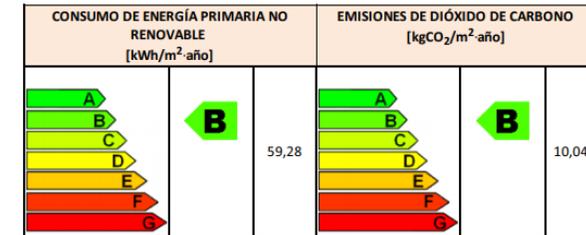


Tipos de cálculos posibles a realizar con el programa (para todo tipo de vivienda residencial)

Certificación (siempre con equipos por defecto)

- 1) Edificio Nuevo
- 2) Edificio Existente



Certificación + Comprobación cumplimiento CTE-HE (con y sin equipos por defecto)

- 3) Edificio Nuevo
- 4) Edificio Existente

- Ampliación
- Cambio de uso
- Reforma >25% envolvente + clima + ACS
- Reforma <25% envolvente + clima + ACS
- Reforma >25% envolvente + clima
- Reforma <25% envolvente + clima
- Reforma >25% envolvente + ACS
- Reforma <25% envolvente + ACS
- Reforma >25% envolvente
- Reforma <25% envolvente

	Cert.	CTE							
		HE0	HE1	HE1	HE1	HE1	HE1	HE1	HE4
			Ucerram.	Permeab.	q sol,julio	Klim	n50	condens.	
Nuevo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Existente	X								
Ampliaciones		X(1) X(2)		X(4)		X(1)		X(1)	X(5)
Cambio de uso		X(3)		X(4)		X(3)		X(1)	
Reforma >25% envolvente + Clima + ACS		X	X(4)	X(4)	X	X		X(1)	X(5)
Reforma <25% envolvente + Clima + ACS			X(4)	X(4)				X(1)	X(5)
Reforma >25% envolvente + Clima		X	X(4)	X(4)	X	X		X(1)	
Reforma <25% envolvente + Clima			X(4)	X(4)				X(1)	
Reforma >25% envolvente + ACS		X	X(4)	X(4)	X	X		X(1)	X(5)
Reforma <25% envolvente + ACS			X(4)	X(4)				X(1)	X(5)
Reforma >25% envolvente		X	X(4)	X(4)	X	X		X(1)	
Reforma <25% envolvente			X(4)	X(4)				X(1)	

- (1) Ampliación (Incremento 10% superficie). Sólo parte ampliada
 (2) Ampliación (Superficie ampliada > 50m2). Sólo parte ampliada
 (3) Cambio de uso (Superficie útil > 50m2). Sólo parte cambio uso
 (4) En aquellos cerramientos que se reformen
 (5) Contribución mínima sobre incremento demanda

Tipología de edificio/instalación (para todo tipo de vivienda residencial)

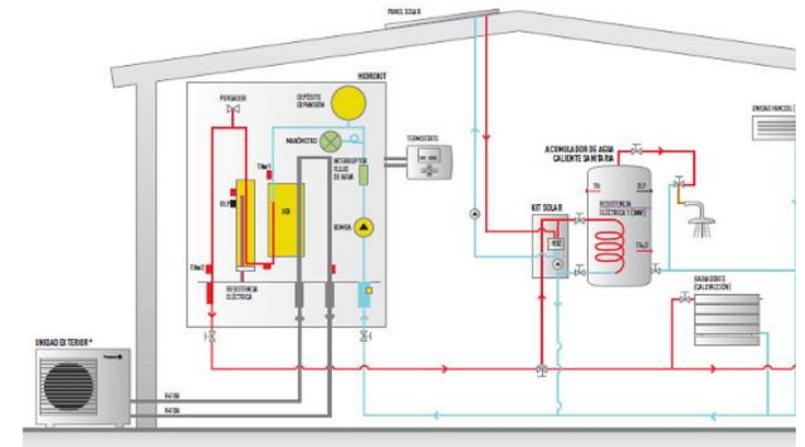


Edificio

- Bloque

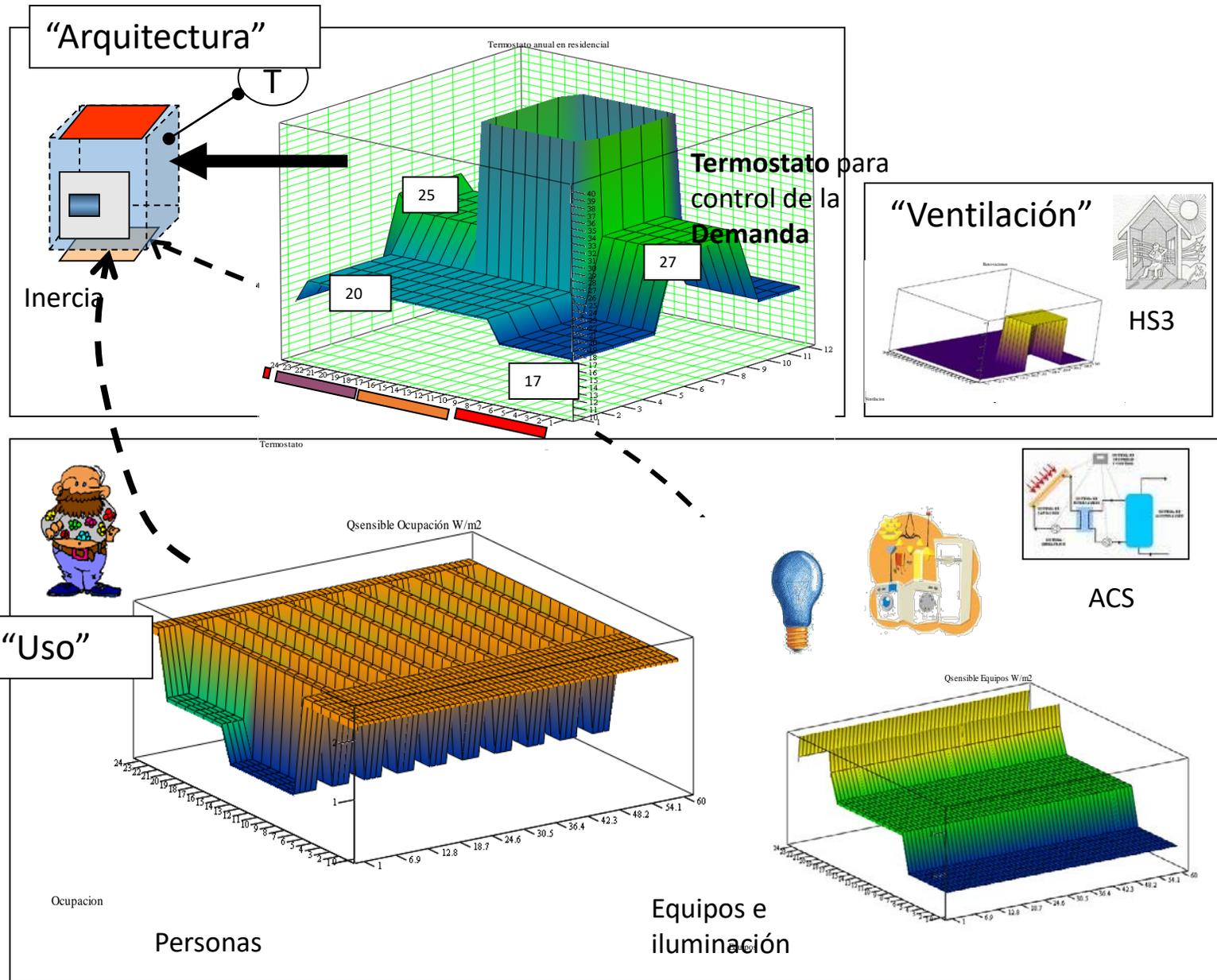
Instalación

- Individual
 - Centralizada
- Vivienda en Bloque
- Individual
 - Centralizada
- Vivienda unifamiliar
- Individual



Bases del programa

- Simulación horaria
- Una zona térmica

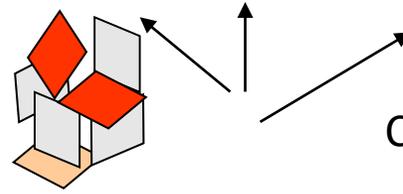


Bases del programa

- Simulación horaria
- Una zona térmica



- Cerramientos opacos



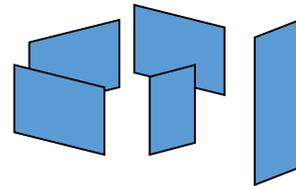
Caracterizados por U [W/m^2K] y A [m^2]

MUROS 9 orientaciones: N, E, SE, S, SO, O, Local, Terr, Med

CUBIERTAS 7=6 orientaciones 30°: N, E, SE, S, SO, O + H

SUELOS3 configuraciones : Exterior, Terreno, Otro Local

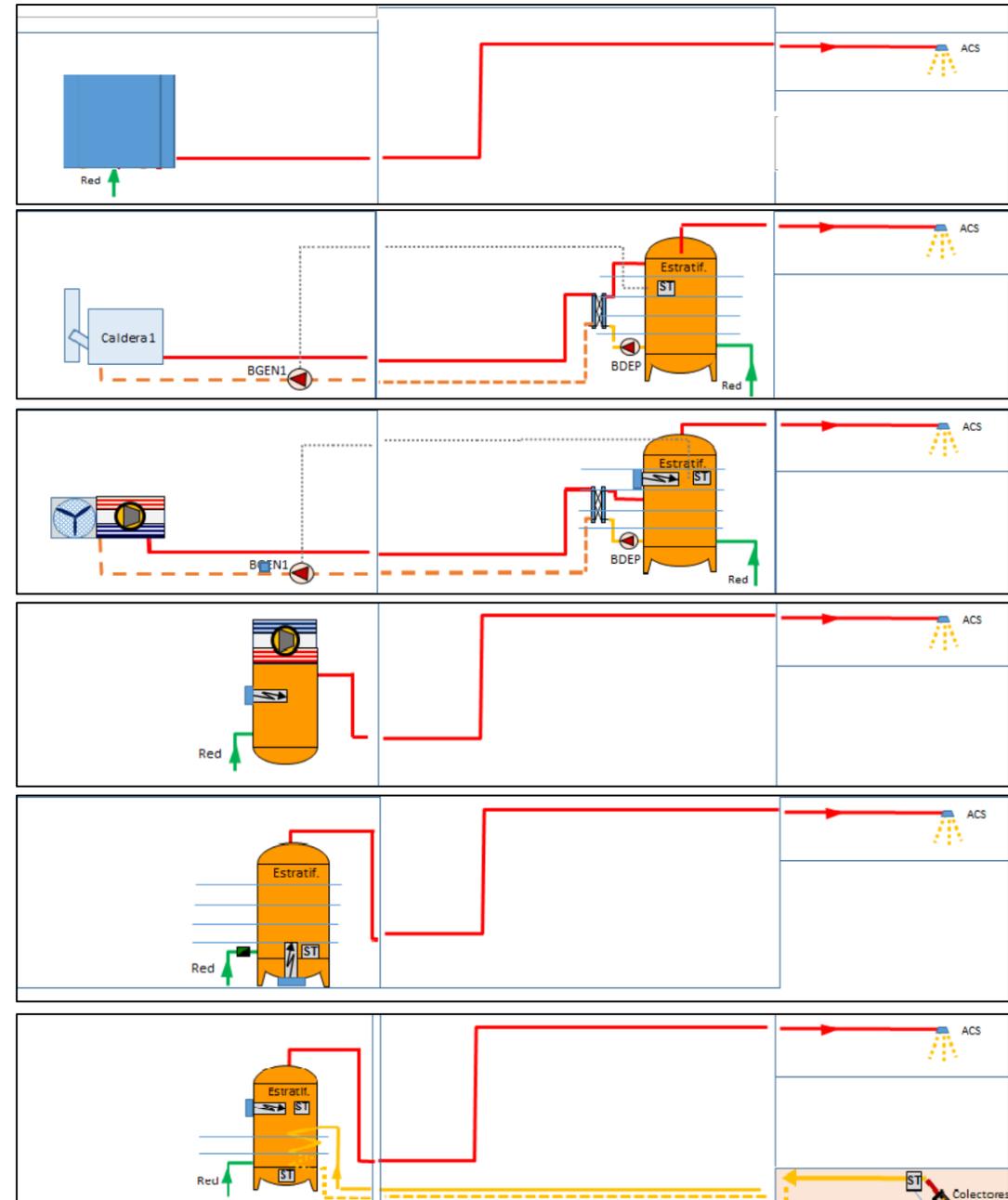
- Cerramientos semitransparentes



7 Orientaciones: N, E, SE, S, SO, O, Sombra
Por Grupos de Tipo de Acristalamiento

Instalaciones según servicio

	Centralizada	Individual
- ACS	Caldera BC aire-agua BC aire-agua + Caldera	Calentador Caldera BC aire-agua BC aire-agua + Caldera BC aire-agua dedicada Termo eléctrico Interacumulador
- ACS + Calef.	Caldera BC aire-agua BC aire-agua + Caldera	Caldera BC aire-agua BC aire-agua + Caldera Caldera Mixta

