



Escola Universitària  
Politécnica de Mataró

**Enginyeria Tècnica Industrial: Especialitat Electrònica Industrial**

**OPTIMITZACIÓ ENERGÈTICA AMB SISTEMES DE  
MICROCOGENERACIÓ I SOLAR TÈRMICA**

**XAVIER PEÑA BÖRJESSON  
VIRGINIA ESPINOSA DURÓ**

TARDOR/2010



Gràcies als meus pares que  
sempre han confiat en mi.

Dedicat a la meva dona que  
ha suportat les meves absències  
fent aquest treball.



## Resum.

Actualment la implantació de noves fonts per generar energia neta (baix nivell d'emissions de CO<sub>2</sub>), fa que es valorin diversos sistemes d'aportació tèrmica. Aquest projecte compara la viabilitat entre energia solar tèrmica i microcogeneració, tenint en compte principalment la emissió de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera, la fiabilitat en el càlcul i la implantació.

Es faran servir tres edificis residencials de 90, 135 i 180 vivendes respectivament, que es situaran a les tres zones climàtiques definides en el Decret d'Ecoeficiència de Catalunya (II, III i IV).

Finalment es compararan els resultats per veure quin dels sistemes és millor, en quins casos s'escolliria un o l'altre, i es valorarà actualment i en el futur quines millores s'haurien de realitzar per garantir la eficiència energètica dels edificis.



## Resumen.

Actualmente la implantación de nuevas fuentes para generar energía limpia (bajo nivel de emisiones de CO<sub>2</sub>), obliga a valorar diferentes sistemas de aportación térmica. Este proyecto compara la viabilidad entre energía solar térmica i microcogeneración, teniendo en cuenta principalmente las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, la fiabilidad en el cálculo i la implantación.

Se usaran como referencia tres edificios residenciales de 90, 135 y 180 viviendas respectivamente, que se situarán en las tres zonas climáticas definidas en el Decret d'Ecoeficiència de Catalunya (II, III y IV).

Finalmente se combarán los resultados para ver que sistema es el mejor, en que casos se escogerá uno u otro, y se valorará actualmente y en el futuro que mejoras se tendrían que realizar para garantizar la eficiencia energética de los edificios.





## Abstract.

Currently the installation of new sources to generate clean energy (low CO<sub>2</sub> emissions) value diverse systems of thermal contributions. This project compares the viability between solar thermal technology and micro-cogeneration, mainly taking into account the CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere; the reliability in the calculation and implementation.

There will be three residential buildings of 45, 90 and 135 homes respectively, which are located in three climatic zones defined at the Ecoefficiency's Decree of Catalonia. (II, III and IV).

Finally, the results will be compared to check which of these systems is the best one, in which cases fits better each one, and will estimated today and in the future, which improvements must be realize to guarantee the energy efficiency of the buildings.



## INDEX GENERAL

1. Objecte del projecte (introducció) .
2. Tecnologia .
  - 2.1. Producció d'ACS amb energia solar tèrmica.
  - 2.2. Producció d'ACS amb microcogeneració.
3. Dades de començament .
  - 3.1. Descripció i característiques dels edificis de vivendes.
  - 3.2. Sistemes de calefacció i ACS que s'adoptaran.
4. Demandes energètiques.
  - 4.1. Càlculs de calefacció.
    - 4.1.1. Condicions del càlcul.
    - 4.1.2. Mètode de càlcul de la càrrega tèrmica.
      - 4.1.2.1. Pèrdues de calor per transmissió.
      - 4.1.2.2. Pèrdues de calor per infiltració d'aire.
      - 4.1.2.3. Pèrdua total de calor.
      - 4.1.2.4. Suplement per orientació.
      - 4.1.2.5. Renovacions per ventilació segons CTE HE3
      - 4.1.2.6. Suplement per intermitència.
      - 4.1.2.7. Suplement per pèrdues en conductes.
    - 4.1.3. Càlcul de les càrregues per tipus de vivenda.
    - 4.1.4. Hores funcionament calderes per calefacció.
  - 4.2. Demanda d'ACS.
    - 4.2.1. Càlcul de l'energia necessària.
      - 4.2.1.1. Edifici situat a la zona climàtica III.
      - 4.2.1.2. Edifici situat a la zona climàtica IV.
      - 4.2.1.3. Edifici situat a la zona climàtica II.
5. Solucions tècniques.
  - 5.1. Càlcul de l'energia solar tèrmica a produir.
    - 5.1.1. Avaluació de l'energia solar tèrmica.

- 5.1.2. Dimensionat de la superfície de captació.
  - 5.1.2.1. Energia que aprofita el captador.
  - 5.1.2.2. Selecció del captador solar.
  - 5.1.2.3. Energia que aprofita el sistema.
  - 5.1.2.4. Càlcul de la superfície de captació.
- 5.2. Càlcul de les calderes ROOF TOP per als edificis.
  - 5.2.1. Càlcul sistema auxiliar amb producció solar tèrmica d'ACS.
  - 5.2.2. Càlcul sistema auxiliar amb producció de microcogeneració d'ACS.
- 6. Rendiments energètics dels edificis.
  - 6.1. Rendiment d'ACS i calefacció amb aportació solar.
  - 6.2. Rendiment d'ACS i calefacció amb aportació de cogeneració.
- 7. producció de CO<sub>2</sub> .
  - 7.1. CO<sub>2</sub> produït per la instal·lació solar d'ACS.
  - 7.2. CO<sub>2</sub> produït per la instal·lació de microcogeneració.
    - 7.2.1. CO<sub>2</sub> produït per l'energia provinent de la xarxa elèctrica (font Gas Natural UNION FENOSA).
- 8. Comparativa resultats i conclusions.
  - 8.1. Conclusions sobre la producció de CO<sub>2</sub>
  - 8.2. Conclusions sobre aportació solar tèrmica d'ACS
  - 8.3. Conclusions sobre l'aportació dels sistemes de microcogeneració d'ACS.
  - 8.4. Conclusions sobre aportació solar tèrmica i microcogeneració en front del total de la demanda.
  - 8.5. Gràfiques de producció solar tèrmica enfront de la producció dels sistemes de microcogeneració.
  - 8.6. Gràfiques d'emissions de CO<sub>2</sub>
  - 8.7. Conclusions finals.
- 9. Propers passos.
- 10. Índex de taules.
- 11. Índex de figures.
- 12. Índex de fórmules.

13. Índex de gràfiques.

14. Terminologia

15. Documentació

15.1. Certificació assajos captador Saunier Duval CVL3.2.

15.2. Característiques tècniques captador Saunier Duval CVL3.2.

15.3. Característiques tècniques calderes Manaut MARE ROOF\_TOP.

15.4. Característiques tècniques calderes Senertech DACHS (5,5 kWe + 12,5 kWt).

16. Bibliografia de referència.

ANNEX I. Càlculs de les càrregues de calefacció.



## 1. Objecte del projecte.

Actualment s'estan implantant a la construcció d'obra pública i privada una sèrie de normes per l'ús d'energies renovables, des de plaques solars fotovoltaïques o tèrmiques, passant per la microgeneració; a fi i efecte de millorar l'eficiència energètica dels edificis. (ús racional de les energies) i estalviar la emissió de diòxid de carboni a l'atmosfera.

L'objecte d'aquest projecte és fer una comparativa de les noves energies renovables per detectar quina i en quins casos és més rendible no tant econòmica si no mediambientalment, sobretot tenint en compte la implantació la vida útil i el manteniment de les instal·lacions a les diferents zones climàtiques de Catalunya, basant-nos en les dades de Document Bàsic HE-4 [1] i el Decret d'Ecoeficiència de Catalunya [2].

S'utilitzarà com a referència tres edificis estàndards d'habitatges, de 45; 90 i 135 vivendes, ja que són les construccions que més estan patint aquesta reforma i que més afecten directament a la població. Es calcularà la demanda d'energia teòrica que requereixen els edificis per cada mes de l'any i es proposarà separatament i per a cadascuna de les 3 zones climàtiques de Catalunya una solució d'ACS i calefacció amb aportació de plaques solars tèrmiques i microgeneració.

Es considerarà que els edificis compleixen perfectament les normatives del nou CTE (codi tècnic d'edificació) [3] tant en material de construcció com en aïllaments i orientació.





## 2. Tecnologia

### 2.1. Producció d'ASC amb energia solar tèrmica.

Una instal·lació d'energia solar tèrmica concentra la calor del sol acumulat en uns panells anomenats col·lectors, i la transmet a l'aigua calenta de l'edificació o a un fluid per a calefacció. Els col·lectors absorbeixen aquesta calor que concentren a l'interior, a l'interior dels col·lectors hi ha un circuit tancat anomenat circuit primari on tenim un fluid anticongelant (fluid termòfon o caloportador) que pot arribar a temperatures superiors a 100°C; aquest fluid circula pel circuit primari fins a l'interior d'una cisterna anomenada *acumulador-intercanviador* on escalfarà l'aigua de consum del circuit secundari. L'aigua de l'acumulador ha de sortir a una temperatura de 60°C per preveure problemes de legionel·la, per això hi ha d'haver una caldera auxiliar per elevar la temperatura de l'aigua en cas que sigui necessari.

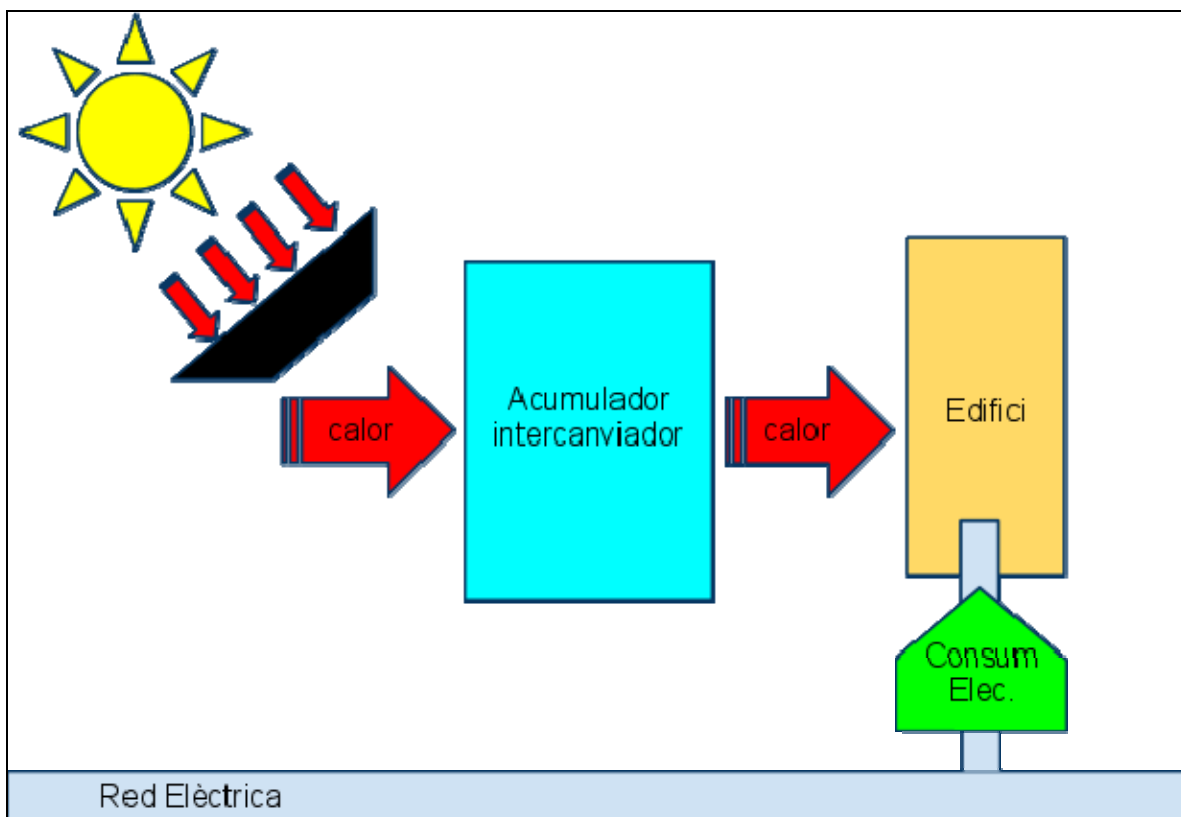


Figura 2.1 (esquema sistema d'aportació solar)

## 2.2. Producció d'ACS amb microcogeneració.

Un equip de microcogeneració o cogeneració produeix de manera local i simultània electricitat i calor útil, a partir d'una energia primària, generalment gas natural.

Depenen de la potència de l'equip parlem de microcogeneració ( $P < 50\text{kW}$ ) o cogeneració ( $50\text{kW} < P < 100\text{kW}$ ).

Es disposaran d'unes calderes de reduïdes dimensions alimentades amb gas natural que mantenen un circuit tancat a una temperatura constant (Circuit Primari). Aquesta aigua serveix tant per ACS, fent servir un intercanviador que estarà instal·lat a cada vivenda, com per a calefacció. Hi ha sistemes que prescindeixen d'acumulador cosa que fa la sala de calderes de més reduïdes dimensions.

El sistema de cogeneració aprofita l'energia calòrica sobrant per produir energia elèctrica que es vendrà directament a la companyia o s'aprofitarà, d'aquesta manera es poden assolir rendiments de fins i tot el 90%.

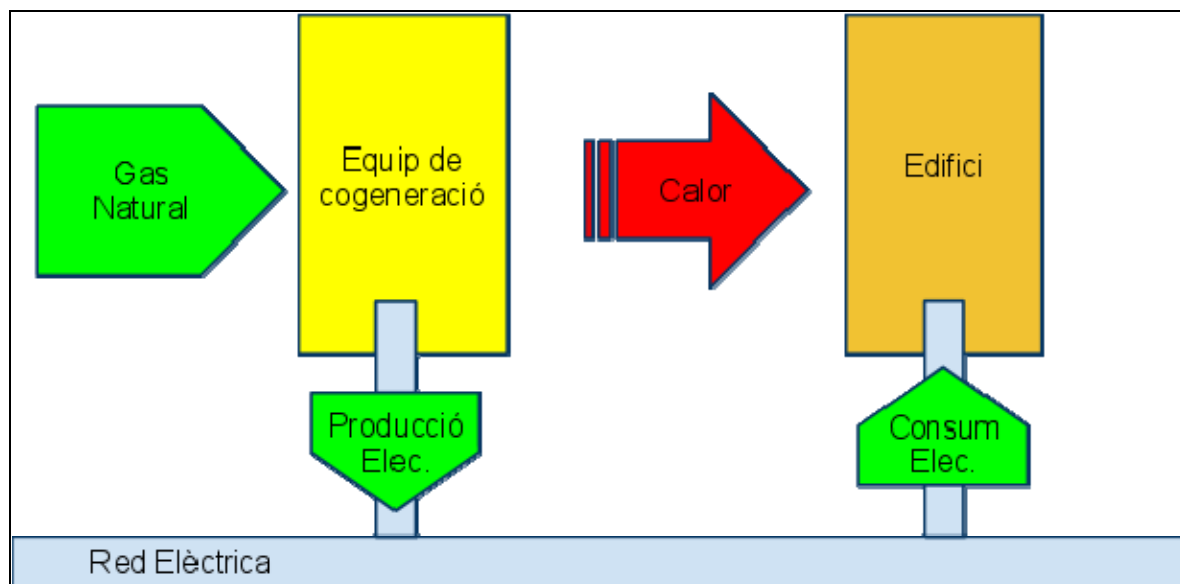


Figura 2.2 (esquema sistema aportació microcogeneració)

### 3. Dades de començament.

#### 3.1 Descripció i característiques dels edificis de vivendes.

La instal·lació es durà a terme en tres edificis de nova construcció situats a les diferents zones climàtiques definides en el decret d'eficiència[2]. Aquest serà de dues plantes soterrani destinades a aparcament planta baixa destinades a locals i de la planta primera fins a la planta sotacoberta destinades a vivendes amb un total de 45, 90 i 135 vivendes respectivament.

#### 3.2 Sistemes de calefacció i ACS que s'adoptaran.

Es realitzarà una instal·lació d'ACS i calefacció de tipus centralitzada mitjançant un sistema ROOF TOP de diferents potències segons els edificis, les calderes s'instal·laran en cascada.

S'estudiarà un sistema de recolzament per l'ACS i calefacció basat en microgeneració i un sistema de captadors solars que han d'aportar entre un 35% i un 70% del consum de l'aigua calenta sanitària anual segons la zona climàtica on es situïn els edificis. L'energia provinent de les plaques solars no es faran servir per calefacció; l'energia sobrant provinent dels sistemes de microgeneració es farà servir per calefacció.



## 4. Demandes energètiques.

### 4.1. Càlculs de calefacció.

Es calcularan les càrregues de calefacció per a cada un dels habitatges per separat i posteriorment i en funció de les vivendes de cada edifici es sabrà la demanda total d'energia per a cada un.

#### 4.1.1 Condicions de càlcul.

Temperatura exterior 0°C

Temperatura interior 21°/23°C

Humitat relativa exterior 60%

Humitat relativa interior 40%/50%

#### 4.1.2 Mètode de càlcul de la càrrega tèrmica.

Pel càlcul de la càrrega tèrmica de la calefacció, es tindrà en compte els següents factors:

##### 4.1.2.1. Pèrdues de calor per transmissió

$$Q_t = S \cdot K \cdot \Delta t \quad (4.1)$$

Sent:

$Q_t$  - Quantitat de calor total per transmissió

$S$  - Superfície en m<sup>2</sup>

$K$  - Coeficient de transmissió de calor en Kc/h. m<sup>2</sup>°C

Mur exterior, d.p.                      0,46 Kc/h. m<sup>2</sup>°C

Paret mitjanera                        0,45 Kc/h. m<sup>2</sup>°C

Fusteria i tipus de vidre	3 Kc/h. m <sup>2</sup> °C
Sostre interior	0,44 Kc/h. m <sup>2</sup> °C
Terra	0,44 Kc/h. m <sup>2</sup> °C

$\Delta t$  . - Diferència entre la temperatura interior i exterior ( $t_i - t_e$ )

#### 4.1.2.2. Pèrdues de calor per infiltració d'aire

$$Q_i = V \cdot C_e \cdot P_e \cdot n \cdot \Delta t \quad (4.2)$$

Sent:

$Q_i$  - Quantitat de calor total per infiltracions d'aire

$V$  - Volum en m<sup>3</sup>.

$C_e$  - Calor específic de l'aire 0,24 Kc/kg °C

$P_e$  - Pes específic de l'aire sec 1,24 Kg/m<sup>3</sup> a 10°C

$n$  - Número de renovacions/hora

$\Delta t$  . - Diferència entre la temperatura interior i exterior ( $t_i - t_e$ )

#### 4.1.2.3. Pèrdua total de calor

$$Q = (Q_t + Q_i) \cdot (1 + F) \quad (4.3)$$

Sent:

$Q$  - Quantitat de calor total en Kc/h

$Q_t$  - Quantitat de calor total per transmissió

$Q_i$  - Quantitat de calor per infiltracions d'aire

$F$  - Suma de suplementes ( orientació, intermitàncies...)

#### 4.1.2.4. Suplement per orientació

Nord	+10°C
Sud	+ 0°C
Est	+ 5°C
Oest	+ 5°C

#### 4.1.2.5. Renovacions per ventilació segons CTE HS3 [1]

	Caudal de ventilació mínim exigít qv en l/s		
	Per ocupant	per m2 útil	Altres paràmetres
Dormitoris	5		
Salas d'estar i menjadors	3		
Lavabos i banys			15 per local

Taula 4.1

#### 4.1.2.6. Suplement per intermitància

#### 4.1.2.7. Suplement per pèrdues en conductes

#### 4.1.3. Càlculs de les càrregues per tipus de vivenda.

Veure els càlculs en l'Annex I.

Resum de càrregues de calefacció:

	kcal/h	kW/h	EDIFICI A		EDIFICI B		EDIFICI C	
			Nº PISOS	TOTAL kW/h	Nº PISOS	TOTAL kW/h	Nº PISOS	TOTAL kW/h
TIPUA ADAPTAT	4236,00	4,93	1	4,93	2	9,85	3	14,78
TIPUA 1 SE	4123,00	4,80	7	33,57	15	71,93	22	105,50
TIPUS 1 SO	4123,00	4,80	7	33,57	15	71,93	22	105,50
TIPUS 1 E DUPLEX	5726,00	6,66	1	6,66	1	6,66	2	13,32
TIPUS 1 (I,J,K) DUPLEX	6029,00	7,01	1	7,01	3	21,04	4	28,05
TIPUS 1 (L) DUPLEX	5693,00	6,62	1	6,62	1	6,62	2	13,24
TIPUS 1 (F) DUPLEX	5925,00	6,89	1	6,89	1	6,89	2	13,78
TIPUS 2 NO	4236,00	4,93	5	24,63	11	54,19	16	78,83
TIPUS 2 NE	4236,00	4,93	5	24,63	12	59,12	17	83,75
TIPUS 2 (A) DUPLEX	6201,00	7,21	1	7,21	1	7,21	2	14,42
TIPUS 2 (B,C) DUPLEX	6284,00	7,31	1	7,31	2	14,62	3	21,93
TIPUS 2 (N) DUPLEX	6154,00	7,16	1	7,16	1	7,16	2	14,31
TIPUS 2 (O) DUPLEX	6718,00	7,81	1	7,81	1	7,81	2	15,63
TIPUS 2 3 SO-NO	6007,00	6,99	2	13,97	5	34,93	7	48,91
TIPUS 2 3 SE-NE	6007,00	6,99	2	13,97	5	34,93	7	48,91
TIPUS 3 (D) DUPLEX	7261,00	8,44	1	8,44	1	8,44	2	16,89
TIPUS 3 (M) DUPLEX	7487,00	8,71	1	8,71	1	8,71	2	17,42
TIPUS 4	4610,00	5,36	2	10,72	5	26,81	7	37,53
TIPUS 4 (G) DUPLEX	6182,00	7,19	1	7,19	1	7,19	2	14,38
TIPUS 5	4143,00	4,82	3	14,46	6	28,91	9	43,37
<b>TOTAL</b>			<b>45,00</b>	<b>255,47</b>	<b>90,00</b>	<b>494,96</b>	<b>135</b>	<b>750,44</b>

Taula 4.2

#### 4.1.4. Hores funcionament calderes per calefacció.

No existeix cap normativa que indiqui l'inici i final de la temporada de fred per l'ús de la calefacció, com a norma més habitual aquest calendari és aprovat per la comunitat de veïns, tot i que el més correcte és que es reguli en funció de la temperatura exterior.

Segons aquests criteris es situaran els edificis a les zones climàtiques corresponents i es calcularà el nombre total d'hores de funcionament de les calderes per produir calefacció.



