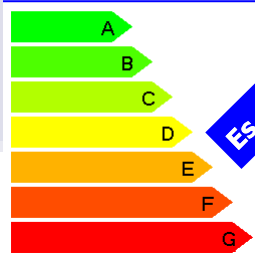


Futuro Incierto

Normativas

Certificación Energética de Edificios

Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



Es posible entre **TODOS**

Procedimientos

Certificadores

Control

Usuarios

17