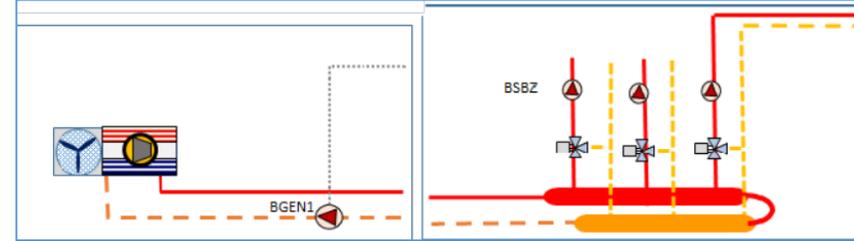
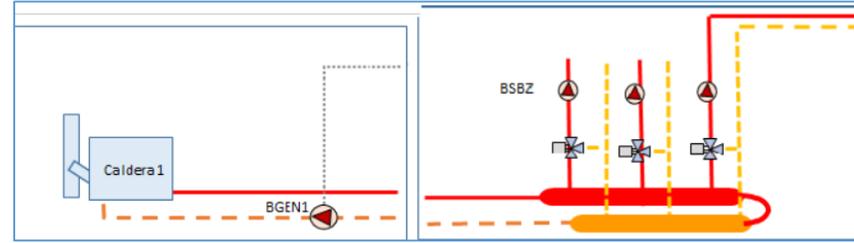


Con posibilidad de definir instalación solar térmica de ACS

Instalaciones según servicio

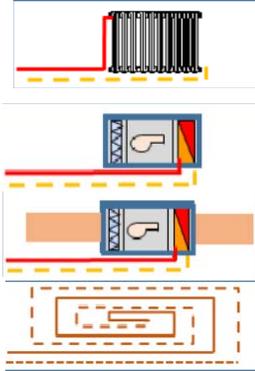
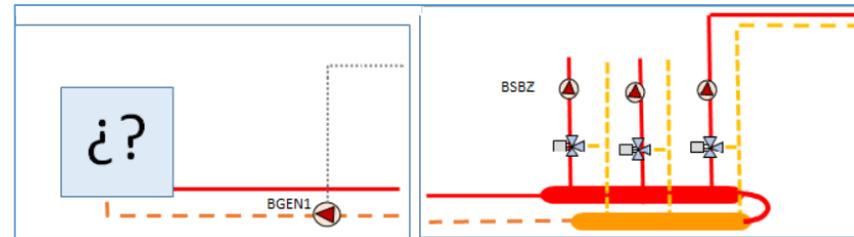
Individual

- Caldera
- BC aire-agua
- BC aire-agua + Caldera
- Radiadores eléctricos
- Rend. Estacional (agua)
- Rend. Estacional (refrigerante)



Centralizada

- Caldera
- BC aire-agua
- BC aire-agua + Caldera
- Rend. Estacional (agua)
- Rend. Estacional (refrigerante)

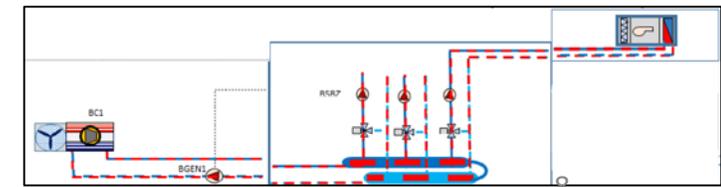
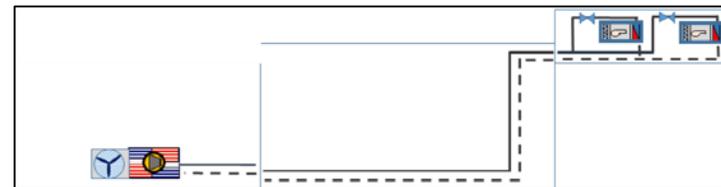
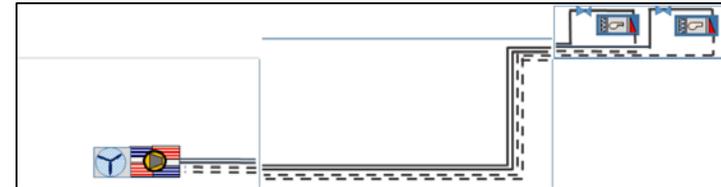
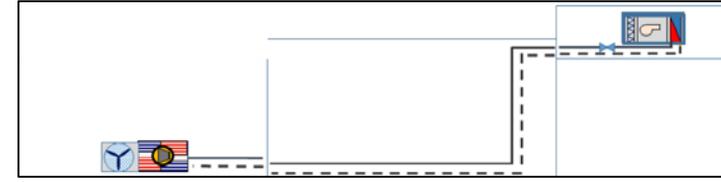


Instalaciones según servicio

- Sólo Refrigeración

Centralizada

Individual



- Calefacción y Refrigeración

BC aire-agua
Rend. Estacional (agua)
Rend. Estacional (refrigerante)

Equipo de Ventana
Equipo Split
Equipo conductos
Equipo Multisplit
Caudal refrigerante variable
BC aire-agua
Rend. Estacional (agua)
Rend. Estacional (refrigerante)

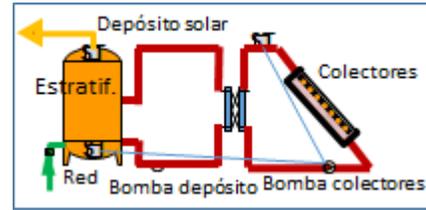
BC aire-agua
Rend. Estacional (agua)
Rend. Estacional (refrigerante)

Equipo de Ventana
Equipo Split
Equipo conductos
Equipo Multisplit
Caudal refrigerante variable
BC aire-agua
Rend. Estacional (agua)
Rend. Estacional (refrigerante)

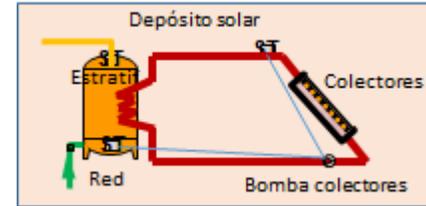
-

Instalacion solar térmica (sólo ACS)

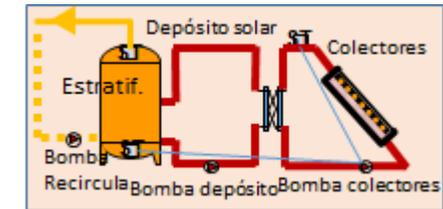
Directo solar intercambiador



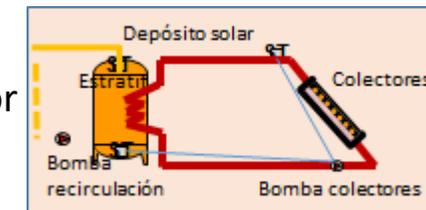
Directo solar interacumulador



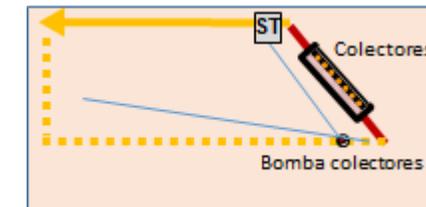
Recirculado solar intercambiador



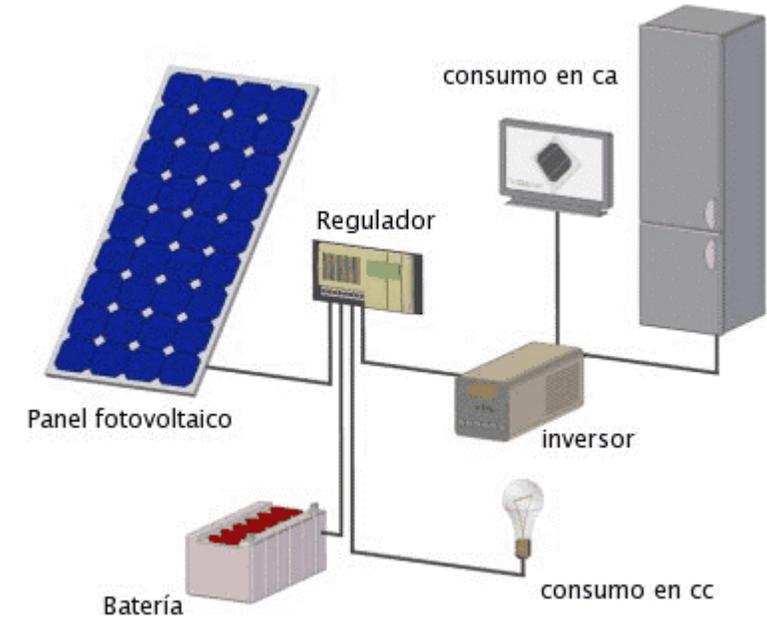
Recirculado solar interacumulador



Recirculado solar



Instalacion solar fotovoltaica (servicios EPBD)

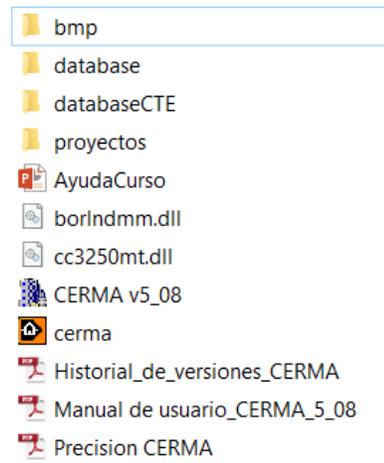


Estructura, pestañas y botones

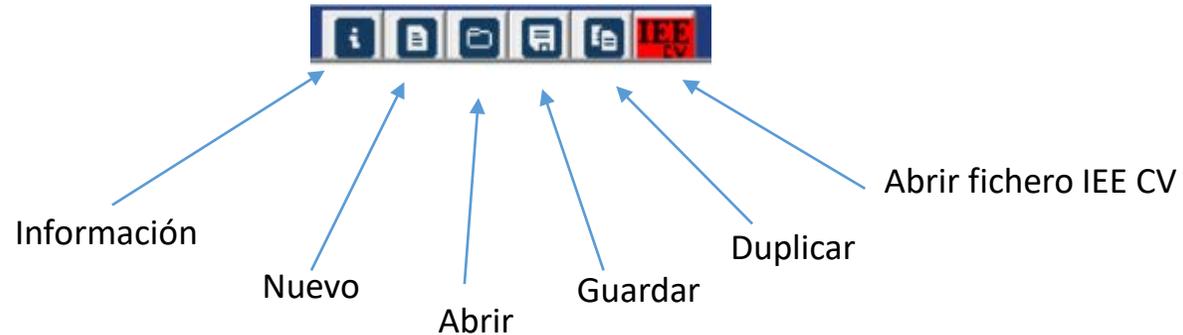
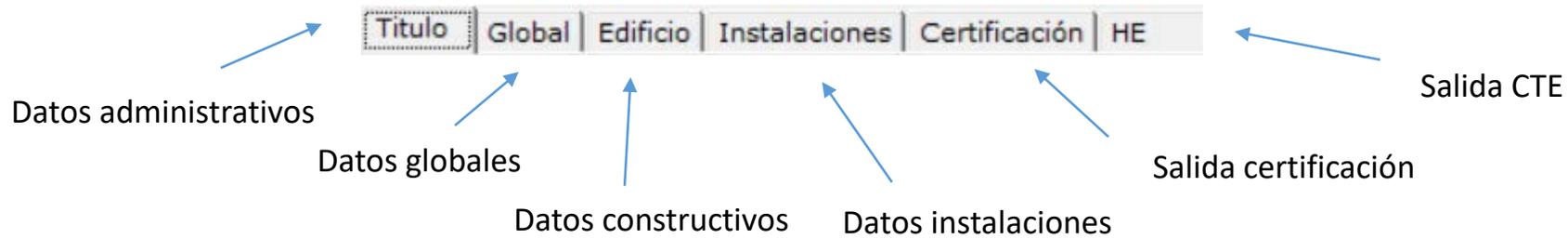
Versión programa:

CERMA v5.08

Febrero 2022



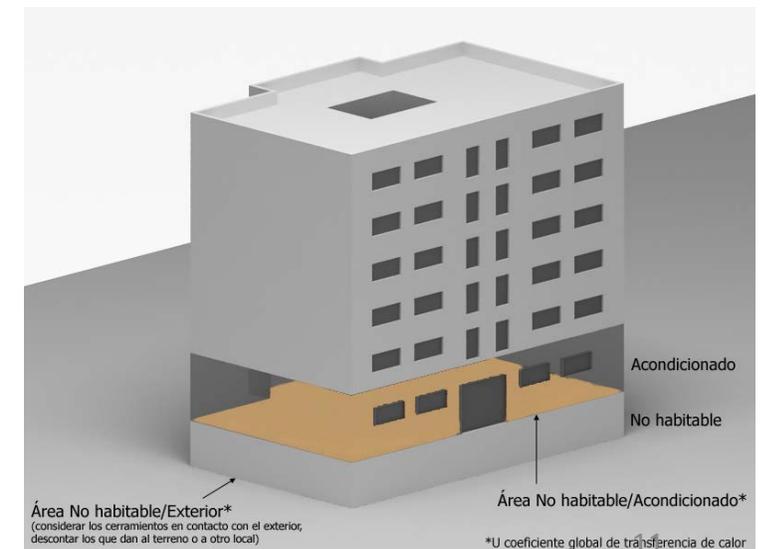
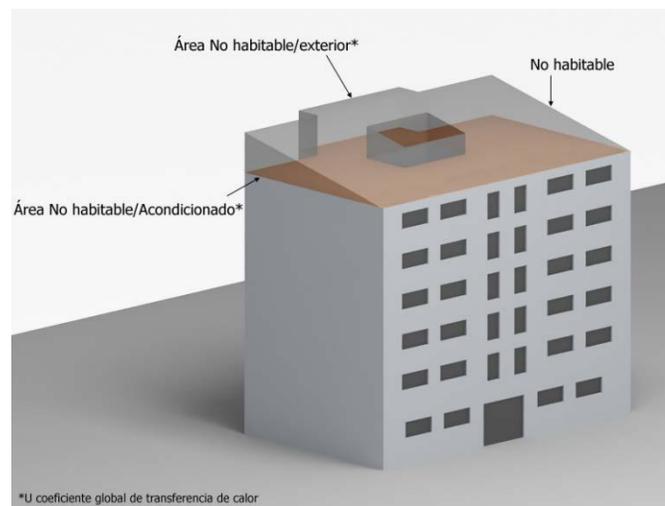
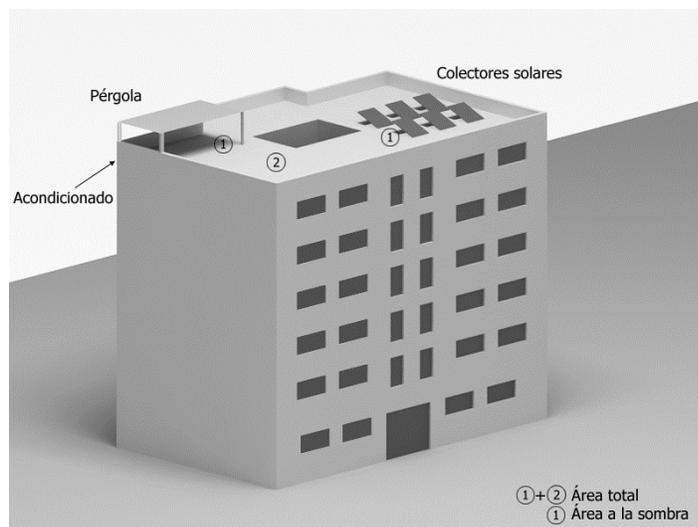
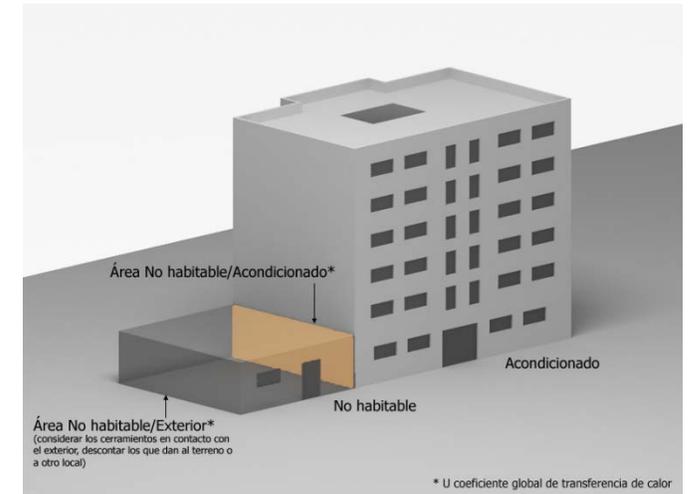
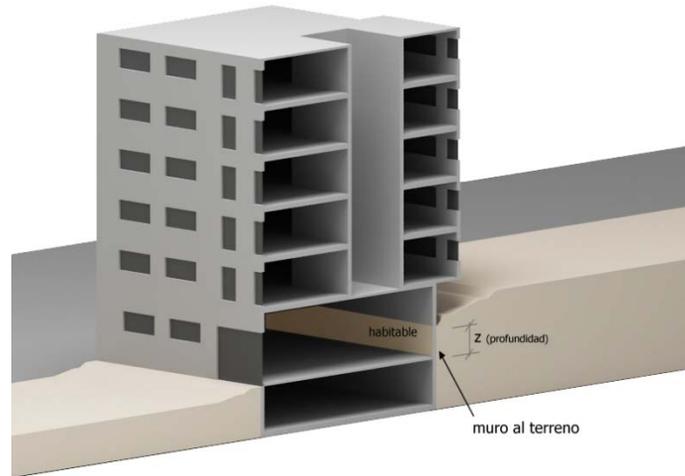
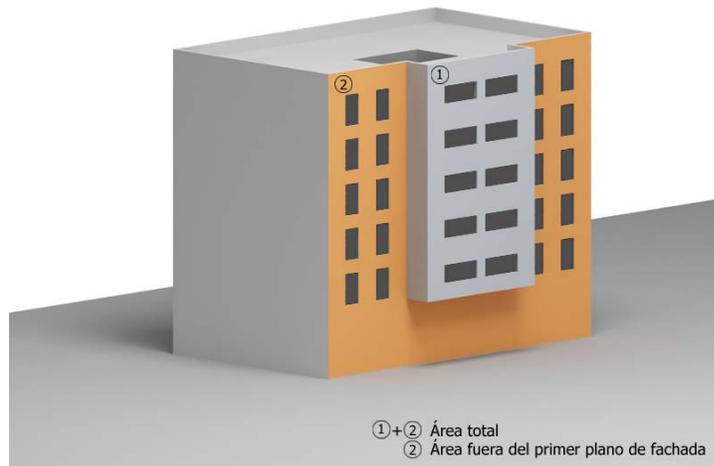
(Se aconseja trabajar por orden de izquierda a derecha)



Áreas a contabilizar

No se declaran las áreas de particiones interiores entre locales habitables (verticales u horizontales)

Áreas netas. Área sin contabilizar los huecos



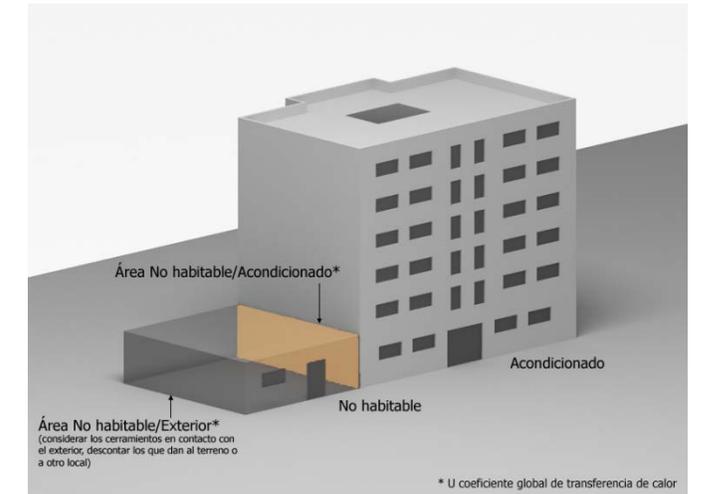
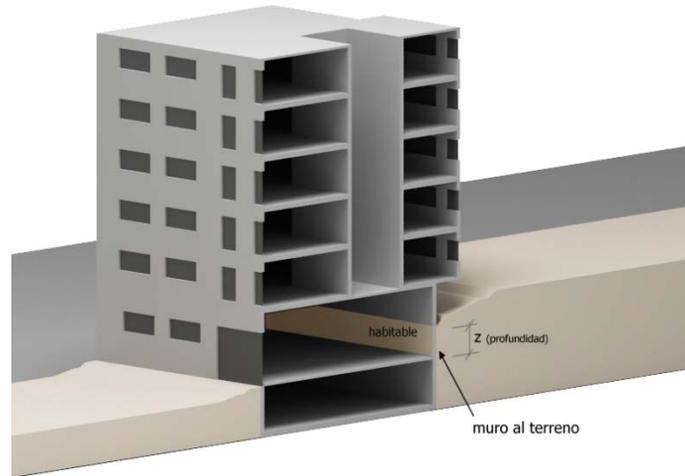
Estructura base datos de composiciones(database/Composiciones.xml)

Se agrupan en función de su inclinación y tipo de contacto en cada lado

Muros_exterior-interior

Muros_interior-interior

Muros_terreno-interior

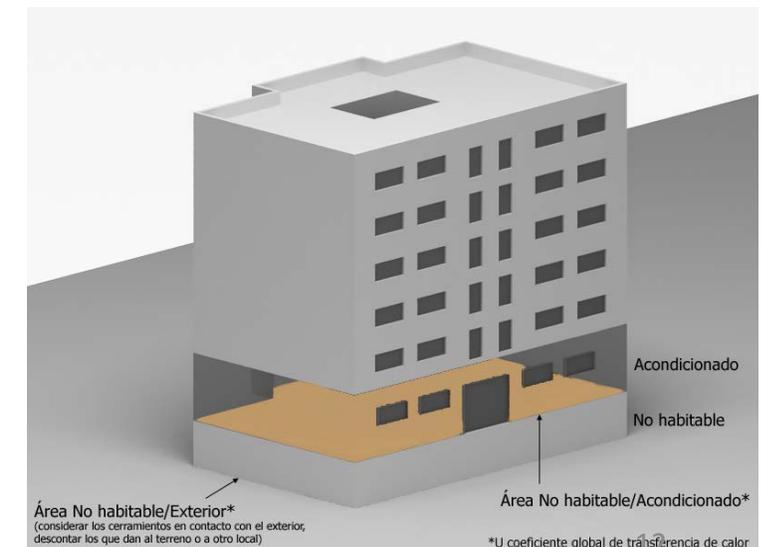
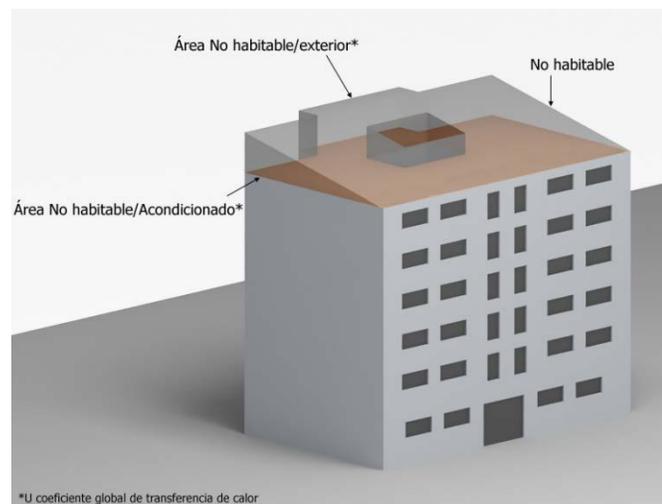


Forjados_exterior-interior

Forjados_interior-interior

Forjados_interior-exterior

Forjados_interior-terreno



Estructura base datos de capas materiales (database/Materiales.xml)

Todos los materiales que se especificaron en los programas oficiales

Capas verticales

Aislantes
Bituminosos
Cámara de aire sin ventilar
Cámara de aire ligeramente ventilada
Cauchos
Cerámicos
Enlucidos
Fábricas de bloque cerámico de arcilla aligerada
Fábricas de bloque de hormigón convencional
Fábricas de bloque de hormigón aligerado
Fábricas de ladrillo
Hormigones
Morteros
Maderas
Metales
Pétreos y suelos
Plásticos
Sellantes
Textiles
Vitreos
Yesos

Capas horizontales

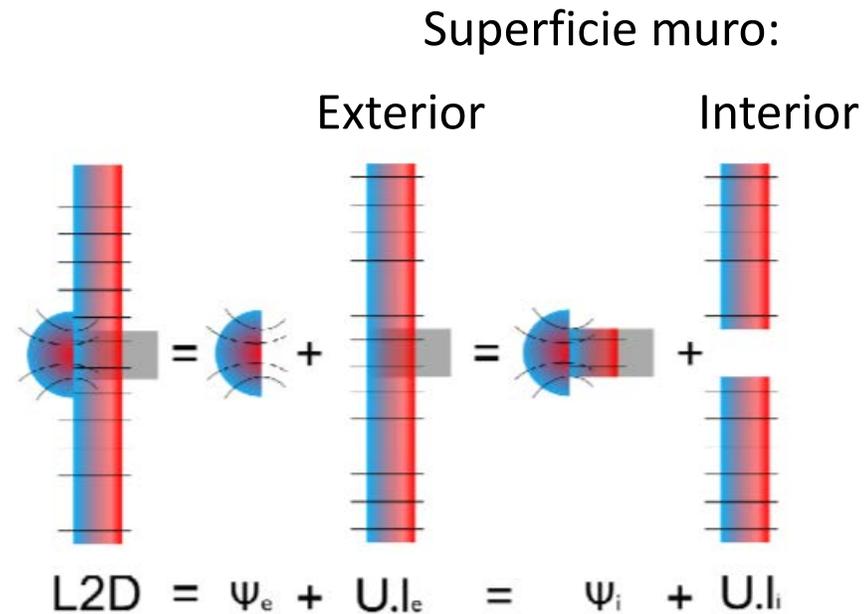
Aislantes
Bituminosos
Cámara de aire sin ventilar
Cámara de aire ligeramente ventilada
Cauchos
Cerámicos
Enlucidos
Forjados reticulares
Forjados unidireccionales
Losas alveolares

Hormigones
Morteros
Maderas
Metales
Pétreos y suelos
Plásticos
Sellantes
Textiles
Vitreos
Yesos

Puentes térmicos

Formas de abordar el problema:

En Cerma se sugiere “Exterior” (Depende de las superficies consideradas en muros,...)