Zonas climáticas		Zona climática de invierno				
		A	B	C	D	E
Zona climática de verano	4	Almería	Alicante, Córdoba, Huelva, Sevilla	Badajoz, Cáceres, Jaén, Toledo		
	3	Cádiz, Málaga, Melilla, Las Palmas, Santa Cruz	Castellón, Ceuta, Murcia, Mallorca, Tarragona, Valencia	Granada	Albacete, Ciudad Real, Guadalajara, <b>Lleida</b> , Madrid, Zaragoza	
	2			<b>Barcelona</b> , Girona, Ourense	Cuenca, Huesca, Logroño, Salamanca, Segovia, Teruel, Valladolid, Zamora	
	1			Bilbao, A Coruña, Donostia, Oviedo, Pontevedra, Santander	Lugo, Palencia, Pamplona, Gasteiz	Ávila, Burgos, León, Soria

**Tabla D1, HE-1 del Código Técnico de la Edificación**

Figura 4.1 (zones climàtiques temps de funcionament calefacció)

Servicio de calefacción	Zona de severidad climática de invierno				
	A	B	C	D	E
Inicio campaña	1 Nov.	1 Nov.	<b>15 Oct.</b>	<b>15 Oct.</b>	15 Oct.
Fin campaña	15 Marzo	31 Marzo	<b>30 Abril</b>	<b>15 Mayo</b>	15 Mayo
Hora inicio	7 h.	7 h.	<b>7 h.</b>	<b>6 h.</b>	6 h.
Parada calderas	21 h.	21 h.	<b>22 h.</b>	<b>23 h.</b>	23 h.
Parada bombas	22 h.	22 h.	23 h.	24 h.	24 h.
Tª exterior marcha	8°C	5°C	5°C	5°C	5°C
Tª exterior paro	15°C	15°C	18°C	18°C	18°C
Tª interior normal	21°C	21°C	21°C	21°C	21°C
Tª interior reducida	18°C	18°C	18°C	18°C	18°C

Figura 4.2 (hores de funcionament sistemes de calefacció)

Hores de funcionament de les calderes per produir calefacció.

ZONA CLIMÀTICA III	DIES	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
		HORES/DIA	9	9	7	5	3	0	0	0	0	0	3	6
TOTAL HORES		279	252	217	150	0	0	0	0	0	45	180	279	1402

ZONA CLIMÀTICA II, IV	DIES	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
		HORES/DIA	9	9	7	5	3	0	0	0	0	0	3	6
TOTAL HORES		279	252	217	150	45	0	0	0	0	45	180	279	1447

Taula 4.3

## 4.2 Demanda d'ACS

Els paràmetres a utilitzar per calcular la demanda energètica per produir aigua calenta són els següents:

Taula a fer servir segons el Decret d'Ecoeficiència [2]:

Criteris de demanda	liters ACS/dia a 60°C	
Habitatges	28	litres/persona
Hospitals, clíniques	55	litres/persona
Ambulatoris i centres de salut	40	litres/persona
Hotels de 5 estrelles	70	litres/persona
Hotels de 4 estrelles	55	litres/persona
Hotels 3 estrelles	40	litres/persona
Hotels de 1 i 2 estrelles	35	litres/persona
Pensions/hostals	28	litres/persona
residències (gent gran, estudiants)	40	litres/persona
Albergs	25	litres/persona
Centres escolars amb dutxes	20	litres/persona
Centres escolars sense dutxes	4	litres/persona
Centres de l'administració pública, banc i oficines	2	litres/persona
Vestuaris i dutxes col·lectives (piscines, poliesportius, gimnasos)	20	litres/persona

Taula 4.4

### 4.2.1. Càlcul de l'energia necessària:

$$D_{ACS} = Q_{ACS}(T_{ref}) \cdot \rho \cdot c_p \cdot (T_{ref} - T_{AF}) \quad (4.4)$$

On :

$T_{AF}$ , és la temperatura de l'aigua freda

$T_{ref}$ , és la temperatura de l'aigua a referència en aquest cas 60°C

$Q_{ACS}(T_{ref})$ , és el consum d'aigua calenta sanitària a la temperatura de referència en (litres/dia)

$\rho$ , és la densitat de l'aigua en Kg/l

$c_p$ , és la calor específica de l'aigua en J/Kg°C

A efectes pràctics el valor del producte  $\rho \cdot c_p$  es pot considerar constant i igual a 4,18 J/l°C de tal manera que l'expressió anterior queda simplificada com:

$$D_{ACS} = 4,18 \cdot Q_{ACS}(T_{ref}) \cdot (T_{ref} - T_{AF}) \quad D_{ACS} \text{ en J/dia}$$

$$D_{ACS} = 4,18 \cdot Q_{ACS}(T_{ref}) \cdot (T_{ref} - T_{AF}) / 1000 \quad D_{ACS} \text{ en MJ/dia}$$

$$D_{ACS} = Q_{ACS}(T_{ref}) \cdot (T_{ref} - T_{AF}) / 860 \quad D_{ACS} \text{ en kWh/dia}$$

Fent servir tots aquests càlculs per als tres edificis els resultats estan indicats a la següents taules:

4.2.1.1. Edifici situat en zona climàtica III on La temperatura de l'aigua freda és:

segons ordenança solar de Barcelona[4]

gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre
8,00	9,00	11,00	13,00	14,00	15,00	16,00	15,00	14,00	13,00	12,00	8,00

Taula 4.5

EDIFICI A

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	8,00	4032	243,80
febrer	9,00	4032	239,11
març	11,00	4032	229,73
abril	13,00	4032	220,35
maig	14,00	4032	215,67
juny	15,00	4032	210,98
juliol	16,00	4032	206,29
agost	15,00	4032	210,98
setembre	14,00	4032	215,67
octubre	13,00	4032	220,35
novembre	11,00	4032	229,73
desembre	8,00	4032	243,80

EDIFICI B

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	8,00	8064	487,59
febrer	9,00	8064	478,21
març	11,00	8064	459,46
abril	13,00	8064	440,71
maig	14,00	8064	431,33
juny	15,00	8064	421,95
juliol	16,00	8064	412,58
agost	15,00	8064	421,95
setembre	14,00	8064	431,33
octubre	13,00	8064	440,71
novembre	11,00	8064	459,46
desembre	8,00	8064	487,59

EDIFICI C

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	8,00	12096	731,39
febrer	9,00	12096	717,32
març	11,00	12096	689,19
abril	13,00	12096	661,06
maig	14,00	12096	647,00
juny	15,00	12096	632,93
juliol	16,00	12096	618,87
agost	15,00	12096	632,93
setembre	14,00	12096	647,00
octubre	13,00	12096	661,06
novembre	11,00	12096	689,19
desembre	8,00	12096	731,39

Taula 4.6

#### 4.2.1.2. Edificis situats a la zona climàtica IV on la temperatura de l'aigua freda és:

segons ordenança solar de Lleida [5]

gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre
5,00	6,00	8,00	10,00	11,00	12,00	13,00	12,00	11,00	10,00	8,00	5,00

Taula 4.7

**EDIFICI A**

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	5,00	4032	257,86
febrer	6,00	4032	253,17
març	8,00	4032	243,80
abril	10,00	4032	234,42
maig	11,00	4032	229,73
juny	12,00	4032	225,04
juliol	13,00	4032	220,35
agost	12,00	4032	225,04
setembre	11,00	4032	229,73
octubre	10,00	4032	234,42
novembre	8,00	4032	243,80
desembre	5,00	4032	257,86

**EDIFICI B**

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	5,00	8064	515,72
febrer	6,00	8064	506,34
març	8,00	8064	487,59
abril	10,00	8064	468,84
maig	11,00	8064	459,46
juny	12,00	8064	450,08
juliol	13,00	8064	440,71
agost	12,00	8064	450,08
setembre	11,00	8064	459,46
octubre	10,00	8064	468,84
novembre	8,00	8064	487,59
desembre	5,00	8064	515,72

**EDIFICI C**

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	5,00	12096	773,58
febrer	6,00	12096	759,52
març	8,00	12096	731,39
abril	10,00	12096	703,26
maig	11,00	12096	689,19
juny	12,00	12096	675,13
juliol	13,00	12096	661,06
agost	12,00	12096	675,13
setembre	11,00	12096	689,19
octubre	10,00	12096	703,26
novembre	8,00	12096	731,39
desembre	5,00	12096	773,58

Taula 4.8

4.1.2.3. Edifici situat a la zona climàtica II on la temperatura de l'aigua freda és:

Segons ordenança solar de Lleida [5]

gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre
5,00	6,00	8,00	10,00	11,00	12,00	13,00	12,00	11,00	10,00	8,00	5,00

Taula 4.9

**EDIFICI A**

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	5,00	4032	257,86
febrer	6,00	4032	253,17
març	8,00	4032	243,80
abril	10,00	4032	234,42
maig	11,00	4032	229,73
juny	12,00	4032	225,04
juliol	13,00	4032	220,35
agost	12,00	4032	225,04
setembre	11,00	4032	229,73
octubre	10,00	4032	234,42
novembre	8,00	4032	243,80
desembre	5,00	4032	257,86

**EDIFICI B**

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	5,00	8064	515,72
febrer	6,00	8064	506,34
març	8,00	8064	487,59
abril	10,00	8064	468,84
maig	11,00	8064	459,46
juny	12,00	8064	450,08
juliol	13,00	8064	440,71
agost	12,00	8064	450,08
setembre	11,00	8064	459,46
octubre	10,00	8064	468,84
novembre	8,00	8064	487,59
desembre	5,00	8064	515,72

**EDIFICI C**

	$T_{AF}$	$Q_{ACS}(T_{ref})$	$D_{ACS}$ kWh/dia
gener	5,00	12096	773,58
febrer	6,00	12096	759,52
març	8,00	12096	731,39
abril	10,00	12096	703,26
maig	11,00	12096	689,19
juny	12,00	12096	675,13
juliol	13,00	12096	661,06
agost	12,00	12096	675,13
setembre	11,00	12096	689,19
octubre	10,00	12096	703,26
novembre	8,00	12096	731,39
desembre	5,00	12096	773,58

Taula 4.10

Tot i que l'ordenança solar de Lleida [5] demana 40 l/persona i dia en vivendes plurifamiliars es farà servir la més restrictiva de 28 l/persona i dia que demana el Decret d'Ecoeficiència [2], d'aquesta manera s'unificaran criteris a fi i efecte de fer més fiables les conclusions finals.

El Decret d'Ecoeficiència [2] estableix una aportació solar mínima d'energia solar tèrmica per a produir aigua calenta sanitària, a totes les construccions noves com les d'aquest projecte que presentin una demanda d'aigua calenta sanitària superior a 50 litres/dia a una temperatura de referència de 60°C.

Pel que fa a l'aportació solar mínima, el decret estableix una aportació mínima en percentatge (fracció solar), en funció de la localització geogràfica (zona climàtica), tal com s'observa a la taula 4.11 i al mapa de la figura 4.3 En el cas que es vulgui utilitzar resistències elèctriques amb efecte Joule a la producció d'aigua calenta sanitària, la contribució solar mínima en qualsevol zona climàtica serà del 70%, que no serà el cas que es porta a estudi.

Contribució mínima d'energia solar en la producció d'aigua calenta sanitària segons les zones climàtiques i la demanda d'aigua calenta sanitària (Decret d'Ecoeficiència)[2]:

Demanda total d'ACS de l'edifici litres/dia	Zones climàtiques		
	II	III	IV
50 a 5000	40%	50%	60%
5001 a 6000	40%	55%	65%
6001 a 7000	40%	65%	70%
7001 a 8000	45%	65%	70%
8001 a 9000	55%	65%	70%
9001 a 10000	55%	70%	70%
10001 a 12500	65%	70%	70%
>12500	70%	70%	70%

Taula 4.11

Segons aquest llistat de contribució mínima d'energia solar en el nostre cas i pels edificis és:

ZONES CLIMÀTIQUES	EDIFICI A			EDIFICI B			EDIFICI C		
	ZC.II	ZC.III	ZC.IV	ZC.II	ZC.III	ZC.IV	ZC.II	ZC.III	ZC.IV
DEMANDA ENERGÈTICA (kWh/dia)	237,93	223,87	237,93	475,87	447,74	475,87	713.80	671.61	713.80
CONSUM (l/diaris)	4032	4032	4032	8064	8064	8064	12096	12096	12096
% CONTRIBUTIÓ SOLAR MÍNIMA	40%	50%	60%	55%	65%	70%	65%	70%	70%

Taula 4.12

En aquest resum de demandes energètiques es pot arribar a la conclusió que com més alta és la temperatura de referència, en aquest estudi 60°C, la temperatura de l'aigua freda influeix menys en la demanda energètica final, i per a diferents zones climàtiques la demanda és pràcticament la mateixa. On sí és important el càlcul és en el tant per cent de contribució solar mínima. També a l'edifici C el percentatge de contribució és pràcticament igual per a les diferents zones climàtiques.

Mapa de les zones climàtiques de Catalunya:

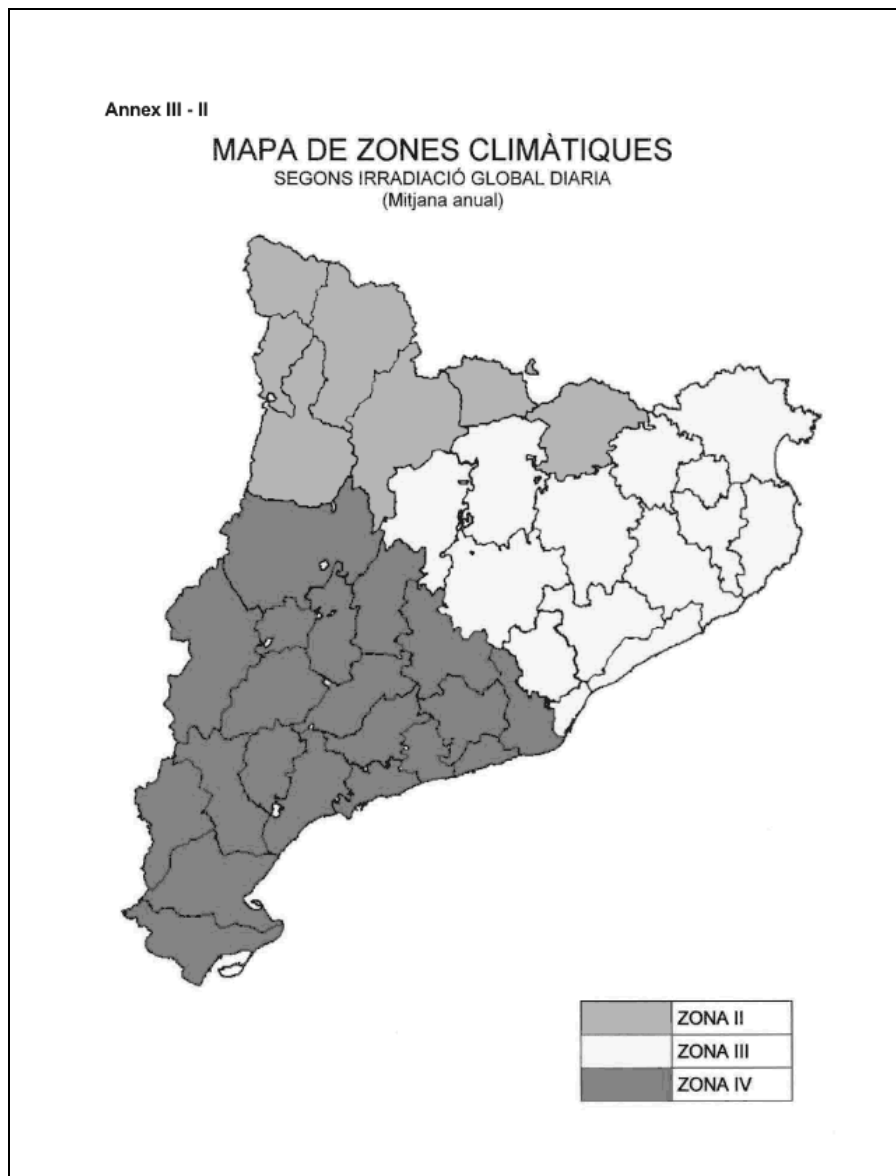


Figura 4.3 (Mapa de les zones climàtiques de Catalunya)



## 5. Solucions tècniques.

### 5.1 Càlcul de l'energia solar a produir.

$$E_{solar} = \frac{E_{necessària} \cdot F_{solar}}{100} \quad (5.1)$$

On:

$E_{solar}$  és l'energia anual que caldrà produir amb energia solar [kWh/any].

$E_{necessària}$  és l'energia anual que serà necessària per a produir l'aigua calenta sanitària [kWh/any].

$F_{solar}$  aportació solar mínima en funció de la zona climàtica.

El resultat d'aquesta operació és l'energia anual que ha de produir la instal·lació solar.

Farem servir aquest % de contribució solar mínima per calcular en la mateixa proporció com a mínim el sistema de micro-cogeneració.

Taula d'energia solar a produir a la zona climàtica II

EDIFICI A			
KWh/dia	$E_{necessària}$	$F_{solar}$	$E_{solar}$
gener	257,86	40%	103,14
febrer	253,17	40%	101,27
març	243,80	40%	97,52
abril	234,42	40%	93,77
maig	229,73	40%	91,89
juny	225,04	40%	90,02
juliol	220,35	40%	88,14
agost	225,04	40%	90,02
setembre	229,73	40%	91,89
octubre	234,42	40%	93,77
novembre	243,80	40%	97,52
desembre	257,86	40%	103,14

EDIFICI B			
KWh/dia	$E_{necessària}$	$F_{solar}$	$E_{solar}$
gener	515,72	55%	283,65
febrer	506,34	55%	278,49
març	487,59	55%	268,17
abril	468,84	55%	257,86
maig	459,46	55%	252,70
juny	450,08	55%	247,55
juliol	440,71	55%	242,39
agost	450,08	55%	247,55
setembre	459,46	55%	252,70
octubre	468,84	55%	257,86
novembre	487,59	55%	268,17
desembre	515,72	55%	283,65

EDIFICI C			
KWh/dia	$E_{necessària}$	$F_{solar}$	$E_{solar}$
gener	773,58	65%	502,83
febrer	759,52	65%	493,69
març	731,39	65%	475,40
abril	703,26	65%	457,12
maig	689,19	65%	447,97
juny	675,13	65%	438,83
juliol	661,06	65%	429,69
agost	675,13	65%	438,83
setembre	689,19	65%	447,97
octubre	703,26	65%	457,12
novembre	731,39	65%	475,40
desembre	773,58	65%	502,83

Taula 5.1

Taula d'energia solar a produir a la zona climàtica III

EDIFICI A			
KWh/dia	$E_{necessària}$	$F_{solar}$	$E_{solar}$
gener	243,80	50%	121,90
febrer	239,11	50%	119,55
març	229,73	50%	114,87
abril	220,35	50%	110,18
maig	215,67	50%	107,83
juny	210,98	50%	105,49
juliol	206,29	50%	103,14
agost	210,98	50%	105,49
setembre	215,67	50%	107,83
octubre	220,35	50%	110,18
novembre	229,73	50%	114,87
desembre	243,80	50%	121,90

EDIFICI B			
KWh/dia	$E_{necessària}$	$F_{solar}$	$E_{solar}$
gener	487,59	65%	316,93
febrer	478,21	65%	310,84
març	459,46	65%	298,65
abril	440,71	65%	286,46
maig	431,33	65%	280,36
juny	421,95	65%	274,27
juliol	412,58	65%	268,17
agost	421,95	65%	274,27
setembre	431,33	65%	280,36
octubre	440,71	65%	286,46
novembre	459,46	65%	298,65
desembre	487,59	65%	316,93

EDIFICI C			
KWh/dia	$E_{necessària}$	$F_{solar}$	$E_{solar}$
gener	731,39	70%	511,97
febrer	717,32	70%	502,12
març	689,19	70%	482,43
abril	661,06	70%	462,74
maig	647,00	70%	452,90
juny	632,93	70%	443,05
juliol	618,87	70%	433,21
agost	632,93	70%	443,05
setembre	647,00	70%	452,90
octubre	661,06	70%	462,74
novembre	689,19	70%	482,43
desembre	731,39	70%	511,97

Taula d'energia solar a produir a la zona climàtica IV

EDIFICI A			
KWh/dia	E <sub>necessària</sub>	F <sub>solar</sub>	E <sub>solar</sub>
gener	257,86	60%	154,72
febrer	253,17	60%	151,90
març	243,80	60%	146,28
abril	234,42	60%	140,65
maig	229,73	60%	137,84
juny	225,04	60%	135,03
juliol	220,35	60%	132,21
agost	225,04	60%	135,03
setembre	229,73	60%	137,84
octubre	234,42	60%	140,65
novembre	243,80	60%	146,28
desembre	257,86	60%	154,72

EDIFICI B			
KWh/dia	E <sub>necessària</sub>	F <sub>solar</sub>	E <sub>solar</sub>
gener	515,72	70%	361,00
febrer	506,34	70%	354,44
març	487,59	70%	341,31
abril	468,84	70%	328,19
maig	459,46	70%	321,62
juny	450,08	70%	315,06
juliol	440,71	70%	308,49
agost	450,08	70%	315,06
setembre	459,46	70%	321,62
octubre	468,84	70%	328,19
novembre	487,59	70%	341,31
desembre	515,72	70%	361,00

EDIFICI C			
KWh/dia	E <sub>necessària</sub>	F <sub>solar</sub>	E <sub>solar</sub>
gener	773,58	70%	541,51
febrer	759,52	70%	531,66
març	731,39	70%	511,97
abril	703,26	70%	492,28
maig	689,19	70%	482,43
juny	675,13	70%	472,59
juliol	661,06	70%	462,74
agost	675,13	70%	472,59
setembre	689,19	70%	482,43
octubre	703,26	70%	492,28
novembre	731,39	70%	511,97
desembre	773,58	70%	541,51

### 5.1.1. Avaluació de l'energia solar

L'energia disponible en un emplaçament determinat es pot avaluar a partir de valors estadístics basats en mesures de les estacions meteorològiques. Per disponibilitat i fiabilitat, les dades de radiació que utilitzem en els nostres càlculs són les de l'Atlas de Radiació Solar de Catalunya, editat per l'Institut Català d'Energia.[6]

Aquest document ofereix dades d'irradiació solar global diària sobre superfícies inclinades i amb diferents orientacions, per cada mes de l'any i finalment el valor mitjà anual.

Les dades de l'Atlas es presenten ordenades en funció de:

- L'ordenació. L'Atlas de radiació ens presenta taules amb les dades d'irradiació en superfícies orientades al SUD (0°) i desorientades del sud 30, 60 i 90° amb independència de si la desorientació es troba en direcció est o oest.
- La inclinació. A les taules hi apareixen dades de radiació per a superfícies inclinades de 0° a 90° amb intervals de 5°.