DA DB-HE / 3 Puentes térmicos

Atlas de puentes térmicos

- 5.1 Parámetros y criterios de cálculo
- 5.2 Pilares integrados en fachada
- 5.3 Jambas
- 5.4 Dinteles
- 5.5 Alféizares
- 5.6 Capialzados
- 5.7 Frentes de forjados
- 5.8 Cubiertas planas
- 5.9 Esquinas
- 5.10 Forjados inferiores en contacto con el aire exterior
- 5.11 Suelos en contacto con el terreno

Pilar

$\Psi_b = 0,87 \text{ W/mK}$
 $f = 0,59$

Ventana

Puente térmico ponderado

$\Psi_v = 0,27 \text{ W/mK}$
 $f = 0,63$

Encuentros horizontales fachada

Forjados	Cubierta	Suelo exterior
$\Psi_f = 0,42 \text{ W/mK}$ $f = 0,72$	$\Psi_c = 0,46 \text{ W/mK}$ $f = 0,71$	$\Psi_{se} = 0,43 \text{ W/mK}$ $f = 0,71$

Terreno

$\Psi_T = 0,13 \text{ W/mK}$
 $f = 0,73$

Puentes verticales fachada

Esquina saliente

$\sum \Psi_{es-ee} = 0 \text{ W/mK}$
 $\Psi = 0,16 \text{ W/mK}$
 $f = 0,78$

La longitud es como máximo la de 4 esquinas en un edificio (se compensan las demás salientes con las correspondientes entrantes)

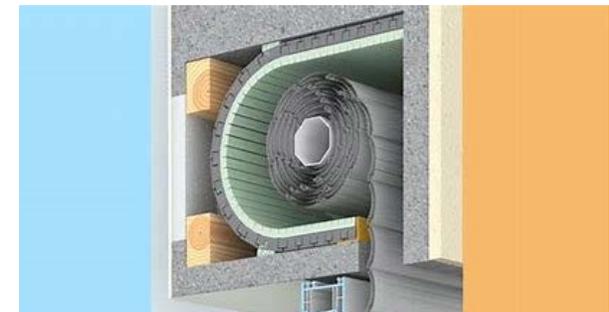
Puentes térmicos ponderados de huecos

$$\varphi_v = \frac{L_{jambas}\varphi_{jambas} + L_{Dintel}\varphi_{dintel} + L_{alfeizar}\varphi_{alfeizar}}{L_{jambas} + L_{Dintel} + L_{alfeizar}}$$

$$\varphi_v = \frac{2\text{alto}\varphi_{jambas} + \text{ancho}(\varphi_{dintel} + \varphi_{alfeizar})}{2(\text{alto} + \text{ancho})}$$

Long. puentes térmicos de huecos = 2(alto+ancho)

La existencia de caja de persianas se trabaja independientemente en el hueco



Rehabilitación



Se puede generar la comparación de edificios

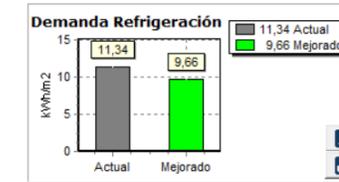
Se puede duplicar el edificio (se almacenará con el mismo nombre acabado en “_M” cuando se de a guardar)

En todo momento se muestra el edificio “señalado”

Si se selecciona el botón “eliminar” sólo se elimina el edificio señalado



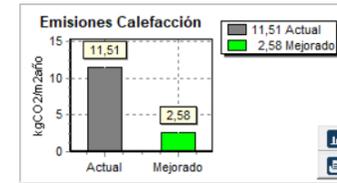
Ahorro: 78 %



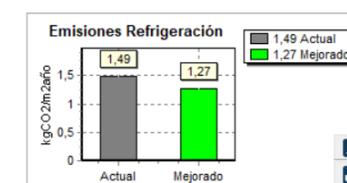
Ahorro: 15 %

Tipo resultado

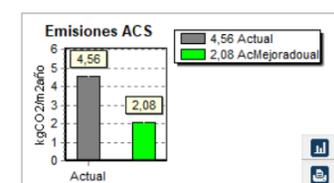
- Energía Final
- Energía primaria
- Energía primaria no renovable
- Energía primaria renovable
- Emisiones CO2



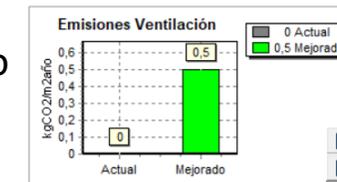
Ahorro: 78 %



Ahorro: 15 %

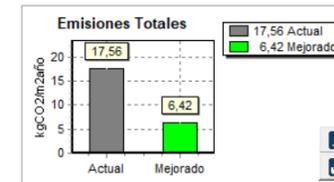


Ahorro: 54 %



Calificación

Actual: C 17,6
Mejorado: A 6,4



Ahorro: 63 %

Si se quieren comparar dos edificios almacenados operar del siguiente modo:

- 1) El edificio base tendrá un “nombre”
- 2) El edificio mejorado debe tener el mismo “nombra” acabado en”_M” es decir “nombre_M”
- 3) Abrir el edificio “nombre” y se abrirá el proyecto con los dos edificios, el inicial será el “base” y el segundo el “mejorado”

Salidas

Certificación

Impreso

Detalle

Mensuales

Resultados horarios

Gráficos

Numéricos

HE

Impreso

Rehabilitación

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	bloque		
Dirección	C/Pepe Botella, 37		
Municipio	Madrid	Código postal	28000
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1990
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	cte 2019		
Referencia/s catastral/es	1445qtaaa4q		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

Edificio de nueva construcción Edificio Existente

Vivienda Terciario

Unifamiliar Edificio completo

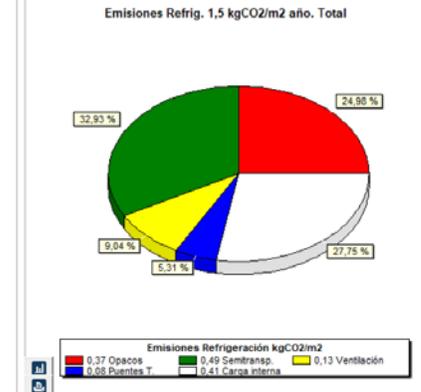
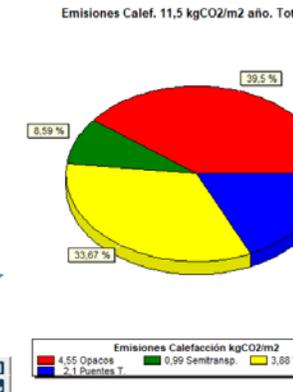
Bloque Local

Bloque completo

Vivienda individual

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	utuuttw	NIF/NIE	99999
Razón social	TTQETQ	NIF	11111111
Domicilio	C/ Ramón y cajal 351		
Municipio	Madrid	Código Postal	28014
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
E-mail:	pepito@hotmail.com	Teléfono	966666666



RESUMEN

Demanda ACS Calefacción Refrigeración Ventilación Total

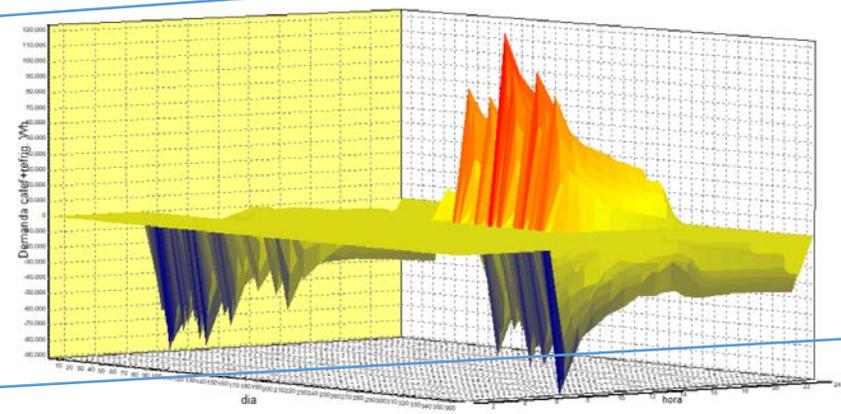
Energía fotovoltaica para consumos EPSP

Tipo resultado:

- Energía final
- Energía primaria
- Energía primaria no renovable
- Energía primaria renovable
- Emisiones CO2

Total (kWh)	ENER	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	ANUAL
Electrodos_Rec	677	4704	3553	1717	530	1796	2952	3003	1616	637	4299	6667	35440
Gasbotella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11
Gasolina_C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GLP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carbon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasa_Pellet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasa_Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solar Térmica	949	1290	1631	1831	2058	2302	2396	2205	1667	1002	919	20129	
Fotovoltaica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medic_Ambiente	8266	8126	3628	1704	958	417	252	223	324	993	4887	8107	34850
TOTAL	14031	11128	8042	5112	3605	3801	5506	5621	4144	2497	10399	15704	93430

Total/m2 año útil = 51,2 (kWh/m2 año)



conta	hora	dia	mes	TSE(°C)	FEE(%)	TSE(°C)	FEE(%)	DCAL(kWh)	DREF(kWh)	DACS(kWh)
1	1	1	1	10,00	75,0	19,57	41,4	0	0	0
2	2	1	1	9,50	77,0	19,43	42,6	0	0	0
3	3	1	1	9,00	79,0	19,31	43,4	0	0	0
4	4	1	1	8,40	81,0	19,21	43,8	0	0	0
5	5	1	1	7,90	84,0	19,11	44,3	0	0	-993
6	6	1	1	7,30	86,5	19,01	44,5	0	0	-2948
7	7	1	1	6,80	89,0	18,91	44,7	0	0	-6878
8	8	1	1	7,10	86,0	19,00	44,2	-45678	0	-6878
9	9	1	1	8,60	81,0	19,00	40,9	-24927	0	-6878
10	10	1	1	10,70	73,0	20,00	41,1	-10210	0	-5996
11	11	1	1	12,10	66,0	20,00	41,5	-7866	0	-5996
12	12	1	1	12,10	66,0	20,00	42,0	-14196	0	-4913
13	13	1	1	11,70	71,0	20,00	42,4	-15000	0	-4913

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	bloque		
Dirección	C/Pepe Botella, 37		
Municipio	Madrid	Código postal	28000
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1990
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	cte 2019		
Referencia/s catastral/es	1445qtaaa4q		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

Edificio de nueva construcción Edificio Existente

Vivienda Terciario

Unifamiliar Edificio completo

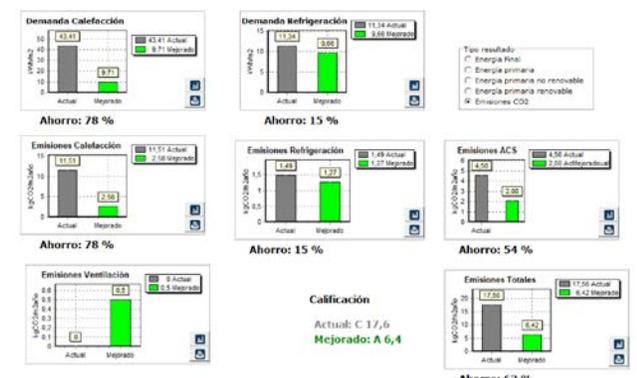
Bloque Local

Bloque completo

Vivienda individual

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	utuuttw	NIF/NIE	99999
Razón social	TTQETQ	NIF	11111111
Domicilio	C/ Ramón y cajal 351		
Municipio	Madrid	Código Postal	28014
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid

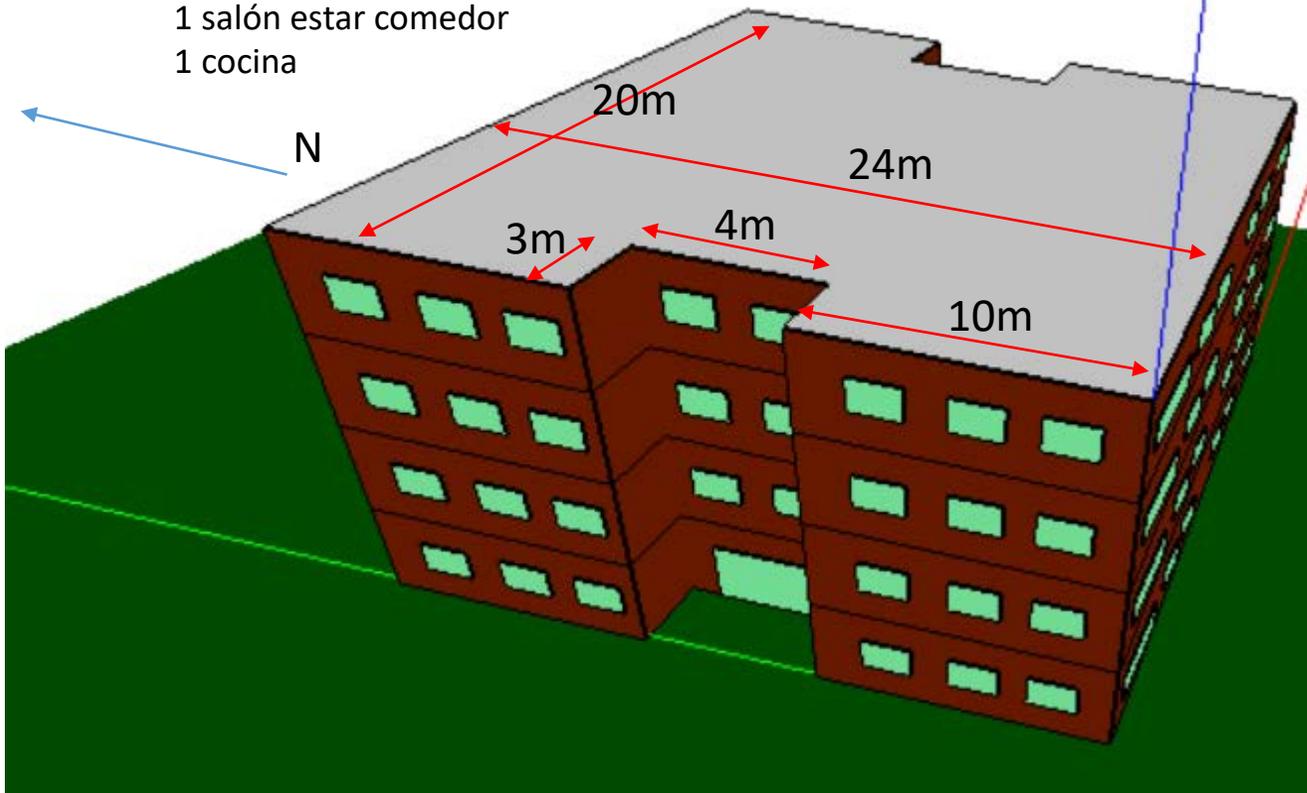


EJEMPLO DATOS SIMPLES

4 viviendas planta

Vivienda:

- 3 dormitorios
- 2 baños
- 1 salón estar comedor
- 1 cocina



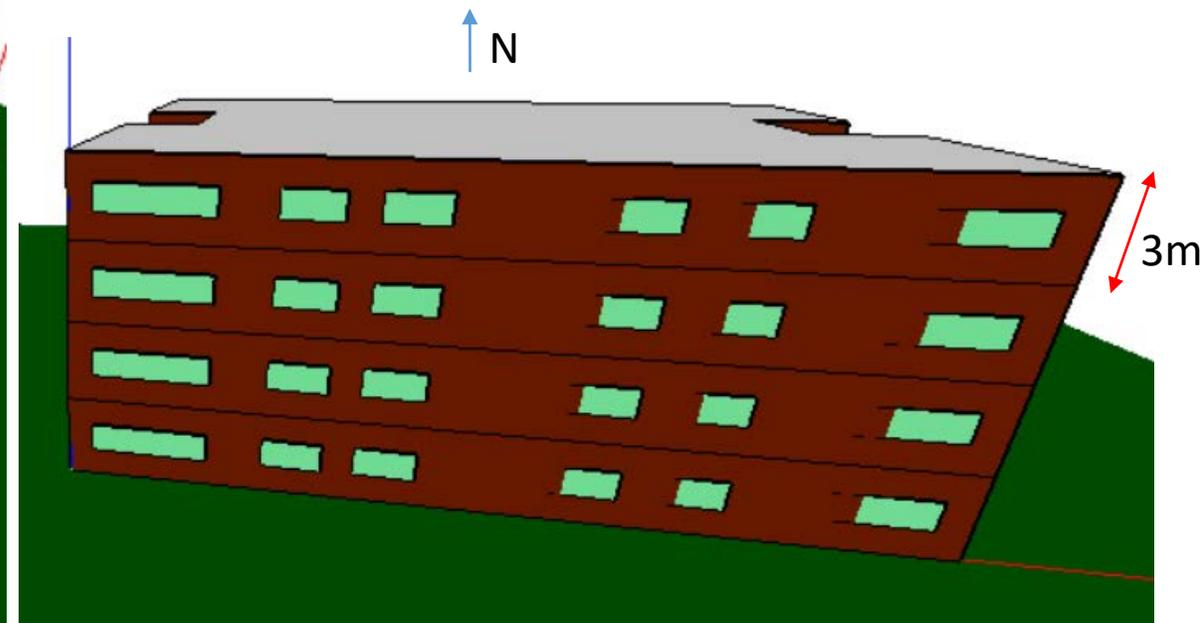
Edificio en bloque simétrico

Localidad. Madrid

		Cantidad			
Ventanas dobles pequeñas	1,25x1m	16N	16S	30W	30E
Ventanas dobles grandes	2,4x1m	8N	8S		
Puerta acristalada	2x2m			1W	1E

Año de construcción 2000 Ventilación (sin especificar)

Cada vivienda un calentador de ACS con gas natural



$$\text{Superficie habitable} = (20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4) \cdot 4 = 1824 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen} = (20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4) \cdot 4 \cdot 3 = 5472 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Superficie de cada vivienda} &= \\ &= (20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4) / 4 = 114 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Superficie Norte total} = \text{Sur total} = 20 \cdot 3 \cdot 4 + 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 = 312 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie Este total} = \text{Oeste total} = 24 \cdot 3 \cdot 4 = 288 \text{ m}^2$$

$$\text{Cubierta y suelo terreno} = 20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4 = 456 \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro exterior} = (20 + 10 + 3 + 4 + 3 + 10) \cdot 2 = 100 \text{ m}$$

EJEMPLO

Edificio en bloque simétrico

4 viviendas planta

Vivienda:

3 dormitorios

2 baños

1 salón estar comedor

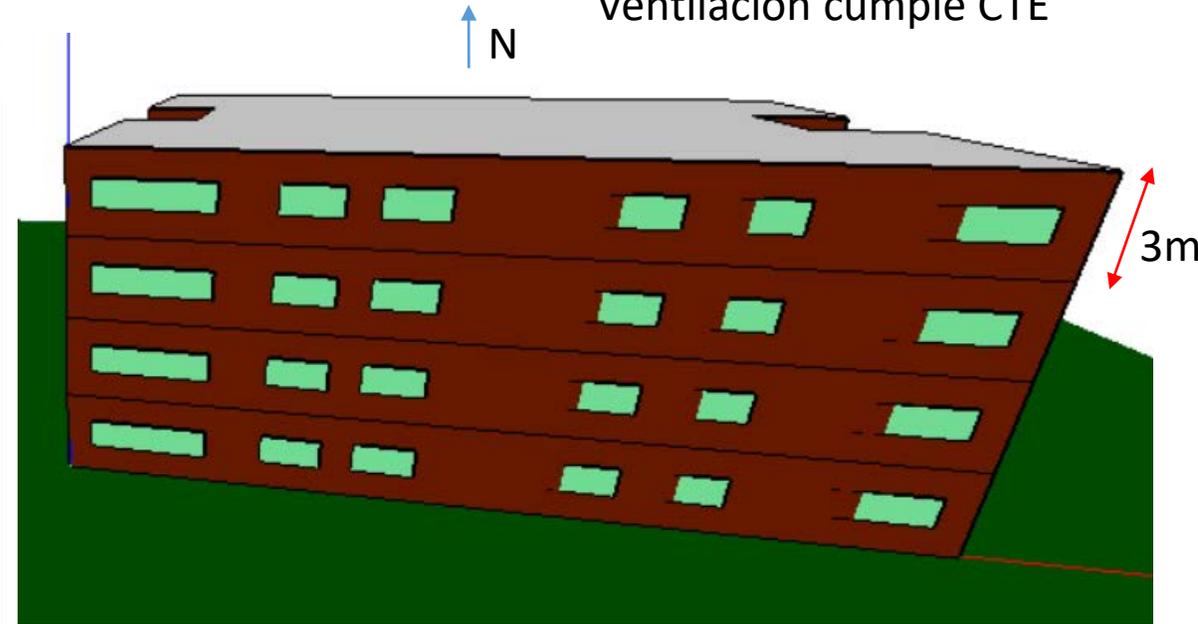
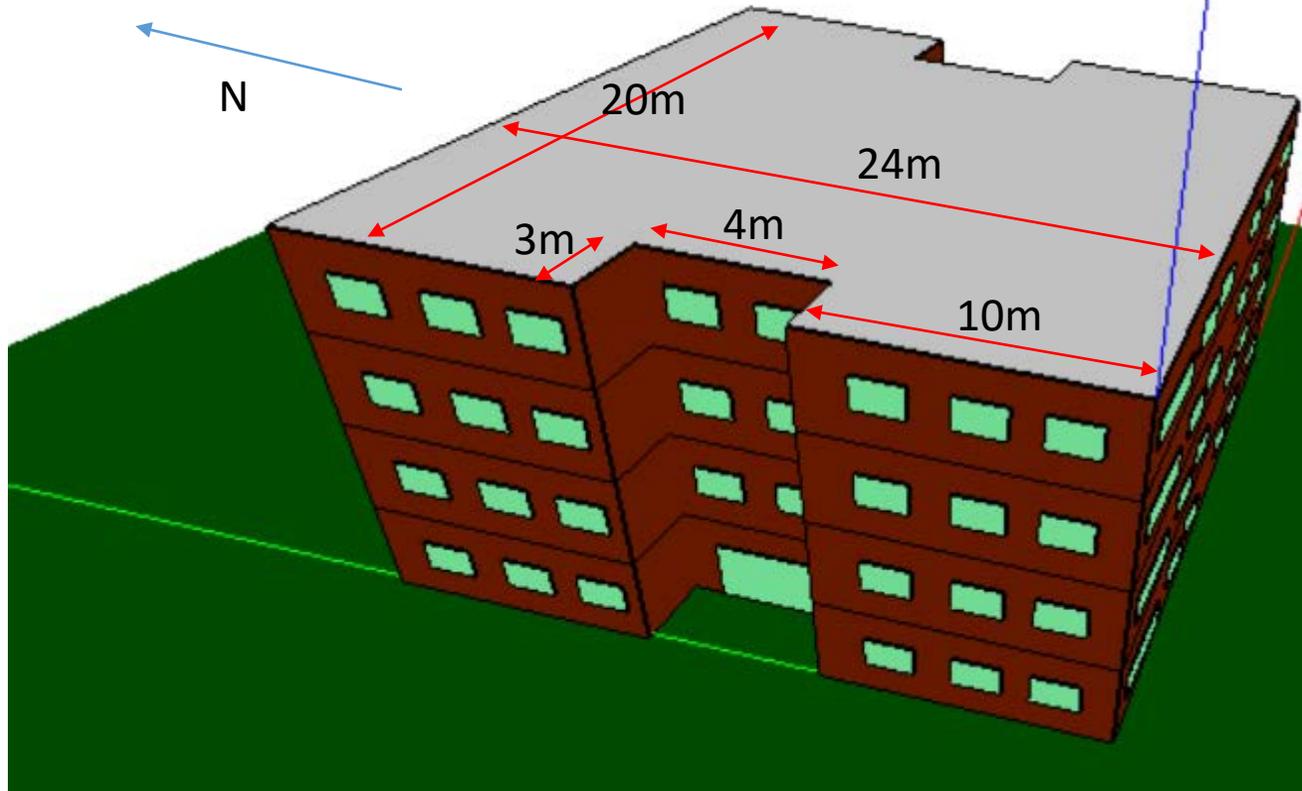
1 cocina

Ventanas pequeñas 1,25x1m

Ventanas grandes 2,4x1m

Puerta acristalada 2x2m

Ventilación cumple CTE



$$\text{Superficie habitable} = (20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4) \cdot 4 = 1824 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen} = (20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4) \cdot 4 \cdot 3 = 5472 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Superficie de cada vivienda} &= \\ &= (20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4) / 4 = 114 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Muro total Norte y Sur: } 20 \cdot 3 \cdot 4 + 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 - 2 \cdot 4 \cdot (2,4 \cdot 1) - 4 \cdot 4 \cdot (1,25 \cdot 1) = 272,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Muro Fuera 1 plano Norte y Sur: } 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 = 72 \text{ m}^2$$

$$\text{Muro total Este y Oeste: } 24 \cdot 3 \cdot 4 - 1 \cdot (2 \cdot 2) - 8 \cdot 3 \cdot (1,25 \cdot 1) - 6 \cdot (1,25 \cdot 1) = 246,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Muro Fuera 1 plano Este y Oeste: } 4 \cdot 3 \cdot 4 - 1 \cdot (2 \cdot 2) - 2 \cdot 3 \cdot (1,25 \cdot 1) = 36,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Cubierta y suelo terreno} = 20 \cdot 24 - 2 \cdot 3 \cdot 4 = 456 \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro exterior} = (20 + 10 + 3 + 4 + 3 + 10) \cdot 2 = 100 \text{ m}$$

Ventilación Cumple CTE

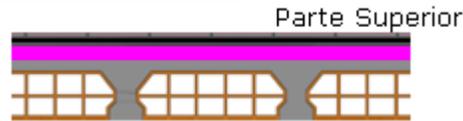
Ventilación híbrida sin recuperador

Muro exterior (Muro Exterior Ejemplo Madrid B)



Composición	EXTERIOR	esp m	λ W/mK	r _{tem} m ² K/W	rvapor kg/m ²	masa kg/m ²
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm (0,115 m)		0,115	0,991	0,116	1,15	250
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido		0,015	0,550	0,027	0,15	17
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,040 m)		0,040	0,037	1,081	0,80	1
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (0,075 m)		0,075	0,432	0,174	0,75	70
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015 m)		0,015	0,570	0,026	0,09	17

Cubierta exterior



(Cubierta Exterior ejemplo Madrid B)

Composición	SUPERIOR	esp m	λ W/mK	r _{tem} m ² K/W	rvapor kg/m ²	masa kg/m ²
Plaqueta o baldosa cerámica (0,020 m)		0,020	1,000	0,020	0,60	40
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido		0,010	0,550	0,018	0,10	11
Betún fieltro o lámina (0,002 m)		0,002	0,230	0,009	100,00	2
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,090 m)		0,090	0,037	2,432	1,80	3
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm (0,300 m)		0,300	0,937	0,320	3,00	333
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (0,015 m)		0,015	0,570	0,026	0,09	17

Suelo terreno (Suelo Terreno Ejemplo Madrid B)

Con aislamiento periférico de longitud 1m y resist. térmica 1,5 m²K/W

Composición	SUPERIOR	esp m	λ W/mK	r _{tem} m ² K/W	rvapor kg/m ²	masa kg/m ²
Plaqueta o baldosa cerámica (0,020 m)		0,020	1,000	0,020	0,60	40
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (0,050 m)		0,050	0,037	1,351	1,00	2
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido		0,020	0,550	0,036	0,20	22
Hormigón armado 2300 < d < 2500 (0,020 m)		0,020	2,300	0,130	1,60	48
Tierra apisonada adobe bloques de tierra comprimida [1770 < d		0,020	1,100	0,018	0,02	38