Cal tenir en compte que la radiació solar que hi ha a les taules de l'Atlas Solar corresponen a mesuraments fets amb aparells de precisió . La instal·lació solar no pot aprofitar el 100% de la radiació, ja que el vidre de la coberta del captador pla té un índex de reflexió de la radiació en funció de l'angle d'incidència i el captador solar un rendiment que mai és total.

Aquest efecte fa que la radiació solar de primeres i darreres hores del dia sigui reflectida quasi totalment. Aquest procés de càlcul ha establert en un 6% el valor mitjà de radiació no aprofitable pels captadors solars a causa d'aquest efecte. Tenint en compte aquest 6% més el que es perd a primeres hores i a últimes del dia es tindrà unes pèrdues del 18% diari.

A l'hora de fer els càlculs es tindrà en compte que:

- Orientació: el CTE indica que es considerarà el sud com l'orientació solar òptima d'una instal·lació solar.
- Inclinació: el CTE indica que la inclinació adequada d'una instal·lació serà:
  - Utilització predominant hivern, latitud del lloc +10°
  - Utilització de tot l'any, latitud del lloc

- Utilització predominant a l'estiu, latitud -10°

En el casos que s'estudien per produir aigua calenta sanitària durant tot l'any es munten els captadors amb una inclinació de 50° per afavorir la radiació a l'hivern que és la època més desfavorable.

Atlas de radiació solar a Catalunya

Radiació solar global diària sobre superfícies inclinades (MJ/m<sup>2</sup>/dia). Estació: Barcelona

Orientació: 0°													
Inclinació	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
0°	6,80	9,65	13,88	18,54	22,25	24,03	23,37	20,42	16,05	11,40	7,73	6,04	15,04
5°	7,70	10,56	14,72	19,15	22,58	24,21	23,63	20,93	16,85	12,32	8,66	6,94	15,71
10°	8,56	11,41	15,47	19,67	22,78	24,25	23,74	21,31	17,54	13,17	9,55	7,80	16,29
15°	9,37	12,19	16,14	20,07	22,84	24,13	23,70	21,59	18,13	13,95	10,38	8,61	16,78
20°	10,12	12,90	16,70	20,35	22,76	23,87	23,52	21,76	18,61	14,63	11,15	9,37	17,17
25°	10,81	13,52	17,17	20,51	22,60	23,48	23,24	21,80	18,98	15,23	11,85	10,07	17,46
30°	11,43	14,07	17,52	20,54	22,32	23,02	22,86	21,71	19,23	15,73	12,47	10,71	17,65
35°	11,97	14,52	17,77	20,45	21,90	22,43	22,34	21,48	19,36	16,13	13,01	11,28	17,73
40°	12,44	14,88	17,91	20,23	21,35	21,70	21,69	21,12	19,37	16,43	13,47	11,77	17,71
45°	12,83	15,15	17,94	19,89	20,67	20,84	20,90	20,63	19,26	16,63	13,85	12,19	17,58
50°	13,14	15,32	17,86	19,43	19,87	19,86	20,00	20,02	19,03	16,72	14,13	12,53	17,33
55°	13,36	15,40	17,67	18,85	18,95	18,77	18,97	19,29	18,68	16,71	14,32	12,78	16,98
60°	13,49	15,37	17,36	18,16	17,92	17,60	17,84	18,44	18,22	16,59	14,42	12,95	16,53
65°	13,53	15,25	16,95	17,36	16,83	16,41	16,71	17,48	17,65	16,36	14,42	13,04	16,00
70°	13,49	15,03	16,44	16,46	15,70	15,14	15,48	16,43	16,97	16,03	14,33	13,03	15,38
75°	13,35	14,72	15,83	15,47	14,48	13,78	14,18	15,35	16,19	15,60	14,14	12,94	14,67
80°	13,13	14,31	15,12	14,41	13,18	12,36	12,80	14,17	15,31	15,08	13,86	12,77	13,87
85°	12,82	13,81	14,32	13,29	11,82	10,93	11,35	12,93	14,34	14,45	13,50	12,51	13,00
90°	12,43	13,23	13,44	12,11	10,41	9,57	9,99	11,62	13,30	13,74	13,04	12,16	12,08

Figura 5.1 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica III)

Atlas de radiació solar a Catalunya													
Radiació solar global diària sobre superfícies inclinades (MJ/m <sup>2</sup> /dia). Estació: Girona													
Orientació: 0°													
Inclinació	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Annual
0°	6,79	9,52	13,48	17,77	21,12	22,64	21,91	19,07	14,98	10,71	7,40	5,95	14,30
5°	7,72	10,44	14,30	18,35	21,44	22,83	22,16	19,54	15,72	11,57	8,30	6,87	14,96
10°	8,62	11,30	15,04	18,86	21,64	22,87	22,28	19,90	16,37	12,37	9,16	7,75	15,53
15°	9,46	12,09	15,70	19,26	21,71	22,79	22,26	20,16	16,91	13,09	9,96	8,58	16,02
20°	10,24	12,80	16,26	19,53	21,64	22,56	22,11	20,32	17,36	13,73	10,71	9,36	16,40
25°	10,96	13,44	16,71	19,69	21,50	22,20	21,85	20,36	17,70	14,29	11,39	10,08	16,70
30°	11,61	14,00	17,07	19,73	21,24	21,79	21,51	20,28	17,94	14,76	11,99	10,74	16,90
35°	12,19	14,46	17,32	19,66	20,86	21,25	21,05	20,08	18,06	15,14	12,52	11,33	17,00
40°	12,68	14,84	17,47	19,46	20,35	20,59	20,46	19,76	18,08	15,43	12,97	11,84	17,00
45°	13,10	15,12	17,51	19,15	19,72	19,81	19,74	19,32	17,98	15,61	13,34	12,27	16,90
50°	13,42	15,30	17,43	18,72	18,98	18,91	18,92	18,76	17,78	15,70	13,62	12,63	16,69
55°	13,66	15,39	17,26	18,18	18,13	17,90	17,98	18,09	17,46	15,69	13,81	12,90	16,37
60°	13,81	15,37	16,97	17,53	17,17	16,81	16,94	17,32	17,04	15,59	13,91	13,08	15,96
65°	13,87	15,26	16,58	16,78	16,15	15,72	15,90	16,45	16,52	15,38	13,92	13,18	15,47
70°	13,83	15,05	16,09	15,93	15,10	14,54	14,77	15,48	15,90	15,08	13,83	13,19	14,90
75°	13,71	14,75	15,50	14,99	13,96	13,29	13,57	14,49	15,18	14,68	13,66	13,11	14,24
80°	13,49	14,35	14,82	13,98	12,75	11,97	12,30	13,42	14,38	14,19	13,40	12,94	13,49
85°	13,19	13,86	14,05	12,92	11,48	10,63	10,98	12,28	13,49	13,62	13,05	12,69	12,68
90°	12,79	13,29	13,20	11,80	10,16	9,37	9,70	11,08	12,53	12,96	12,62	12,35	11,81

Figura 5.2 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica III)

Atlas de radiació solar a Catalunya													
Radiació solar global diària sobre superfícies inclinades (MJ/m <sup>2</sup> /dia). Estació: Lleida - Raimat													
Orientació: 0°													
Inclinació	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Annual
0°	4,92	8,28	13,22	18,64	22,92	24,94	24,13	20,65	15,54	10,14	5,90	3,99	14,47
5°	5,41	8,97	14,00	19,26	23,28	25,14	24,41	21,17	16,31	10,90	6,46	4,40	15,00
10°	5,87	9,60	14,71	19,79	23,49	25,18	24,53	21,58	16,99	11,59	6,99	4,78	15,45
15°	6,31	10,18	15,33	20,21	23,56	25,07	24,50	21,86	17,56	12,21	7,49	5,14	15,81
20°	6,71	10,70	15,86	20,50	23,49	24,80	24,32	22,05	18,03	12,77	7,94	5,47	16,08
25°	7,07	11,16	16,29	20,67	23,34	24,39	24,03	22,10	18,38	13,25	8,35	5,78	16,26
30°	7,39	11,56	16,63	20,71	23,05	23,92	23,65	22,01	18,63	13,65	8,71	6,04	16,35
35°	7,67	11,88	16,86	20,62	22,63	23,31	23,12	21,79	18,75	13,96	9,02	6,28	16,34
40°	7,90	12,13	16,99	20,41	22,06	22,56	22,45	21,43	18,77	14,19	9,27	6,48	16,24
45°	8,09	12,31	17,01	20,07	21,37	21,66	21,64	20,95	18,67	14,33	9,47	6,63	16,03
50°	8,22	12,42	16,93	19,61	20,54	20,64	20,70	20,33	18,45	14,39	9,61	6,75	15,73
55°	8,31	12,44	16,75	19,04	19,59	19,50	19,64	19,59	18,12	14,36	9,69	6,83	15,33
60°	8,35	12,40	16,46	18,35	18,53	18,28	18,46	18,74	17,68	14,23	9,71	6,87	14,85
65°	8,33	12,27	16,07	17,55	17,40	17,04	17,29	17,77	17,13	14,03	9,68	6,87	14,29
70°	8,27	12,07	15,59	16,65	16,23	15,71	16,02	16,70	16,48	13,73	9,58	6,82	13,66
75°	8,15	11,80	15,01	15,65	14,97	14,30	14,66	15,61	15,73	13,35	9,43	6,74	12,95
80°	7,99	11,46	14,35	14,58	13,62	12,81	13,23	14,42	14,89	12,90	9,22	6,61	12,17
85°	7,78	11,05	13,59	13,46	12,21	11,31	11,73	13,16	13,96	12,36	8,95	6,45	11,33
90°	7,52	10,57	12,76	12,27	10,74	9,89	10,31	11,83	12,95	11,75	8,63	6,24	10,45

Figura 5.3 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica IV)

Atlas de radiació solar a Catalunya

Radiació solar global diària sobre superfícies inclinades (MJ/m<sup>2</sup>/dia). Estació: Tarragona

Orientació: 0°													
Inclinació	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
0°	7,28	10,37	14,86	19,72	23,51	25,24	24,41	21,20	16,56	11,72	7,97	6,33	15,79
5°	8,26	11,37	15,78	20,38	23,86	25,42	24,67	21,73	17,39	12,67	8,93	7,28	16,50
10°	9,20	12,31	16,60	20,95	24,06	25,44	24,77	22,13	18,12	13,54	9,85	8,19	17,12
15°	10,09	13,17	17,33	21,39	24,11	25,31	24,72	22,42	18,73	14,34	10,70	9,05	17,63
20°	10,91	13,95	17,95	21,70	24,01	25,01	24,52	22,60	19,23	15,04	11,49	9,85	18,04
25°	11,67	14,64	18,46	21,87	23,84	24,59	24,22	22,63	19,61	15,66	12,21	10,59	18,35
30°	12,35	15,24	18,85	21,91	23,53	24,09	23,81	22,53	19,87	16,17	12,86	11,27	18,55
35°	12,95	15,74	19,13	21,81	23,08	23,46	23,25	22,29	20,00	16,58	13,41	11,87	18,64
40°	13,46	16,15	19,28	21,58	22,48	22,67	22,56	21,91	20,01	16,89	13,89	12,39	18,62
45°	13,89	16,45	19,31	21,21	21,75	21,75	21,72	21,40	19,90	17,09	14,27	12,83	18,47
50°	14,23	16,64	19,23	20,71	20,88	20,70	20,76	20,75	19,66	17,18	14,56	13,19	18,21
55°	14,47	16,73	19,02	20,09	19,89	19,53	19,67	19,98	19,30	17,16	14,75	13,46	17,84
60°	14,62	16,70	18,69	19,34	18,78	18,29	18,47	19,08	18,82	17,04	14,85	13,64	17,36
65°	14,66	16,57	18,25	18,48	17,62	17,03	17,28	18,08	18,22	16,80	14,85	13,73	16,80
70°	14,62	16,34	17,69	17,51	16,40	15,67	15,98	16,98	17,51	16,46	14,75	13,72	16,13
75°	14,47	15,99	17,02	16,43	15,10	14,23	14,60	15,84	16,70	16,01	14,56	13,63	15,38
80°	14,23	15,55	16,25	15,28	13,71	12,71	13,14	14,61	15,79	15,47	14,27	13,44	14,53
85°	13,90	15,01	15,38	14,08	12,25	11,21	11,62	13,30	14,78	14,83	13,89	13,17	13,61
90°	13,47	14,37	14,42	12,80	10,75	9,77	10,19	11,93	13,69	14,09	13,42	12,81	12,63

Figura 5.4 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica IV)

Atlas de radiació solar a Catalunya

Radiació solar global diària sobre superfícies inclinades (MJ/m<sup>2</sup>/dia). Estació: Sort - ICAEN

Orientació: 0°													
Inclinació	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
0°	6,67	9,58	13,80	18,37	21,95	23,57	22,79	19,77	15,41	10,85	7,32	5,78	14,68
5°	7,61	10,53	14,67	18,99	22,31	23,77	23,07	20,28	16,20	11,75	8,23	6,64	15,36
10°	8,51	11,43	15,46	19,54	22,54	23,84	23,21	20,68	16,89	12,59	9,11	7,46	15,96
15°	9,36	12,25	16,16	19,97	22,63	23,76	23,21	20,96	17,48	13,34	9,93	8,24	16,46
20°	10,15	13,00	16,75	20,27	22,58	23,53	23,06	21,15	17,96	14,02	10,69	8,96	16,86
25°	10,88	13,66	17,25	20,46	22,44	23,16	22,80	21,22	18,34	14,61	11,38	9,63	17,17
30°	11,54	14,25	17,64	20,52	22,19	22,74	22,46	21,15	18,60	15,11	12,00	10,24	17,38
35°	12,12	14,74	17,92	20,45	21,81	22,19	21,98	20,95	18,74	15,52	12,54	10,78	17,49
40°	12,63	15,14	18,08	20,26	21,29	21,51	21,37	20,63	18,77	15,82	13,00	11,25	17,49
45°	13,05	15,44	18,14	19,94	20,64	20,69	20,64	20,18	18,69	16,03	13,38	11,65	17,38
50°	13,39	15,64	18,08	19,51	19,88	19,76	19,78	19,61	18,49	16,14	13,67	11,97	17,16
55°	13,64	15,74	17,91	18,95	18,99	18,71	18,80	18,93	18,17	16,14	13,88	12,21	16,84
60°	13,80	15,74	17,62	18,28	17,99	17,56	17,72	18,13	17,75	16,04	13,99	12,38	16,42
65°	13,86	15,64	17,23	17,51	16,93	16,42	16,62	17,22	17,21	15,84	14,01	12,45	15,91
70°	13,84	15,44	16,73	16,63	15,82	15,19	15,44	16,21	16,58	15,54	13,93	12,45	15,31
75°	13,72	15,14	16,13	15,66	14,63	13,88	14,19	15,17	15,84	15,15	13,77	12,36	14,63
80°	13,51	14,74	15,43	14,60	13,36	12,50	12,86	14,06	15,01	14,65	13,52	12,19	13,86
85°	13,21	14,25	14,64	13,50	12,03	11,08	11,47	12,86	14,09	14,07	13,18	11,94	13,02
90°	12,83	13,66	13,76	12,34	10,63	9,76	10,12	11,60	13,09	13,40	12,75	11,62	12,12

Figura 5.5 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica II)



Resum per mesos de la radiació solar disponible.

Zona climàtica II													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
Radiació Solar MJ/m <sup>2</sup> dia	13,39	15,64	18,08	19,51	19,88	19,76	19,78	19,61	18,48	16,14	13,67	11,97	17,16
Radiació Solar kWh/m <sup>2</sup> dia	3,74	4,36	5,05	5,44	5,55	5,51	5,52	5,47	5,16	4,50	3,81	3,34	4,79
E <sub>solar</sub> disponible (kWh/m <sup>2</sup> dia)	3,06	3,58	4,14	4,46	4,55	4,52	4,53	4,49	4,23	3,69	3,13	2,74	3,93

Zona climàtica III													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
Radiació Solar MJ/m <sup>2</sup> dia	13,14	15,32	17,86	19,43	19,87	19,86	20,00	20,02	19,03	16,72	14,13	12,53	17,33
Radiació Solar kWh/m <sup>2</sup> dia	3,67	4,28	4,98	5,42	5,55	5,54	5,58	5,59	5,31	4,67	3,94	3,50	4,84
E <sub>solar</sub> disponible (kWh/m <sup>2</sup> dia)	3,01	3,51	4,09	4,45	4,55	4,54	4,58	4,58	4,35	3,83	3,23	2,87	3,97

Zona climàtica IV													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
Radiació Solar MJ/m <sup>2</sup> dia	14,23	16,64	19,23	20,71	20,88	20,70	20,76	20,75	19,66	17,18	14,56	13,19	18,21
Radiació Solar kWh/m <sup>2</sup> dia	3,97	4,64	5,37	5,78	5,83	5,78	5,79	5,79	5,49	4,79	4,06	3,68	5,08
E <sub>solar</sub> disponible (kWh/m <sup>2</sup> dia)	3,18	3,71	4,29	4,62	4,66	4,62	4,63	4,63	4,39	3,84	3,25	2,94	4,07

### 5.1.2. Dimensionament de la superfície de captació.

De la radiació solar incident en un equip solar, només una part es transformarà en calor. Aquesta fracció està determinada pel rendiment de la instal·lació solar i es deu principalment a les característiques del captador i a les pèrdues de calor en els elements que formen el circuit.

#### 5.1.2.1. Energia que aprofita el captador.

Del total de la radiació que arriba al captador, un apart es perd per la reflexió i la absorció al vidre del captador, calculada en un total del 18% diari, la resta és captada.

La proporció final de calor que el captador aprofita queda definida pel rendiment del captador. El rendiment del captador no és un valor fix, ja que depèn de factors que varien durant el seu funcionament:

- La temperatura mitjana del captador.
- Temperatura ambient
- intensitat de radiació solar

Habitualment per a calcular el rendiment s'utilitza una expressió matemàtica corresponent a una recta:

$$\eta = \eta_0 - \frac{m(T_m - T_a)}{I} \quad (5.2)$$

On:

$\eta$ , és el rendiment expressat en %.

$\eta_0$ , és el factor de guanys del captador, també anomenat rendiment òptic. És un valor adimensional que ha de ser subministrat pel fabricant a partir d'un assaig.

$m$ , és el pendent de la recta i representa el factor de pèrdues tèrmiques del captador. Cal que el fabricant el subministri per assaig i les seves unitats són ( $\text{W}/\text{m}^2\text{°C}$ ).

$T_m$ , és la temperatura mitjana del captador. Es proposen dues opcions:

- Escollir un valor constant al llarg de l'any, generalment el mateix valor que generalment el mateix valor considerat per a l'aigua de consum. Aquesta opció facilita el càlcul tot i que introdueix un error considerable en el rendiment hivernal.
- Prendre un valor diferent per a cada època de l'any, més baix a l'hivern i més alt a l'estiu. Aquesta seria la opció més recomanable.

$T_a$ , és la temperatura ambient mitjana diürna, durant les hores de sol. Cal consultar les taules climàtiques de l'Institut Català de Meteorologia.

$I$ , és la intensitat de radiació mitjana durant les hores de sol expressada en  $\text{W}/\text{m}^2$ . Es calcula dividint la radiació solar global diària entre la quantitat d'hores de sol. Cal consultar les taules climàtiques de l'Institut Català de Meteorologia.

#### 5.1.2.2. Selecció del captador solar.

Ara per poder escollir un captador es fixarà en el rendiment i les pèrdues, després de comparar 27 models diferents ens decantarem pel model SCV2.3 de Saunier Duval no és el millor de tots però es pot classificar en un nivell mig alt.

Taula comparativa de captadors:

Captador solar	Factor 1	Factor 2
Sun Command Polipropileno	0,86	1,775
Wolss Sunrain WS-HP15 (T.vacio)	0,844	2,048
Wolss Sunrain WS-HP20 (T.vacio)	0,844	2,048
Wolss Sunrain WS-HP30 (T.vacio)	0,844	2,048
Viesmann Vitosol 100 s2.5	0,81	3,48
Fagor Solaria 2.8 AL - S8	0,808	3,2
Viesmann Vitosol 200 SD2 (T.Vacio)	0,806	1,133
Promasol Titanio V1K	0,801	3,503
Promasol Titanio H2K	0,801	3,503
Wolss Sunrain WS-P7300	0,78	4,39
Promasol V1	0,774	6,94
Promasol H2	0,774	6,94
Isofoton Isotherm Plus vertical	0,773	3,257
Promasol Titanio V1	0,74	4,9
Promasol Titanio H2	0,74	4,9
Fagor Solaria 2.8 G - S8	0,74	4,9
Fagor Solaria 2.4 G - S8	0,73	5
Fagor Solaria 2.4 AL - S8	0,729	2,51
Fagor Solaria 2.1 AL - S8	0,729	2,51
Saunier Duval SCV 2.3	0,729	2,804
Saunier Duval SDS 8VH	0,711	6,47
SonnenKraft SK500	0,7	4,1
Wolss Sunrain WS-UP15 (Heat Pipe)	0,65	1,529
Wolss Sunrain WS-UP20 (Heat Pipe)	0,65	1,529
Wolss Sunrain WS-UP30 (Heat Pipe)	0,65	1,529
Fagor Solaria 2.1 G - S8	0,639	4,57

Taula 5.4

Rendiment 0,729

Coefficient de pèrdues: 2,804 W/m<sup>2</sup>°C



Figura 5.6 (Captador Saunier Duval SCV 2.3)

Captador solar SCV 2.3	
Superficia Externa (m <sup>2</sup> )	2,51
Superficie apertura (m <sup>2</sup> )	2,35
Superficie absorbente (m <sup>2</sup> )	2,33
Longitud (mm)	2.033
Anchura (mm)	1.233
Profundidad (mm)	80
Peso en vacio (kg)	38
Contenido líquido (L)	1,85
Tubo absorbente Cu (diam.) (mm)	15
Presión Máxima de prueba	0,4
Absorbente Cu selectivo (mm)	0,4
Factor de absorción (%)	95
Factor de emisión (%)	5
Pérdida de carga (mbar)	100
Resistencia térmica máxima (°C)	190
Presión de régimen admisible (bar)	10
Caudal recomendado (l/h)	40
Conexiones (g)	-

Taula 5.5

Els assajos que certifiquen les característiques venen avalats pel laboratori.

Sobre la base de les característiques tècniques del captador i de les condicions d'ubicació, podem determinar que:

- Rendiment òptic: 0,729.
- Factor de pèrdues (m): 2,804 W/m<sup>2</sup>°C
- Superfície útil del captador: 2,33m<sup>2</sup>
- Temperatura mitjana del captador: 60°C

Segons les dades dels captador es pot calcular l'energia solar generada pel captador a les diferents zones climàtiques.

Zona climàtica II													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
$E_{\text{solar disponible}}$ (kVWh/m <sup>2</sup> dia)	3,06	3,58	4,14	4,46	4,55	4,52	4,53	4,49	4,23	3,69	3,13	2,74	3,93
$n_{\text{de sol dia}}$ (h)	7,50	8,00	9,00	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,00	9,00	8,00	7,00	8,00
$I_{\text{radiància mitjana}}$ (W/m <sup>2</sup> )	408,55	447,38	459,71	469,96	478,87	475,98	476,46	472,37	469,88	410,38	391,03	391,31	490,86
$I_{\text{ambient}}$ (°C)	7	10	14	15	21	24	27	27	23	18	11	8	17
$I_{\text{mitjana captador}}$ (°C)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
$\eta_{\text{rendiment captador}}$	37%	42%	45%	46%	50%	52%	53%	53%	51%	44%	38%	36%	48%
$E_{\text{solar generada per captador}}$ (kVWh/dia)	2,61	3,47	4,32	4,79	5,31	5,45	5,64	5,57	5,01	3,80	2,75	2,27	4,43

Zona climàtica III													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
$E_{\text{solar disponible}}$ (kVWh/m <sup>2</sup> dia)	3,01	3,51	4,09	4,45	4,55	4,54	4,58	4,58	4,35	3,83	3,23	2,87	3,97
$n_{\text{de sol dia}}$ (h)	7,50	8,00	9,00	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,00	9,00	8,00	7,00	8,00
$I_{\text{radiància mitjana}}$ (W/m <sup>2</sup> )	400,92	438,22	454,11	468,03	478,63	478,39	481,76	482,24	483,86	425,13	404,18	409,62	495,72
$I_{\text{ambient}}$ (°C)	11	12	14	17	20	24	26	26	24	20	16	12	19
$I_{\text{mitjana captador}}$ (°C)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
$\eta_{\text{rendiment captador}}$	39%	42%	44%	47%	49%	52%	53%	53%	52%	47%	42%	40%	49%
$E_{\text{solar generada per captador}}$ (kVWh/dia)	2,71	3,45	4,24	4,88	5,24	5,49	5,66	5,67	5,28	4,15	3,19	2,68	4,57

Zona climàtica IV													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
$E_{\text{solar disponible}}$ (kVWh/m <sup>2</sup> dia)	3,18	3,71	4,29	4,62	4,66	4,62	4,63	4,63	4,39	3,84	3,25	2,94	4,07
$n_{\text{de sol dia}}$ (h)	7,50	8,00	9,00	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,00	9,00	8,00	7,00	8,00
$I_{\text{radiància mitjana}}$ (W/m <sup>2</sup> )	424,00	463,75	476,67	486,32	490,53	486,32	487,37	487,37	487,78	426,67	406,25	420,00	508,75
$I_{\text{ambient}}$ (°C)	11	12	14	16	19	22	25	26	23	20	15	12	18
$I_{\text{mitjana captador}}$ (°C)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
$\eta_{\text{rendiment captador}}$	40%	44%	46%	48%	49%	51%	53%	53%	52%	47%	42%	41%	50%
$E_{\text{solar generada per captador}}$ (kVWh/dia)	3,00	3,79	4,58	5,12	5,37	5,49	5,69	5,75	5,28	4,17	3,17	2,80	4,71

Taula 5.6

Ara ja tenim la producció de cada captador solar per a cada una de les zones climàtiques en [kWh/dia] i per a cada mes de l'any.

### 5.1.2.3. Energia que aprofita el sistema

Del total de la radiació que pot absorbir el captador l'usuari només n'aprofita una part en forma d'ACS, la resta es perd en forma de calor residual a través de les parets de l'acumulador, les canonades, les vàlvules i la resta d'accessoris del circuit.

És molt complicat avaluar aquestes pèrdues amb exactitud perquè depenen de la temperatura del fluid, de l'ACS en el secundari i del fluid termòfor en el primari, com també de la temperatura ambient, la qualitat i el gruix dels aïllaments i la seva col·locació. Empíricament s'ha establert un valor de pèrdues generals del sistema que es correspon força amb la realitat de les instal·lacions en funcionament i que és del 10 al 15% de l'energia obtinguda del captador.

Aquest paràmetre obliga a fer una darrera operació per tal de trobar l'energia que aprofita el sistema aplicant la reducció corresponent:

$$E_{\text{sistema}} = E_{\text{captador}} \cdot C_{\text{pèrdues.generals}} \quad (5.3)$$

On:

$C_{\text{pèrdues.generals}}$	0,90 a 0,85 en general
	0,92 en instal·lacions molt eficients
	0,80 per a instal·lacions amb desfasament horari entre la producció el consum de l'energia.

El aquest estudi es farà servir un rendiment del 85% per abraçar el màxim de les instal·lacions.

Zona climàtica II													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
$E_{\text{solar disponible}}$ (kWh/m <sup>2</sup> dia)	3,06	3,58	4,14	4,46	4,55	4,52	4,53	4,49	4,23	3,69	3,13	2,74	3,93
$E_{\text{solar generada per captador}}$ (kWh/dia)	2,61	3,47	4,32	4,79	5,31	5,45	5,64	5,57	5,01	3,80	2,75	2,27	3,97
$C_{\text{pèrdues generals}}$	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
$E_{\text{sistema}}$ (kWh/dia)	2,22	2,95	3,67	4,07	4,51	4,63	4,79	4,73	4,26	3,23	2,34	1,93	3,37

Zona climàtica III													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
$E_{\text{solar disponible}}$ (kWh/m <sup>2</sup> dia)	3,01	3,51	4,09	4,45	4,55	4,54	4,58	4,58	4,35	3,83	3,23	2,87	3,97
$E_{\text{solar generada per captador}}$ (kWh/dia)	2,71	3,45	4,24	4,88	5,24	5,49	5,66	5,67	5,28	4,15	3,19	2,68	4,57
$C_{\text{pèrdues generals}}$	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
$E_{\text{sistema}}$ (kWh/dia)	2,30	2,93	3,60	4,15	4,45	4,67	4,81	4,82	4,49	3,53	2,71	2,28	3,88

Zona climàtica IV													
Mes	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
$E_{\text{solar disponible}}$ (kWh/m <sup>2</sup> dia)	3,18	3,71	4,29	4,62	4,66	4,62	4,63	4,63	4,39	3,84	3,25	2,94	4,07
$E_{\text{solar generada per captador}}$ (kWh/dia)	3,00	3,79	4,58	5,12	5,37	5,49	5,69	5,75	5,28	4,17	3,17	2,80	4,71
$C_{\text{pèrdues generals}}$	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
$E_{\text{sistema}}$ (kWh/dia)	2,55	3,22	3,89	4,35	4,56	4,67	4,84	4,89	4,49	3,54	2,69	2,38	4,00

Taula 5.7

### 5.1.2.4. Càlcul de la superfície de captació.

La superfície de captació per cobrir la demanda anual prevista es limita a realitzar un quocient:

$$N_{\text{captadors}} = \frac{E_{\text{necessària}} \cdot F_{\text{solar}}}{E_{\text{que.aprofita.el.sistema}}} \quad (5.4)$$

On:

$N_{\text{captadors}}$  és el nombre de captadors necessaris per a cobrir la fracció solar exigida.

$E_{\text{necessària}}$  és l'energia que caldrà per a produir l'aigua calenta sanitària  
[kWh/dia]

$F_{\text{solar}}$  és l'aportació solar mínima en funció de la zona climàtica.

$E_{\text{que.aprofita.el.sistema}}$  és l'energia mitjana que genera el captador [kWh/dia].

Fent aquest càlcul es troba el nombre de captadors solars que farien falta per a cada mes de l'any, com això no és possible el que finalment es busca és escollir un nombre de captadors de tal manera que la mitja anual de producció solar compleixi els requisits del Decret d'Ecoeficiència per a cada una de les zones climàtiques.

ZONA CLIMÀTICA II													
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
PRODUCCIÓ SISTE SOLAR	2,22	2,95	3,67	4,07	4,51	4,63	4,79	4,73	4,26	3,23	2,34	1,93	3,37 kWh/dia
DEMANDA ENERGÈTICA PER FRACCIÓ SOLAR													
EDIFICI A 40%	257,86	253,17	243,80	234,42	229,73	225,04	220,35	225,04	229,73	234,42	243,80	257,86	237,93 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	46	34	27	23	20	19	18	19	22	29	42	53	28
EDIFICI B 55%	515,72	506,34	487,59	468,84	459,46	450,08	440,71	450,08	459,46	468,84	487,59	515,72	475,87 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	128	94	73	63	56	53	51	52	59	80	115	147	78
EDIFICI C 65%	773,58	759,52	731,39	703,26	689,19	675,13	661,06	675,13	689,19	703,26	731,39	773,58	713,80 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	226	167	130	112	99	95	90	93	105	142	203	261	138

ZONA CLIMÀTICA III													
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
PRODUCCIÓ SISTE SOLAR	2,30	2,93	3,60	4,15	4,45	4,67	4,81	4,82	4,49	3,53	2,71	2,28	3,88 kWh/dia
DEMANDA ENERGÈTICA PER FRACCIÓ SOLAR													
EDIFICI A 50%	243,80	239,11	229,73	220,35	215,67	210,98	206,29	210,98	215,67	220,35	229,73	243,80	223,87 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	53	41	32	27	24	23	21	22	24	31	42	53	29
EDIFICI B 65%	487,59	478,21	459,46	440,71	431,33	421,95	412,58	421,95	431,33	440,71	459,46	487,59	447,74 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	138	106	83	69	63	59	56	57	62	81	110	139	75
EDIFICI C 70%	731,39	717,32	689,19	661,06	647,00	632,93	618,87	632,93	647,00	661,06	689,19	731,39	671,61 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	223	171	134	112	102	95	90	92	101	131	178	225	121

ZONA CLIMÀTICA IV													
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
PRODUCCIÓ SISTE SOLAR	2,55	3,22	3,89	4,35	4,56	4,67	4,84	4,89	4,49	3,54	2,69	2,38	4,00 kWh/dia
DEMANDA ENERGÈTICA PER FRACCIÓ SOLAR													
EDIFICI A 60%	257,86	253,17	243,80	234,42	229,73	225,04	220,35	225,04	229,73	234,42	243,80	257,86	237,93 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	61	47	38	32	30	29	27	28	31	40	54	65	36
EDIFICI B 70%	515,72	506,34	487,59	468,84	459,46	450,08	440,71	450,08	459,46	468,84	487,59	515,72	475,87 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	142	110	88	75	71	67	64	64	72	93	127	152	83
EDIFICI C 70%	773,58	759,52	731,39	703,26	689,19	675,13	661,06	675,13	689,19	703,26	731,39	773,58	713,80 kWh/dia
NOMBRE CAPTADORS	212	165	132	113	106	101	96	97	107	139	190	228	125

Taula 5.8



Finalment es comprova que amb els captadors seleccionats es compleixi la normativa. En el cas que el percentatge no sigui el correcte s'augmentà el nombre de captadors solars per poder complir amb la normativa.

ZONA CLIMÀTICA II													
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
PRODUCCIÓ SISTE SOLAR	2,22	2,95	3,67	4,07	4,51	4,63	4,79	4,73	4,26	3,23	2,34	1,93	3,37
DEMANDA ENERGÈTICA PER FRACCIÓ SOLAR													
EDIFICI A 40%	257,86	253,17	243,80	234,42	229,73	225,04	220,35	225,04	229,73	234,42	243,80	257,86	237,93
29 CAPTADORS	24,97%	33,79%	43,66%	50,35%	56,93%	59,66%	63,04%	60,95%	53,78%	39,96%	27,83%	21,71%	41,07%
EDIFICI B 55%	515,72	506,34	487,59	468,84	459,46	450,08	440,71	450,08	459,46	468,84	487,59	515,72	475,87
78 CAPTADORS	33,58%	45,44%	58,71%	67,71%	76,56%	80,24%	84,78%	81,97%	72,32%	53,74%	37,43%	29,19%	55,24%
EDIFICI C 65%	773,58	759,52	731,39	703,26	689,19	675,13	661,06	675,13	689,19	703,26	731,39	773,58	713,80
138 CAPTADORS	39,60%	53,60%	69,25%	79,87%	90,31%	94,64%	99,99%	96,68%	85,30%	63,38%	44,15%	34,43%	65,15%

ZONA CLIMÀTICA III													
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
PRODUCCIÓ SISTE SOLAR	2,30	2,93	3,60	4,15	4,45	4,67	4,81	4,82	4,49	3,53	2,71	2,28	3,88
DEMANDA ENERGÈTICA PER FRACCIÓ SOLAR													
EDIFICI A 50%	243,80	239,11	229,73	220,35	215,67	210,98	206,29	210,98	215,67	220,35	229,73	243,80	223,87
29 CAPTADORS	27,36%	35,54%	45,44%	54,62%	59,84%	64,19%	67,62%	66,25%	60,38%	46,46%	34,21%	27,12%	50,26%
EDIFICI B 65%	487,59	478,21	459,46	440,71	431,33	421,95	412,58	421,95	431,33	440,71	459,46	487,59	447,74
76 CAPTADORS	35,85%	46,56%	59,55%	71,57%	78,41%	84,11%	88,60%	86,82%	79,11%	60,87%	44,83%	35,54%	65,86%
EDIFICI C 70%	731,39	717,32	689,19	661,06	647,00	632,93	618,87	632,93	647,00	661,06	689,19	731,39	671,61
122 CAPTADORS	38,37%	49,83%	63,73%	76,59%	83,91%	90,02%	94,82%	92,91%	84,67%	65,15%	47,97%	38,03%	70,48%

ZONA CLIMÀTICA IV													
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
PRODUCCIÓ SISTE SOLAR	2,55	3,22	3,89	4,35	4,56	4,67	4,84	4,89	4,49	3,54	2,69	2,38	4,00
DEMANDA ENERGÈTICA PER FRACCIÓ SOLAR													
EDIFICI A 60%	257,86	253,17	243,80	234,42	229,73	225,04	220,35	225,04	229,73	234,42	243,80	257,86	237,93
36 CAPTADORS	35,60%	45,79%	57,44%	66,80%	71,46%	74,71%	79,07%	78,23%	70,36%	54,36%	39,72%	33,23%	60,52%
EDIFICI B 70%	515,72	506,34	487,59	468,84	459,46	450,08	440,71	450,08	459,46	468,84	487,59	515,72	475,87
84 CAPTADORS	41,53%	53,42%	67,02%	77,94%	83,37%	87,16%	92,25%	91,26%	82,09%	63,43%	46,34%	38,77%	70,61%
EDIFICI C 70%	773,58	759,52	731,39	703,26	689,19	675,13	661,06	675,13	689,19	703,26	731,39	773,58	713,80
125 CAPTADORS	41,20%	52,99%	66,48%	77,32%	82,71%	86,47%	91,52%	90,54%	81,44%	62,92%	45,97%	38,46%	70,05%

Taula 5.9

Resum d'instal·lacions del captadors solars:

	EDIFICI A		EDIFICI B		EDIFICI C	
	CONTRIBUCIÓ CAPTADORS		CONTRIBUCIÓ CAPTADORS		CONTRIBUCIÓ CAPTADORS	
ZC II	40%	28	55%	78	65%	138
ZC III	50%	29	65%	75	70%	121
ZC IV	60%	36	70%	83	70%	125

Taula 5.10

Com es pot observar aquesta solució no és mai la ideal, a l'hivern farien falta més captadors i a l'estiu en sobren.

Per aquest estudi no cal calcular els acumuladors que ens farien falta per a cada instal·lació, així doncs es deixa de banda.

## 5.2. Càlcul de les calderes ROOF TOP per als edificis.

Segons la normativa vigent el sistema d'energia convencional auxiliar es dissenyarà per cobrir el servei com si no hi hagués aportació de sistema solar tèrmic. Només estarà en funcionament quan sigui estrictament necessari i de manera que s'aprofiti al màxim l'energia solar produïda.

El sistema auxiliar d'energia convencional serà amb acumulació o en línia, sempre disposarà d'un termòstat de control sobre la temperatura de preparació que en condicions normals de funcionament permetrà complir amb la legislació vigent en cada moment referent a la prevenció i al control de la legionel·losi.

En el cas que el sistema d'energia convencional auxiliar no disposi d'acumulació, és a dir sigui una font instantània, l'equip serà modulant, capaç de regular la seva potència de manera que s'obtingui la mateixa temperatura de consum independentment de la temperatura aportada pel sistema solar.

Les calderes es calcularan perquè puguin subministrar el calor necessari en els pics de consum, això fa que les calderes no funcionin a ple rendiment la major part de l'any així doncs s'instal·laran calderes en cascada de manera que funcionin el mínim nombre de calderes optimitzant al màxim el rendiment.

## 5.2.1 Càlcul del sistema auxiliar de calderes amb producció solar tèrmica

resum de demandes energètiques:

DEMANDA ACS MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
EDIFICI A	ZC II	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82
	ZC III	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69
	ZC IV	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82
EDIFICI B	ZC II	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
	ZC III	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37
	ZC IV	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
EDIFICI C	ZC II	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46
	ZC III	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06
	ZC IV	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46

DEMANDA CALEFFACIO MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
EDIFICI A	ZC II	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67
	ZC III	71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	358,17
	ZC IV	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67
EDIFICI B	ZC II	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21
	ZC III	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93
	ZC IV	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21
EDIFICI C	ZC II	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89
	ZC III	209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12
	ZC IV	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89

		ACS	CALEFFACIO	
EDIFICI A	ZC II	86,82	369,67	456,48
	ZC III	81,69	358,17	439,85
	ZC IV	86,82	369,67	456,48
EDIFICI B	ZC II	173,64	716,21	889,85
	ZC III	163,37	693,93	857,30
	ZC IV	173,64	716,21	889,85
EDIFICI C	ZC II	260,46	1085,89	1346,34
	ZC III	245,06	1052,12	1297,17
	ZC IV	260,46	1085,89	1346,34

Taula 5.11

Per obtenir la potència que es necessita s'ha escollit el sistema de calderes MARE ROOF TOP de Manaut instal·lades en cascada, segons el programa de càlcul del fabricant obtenim el següent resultat:

n° módulos MARE ROOF TOP 55: 2  
n° módulos MARE ROOF TOP 95: 4  
Sistema en cascada MARE ROOF TOP 490  
Potencia sistema 80/60°C kW 473  
Potencia sistema 50/30°C kW 516,4

Orientación:  
 DX  SX

Control electrónico:  
 kit de regulación centralita para cascada  
 kit de regulación centralita para cascada precableado  
 cuadro eléctrico  
 interface 0-10V  
 ningún control

Accesorios:  
 Neutralizador sistema  
 sonda solar

MANAUT  
GRUPPO BIASI

Figura 5.7 (Conjunt calderes Mare Roof Top 490)

Caldera MARE ROOF TOP 490

Potència mínima 53,1 kW

Potència màxima 473 kW

Temperatura d'impulsió - retorn mínim 80°C-60°C

Rendiment de 4 estrelles superior a 105%

Independentment de les zones climàtiques a on estigui situat l'edifici s'instal·laran:

- 1 caldera a l'edifici A 473 kW
- 2 calderes a l'edifici B 946 kW
- 3 calderes a l'edifici C 1419 kW

### 5.2.2. Càlcul del sistema auxiliar de calderes amb producció de microcogeneració.

S'escull una caldera de microcogeneració que doni una potència igual a la produïda pel sistema de captació solar o igual al mínim del consum d'ACS, es buscarà una caldera que proporcioni el volum d'aigua calenta sanitària que es necessita, finalment es complementarà amb les calderes que siguin necessàries per subministrar aigua calenta i calefacció a tot l'edifici.

s'escull la següent caldera:

Senertech DACHS (condensació) ( 5,5 kW<sub>e</sub> + 14,8 kW<sub>t</sub>)

Aquesta és una caldera amb MCIA ( Motor de Combustió Interna Alternativa), és una unitat compacte que permet instal·lar-la en un quarto de calderes o a l'exterior.

Està preparada per ser integrada a la ret elèctrica ( acoblament, proteccions...) i amb els sistemes tèrmics (calefacció, ACS...)

Si es fa servir més d'una caldera s'instal·laran en sèrie i es connectaran amb la resta de calderes convencionals del sistema, tenint en compte que les que primer es posaran en funcionament seran les calderes de microgeneració.

Datos técnicos - Dachs			
Modelo	Dachs <sup>1)</sup>	G 5.5	G 5.5 Condensación <sup>2)</sup>
Combustible	Gas natural		
Potencia eléctrica [kW] <sup>3)</sup>	5,5		
Potencia térmica [kW] <sup>6)</sup>	12,5	14,8	
Consumo de combustible [kW] <sup>7)</sup>	20,5		
Consumo eléctrico [kW <sub>el</sub> ] <sup>8)</sup>			
Temperatura de ida máx.			
Temperatura de retorno máx.			
Tensión / Frecuencia			
Rendimientos:	(a una temp		
- Eléctrico	27%		
- Térmico	61%	72%	
- Global	88%	99%	
Coefficiente de cogeneración	0,44		
Emisión acústica [dB(A)] según DIN 45635-01			
Emisión de gases de escape < TA-Luft	X		
Intervalo de mantenimiento [horas de servicio]	3.500		
Índice mínimo de metano <sup>9)</sup>	35		
Salida de gases de escape	Puede unirse a la sali		
Emplazamiento	Salas		
Medidas [cm] y peso [kg]:	Anchura (sin controlador		
Espacio requerido (Anchura/profundidad) [cm]:	Dachs: min. 192/182		Dachs:

Figura 5.8 (Especificacions caldera microgeneració Senertec Dach G5.5)



Figura 5.9 (Parts de la caldera Senertec Dacs G5.5)

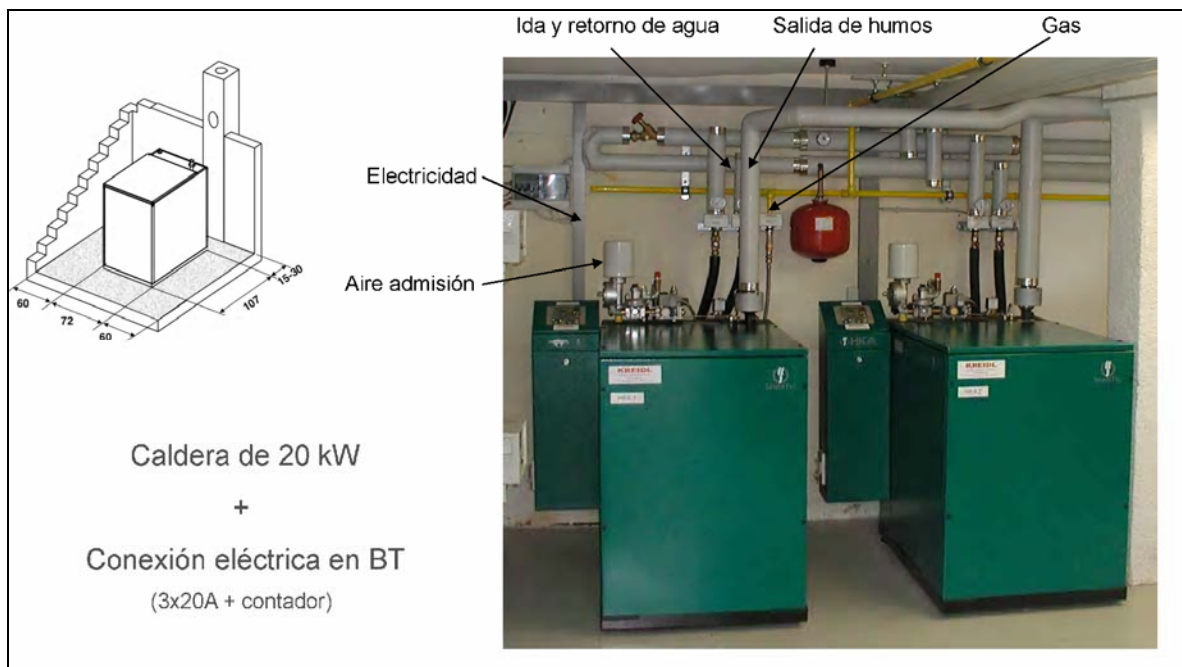


Figura 5.10 (Connexió en cascada de dues calderes Senertec Dach G5.5)

S'ha de tenir molt en compte els següents aspectes:

- Imprescindible poder exportar l'energia elèctrica de manera simple i a un preu raonable.