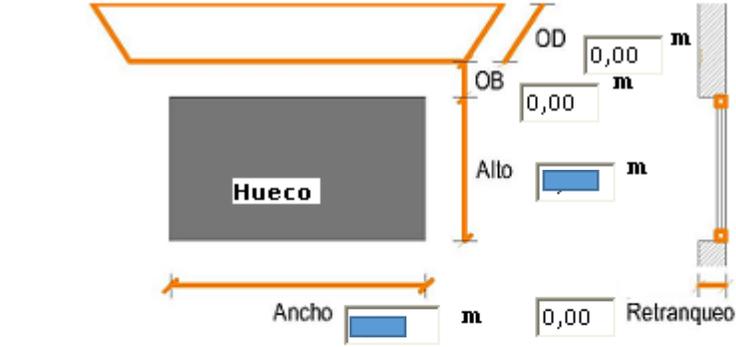
Puentes térmicos

Los establecidos en LIDER

EJEMPLO Situación de partida

Huecos

Dimensiones



Vidrio

Dobles 4-9-4

U vidrio (W/m2K) Factor solar (tanto por uno)

3,00 0,75

Marco

PVC DOS cámaras

U marco (W/m2K) Fracc.marco (%)

2,20 10,00

Global Hueco

U hueco (W/m2K) Factor solar hueco

[Input fields for U hueco and Factor solar hueco]

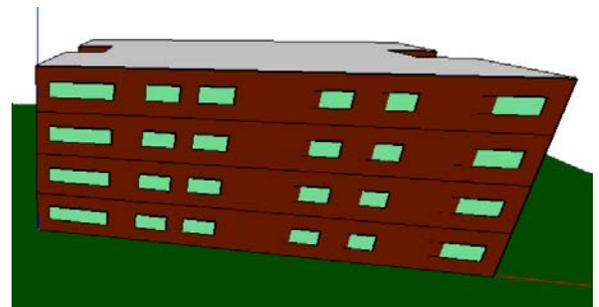
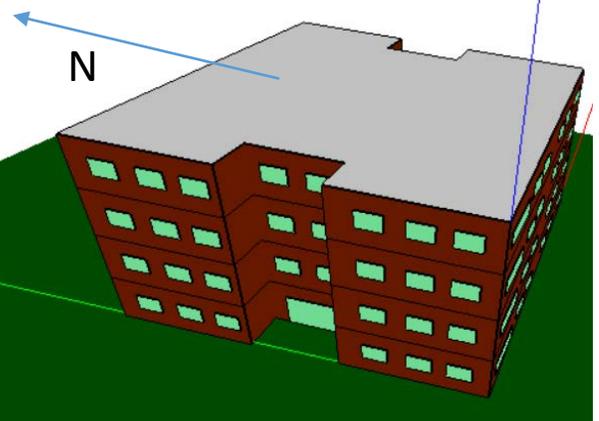
- Ventanas pequeñas 1,25x1m Doble 4-6-4 PVC Dos cámaras Marco 10%
- Ventanas grandes 2,4x1m Doble 4-6-4 PVC Dos cámaras Marco 10%
- Puerta acristalada 2x2m Monolítico 6 Met.sin rotura PT Marco 30%
- Permeabilidad clase 2 27m3/hm2 (excepto puerta 50m3/hm2)
- Vidrios transparentes
- Sin retranqueo, sin aleros

Grupos definidos

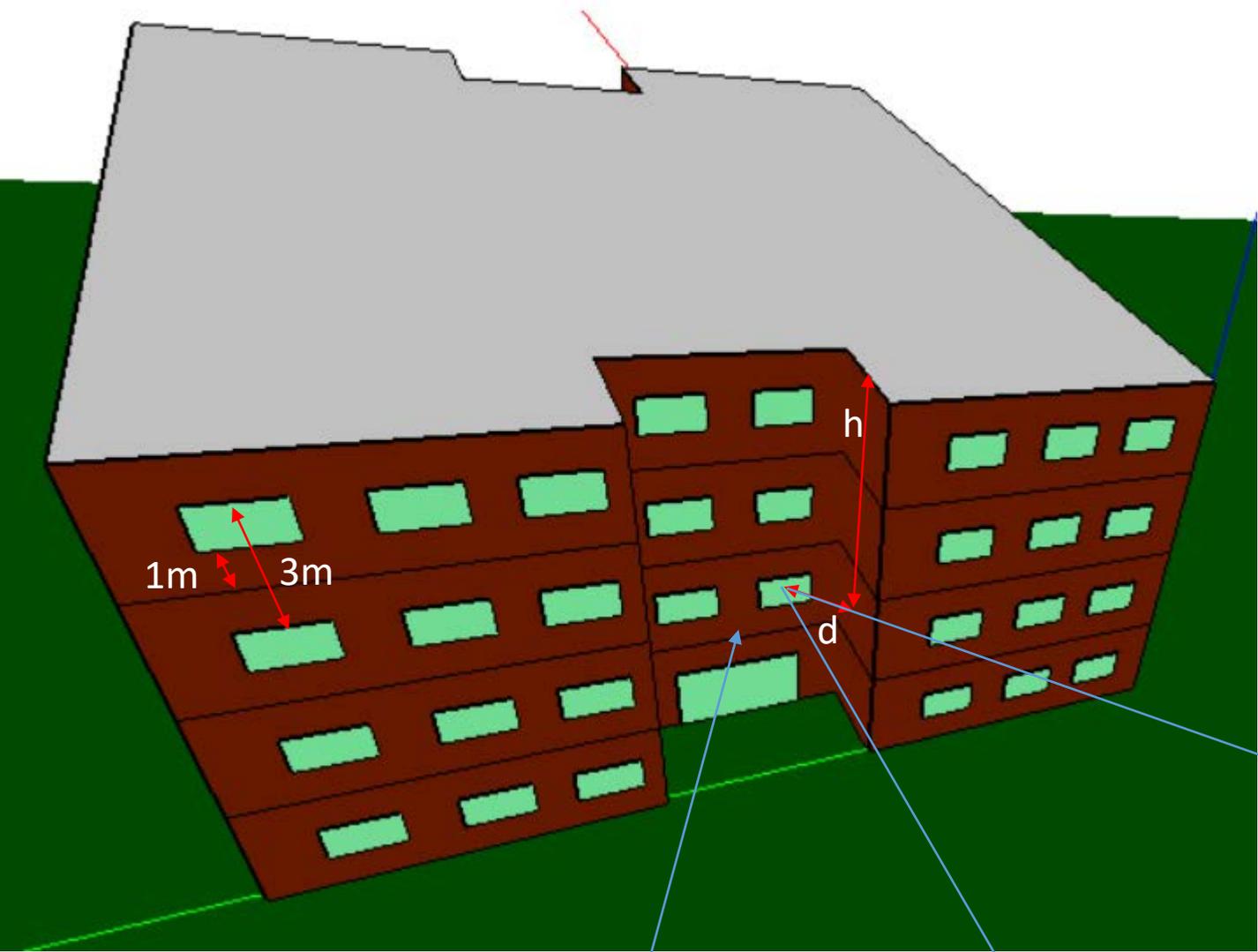
- a 1,25x1 N 16
- S 16
- E 24
- W 24
- b 2,4x1 N 8
- S 8
- c 2x2 E 1
- W 1
- e 1,25x1 E 3
- f 1,25x1 E 3
- g 1,25x1 W 3
- h 1,25x1 W 3

Posibles sombras

- d 2,828 h 11
- d 2,828 h 11
- d1 1,875 h 7,5
- d2 3,725 h 7,5
- d1 1,875 h 7,5
- d2 3,725 h 7,5



EJEMPLO Dimensiones sombra ventanas oeste (simétricamente al este)

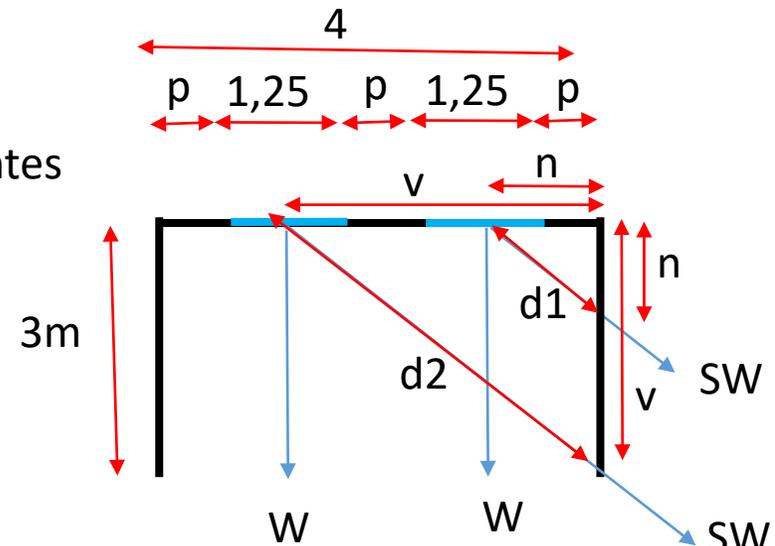


Ventanas equidistantes

W

SW

Ventanas
equidistantes



$$p = (4 - 2,5) / 3 = 0,5m$$

$$n = p + 1,25 / 2 = 1,125m$$

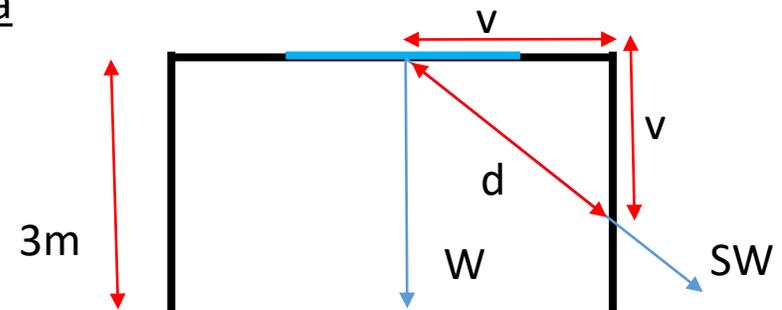
$$v = 2p + 1,25 + 1,25 / 2 = 2,857m$$

$$h = 1/2 + 1 + 2 * 3 = 7,5m$$

$$d1 = (n^2 + n^2)^{0,5} = 1,875m$$

$$d2 = (v^2 + v^2)^{0,5} = 3,725m$$

Puerta



$$v = 2 / 2 + 1 = 2m$$

$$h = 1 + 1 + 3 * 3 = 11m$$

$$d = (v^2 + v^2)^{0,5} = 2,828m$$

EJEMPLO Situación de partida

Instalación sólo de ACS

Calentador individual de ACS de 16kW

Equipo de condensación con Gas Natural (rend. 90%)

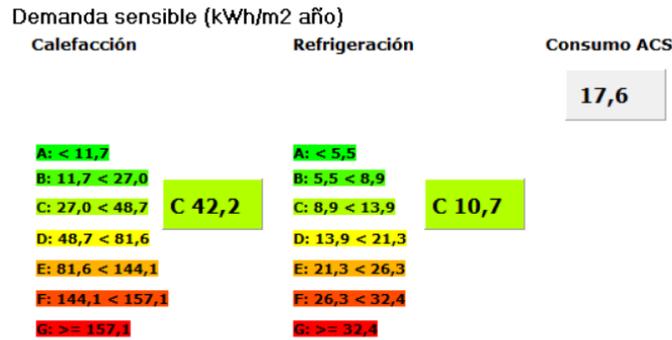
Nº equipos 1 Calentador

Generador1
Tipo

Datos nominales caldera
Pot. calorífica (kW)
Rend. sobre PCI

Temp. Impulsión ACS(°C)

EJEMPLO Partida Nuevo



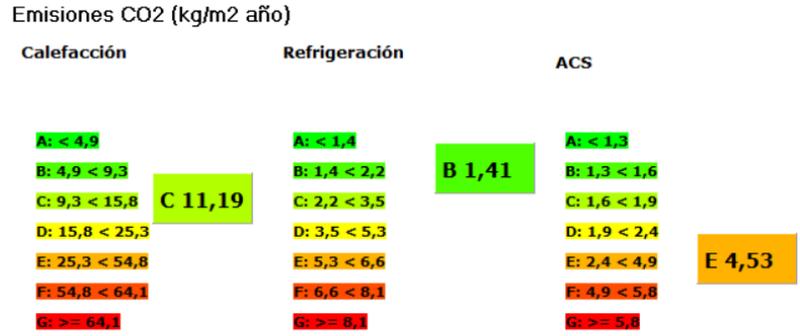
✓ Genera el fichero para la administración



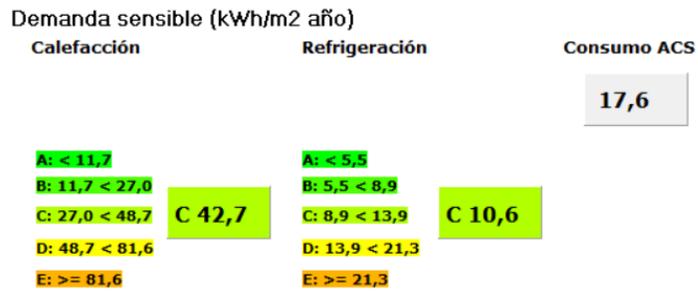
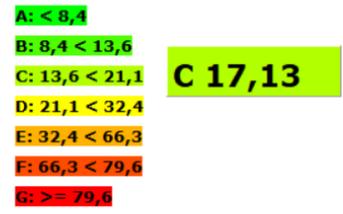
Fichero xml para la administración
fichero acabado en "_certi.xml"