- requereix que els equips treballin a plena càrrega un elevat nombre d'hores l'any.
- Han de subministrar una demanda base deixant les puntes de consum a generadors convencionals.

S'implementaran les calderes de microgeneració amb una MARE FOOF TOP 480 de Manaut.

The screenshot shows the configuration interface for a Manaut boiler system. It includes the following elements:

- MANAUT GRUPPO BIASI** logo.
- Configuration for **n° módulos MARE ROOF TOP 55** (set to 7) and **n° módulos MARE ROOF TOP 95** (set to 1).
- System type: **Sistema en cascada MARE ROOF TOP 480**.
- Power specifications: **Potencia sistema 80/60°C kW 463,4** and **Potencia sistema 50/30°C kW 503,5**.
- Orientación** (Orientation):  DX,  SX.
- Control electrónico** (Electronic control):
  - kit de regulación centralita para cascada
  - kit de regulación centralita para cascada precableado
  - cuadro eléctrico
  - interface 0-10V
  - ningún control
- Accesorios** (Accessories):
  - Neutralizador sistema (set to 1)
  - sonda solar

Figura 5.11 (Conjunt calderes Mare Roof Top 480)

#### Caldera MARE ROOF TOP 480

Potència mínima 53,1 kW

Potència màxima 463,4 kW

Temperatura d'impulsió - retorn mínim 80°C-60°C

Rendiment de 4 estrelles superior a 105%

Independentment de les zones climàtiques a on estigui situat l'edifici s'instal·laran:

- |  |           |
|--|-----------|
| ○ 1 caldera MARE FOOF TOP 480 a l'edifici A  | 463,4 kW  |
| ○ 1 caldera SENERTECH DACHS HKA-G 5,5 cond . | 14,8 kW   |
| ○ 2 calderes MARE FOOF TOP 480 a l'edifici B | 926,8 kW  |
| ○ 2 calderes SENERTECH DACHS HKA-G 5,5 cond. | 29,6 kW   |
| ○ 3 calderes MARE FOOF TOP 480 a l'edifici C | 1390,2 kW |
| ○ 3 calderes SENERTECH DACHS HKA-G 5,5 cond  | 44,4 kW   |

les potències que resulten en l'estudi dels edificis independentment de les zones climàtiques són:

Kwh	AFORT. SOLAR+SIST CENTRALITZAT	MICROCOGENERACIÓ+SIST CENTRALITZAT
EDIFICI A	473,00	478,20
EDIFICI B	946,00	956,40
EDIFICI C	1419,00	1434,60

Taula 5.12



## 6. Rendiment energètic dels edificis.

En aquest apartat es valorarà els consums energètics per produir la calor necessària als edificis. igualment es farà per mesos i per a tot un any. en el cas de la microgeneració la producció elèctrica es valorarà com a estalviada en el consum.

Primer es tindrà en compte la demanda mensual d'ACS i calefacció que es necessita:

MMWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL	
EDIFICI A	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82	
	CALEFACCIO ZC II	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
	ACS	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69	
	CALEFACCIO ZC III	71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	358,17	
	TOTAL MES	78,83	71,07	62,09	44,93	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	18,33	52,88	78,83	439,85	
	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82	
	CALEFACCIO ZC IV	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
	EDIFICI B	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
		CALEFACCIO ZC II	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21
		TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85
ACS		15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37	
CALEFACCIO ZC III		138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93	
TOTAL MES		153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30	
ACS		15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64	
CALEFACCIO ZC IV		138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21	
TOTAL MES		154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
EDIFICI C		ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46
		CALEFACCIO ZC II	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89
		TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34
	ACS	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06	
	CALEFACCIO ZC III	209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12	
	TOTAL MES	232,05	209,20	182,80	132,40	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	54,26	155,75	232,05	1297,17	
	ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46	
	CALEFACCIO ZC IV	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89	
	TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34	

Taula 6.1

### 6.1. Rendiment d'ACS i calefacció amb aportació solar.

En aquest cas es busca quin és el percentatge d'energia que aporta la instal·lació solar respecte al total de la demanda de l'edifici.

MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
EDIFICI A	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48
	APORTACIO SOLAR ACS	2,00	2,40	3,30	3,54	4,05	4,03	4,31	4,25	3,71	2,90	2,04	1,74	35,67
	APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	PERCENTATGE ACS	24,97%	33,79%	46,73%	50,35%	58,83%	59,66%	63,04%	60,95%	53,78%	39,96%	27,83%	21,71%	41,09%
	PERCENTATGE TOTAL	2,52%	3,35%	5,28%	7,81%	22,05%	59,66%	63,04%	60,95%	53,78%	15,48%	3,82%	2,19%	7,81%
	ACS	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	358,17
	TOTAL MES	78,83	71,07	62,09	44,93	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	18,33	52,88	78,83	439,85
	APORTACIO SOLAR	2,07	2,38	3,24	3,61	4,00	4,06	4,32	4,33	3,91	3,17	2,36	2,05	41,07
	APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERCENTATGE ACS	27,36%	35,54%	48,65%	54,62%	61,83%	64,19%	67,62%	66,25%	60,38%	46,46%	34,21%	27,12%	50,28%	
PERCENTATGE TOTAL	2,62%	3,35%	5,21%	8,04%	61,83%	64,19%	67,62%	66,25%	60,38%	17,32%	4,46%	2,60%	9,34%	
ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82	
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
APORTACIO SOLAR	2,85	3,25	4,34	4,70	5,09	5,04	5,40	5,46	4,85	3,95	2,91	2,66	52,56	
APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PERCENTATGE ACS	35,60%	45,79%	61,48%	66,80%	73,84%	74,71%	79,07%	78,23%	70,36%	54,36%	39,72%	33,23%	60,54%	
PERCENTATGE TOTAL	3,59%	4,54%	6,95%	10,36%	27,68%	74,71%	79,07%	78,23%	70,36%	21,06%	5,45%	3,35%	11,51%	
EDIFICI B	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
	CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21
	TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85
	APORTACIO SOLAR	5,37	6,44	8,87	9,52	10,91	10,83	11,58	11,44	9,97	7,81	5,48	4,67	95,94
	APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	PERCENTATGE ACS	33,58%	45,44%	62,84%	67,71%	79,12%	80,24%	84,78%	81,97%	72,32%	53,74%	37,43%	29,19%	55,25%
	PERCENTATGE TOTAL	3,48%	4,64%	7,30%	10,78%	30,24%	80,24%	84,78%	81,97%	72,32%	21,22%	5,28%	3,03%	10,78%
	ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37
	CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93
	TOTAL MES	153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30
	APORTACIO SOLAR	5,42	6,24	8,48	9,46	10,48	10,65	11,33	11,36	10,24	8,32	6,18	5,37	107,63
	APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERCENTATGE ACS	35,85%	46,56%	63,74%	71,57%	81,02%	84,11%	88,60%	86,82%	79,11%	60,87%	44,83%	35,54%	65,88%	
PERCENTATGE TOTAL	3,54%	4,51%	7,03%	10,82%	81,02%	84,11%	88,60%	86,82%	79,11%	23,14%	6,01%	3,51%	12,55%	
ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64	
CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21	
TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
APORTACIO SOLAR	6,64	7,57	10,13	10,96	11,87	11,77	12,60	12,73	11,31	9,22	6,78	6,20	122,64	
APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PERCENTATGE ACS	41,53%	53,42%	71,73%	77,94%	86,15%	87,16%	92,25%	91,26%	82,09%	63,43%	46,34%	38,77%	70,63%	
PERCENTATGE TOTAL	4,31%	5,45%	8,34%	12,41%	32,93%	87,16%	92,25%	91,26%	82,09%	25,04%	6,54%	4,02%	13,78%	
EDIFICI C	ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89
	TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34
	APORTACIO SOLAR	9,50	11,40	15,70	16,85	19,29	19,17	20,49	20,23	17,64	13,82	9,69	8,26	169,75
	APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	PERCENTATGE ACS	39,60%	53,60%	74,12%	79,87%	93,32%	94,64%	99,99%	96,68%	85,30%	63,38%	44,15%	34,43%	65,17%
	PERCENTATGE TOTAL	4,07%	5,42%	8,53%	12,61%	35,44%	94,64%	99,99%	96,68%	85,30%	24,87%	6,17%	3,54%	12,61%
	ACS	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12
	TOTAL MES	232,05	209,20	182,80	132,40	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	54,26	155,75	232,05	1297,17
	APORTACIO SOLAR	8,70	10,01	13,62	15,19	16,83	17,09	18,19	18,23	16,43	13,35	9,92	8,62	172,78
	APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERCENTATGE ACS	38,37%	49,83%	68,22%	76,59%	86,71%	90,02%	94,82%	92,91%	84,67%	65,15%	47,97%	38,03%	70,50%	
PERCENTATGE TOTAL	3,75%	4,78%	7,45%	11,47%	86,71%	90,02%	94,82%	92,91%	84,67%	24,60%	6,37%	3,72%	13,32%	
ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46	
CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89	
TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34	
APORTACIO SOLAR	9,88	11,27	15,07	16,31	17,67	17,51	18,76	18,95	16,84	13,72	10,09	9,22	182,50	
APORTACIO SOLAR CALE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
PERCENTATGE ACS	41,20%	52,99%	71,16%	77,32%	85,46%	86,47%	91,52%	90,54%	81,44%	62,92%	45,97%	38,46%	70,07%	
PERCENTATGE TOTAL	4,23%	5,36%	8,19%	12,20%	32,45%	86,47%	91,52%	90,54%	81,44%	24,68%	6,42%	3,95%	13,56%	

Taula 6.2

## 6.2. Rendiment d'ACS i calefacció amb aportació de cogeneració.

En aquest cas es busca quin és el percentatge d'energia que aporta la instal·lació de cogeneració respecte al total de la demanda de l'edifici, ara s'haurà de tenir en compte les hores mensuals que treballarà la instal·lació.

ZONA CLIMÀTICA III		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
	HORES CALEFAC.	279	252	217	150	0	0	0	0	0	45	180	279	1402
	HORES ACS	403	364	465	510	233	225	217	217	225	388	480	403	4130
	<b>TOTAL HORES</b>	<b>682</b>	<b>616</b>	<b>682</b>	<b>660</b>	<b>233</b>	<b>225</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>225</b>	<b>433</b>	<b>660</b>	<b>682</b>	<b>5532</b>
ZONA CLIMÀTICA II, IV		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
	HORES CALEFAC.	279	252	217	150	45	0	0	0	0	45	180	279	1447
	HORES ACS	403	364	465	510	233	225	217	217	225	388	480	403	4130
	<b>TOTAL HORES</b>	<b>682</b>	<b>616</b>	<b>682</b>	<b>660</b>	<b>278</b>	<b>225</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>225</b>	<b>433</b>	<b>660</b>	<b>682</b>	<b>5577</b>

Taula 6.3

En aquest cas es buscarà quin és el percentatge d'energia que aporta la instal·lació de microcogeneració respecte al total de la demanda de l'edifici, ara com ja es sap les hores que treballen les calderes dels edificis a les seves respectives zones climàtiques la producció d'energia serà la següent:

MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL	
EDIFICI A	ZC II	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
	APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	4,11	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	82,54	
	APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,53	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,67	
	HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
	PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	59,70%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	88,19%	100,00%	100,00%	78,21%	
	PERCENTATGE TOTAL	12,73%	12,76%	16,15%	21,54%	22,38%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	34,15%	18,33%	12,73%	24,80%	
	ZC III	ACS	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	358,17	
	TOTAL MES	78,83	71,07	62,09	44,93	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	18,33	52,88	78,83	439,85	
	APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	3,45	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	81,87	
APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,28	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,43		
HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532		
PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	53,30%	52,61%	50,22%	49,10%	51,47%	93,81%	100,00%	100,00%	79,21%		
PERCENTATGE TOTAL	12,80%	12,83%	16,26%	21,74%	53,30%	52,61%	50,22%	49,10%	51,47%	34,97%	18,47%	12,80%	25,53%		
ZC IV	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82	
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67		
TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48		
APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	4,11	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	82,54		
APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,53	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,67		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	59,70%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	88,19%	100,00%	100,00%	78,21%		
PERCENTATGE TOTAL	12,73%	12,76%	16,15%	21,54%	22,38%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	34,15%	18,33%	12,73%	24,80%		
EDIFICI B	ZC II	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
	CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21	
	TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
	APORT TERMIC	20,19	18,23	20,19	19,54	8,23	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	165,08	
	APORT ELEC	7,50	6,78	7,50	7,26	3,06	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	61,35	
	HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
	PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	59,70%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	88,19%	100,00%	100,00%	78,21%	
	PERCENTATGE TOTAL	13,10%	13,13%	16,61%	22,12%	22,82%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	34,82%	18,84%	13,10%	25,45%	
	ZC III	ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37
	CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93	
	TOTAL MES	153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30	
	APORT TERMIC	20,19	18,23	20,19	19,54	6,90	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	163,75	
APORT ELEC	7,50	6,78	7,50	7,26	2,56	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	60,85		
HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532		
PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	53,30%	52,61%	50,22%	49,10%	51,47%	93,81%	100,00%	100,00%	79,21%		
PERCENTATGE TOTAL	13,18%	13,20%	16,72%	22,34%	53,30%	52,61%	50,22%	49,10%	51,47%	35,67%	18,99%	13,18%	26,20%		
ZC IV	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64	
CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21		
TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85		
APORT TERMIC	20,19	18,23	20,19	19,54	8,23	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	165,08		
APORT ELEC	7,50	6,78	7,50	7,26	3,06	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	61,35		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	59,70%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	88,19%	100,00%	100,00%	78,21%		
PERCENTATGE TOTAL	13,10%	13,13%	16,61%	22,12%	22,82%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	34,82%	18,84%	13,10%	25,45%		
EDIFICI C	ZC II	ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89	
	TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34	
	APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	12,34	9,99	9,63	9,63	9,99	19,23	29,30	30,28	247,62	
	APORT ELEC	11,25	10,16	11,25	10,89	4,59	3,71	3,58	3,58	3,71	7,14	10,89	11,25	92,02	
	HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
	PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	59,70%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	88,19%	100,00%	100,00%	78,21%	
	PERCENTATGE TOTAL	12,98%	13,00%	16,45%	21,92%	22,67%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	34,60%	18,66%	12,98%	25,23%	
	ZC III	ACS	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12	
	TOTAL MES	232,05	209,20	182,80	132,40	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	54,26	155,75	232,05	1297,17	
	APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	10,35	9,99	9,63	9,63	9,99	19,23	29,30	30,28	245,62	
APORT ELEC	11,25	10,16	11,25	10,89	3,84	3,71	3,58	3,58	3,71	7,14	10,89	11,25	91,28		
HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532		
PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	53,30%	52,61%	50,22%	49,10%	51,47%	93,81%	100,00%	100,00%	79,21%		
PERCENTATGE TOTAL	13,05%	13,07%	16,56%	22,13%	53,30%	52,61%	50,22%	49,10%	51,47%	35,43%	18,81%	13,05%	25,97%		
ZC IV	ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46	
CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89		
TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34		
APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	12,34	9,99	9,63	9,63	9,99	19,23	29,30	30,28	247,62		
APORT ELEC	11,25	10,16	11,25	10,89	4,59	3,71	3,58	3,58	3,71	7,14	10,89	11,25	92,02		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
PERCENTATGE ACS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	59,70%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	88,19%	100,00%	100,00%	78,21%		
PERCENTATGE TOTAL	12,98%	13,00%	16,45%	21,92%	22,67%	49,32%	47,02%	46,04%	48,32%	34,60%	18,66%	12,98%	25,23%		

Taula 6.4

## 7. producció de CO<sub>2</sub> .

Per calcular les produccions de CO<sub>2</sub> a les instal·lacions es farà de la següent manera.

### 7.1. CO<sub>2</sub> produït per la instal·lació amb aportació solar d'ACS.

En aquest cas la producció de CO<sub>2</sub> és zero, però caldrà tenir en compte la producció de CO<sub>2</sub> de les calderes convencionals per complimentar la demanda d'ACS.

### 7.2. CO<sub>2</sub> produït per la instal·lació amb aportació de microcogeneració.

En aquest cas la producció de CO<sub>2</sub> es calcularà a partir de les característiques tècniques de les calderes tant de microcogeneració com les convencionals quan treballen per recolzar els pics de consum, com el combustible és Gas Natural la producció de CO<sub>2</sub> és de 0,204Kg per Kw/h produït. Però s'haurà de tenir en compte l'estalvi de CO<sub>2</sub>, emes en origen, gràcies a la producció elèctrica del generador de microcogeneració.

#### 7.2.1. CO<sub>2</sub> produït per l'energia provinent de la xarxa elèctrica.

Segons l'organització ZeroCO<sub>2</sub>, que és una iniciativa conjunta de la "Fundación Ecología y Desarrollo" i de la "Fundació Natura", que pretén sensibilitzar a la societat sobre la necessitat d'iniciar una acció immediata contra l'escalfament del planeta, per la qual cosa ofereix eines per reduir, calcular i compensar les emissions de CO<sub>2</sub>. aquesta organització està avalada per l'Ajuntament de Saragossa, Diputació de Barcelona, Centro de recursos medioambientales de Navarra, Ajuntament de Barcelona, INCAE i amb el suport de la "Fundación Biodiversidad" i el "Ministerio de Medioambiente".

Fent servir la seva calculadora de producció de CO<sub>2</sub> per fer els càlculs del CO<sub>2</sub> estalviat en la producció d'energia elèctrica del generador de microcogeneració. (<http://www.ceroco2.org/Cat/calcular/calculadora1/default.aspx>) La proporció que fan servir és la de 0,38Kg de CO<sub>2</sub> per kWh.

Fent servir les dades que proporciona Gas Natural UNION FENOSA, en el seu document de resum anual i factures, indica que la mitjana nacional d'emissions de CO<sub>2</sub> és de 0,39 Kg de CO<sub>2</sub> per kWh. Totes dues dades són pràcticament iguals.

La producció de CO<sub>2</sub> en una caldera de gas natural està estipulada en 0,204 kg per kWh consumit.

Fent servir aquests criteris i tenint en compte els rendiments de les calderes s'obtenen les següents taules de producció de CO<sub>2</sub>.

Producció de CO<sub>2</sub> amb instal·lació solar tèrmica en Tones:

MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL	
EDIFICI A	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82	
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
	APORTACIO SOLAR	2,00	2,40	3,30	3,54	4,05	4,03	4,31	4,25	3,71	2,90	2,04	1,74	35,67	
	APORTACIO CALEFACCIO	6,00	4,69	3,76	3,49	2,84	2,72	2,52	2,72	3,19	4,36	5,28	6,26	51,15	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	1,24	0,97	0,78	0,72	0,59	0,57	0,52	0,57	0,66	0,91	1,10	1,30	1,30	10,61
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,79	13,36	11,50	7,95	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	9,54	14,79	14,79	76,72
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	16,04	14,33	12,29	8,68	2,97	0,57	0,52	0,57	0,66	3,29	10,64	16,09	16,09	87,33
		ZC II													
	EDIFICI A	ACS	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69
CALEFACCIO		71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
TOTAL MES		78,83	71,07	62,09	44,93	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	18,33	52,88	78,83	439,85	
APORTACIO SOLAR		2,07	2,38	3,24	3,61	4,00	4,06	4,32	4,33	3,91	3,17	2,36	2,05	41,07	
APORTACIO CALEFACCIO		5,49	4,32	3,42	3,00	2,47	2,27	2,07	2,21	2,56	3,66	4,53	5,51	40,62	
RENDIMENT DEL 98,3%															
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS		1,14	0,90	0,71	0,62	0,51	0,47	0,43	0,46	0,53	0,76	0,94	1,14	8,43	
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO		14,79	13,36	11,50	7,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	9,54	14,79	74,33	
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES		15,93	14,26	12,21	8,58	0,51	0,47	0,43	0,46	0,53	3,14	10,48	15,93	82,76	
		ZC III													
EDIFICI A		ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
	APORTACIO SOLAR	2,85	3,25	4,34	4,70	5,09	5,04	5,46	5,46	4,85	3,95	2,91	2,66	52,56	
	APORTACIO CALEFACCIO	5,15	3,84	2,72	2,33	1,80	1,71	1,43	1,52	2,04	3,32	4,41	5,34	34,26	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	1,07	0,80	0,56	0,48	0,37	0,35	0,30	0,32	0,42	0,69	0,91	1,11	7,11	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,79	13,36	11,50	7,95	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	9,54	14,79	76,72	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,86	14,16	12,07	8,44	2,76	0,35	0,30	0,32	0,42	3,07	10,46	15,90	83,83	
		ZC IV													
	EDIFICI B	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
CALEFACCIO		138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93	
TOTAL MES		154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
APORTACIO SOLAR		5,37	6,44	8,87	9,52	10,91	10,83	11,58	11,44	9,97	7,81	5,48	4,67	95,94	
APORTACIO CALEFACCIO		10,62	7,73	5,25	4,54	2,88	2,67	2,08	2,52	3,82	6,72	9,15	11,32	77,69	
RENDIMENT DEL 98,3%															
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS		2,20	1,61	1,09	0,94	0,60	0,55	0,43	0,52	0,79	1,40	1,90	2,35	16,12	
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO		28,66	25,88	22,29	15,41	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	18,49	28,66	148,63	
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES		30,86	27,49	23,38	16,35	5,22	0,55	0,43	0,52	0,79	6,02	20,39	31,01	164,76	
		ZC II													
EDIFICI B		ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37
	CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93	
	TOTAL MES	153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30	
	APORTACIO SOLAR	5,42	6,24	8,48	9,46	10,48	10,65	11,33	11,36	10,24	8,32	6,18	5,37	107,63	
	APORTACIO CALEFACCIO	9,70	7,15	4,82	3,76	2,46	2,01	1,46	1,72	2,70	5,35	7,61	9,74	55,74	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,01	1,48	1,00	0,78	0,51	0,42	0,30	0,36	0,56	1,11	1,58	2,02	11,57	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	28,66	25,88	22,29	15,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	18,49	28,66	144,01	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	30,67	27,37	23,29	16,19	0,51	0,42	0,30	0,36	0,56	5,73	20,07	30,68	155,58	
		ZC III													
	EDIFICI B	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
CALEFACCIO		138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21	
TOTAL MES		154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
APORTACIO SOLAR		6,64	7,57	10,13	10,96	11,87	11,77	12,60	12,73	11,31	9,22	6,78	6,20	122,64	
APORTACIO CALEFACCIO		9,35	6,60	3,99	3,10	1,91	1,73	1,06	1,22	2,47	5,32	7,85	9,79	51,00	
RENDIMENT DEL 98,3%															
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS		1,94	1,37	0,83	0,64	0,40	0,36	0,22	0,25	0,51	1,10	1,63	2,03	10,58	
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO		28,66	25,88	22,29	15,41	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	18,49	28,66	148,63	
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES		30,60	27,26	23,12	16,05	5,02	0,36	0,22	0,25	0,51	5,73	20,12	30,69	159,22	
		ZC IV													
EDIFICI C		ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89	
	TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34	
	APORTACIO SOLAR	9,50	11,40	15,70	16,85	19,29	19,17	20,49	20,23	17,64	13,82	9,69	8,26	169,75	
	APORTACIO CALEFACCIO	14,48	9,87	5,48	4,25	1,38	1,09	0,00	0,69	3,04	7,98	12,25	15,72	90,71	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	3,01	2,05	1,14	0,88	0,29	0,23	0,00	0,14	0,63	1,66	2,54	3,26	18,83	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	43,45	39,25	33,79	23,36	7,01	0,00	0,00	0,00	0,00	7,01	28,03	43,45	225,35	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,46	41,29	34,93	24,24	7,29	0,23	0,00	0,14	0,63	8,66	30,58	46,71	244,18	
		ZC II													
	EDIFICI C	ACS	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06
CALEFACCIO		209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12	
TOTAL MES		232,05	209,20	182,80	132,40	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	54,26	155,75	232,05	1297,17	
APORTACIO SOLAR		8,70	10,01	13,62	15,19	16,83	17,09	18,19	18,23	16,43	13,35	9,92	8,62	172,78	
APORTACIO CALEFACCIO		13,97	10,08	6,34	4,64	2,58	1,90	0,99	1,39	2,98	7,14	10,76			

Producció de CO<sub>2</sub> amb instal·lació de microgeneració en Tones:

MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL	
EDIFICI A	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82	
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
	APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	4,11	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	82,54	
	APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,53	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,67	
	HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,26	2,01	2,00	1,99	1,95	1,91	1,94	1,98	1,95	2,06	2,07	2,26	24,60	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,95	13,51	11,73	8,16	2,18	-0,26	-0,27	-0,29	-0,27	2,32	9,73	14,95	76,39	
	CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-1,46	-1,32	-1,46	-1,42	-0,60	-0,48	-0,47	-0,47	-0,48	-0,93	-1,42	-1,46	-11,96	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,75	14,20	12,27	8,74	3,53	1,17	1,20	1,23	1,20	3,45	10,39	15,75	89,03	
		ZC II													
	ACS	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69	
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	358,17		
TOTAL MES	78,83	71,07	62,09	44,93	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	18,33	52,88	78,83	439,85		
APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	3,45	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	81,87		
APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,28	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,43		
HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,14	1,90	1,88	1,87	1,83	1,79	1,81	1,85	1,83	1,94	1,95	2,14	23,14		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,98	13,54	11,77	8,19	-0,23	-0,23	-0,24	-0,25	-0,24	2,35	9,76	14,98	74,34		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-1,46	-1,32	-1,46	-1,42	-0,50	-0,48	-0,47	-0,47	-0,48	-0,93	-1,42	-1,46	-11,87		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,66	14,12	12,19	8,65	1,10	1,08	1,11	1,14	1,11	3,36	10,30	15,66	85,62		
	ZC III														
ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82		
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67		
TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48		
APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	4,11	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	82,54		
APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,53	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,67		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,26	2,01	2,00	1,99	1,95	1,91	1,94	1,98	1,95	2,06	2,07	2,26	24,60		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,95	13,51	11,73	8,16	2,18	-0,26	-0,27	-0,29	-0,27	2,32	9,73	14,95	76,39		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-1,46	-1,32	-1,46	-1,42	-0,60	-0,48	-0,47	-0,47	-0,48	-0,93	-1,42	-1,46	-11,96		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,75	14,20	12,27	8,74	3,53	1,17	1,20	1,23	1,20	3,45	10,39	15,75	89,03		
	ZC IV														
EDIFICI B	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64	
	CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21	
	TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,78	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
	APORT TERMIC	20,19	18,23	20,19	19,54	8,23	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	165,08	
	APORT ELEC	7,50	6,78	7,50	7,26	3,06	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	61,35	
	HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	4,53	4,02	4,00	3,99	3,91	3,83	3,87	3,95	3,91	4,12	4,14	4,53	49,20	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	28,98	26,19	22,75	15,82	4,20	-0,52	-0,55	-0,57	-0,54	4,49	18,86	28,98	147,98	
	CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-2,93	-2,64	-2,93	-2,83	-1,19	-0,97	-0,93	-0,93	-0,97	-1,86	-2,83	-2,93	-23,93	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	30,58	27,57	23,82	16,98	6,91	2,34	2,39	2,45	2,40	6,75	20,17	30,58	173,26	
		ZC II													
	ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37	
CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93		
TOTAL MES	153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30		
APORT TERMIC	20,19	18,23	20,19	19,54	6,90	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	163,75		
APORT ELEC	7,50	6,78	7,50	7,26	2,56	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	60,85		
HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	4,28	3,79	3,77	3,75	3,67	3,59	3,62	3,71	3,67	3,87	3,91	4,28	46,29		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	29,04	26,25	22,81	15,89	-0,46	-0,45	-0,48	-0,50	-0,48	4,56	18,93	29,04	144,14		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-2,93	-2,64	-2,93	-2,83	-1,00	-0,97	-0,93	-0,93	-0,97	-1,86	-2,83	-2,93	-23,73		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	30,40	27,40	23,66	16,80	2,21	2,17	2,21	2,27	2,23	6,57	20,00	30,40	166,60		
	ZC III														
ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37		
CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93		
TOTAL MES	153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30		
APORT TERMIC	20,19	18,23	20,19	19,54	8,23	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	165,08		
APORT ELEC	7,50	6,78	7,50	7,26	3,06	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	61,35		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	4,28	3,79	3,77	3,75	3,67	3,59	3,62	3,71	3,67	3,87	3,91	4,28	46,29		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	29,04	26,25	22,81	15,89	-0,36	-0,45	-0,48	-0,50	-0,48	4,56	18,93	29,04	144,14		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-2,93	-2,64	-2,93	-2,83	-1,19	-0,97	-0,93	-0,93	-0,97	-1,86	-2,83	-2,93	-23,93		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	30,40	27,40	23,66	16,80	2,12	2,17	2,21	2,27	2,23	6,57	20,00	30,40	166,50		
	ZC IV														
EDIFICI C	ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46	
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89	
	TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34	
	APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	12,34	9,99	9,63	9,63	9,99	19,23	29,30	30,28	247,62	
	APORT ELEC	11,25	10,16	11,25	10,89	4,59	3,71	3,58	3,58	3,71	7,14	10,89	11,25	92,02	
	HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	6,79	6,03	6,00	5,98	5,86	5,74	5,81	5,93	5,86	6,18	6,22	6,79	73,80	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	43,93	39,71	34,48	23,98	6,38	-0,78	-0,82	-0,86	-0,81	6,81	28,59	43,93	224,38	
	CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-4,39	-3,96	-4,39	-4,25	-1,79	-1,45	-1,40	-1,40	-1,45	-2,79	-4,25	-4,39	-35,89	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,33	41,77	36,10	25,71	10,45	3,51	3,59	3,68	3,60	10,20	30,56	46,33	262,29	
		ZC II													
	ACS	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06	
CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12		
TOTAL MES	232,05	209,20	182,80	132,40	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	54,26	155,75	232,05	1297,17		
APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	10,35	9,99	9,63	9,63	9,99						



## 8. Comparativa de resultats i conclusions.

### 8.1. Conclusions sobre la producció de CO<sub>2</sub>

En aquests casos, com es pot observar a les taules 8.1, 8.2 i 8.3 que comparen la producció de CO<sub>2</sub> pels tres edificis a les zones climàtiques II, III i IV , la emissió de CO<sub>2</sub> és pràcticament igual (en cap cas la diferència arriba al 8%). Però s'ha de tenir en compte que així com el sistema d'aportació solar no emet CO<sub>2</sub>, els sistemes de microgeneració el que fan és estalviar emissions de CO<sub>2</sub> en origen, gracies a la seva producció elèctrica que estalvia teòricament 0,390Kg de CO<sub>2</sub> per KWh elèctric produït .

En un futur no massa llunyà les emissions de CO<sub>2</sub> que les companyies elèctriques emeten en la producció d'electricitat es reduirà, (de fet Gas Natural UNION FENOSA calcula que la seva companyia emet 0,270Kg de CO<sub>2</sub> en la producció d'electricitat).

Aquesta tendència va en contra de la implantació de sistemes de microgeneració que fonamenten gran part dels seus arguments en aquest fet.

MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL	
EDIFICI A	ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82	
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67	
	TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48	
	APORTACIO SOLAR	2,00	2,40	3,30	3,54	4,05	4,03	4,31	4,25	3,71	2,90	2,04	1,74	35,67	
	APORTACIO CALEFACCIO	6,00	4,69	3,76	3,49	2,84	2,72	2,52	2,72	3,19	4,36	5,28	6,26	51,15	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	1,24	0,97	0,78	0,72	0,59	0,57	0,52	0,57	0,66	0,91	1,10	1,30	10,61	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,79	13,36	11,50	7,95	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	9,54	14,79	76,72	
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	16,04	14,33	12,29	8,68	2,97	0,57	0,52	0,57	0,66	3,29	10,64	16,09	87,33	
	ACS	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69	
	CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	358,17	
	TOTAL MES	78,83	71,07	62,09	44,93	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	18,33	52,88	78,83	439,85	
	APORTACIO SOLAR	2,07	2,38	3,24	3,61	4,00	4,06	4,32	4,33	3,91	3,17	2,36	2,05	41,07	
	APORTACIO CALEFACCIO	5,49	4,32	3,42	3,00	2,47	2,27	2,07	2,21	2,56	3,66	4,53	5,51	40,62	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	1,14	0,90	0,71	0,62	0,51	0,47	0,43	0,46	0,53	0,76	0,94	1,14	8,43		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,79	13,36	11,50	7,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	9,54	14,79	74,33		
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,93	14,26	12,21	8,58	0,51	0,47	0,43	0,46	0,53	3,14	10,48	15,93	82,76		
ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82		
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67		
TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48		
APORTACIO SOLAR	2,85	3,25	4,34	4,70	5,09	5,04	5,40	5,46	4,85	3,95	2,91	2,66	52,56		
APORTACIO CALEFACCIO	5,15	3,84	2,72	2,33	1,80	1,71	1,43	1,52	2,04	3,32	4,41	5,34	34,26		
RENDIMENT DEL 98,3%															
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	1,07	0,80	0,56	0,48	0,37	0,35	0,30	0,32	0,42	0,69	0,91	1,11	7,11		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,79	13,36	11,50	7,95	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	9,54	14,79	76,72		
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,86	14,16	12,07	8,44	2,76	0,35	0,30	0,32	0,42	3,07	10,46	15,90	83,83		
ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82		
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67		
TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48		
APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	4,11	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	82,54		
APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,53	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,67		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,26	2,01	2,00	1,99	1,95	1,91	1,94	1,98	1,95	2,06	2,07	2,26	24,60		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,95	13,51	11,73	8,16	2,18	-0,26	-0,27	-0,29	-0,27	2,32	9,73	14,95	76,39		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-1,46	-1,32	-1,46	-1,42	-0,60	-0,48	-0,47	-0,47	-0,48	-0,93	-1,42	-1,46	-11,96		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,75	14,20	12,27	8,74	3,53	1,17	1,20	1,23	1,20	3,45	10,39	15,75	89,03		
ACS	7,56	6,69	6,65	6,61	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	6,83	6,89	7,56	81,69		
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	358,17		
TOTAL MES	78,83	71,07	62,09	44,93	6,47	6,33	6,39	6,54	6,47	18,33	52,88	78,83	439,85		
APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	3,45	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	81,87		
APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,28	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,43		
HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,14	1,90	1,88	1,87	1,83	1,79	1,81	1,85	1,83	1,94	1,95	2,14	23,14		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,98	13,54	11,77	8,19	-0,23	-0,23	-0,24	-0,25	-0,24	2,35	9,76	14,98	74,34		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-1,46	-1,32	-1,46	-1,42	-0,50	-0,48	-0,47	-0,47	-0,48	-0,93	-1,42	-1,46	-11,87		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,66	14,12	12,19	8,65	1,10	1,08	1,11	1,14	1,11	3,36	10,30	15,66	85,62		
ACS	7,99	7,09	7,06	7,03	6,89	6,75	6,83	6,98	6,89	7,27	7,31	7,99	86,82		
CALEFACCIO	71,28	64,38	55,44	38,32	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	45,98	71,28	369,67		
TOTAL MES	79,27	71,47	62,50	45,35	18,39	6,75	6,83	6,98	6,89	18,76	53,30	79,27	456,48		
APORT TERMIC	10,09	9,12	10,09	9,77	4,11	3,33	3,21	3,21	3,33	6,41	9,77	10,09	82,54		
APORT ELEC	3,75	3,39	3,75	3,63	1,53	1,24	1,19	1,19	1,24	2,38	3,63	3,75	30,67		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,26	2,01	2,00	1,99	1,95	1,91	1,94	1,98	1,95	2,06	2,07	2,26	24,60		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	14,95	13,51	11,73	8,16	2,18	-0,26	-0,27	-0,29	-0,27	2,32	9,73	14,95	76,39		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-1,46	-1,32	-1,46	-1,42	-0,60	-0,48	-0,47	-0,47	-0,48	-0,93	-1,42	-1,46	-11,96		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	15,75	14,20	12,27	8,74	3,53	1,17	1,20	1,23	1,20	3,45	10,39	15,75	89,03		
INDEX DE CO <sub>2</sub> EN TONES															
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZC II	-0,28	-0,13	-0,01	0,06	0,56	0,61	0,67	0,66	0,54	0,16	-0,25	-0,34	1,70	
% DIFERÈNCIA		INDEX D'IGUALTAT												98,09%	
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZCIII	-0,27	-0,14	-0,03	0,07	0,59	0,61	0,68	0,68	0,58	0,22	-0,19	-0,27	2,86	
% DIFERÈNCIA		INDEX D'IGUALTAT												96,66%	
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZCIV	-0,11	0,04	0,20	0,30	0,77	0,82	0,90	0,91	0,78	0,38	-0,07	-0,15	5,20	
% DIFERÈNCIA		INDEX D'IGUALTAT												94,16%	

Taula 8.1

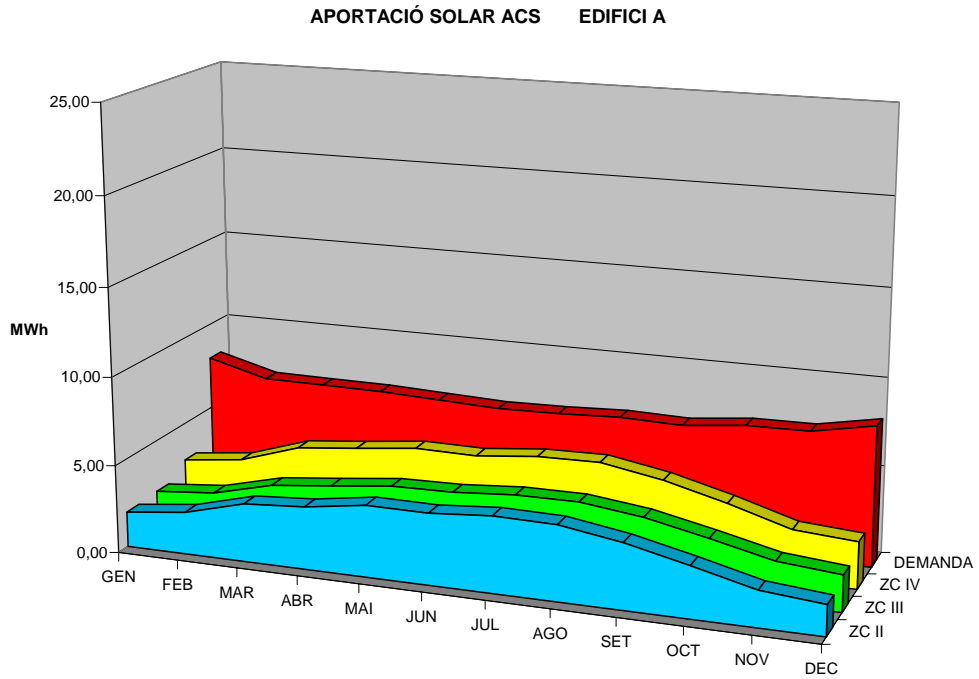
MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL	
	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64	
	CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21	
	TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
	APORTACIO SOLAR	5,37	6,44	8,87	9,52	10,91	10,83	11,58	11,44	9,97	7,81	5,48	4,67	95,94	
	APORTACIO CALEFACCIO	10,62	7,73	5,25	4,54	2,88	2,67	2,08	2,52	3,82	6,72	9,15	11,32	77,69	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,20	1,61	1,09	0,94	0,60	0,55	0,43	0,52	0,79	1,40	1,90	2,35	16,12	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	28,66	25,88	22,29	15,41	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	18,49	28,66	148,63	
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	30,86	27,49	23,38	16,35	5,22	0,55	0,43	0,52	0,79	6,02	20,39	31,01	164,76	
		ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37
		CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93
TOTAL MES		153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30	
APORTACIO SOLAR		5,42	6,24	8,48	9,46	10,48	10,65	11,33	11,36	10,24	8,32	6,18	5,37	107,63	
APORTACIO CALEFACCIO		9,70	7,15	4,82	3,76	2,46	2,01	1,46	1,72	2,70	5,35	7,61	9,74	55,74	
RENDIMENT DEL 98,3%															
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS		2,01	1,48	1,00	0,78	0,51	0,42	0,30	0,36	0,56	1,11	1,58	2,02	11,57	
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO		28,66	25,88	22,29	15,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	18,49	28,66	144,01	
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES		30,67	27,37	23,29	16,19	0,51	0,42	0,30	0,36	0,56	5,73	20,07	30,68	155,58	
		ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
		CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21
	TOTAL MES	154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
	APORTACIO SOLAR	6,64	7,57	10,13	10,96	11,87	11,77	12,60	12,73	11,31	9,22	6,78	6,20	122,64	
	APORTACIO CALEFACCIO	9,35	6,60	3,99	3,10	1,91	1,73	1,06	1,22	2,47	5,32	7,85	9,79	51,00	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	1,94	1,37	0,83	0,64	0,40	0,36	0,22	0,25	0,51	1,10	1,63	2,03	10,58	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	28,66	25,88	22,29	15,41	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	18,49	28,66	148,63	
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	30,60	27,26	23,12	16,05	5,02	0,36	0,22	0,25	0,51	5,73	20,12	30,69	159,22	
	EDIFICI B	ACS	15,99	14,18	14,12	14,07	13,78	13,50	13,66	13,95	13,78	14,53	14,63	15,99	173,64
		CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	716,21
TOTAL MES		154,08	138,91	121,53	88,31	36,06	13,50	13,66	13,95	13,78	36,81	103,72	154,08	889,85	
APORT TERMIC		20,19	18,23	20,19	19,54	8,23	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	165,08	
APORT ELEC		7,50	6,78	7,50	7,26	3,06	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	61,35	
HORES TREBALL		682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS		4,53	4,02	4,00	3,99	3,91	3,83	3,87	3,95	3,91	4,12	4,14	4,53	49,20	
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO		28,98	26,19	22,75	15,82	4,20	-0,52	-0,55	-0,57	-0,54	4,49	18,86	28,98	147,98	
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT		-2,93	-2,64	-2,93	-2,83	-1,19	-0,97	-0,93	-0,93	-0,97	-1,86	-2,83	-2,93	-23,93	
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES		30,58	27,57	23,82	16,98	6,91	2,34	2,39	2,45	2,40	6,75	20,17	30,58	173,26	
		ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37
		CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93
	TOTAL MES	153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30	
	APORT TERMIC	20,19	18,23	20,19	19,54	6,90	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	163,75	
	APORT ELEC	7,50	6,78	7,50	7,26	2,56	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	60,85	
	HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532	
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	4,28	3,79	3,77	3,75	3,67	3,59	3,62	3,71	3,67	3,87	3,91	4,28	46,29	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	29,04	26,25	22,81	15,89	-0,46	-0,45	-0,48	-0,50	-0,48	4,56	18,93	29,04	144,04	
	CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-2,93	-2,64	-2,93	-2,83	-1,00	-0,97	-0,93	-0,93	-0,97	-1,86	-2,83	-2,93	-23,73	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	30,40	27,40	23,66	16,80	2,21	2,17	2,21	2,27	2,23	6,57	20,00	30,40	166,60	
		ACS	15,12	13,39	13,31	13,22	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	13,66	13,78	15,12	163,37
		CALEFACCIO	138,09	124,73	107,41	74,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	89,09	138,09	693,93
TOTAL MES		153,21	138,12	120,71	87,47	12,94	12,66	12,79	13,08	12,94	35,94	102,88	153,21	857,30	
APORT TERMIC		20,19	18,23	20,19	19,54	8,23	6,66	6,42	6,42	6,66	12,82	19,54	20,19	165,08	
APORT ELEC		7,50	6,78	7,50	7,26	3,06	2,48	2,39	2,39	2,48	4,76	7,26	7,50	61,35	
HORES TREBALL		682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577	
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS		4,28	3,79	3,77	3,75	3,67	3,59	3,62	3,71	3,67	3,87	3,91	4,28	46,29	
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO		29,04	26,25	22,81	15,89	-0,36	-0,45	-0,48	-0,50	-0,48	4,56	18,93	29,04	144,14	
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT		-2,93	-2,64	-2,93	-2,83	-1,19	-0,97	-0,93	-0,93	-0,97	-1,86	-2,83	-2,93	-23,93	
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES		30,40	27,40	23,66	16,80	2,12	2,17	2,21	2,27	2,23	6,57	20,00	30,40	166,50	
INDEX DE CO <sub>2</sub> EN TONES															
DIFERÈNCIA MENSUAL		ZC II	-0,28	0,08	0,45	0,63	1,69	1,79	1,96	1,93	1,61	0,73	-0,21	-0,43	8,50
% DIFERÈNCIA														INDEX D'IGUALTAT 95,09%	
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZCIII	-0,27	0,03	0,36	0,61	1,70	1,75	1,91	1,91	1,66	0,84	-0,07	-0,28	11,02	
% DIFERÈNCIA														INDEX D'IGUALTAT 93,39%	
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZCIV	-0,20	0,15	0,54	0,75	-2,90	1,81	1,99	2,02	1,71	0,85	-0,12	-0,29	7,29	
% DIFERÈNCIA														INDEX D'IGUALTAT 95,62%	