Partida_v_5.11

EJEMPLO Sin sombras Ventanas



Calificación energética
Emisiones Totales CO2 (kg/m2 año)



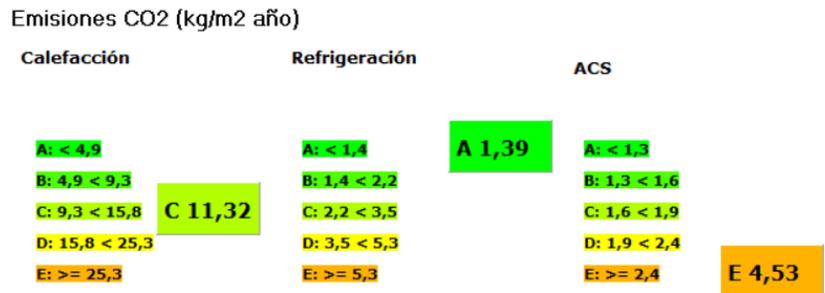
✓ Genera el fichero para la administración



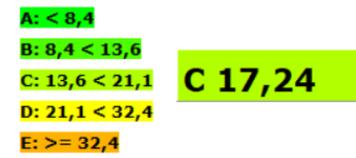
Fichero xml para la administración
fichero acabado en "_certi.xml"

PartidaSombras_v_5.11

EJEMPLO Con sombras Ventanas



Calificación energética
Emisiones Totales CO2 (kg/m2 año)



EJEMPLO Partida Nuevo Con sombras

Demanda sensible (kWh/m2 año)

Calefacción

Refrigeración

Consumo ACS

Ventilación

17,6

0,0

✓ Genera el fichero para la administración

PartidaSombras_v_5.11

A: < 11,7
B: 11,7 < 27,0
C: 27,0 < 48,7
D: 48,7 < 81,6
E: >= 81,6

C 42,7

A: < 5,5
B: 5,5 < 8,9
C: 8,9 < 13,9
D: 13,9 < 21,3
E: >= 21,3

C 10,6



Fichero xml para la administración
fichero acabado en "_certi.xml"

Emisiones CO2 (kg/m2 año)

Calefacción

Refrigeración

ACS

Ventilación

0,00

Calificación energética
Emisiones Totales CO2 (kg/m2 año)

A: < 4,9
B: 4,9 < 9,3
C: 9,3 < 15,8
D: 15,8 < 25,3
E: >= 25,3

C 11,32

A: < 1,4
B: 1,4 < 2,2
C: 2,2 < 3,5
D: 3,5 < 5,3
E: >= 5,3

A 1,39

A: < 1,3
B: 1,3 < 1,6
C: 1,6 < 1,9
D: 1,9 < 2,4
E: >= 2,4

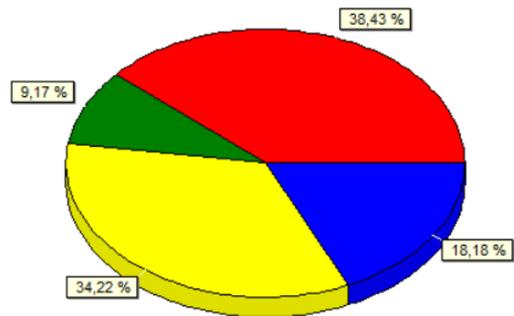
E 4,53

A: < 8,4
B: 8,4 < 13,6
C: 13,6 < 21,1
D: 21,1 < 32,4
E: >= 32,4

C 17,24

HE0	HE1	HE2	HE3	HE4	HE5
Demanda	Valores Máximos	Condensaciones	Klimite, qjulio/A, n50		

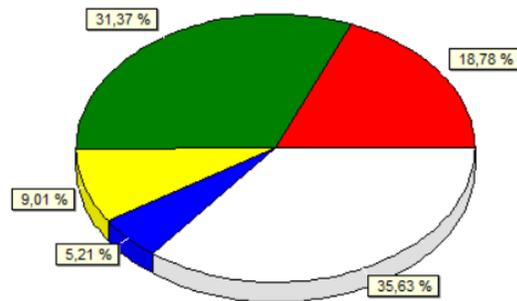
Emisiones Calef. 11,3 kgCO2/m2 año. Total



Emisiones Calefacción kgCO2/m2

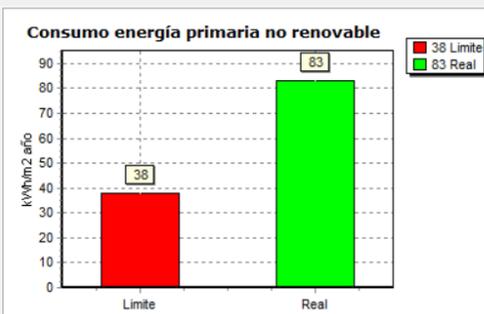
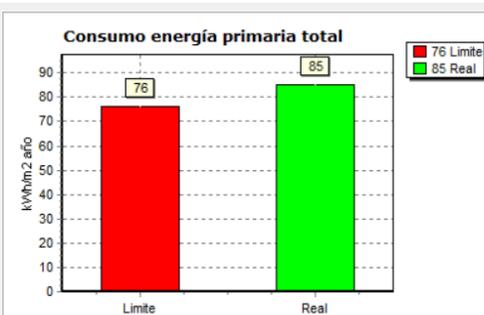
4,35 Opacos	1,04 Semitransp.	3,87 Ventilación
2,06 Puentes T.		

Emisiones Refrig. 1,4 kgCO2/m2 año. Total



Emisiones Refrigeración kgCO2/m2

0,26 Opacos	0,44 Semitransp.	0,13 Ventilación
0,07 Puentes T.	0,5 Carga interna	



No Cumple U valores máximos

Huecos y muros

No Cumple Condensaciones

Cubiertas

No Cumple K edificio

No Cumple el valor del control solar

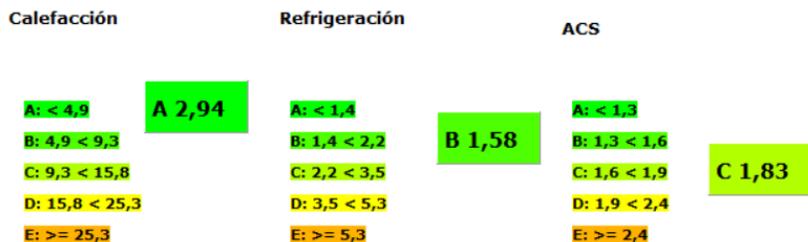
Cumple el valor de relación cambio aire

- Se cambia posición impermeabilizante a cubiertas y se añaden 4 cm de aislamiento en muros
- Se cambia cristal Doble bajo emisivo <math><0,03</math> 4-15-4 con una - Se añade instalación solar (16 paneles planos al sur con inclinación - Se modifican puentes térmicos (pilar aislado interior + aislamiento hasta contorno hueco)
- Recuperador sensible sin by-pass (eficiencia sensible 75%, potencia ventiladores 77W uno por vivienda)

Demanda sensible (kWh/m2 año)



Emisiones CO2 (kg/m2 año)

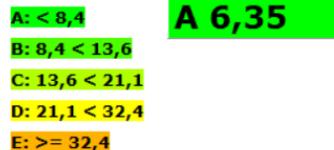


✓ Genera el fichero para la administración

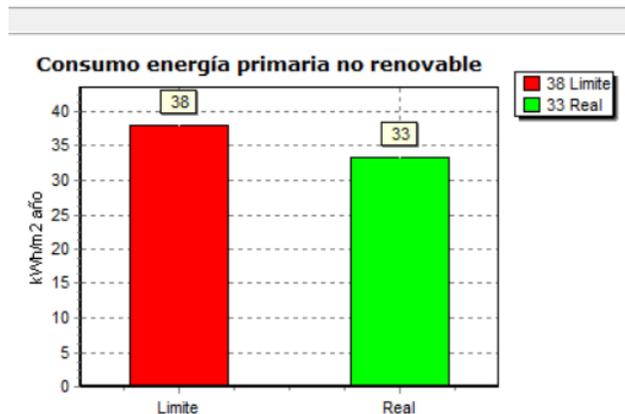
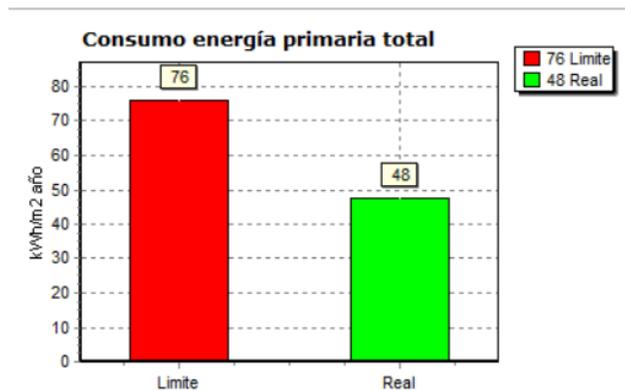


Fichero xml para la administración
fichero acabado en "_certi.xml"

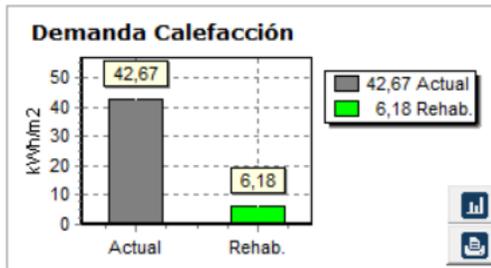
Calificación energética
Emisiones Totales CO2 (kg/m2 año)



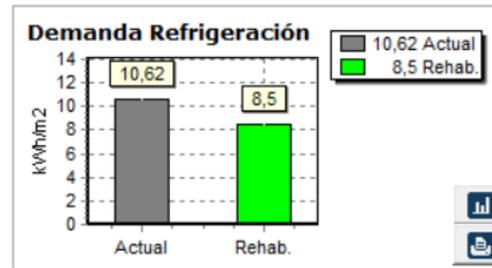
SI Cumple CTE



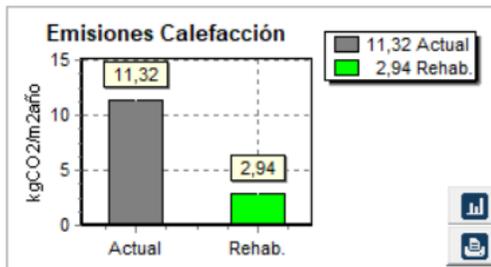
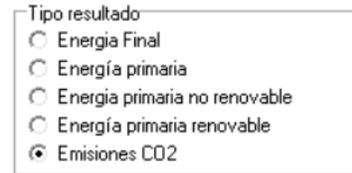
- Se cambia posición impermeabilizante a cubiertas y se añaden 4 cm de aislamiento en muros
- Se cambia cristal Doble bajo emisivo <math><0,03</math> 4-15-4 con una - Se añade instalación solar (16 paneles planos al sur con inclinación - Se modifican puentes térmicos (pilar aislado interior + aislamiento hasta contorno hueco)
- Recuperador sensible sin by-pass (eficiencia sensible 75%, potencia ventiladores



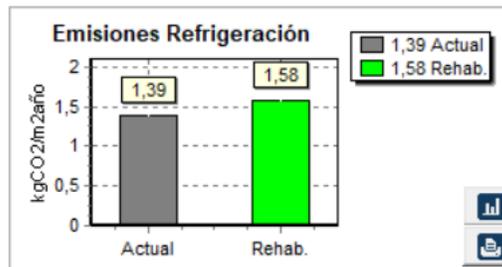
Ahorro: 86 %



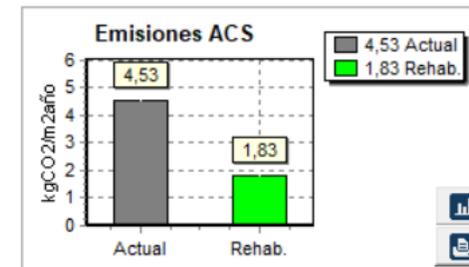
Ahorro: 20 %



Ahorro: 74 %



Ahorro: -13 %

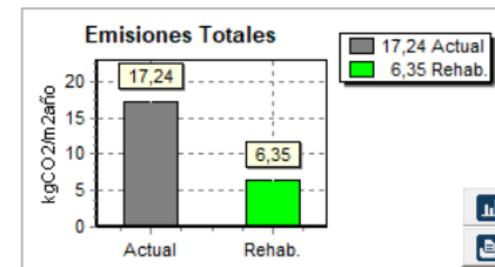


Ahorro: 60 %

Calificación

Actual: C 17,2

Rehabilitado: A 6,3



Se mejoran 2 letras

- Se cambia posición impermeabilizante a cubiertas y se añaden 4 cm de aislamiento en muros
- Se cambia cristal Doble bajo emisor <math><0,03</math> 4-15-4 con una - Se pone bombas de calor dedicada con COP 2,65
- Se modifican puentes térmicos (pilar aislado interior + aislamiento hasta contorno hueco)
- Equipo conductos con un EER 3,5 y COP 3,5 nominales
- Recuperador sensible con by-pass (eficiencia sensible 75%, potencia ventiladores 77W uno por vivienda)
 - (bypass activo entre 15°C y 30°C de Text)

SI Cumple CTE



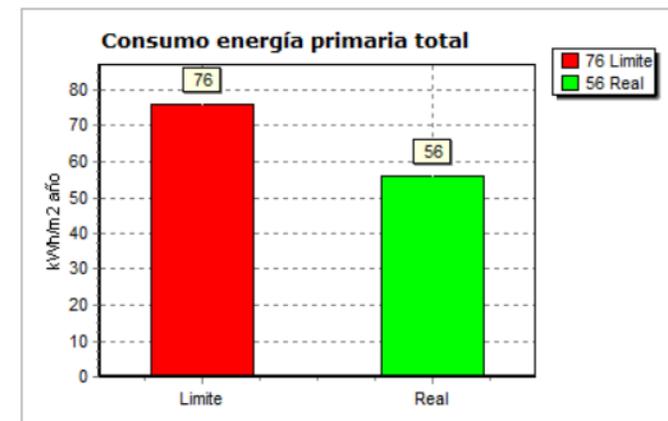
Demanda sensible (kWh/m2 año)



✓ Genera el fichero para la administración



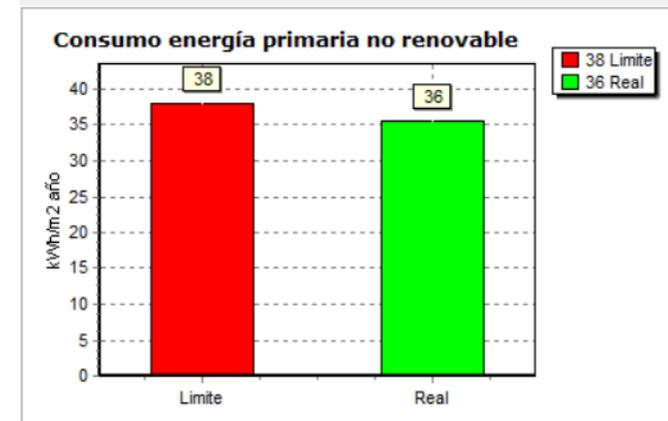
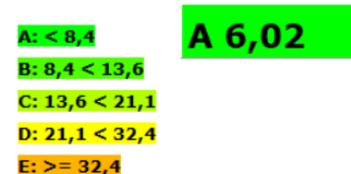
Fichero xml para la administración
fichero acabado en "_certi.xml"



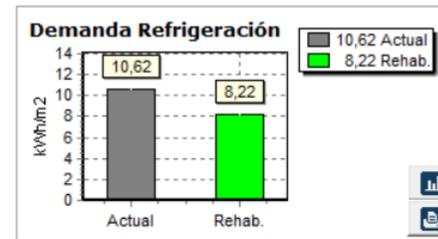
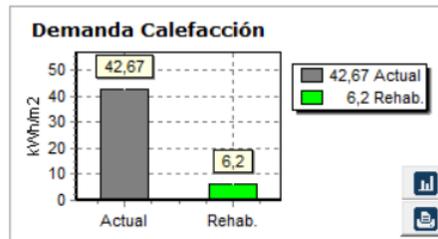
Emisiones CO2 (kg/m2 año)



Calificación energética Emisiones Totales CO2 (kg/m2 año)

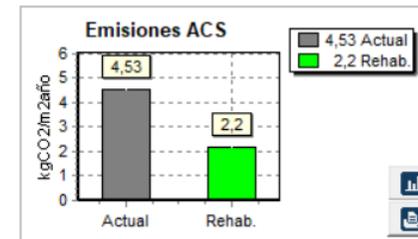
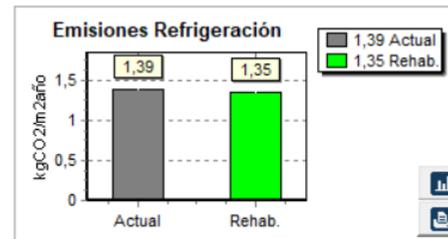
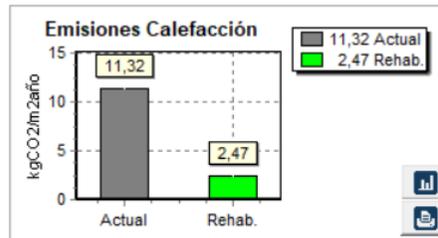


- Se cambia posición impermeabilizante a cubiertas y se añaden 4 cm de aislamiento en muros
- Se cambia cristal Doble bajo emisivo <math><0,03</math> 4-15-4 con una - Se pone bombas de calor dedicada con COP 2,65
- Se modifican puentes térmicos (pilar aislado interior + aislamiento hasta contorno hueco)
- Equipo conductos con un EER 3,5 y COP 3,5 nominales
- Recuperador sensible con by-pass (eficiencia sensible 75%, potencia ventiladores 77W uno por vivienda)
 - (bypass activo entre 15°C y 30°C de Text)



Tipo resultado

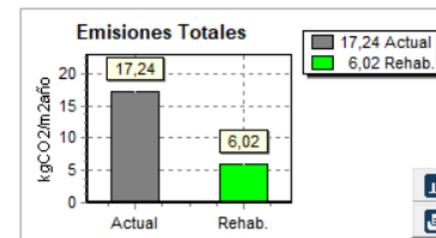
- Energía Final
- Energía primaria
- Energía primaria no renovable
- Energía primaria renovable
- Emisiones CO2



Calificación

Actual: C 17,2
Rehabilitado: A 6,0

Se mejoran 2 letras



- Se cambia posición impermeabilizante en la cubierta
- Se cambia U cristal a 1,4 W/m²°C y la permeabilidad a 9 m³/hm²
- Se pone bombas de calor dedicada con SCOP 2,65
- Se modifican puentes térmicos (pilar aislado interior + aislamiento hasta contorno hueco)
- Equipo conductos con un EER 3,5 y COP 3,5 nominales

Demanda sensible (kWh/m² año)

Calefacción	Refrigeración	Consumo ACS	Ventilación
<p>A: < 11,7</p> <p>B: 11,7 < 27,0</p> <p>C: 27,0 < 48,7</p> <p>D: 48,7 < 81,6</p> <p>E: 81,6 < 144,1</p> <p>F: 144,1 < 157,1</p> <p>G: >= 157,1</p>	<p>A: < 5,5</p> <p>B: 5,5 < 8,9</p> <p>C: 8,9 < 13,9</p> <p>D: 13,9 < 21,3</p> <p>E: 21,3 < 26,3</p> <p>F: 26,3 < 32,4</p> <p>G: >= 32,4</p>	<p>17,6</p>	<p>0,0</p>
B 25,1	C 9,7		

Emisiones CO2 (kg/m² año)

Calefacción	Refrigeración	ACS	Ventilación
<p>A: < 4,9</p> <p>B: 4,9 < 9,3</p> <p>C: 9,3 < 15,8</p> <p>D: 15,8 < 25,3</p> <p>E: 25,3 < 54,8</p> <p>F: 54,8 < 64,1</p> <p>G: >= 64,1</p>	<p>A: < 1,4</p> <p>B: 1,4 < 2,2</p> <p>C: 2,2 < 3,5</p> <p>D: 3,5 < 5,3</p> <p>E: 5,3 < 6,6</p> <p>F: 6,6 < 8,1</p> <p>G: >= 8,1</p>	<p>A 1,38</p> <p>D 2,20</p>	<p>0,00</p>
B 5,87			

✓ Genera el fichero para la administración



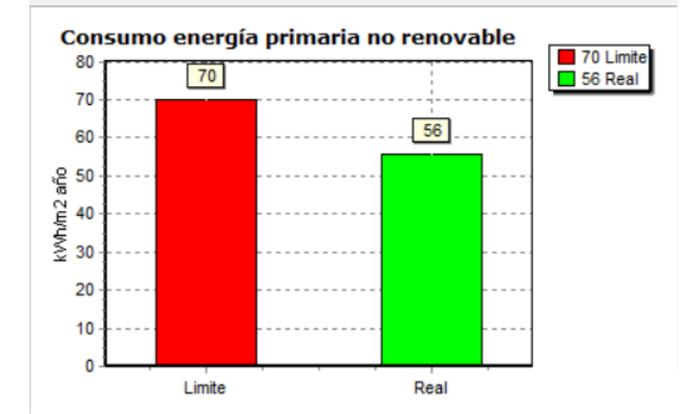
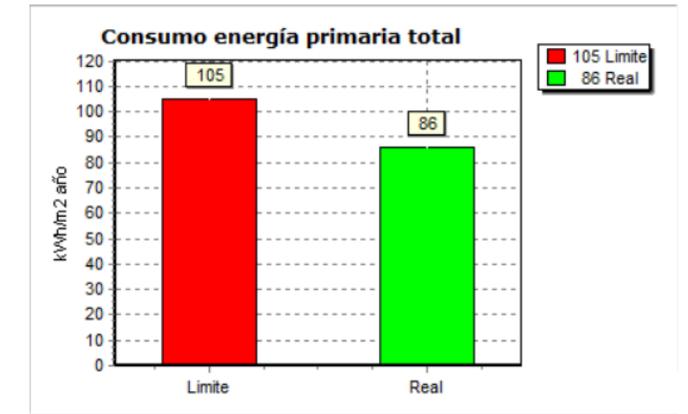
Fichero xml para la administración
fichero acabado en "_certi.xml"

Calificación energética
Emisiones Totales CO2 (kg/m² año)

<p>A: < 8,4</p> <p>B: 8,4 < 13,6</p> <p>C: 13,6 < 21,1</p> <p>D: 21,1 < 32,4</p> <p>E: 32,4 < 66,3</p> <p>F: 66,3 < 79,6</p> <p>G: >= 79,6</p>	B 9,46
--	---------------

Se mejora 1 letra

SI Cumples CTE

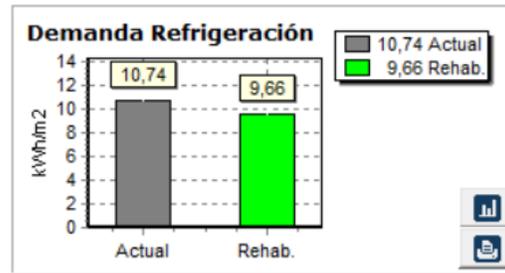


EJEMPLO Rehabilitado1 existente Nuevo

- Se cambia posición impermeabilizante y se añade 1,5 cm aislamiento a cubierta Se considera fallo inicial
- Se cambia U cristal a 1,4 W/m²°C y la permeabilidad a 9 m³/hm²
- Se pone bombas de calor dedicada con SCOP 2,65
- Se modifican puentes térmicos (pilar aislado interior + aislamiento hasta contorno hueco)
- Equipo conductos con un EER 3,5 y COP 3,5 nominales



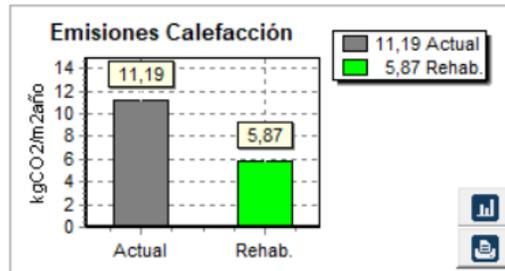
Ahorro: 41 %



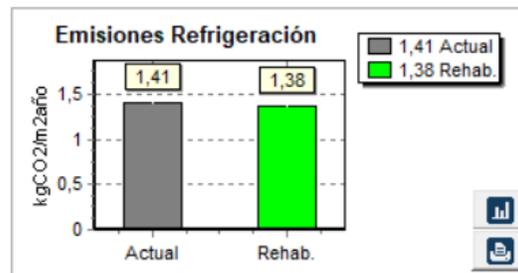
Ahorro: 10 %

Tipo resultado

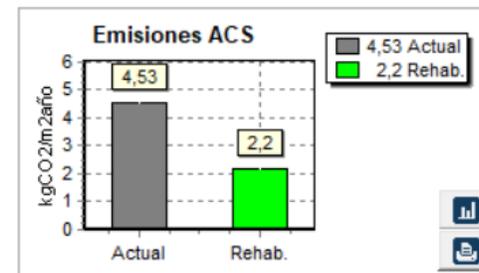
- Energía Final
- Energía primaria
- Energía primaria no renovable
- Energía primaria renovable
- Emisiones CO2



Ahorro: 48 %



Ahorro: 2 %



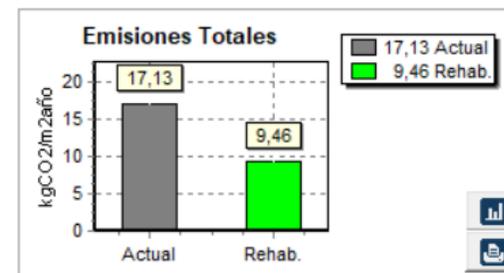
Ahorro: 51 %

Calificación

Actual: C 17,1

Rehabilitado: B 9,5

Se mejora 1 letra



Ahorro: 45 %

Trabajo

Cada alumno y en función de la ciudad que le ha correspondido deberá calcular:

Edificio nuevo:

- 1) Situación inicial de certificación y cumplimiento CTE 2019
 - 2) Cambiar la definición del edificio (composición cerramientos, huecos, puentes térmicos, equipos, añadir sistema de calefacción y refrigeración,...) con el fin de cumplir el nuevo CTE 2019
 - 3) Estimar el ahorro energético que se obtendría
- Trabajo para subir nota:

Suponer que el edificio es existente y estamos en una rehabilitación

- 4) Se quiere aumentar 2 letras la certificación (dar una solución que lo cumpla)