Taula 8.2

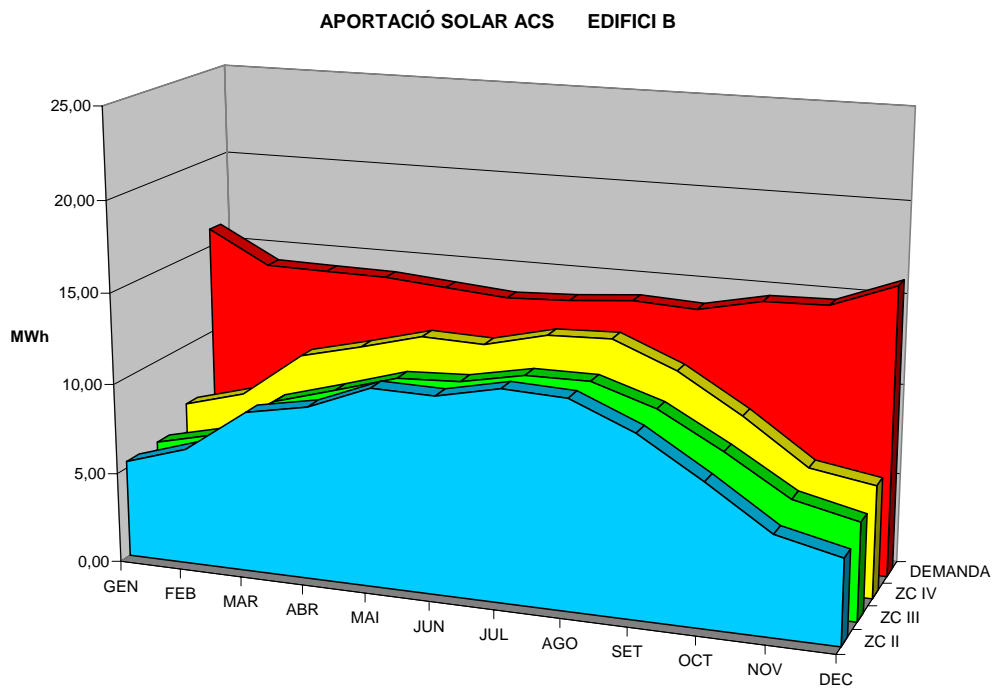
MWh		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL	
EDIFICI C	ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46	
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89	
	TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34	
	APORTACIO SOLAR	9,50	11,40	15,70	16,85	19,29	19,17	20,49	20,23	17,64	13,82	9,69	8,26	169,75	
	APORTACIO CALEFACCIO	14,48	9,87	5,48	4,25	1,38	1,09	0,00	0,69	3,04	7,98	12,25	15,72	90,71	
	RENDIMENT DEL 98,3%														
	CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	3,01	2,05	1,14	0,88	0,29	0,23	0,00	0,14	0,63	1,66	2,54	3,26	18,83	
	CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	43,45	39,25	33,79	23,36	7,01	0,00	0,00	0,00	0,00	7,01	28,03	43,45	225,35	
	CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,46	41,29	34,93	24,24	7,29	0,23	0,00	0,14	0,63	8,66	30,58	46,71	244,18	
	ACS	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06	
	CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12	
TOTAL MES	232,05	209,20	182,80	132,40	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	54,26	155,75	232,05	1297,17		
APORTACIO SOLAR	8,70	10,01	13,62	15,19	16,83	17,09	18,19	18,23	16,43	13,35	9,92	8,62	172,78		
APORTACIO CALEFACCIO	13,97	10,08	6,34	4,64	2,58	1,90	0,99	1,39	2,98	7,14	10,76	14,05	72,28		
RENDIMENT DEL 98,3%															
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,90	2,09	1,32	0,96	0,54	0,39	0,21	0,29	0,62	1,48	2,23	2,92	15,00		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	43,45	39,25	33,79	23,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,01	28,03	43,45	218,34		
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,35	41,34	35,11	24,32	0,54	0,39	0,21	0,29	0,62	8,49	30,27	46,37	233,34		
ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46		
CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89		
TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34		
APORTACIO SOLAR	9,88	11,27	15,07	16,31	17,67	17,51	18,76	18,95	16,84	13,72	10,09	9,22	182,50		
APORTACIO CALEFACCIO	14,10	10,00	6,11	4,79	3,01	2,74	1,74	1,98	3,84	8,08	11,85	14,76	77,96		
RENDIMENT DEL 98,3%															
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	2,93	2,07	1,27	0,99	0,62	0,57	0,36	0,41	0,80	1,68	2,46	3,06	16,18		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	43,45	39,25	33,79	23,36	7,01	0,00	0,00	0,00	0,00	7,01	28,03	43,45	225,35		
CO <sub>2</sub> SOLAR GENERAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,38	41,32	35,06	24,35	7,63	0,57	0,36	0,41	0,80	8,69	30,49	46,51	241,53		
ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46		
CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89		
TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34		
APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	12,34	9,99	9,63	9,63	9,99	19,23	29,30	30,28	247,62		
APORT ELEC	11,25	10,16	11,25	10,89	4,59	3,71	3,58	3,58	3,71	7,14	10,89	11,25	92,02		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	6,79	6,03	6,00	5,98	5,86	5,74	5,81	5,93	5,86	6,18	6,22	6,79	73,80		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	43,93	39,71	34,48	23,98	6,38	-0,78	-0,82	-0,86	-0,81	6,81	28,59	43,93	224,38		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-4,39	-3,96	-4,39	-4,25	-1,79	-1,45	-1,40	-1,40	-1,45	-2,79	-4,25	-4,39	-35,89		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,33	41,77	36,10	25,71	10,45	3,51	3,59	3,68	3,60	10,20	30,56	46,33	262,29		
ACS	22,67	20,08	19,96	19,83	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	20,49	20,68	22,67	245,06		
CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1052,12		
TOTAL MES	232,05	209,20	182,80	132,40	19,41	18,99	19,18	19,62	19,41	54,26	155,75	232,05	1297,17		
APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	10,35	9,99	9,63	9,63	9,99	19,23	29,30	30,28	245,62		
APORT ELEC	11,25	10,16	11,25	10,89	3,84	3,71	3,58	3,58	3,71	7,14	10,89	11,25	91,28		
HORES TREBALL	682	616	682	660	233	225	217	217	225	433	660	682	5532		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	6,42	5,69	5,65	5,62	5,50	5,38	5,44	5,56	5,50	5,81	5,86	6,42	69,43		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	44,03	39,80	34,58	24,08	-0,69	-0,68	-0,72	-0,76	-0,71	6,91	28,69	44,03	218,39		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-4,39	-3,96	-4,39	-4,25	-1,50	-1,45	-1,40	-1,40	-1,45	-2,79	-4,25	-4,39	-35,60		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,06	41,52	35,84	25,45	3,31	3,25	3,32	3,41	3,34	9,93	30,30	46,06	252,22		
ACS	23,98	21,27	21,18	21,10	20,68	20,25	20,49	20,93	20,68	21,80	21,94	23,98	260,46		
CALEFACCIO	209,37	189,11	162,85	112,57	33,77	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77	135,08	209,37	1085,89		
TOTAL MES	233,35	210,38	184,03	133,66	54,45	20,25	20,49	20,93	20,68	55,57	157,02	233,35	1346,34		
APORT TERMIC	30,28	27,35	30,28	29,30	12,34	9,99	9,63	9,63	9,99	19,23	29,30	30,28	247,62		
APORT ELEC	11,25	10,16	11,25	10,89	4,59	3,71	3,58	3,58	3,71	7,14	10,89	11,25	92,02		
HORES TREBALL	682	616	682	660	278	225	217	217	225	433	660	682	5577		
CO <sub>2</sub> CALDERES ACS	6,79	6,03	6,00	5,98	5,86	5,74	5,81	5,93	5,86	6,18	6,22	6,79	73,80		
CO <sub>2</sub> CALEFACCIO	43,93	39,71	34,48	23,98	6,38	-0,78	-0,82	-0,86	-0,81	6,81	28,59	43,93	224,38		
CO <sub>2</sub> ELEC. ESTALVIAT	-4,39	-3,96	-4,39	-4,25	-1,79	-1,45	-1,40	-1,40	-1,45	-2,79	-4,25	-4,39	-35,89		
TOTAL CO <sub>2</sub> TONES	46,33	41,77	36,10	25,71	10,45	3,51	3,59	3,68	3,60	10,20	30,56	46,33	262,29		
INDEX DE CO <sub>2</sub> EN TONES															
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZC II	-0,12	0,47	1,17	1,47	3,15	3,29	3,59	3,53	2,97	1,54	-0,02	-0,38	18,11	
		INDEX D'IGUALTAT													93,10%
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZCIII	-0,29	0,19	0,73	1,13	2,78	2,86	3,11	3,12	2,72	1,44	0,03	-0,30	18,88	
		INDEX D'IGUALTAT													92,52%
DIFERÈNCIA MENSUAL	ZCIV	-0,04	0,45	1,04	1,36	2,81	2,94	3,23	3,27	2,80	1,52	0,07	-0,18	20,76	
		INDEX D'IGUALTAT													92,09%

Taula 8.3

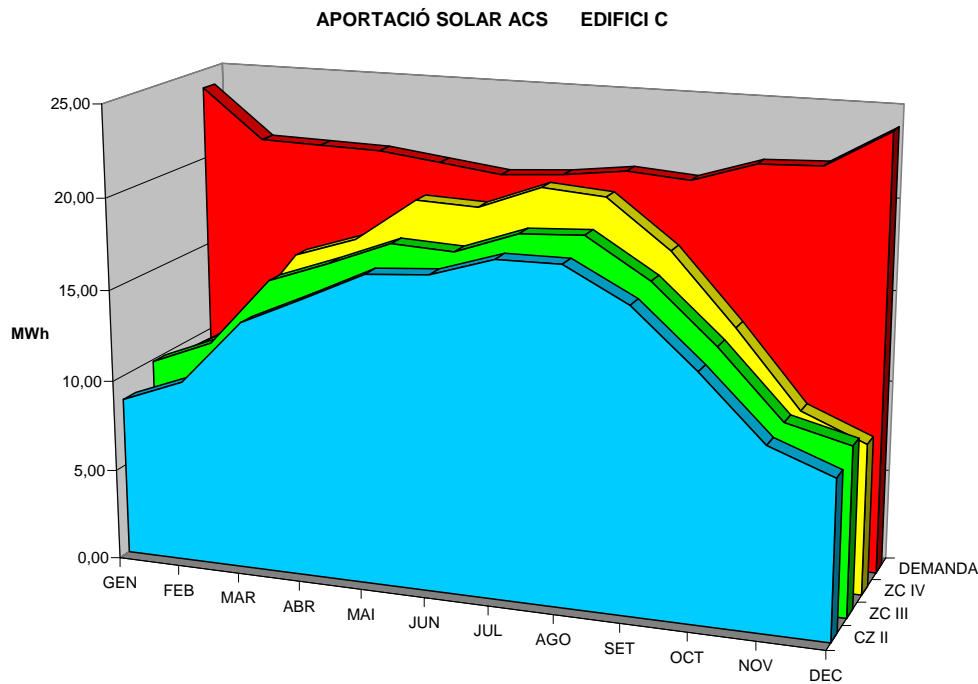
## 8.2. Conclusions sobre aportació solar tèrmica d'ACS



Gràfica 8.1



Gràfica 8.2

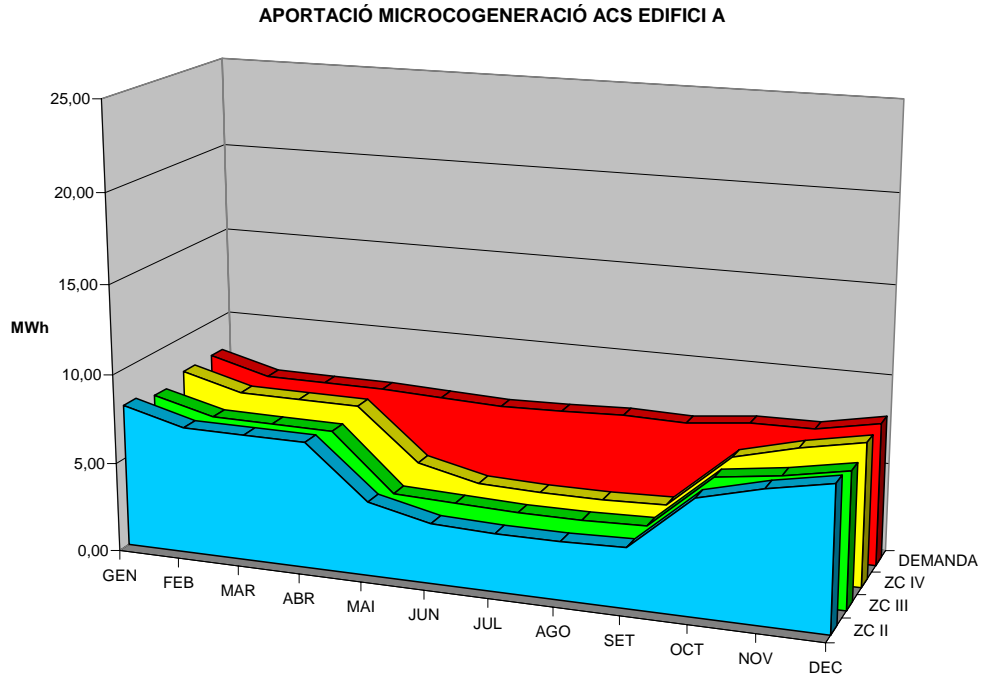


gràfica 8.3

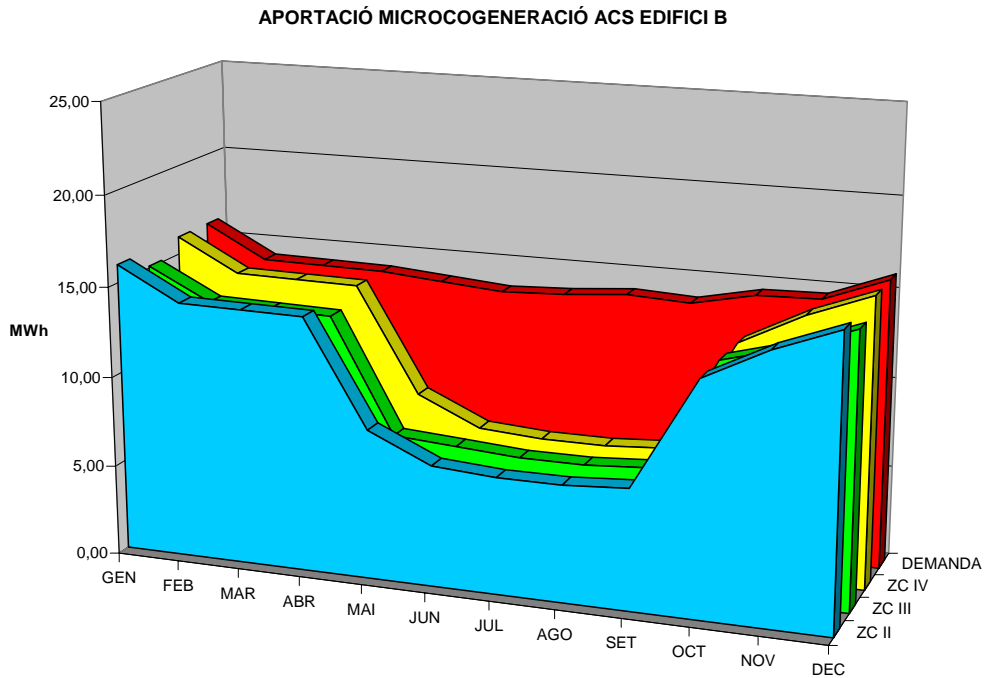
Els sistemes d'aportació solar tèrmica tenen una producció completament inversa a la demanda, com es pot veure a les gràfiques 8.1, 8.2 i 8.3, és a dir que quan més aigua calenta sanitària (ACS) es demanda menys es produeix, i a l'inversa. En tots els casos hi ha un punt crític coincidint amb els mesos estivals de vacances, tots els càlculs es fan considerant que hi ha un consum diari de 28 litres per persona (hi ha normatives que demanen fins a 40 litres per persona i dia), però en els mesos de Juliol i Agost principalment, això no es produeix, i tampoc aquesta demanda d'ACS és la mateixa per a tots els mesos de l'any cosa que no contempla la normativa. el problema és que es genera més ACS que la que es consumeix i el sistema es sobreesatura. S'han de dissenyar sistemes per dissipar la calor sobrant ja que no es pot deixar de produir, cosa que moltes vegades requereix un consum elèctric addicional i en conseqüència més producció de CO<sub>2</sub> en origen.

Aquest problema pot causar grans desperfectes a les instal·lacions solars tèrmiques i fins i tot minvar el seu rendiment.

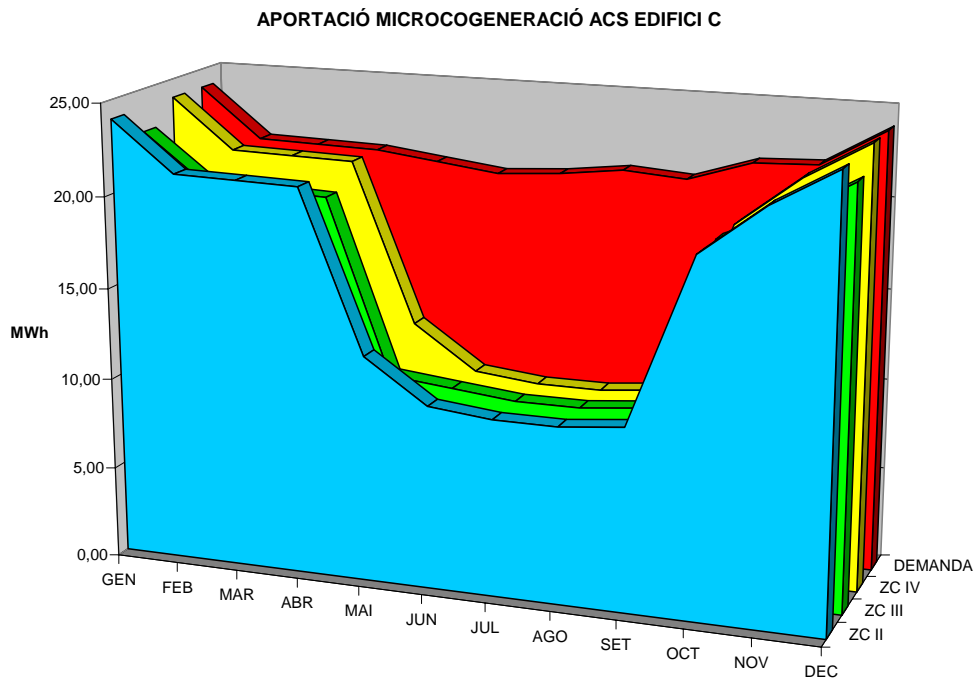
### 8.3. Conclusions sobre l'aportació dels sistemes de microgeneració d'ACS.



gràfica 8.4



Gràfica 8.5



Gràfica 8.6

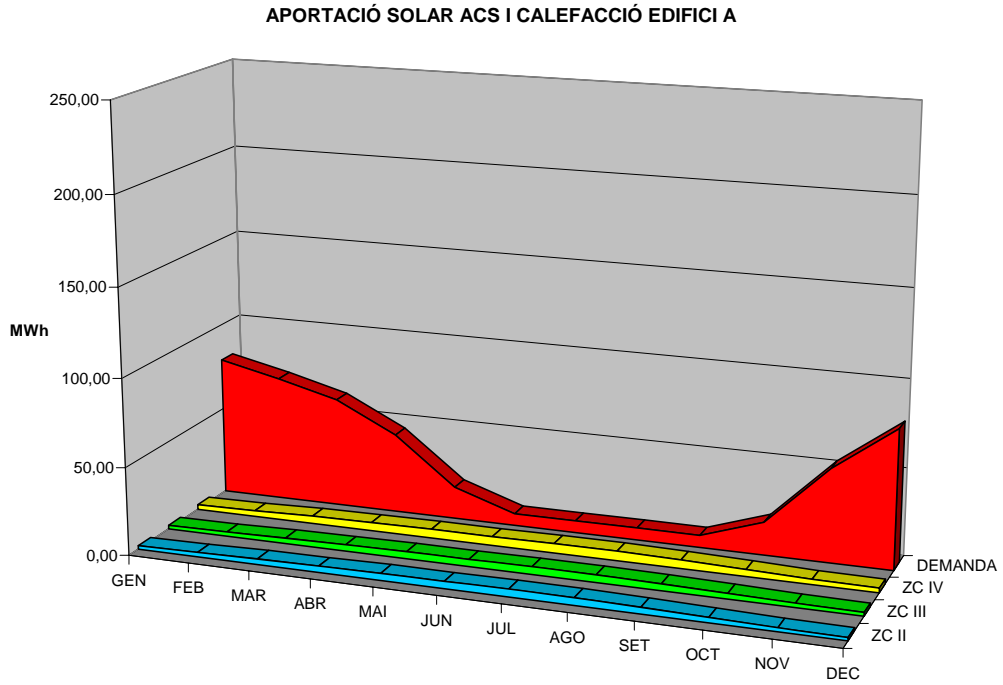
L'aportació que els sistemes de microgeneració fan d'ACS és més semblant a la demanda. Si es té en compte que durant els mesos estivals de Juliol i Agost la demanda d'ACS encara és menor que la teòricament calculada, la aportació d'ACS supera el 80% de la demanda com podem veure a la taula 6.4.

Durant els mesos d'hivern que les calderes treballen més hores per produir calefacció el sobrant de l'energia produïda per les calderes de microgeneració per ACS és aprofitada per calefacció. D'aquesta manera no hi ha pèrdua d'energia, tot i que aquesta condició no és ideal ja que el rendiment de les calderes de microgeneració és bastant inferior al de les calderes Roof Top, aquesta diferència pot arribar a ser del 35%. Això fa que consumeixin més combustible (gas natural) per produir calefacció, si les calderes de microgeneració són desproporcionades hi haurà un consum major i en conseqüència un augment d'emissions de CO<sub>2</sub>.

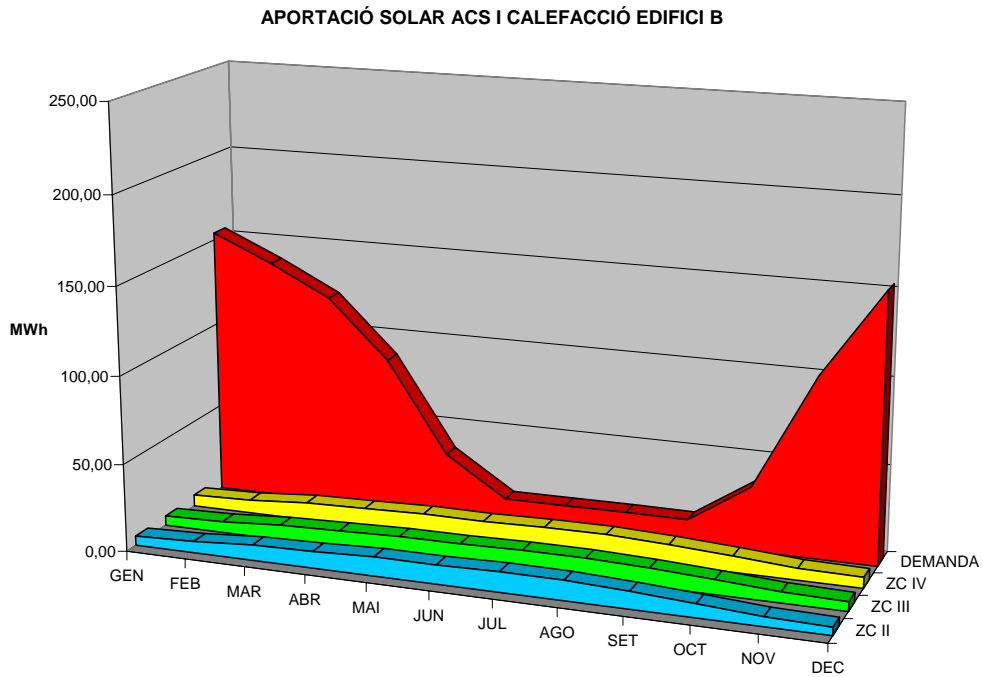
També es pot reduir la potència de les calderes de microgeneració i augmentar el volum dels acumuladors d'ACS, però quan la demanda d'ACS baixa el cost energètic per mantenir calents els acumuladors es dispara i afecta al rendiment de la instal·lació.



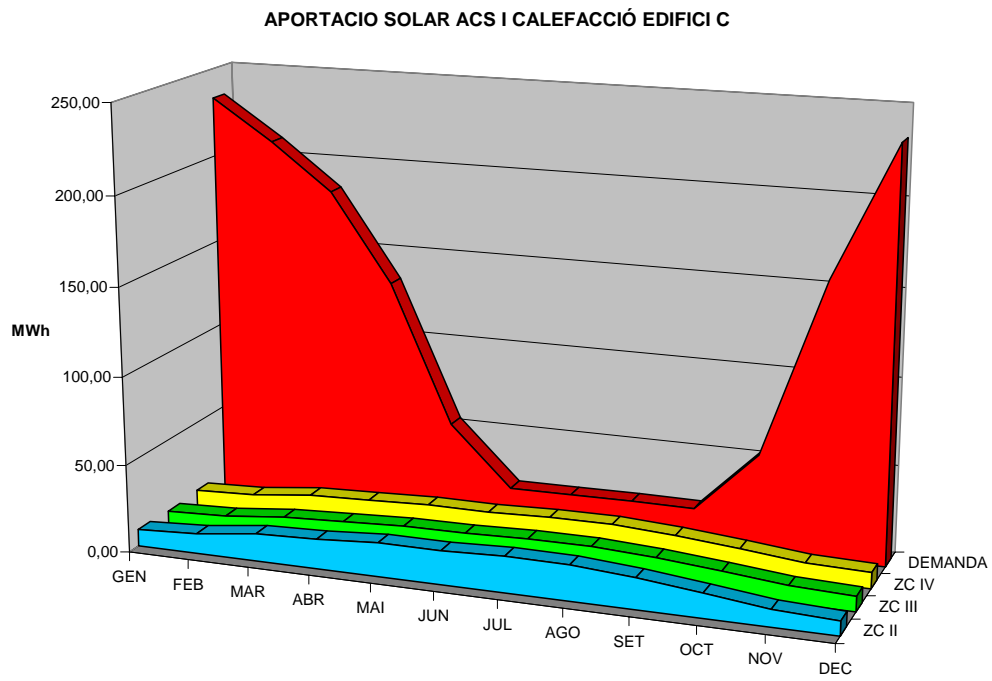
8.4. Conclusions sobre aportació solar tèrmica i microgeneració enfront del total de la demanda.



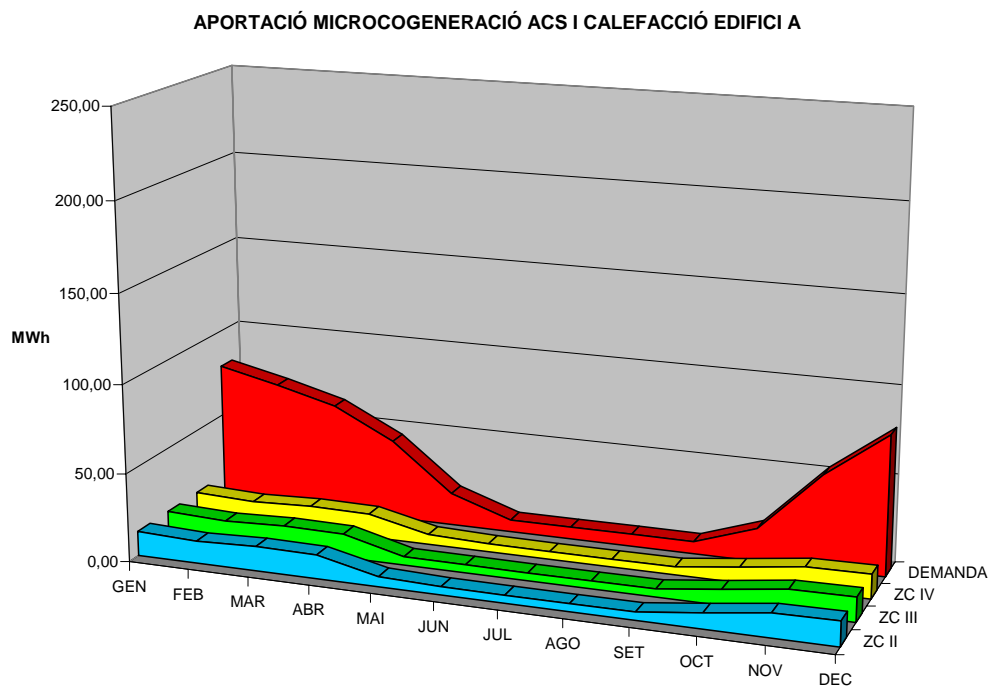
Gràfica 8.7



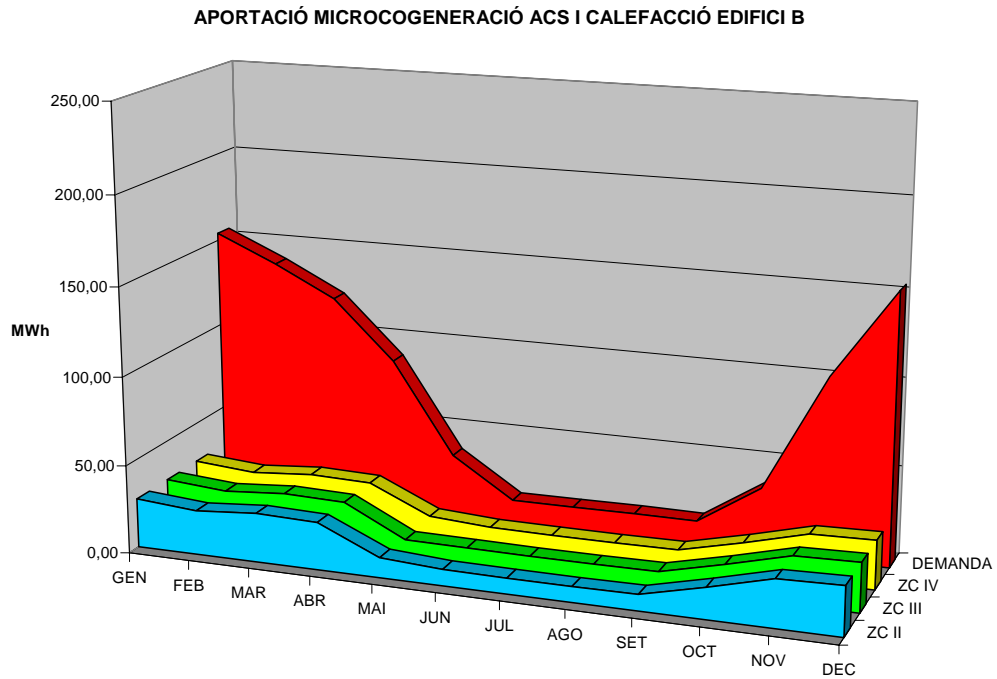
Gràfica 8.8



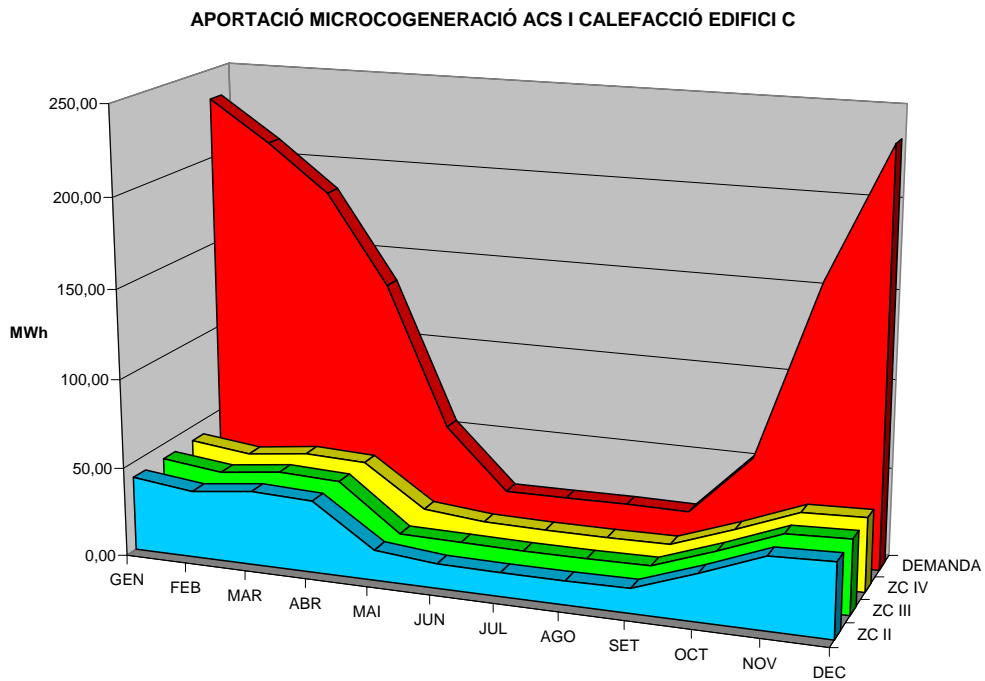
Gràfica 8.9



Gràfica 8.10



Gràfica 8.11



Gràfica 8.12

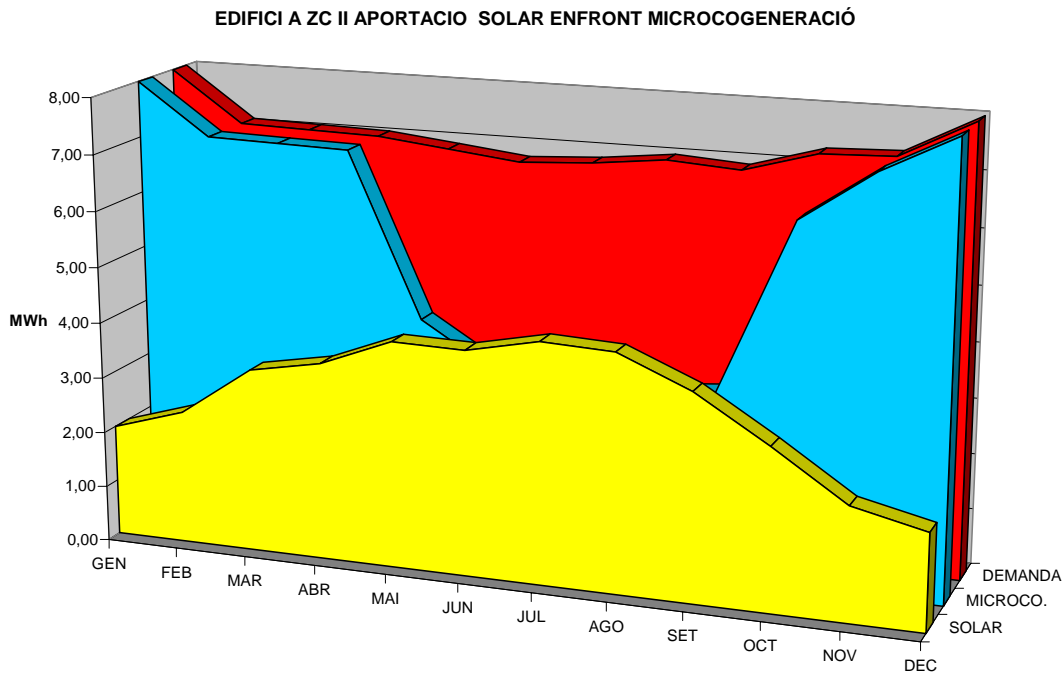
En aquestes gràfiques es pot veure que hi ha un major percentatge d'aportació energètica dels sistemes de microgeneració enfront dels sistemes d'aportació solar tèrmica. Es pot comprovar a les taules 6.2 i 6.4 que la aportació energètica solar sobre el total de la

demanda està entre el 7% i el 13% anual, i la aportació energètica dels sistemes de microgeneració sobre el total de la demanda ronda el 25% anual, en tots els casos.

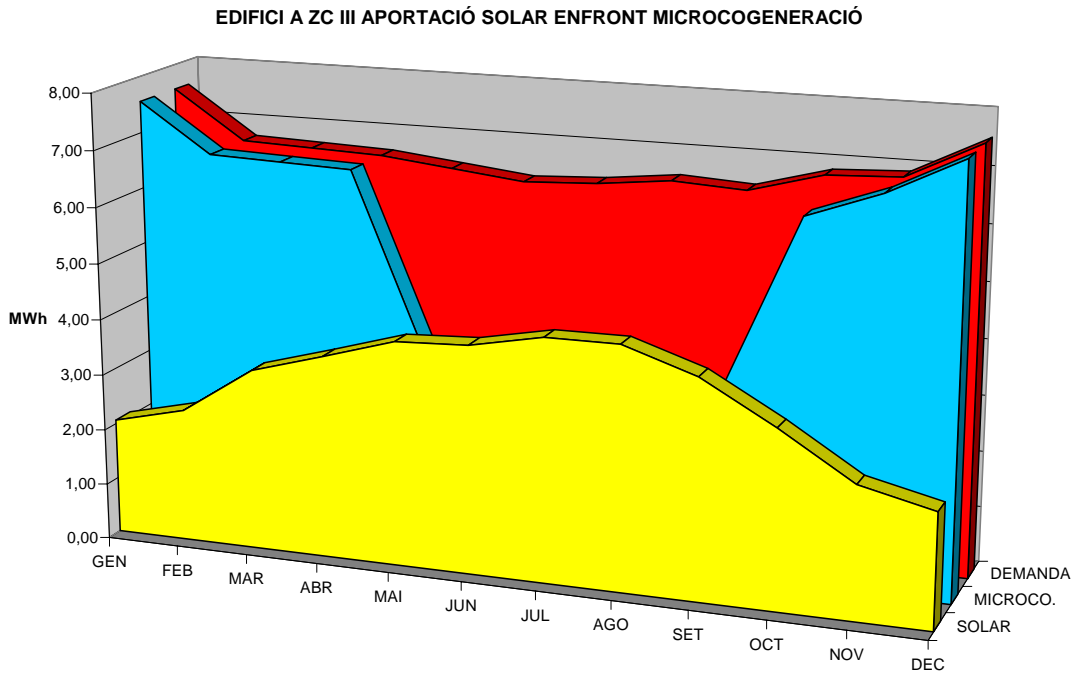
Com més gran és la demanda energètica els sistemes d'aportació solar tèrmic augmenten el seu rendiment ja que la normativa vigent exigeix una aportació solar propera al 70% de la demanda.

Tot i que la aportació tèrmica és quasi més del doble pels sistemes de microgeneració, aquest rendiment no es veu reflectit en l'estalvi d'emissions de CO<sub>2</sub>.

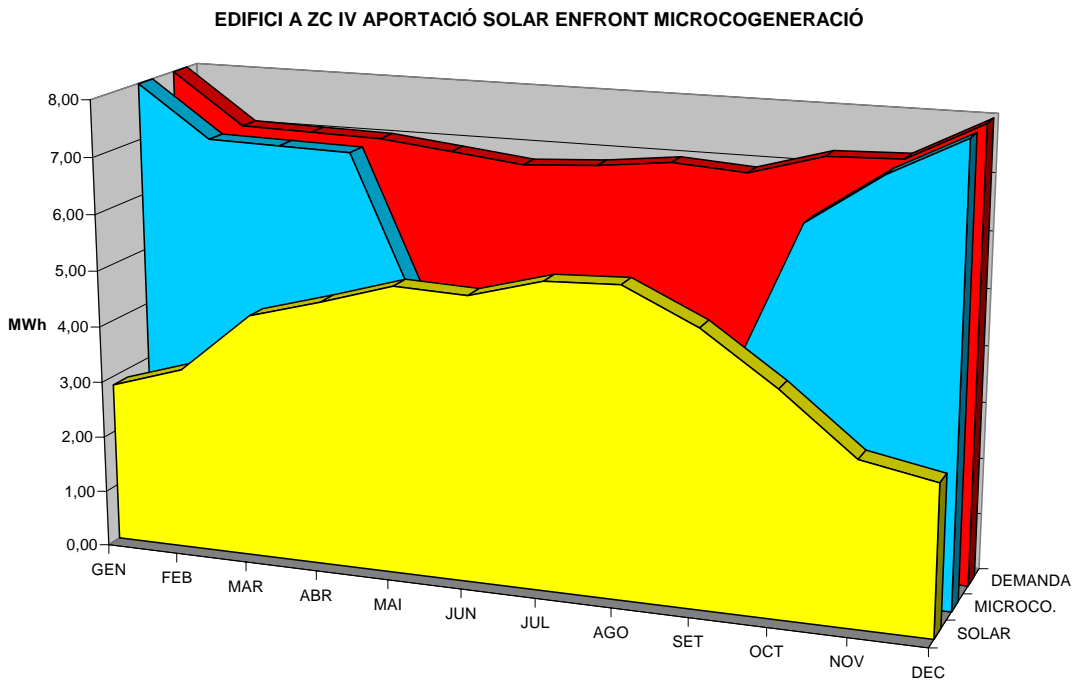
### 8.5. Gràfiques de producció solar tèrmica enfront producció de sistemes de microgeneració.



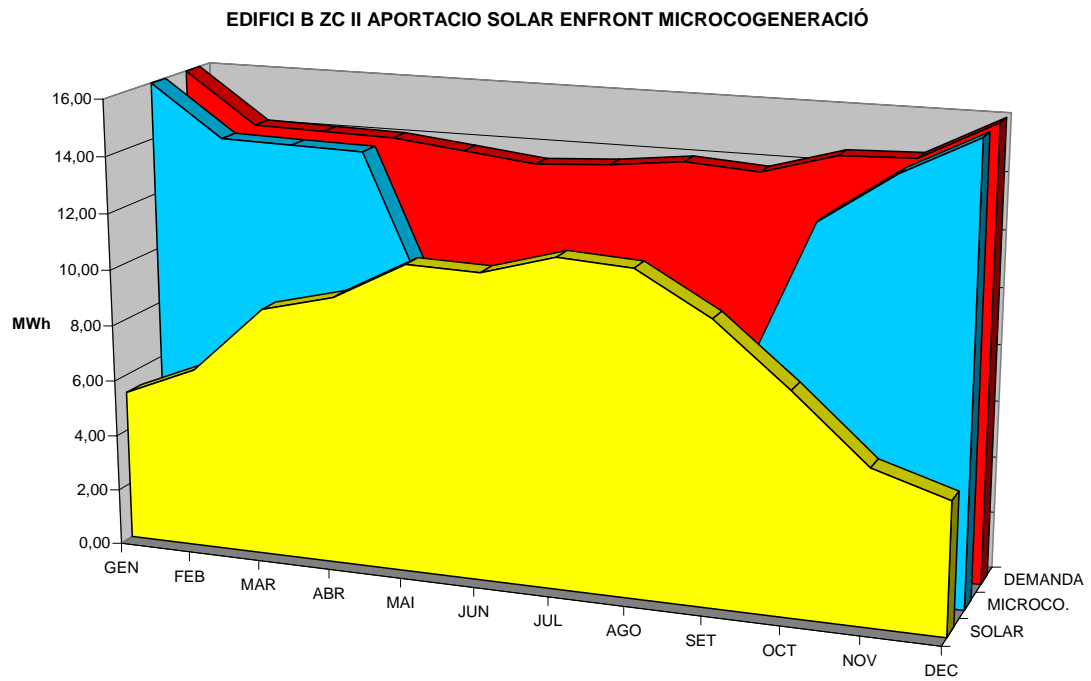
Gràfica 8.13



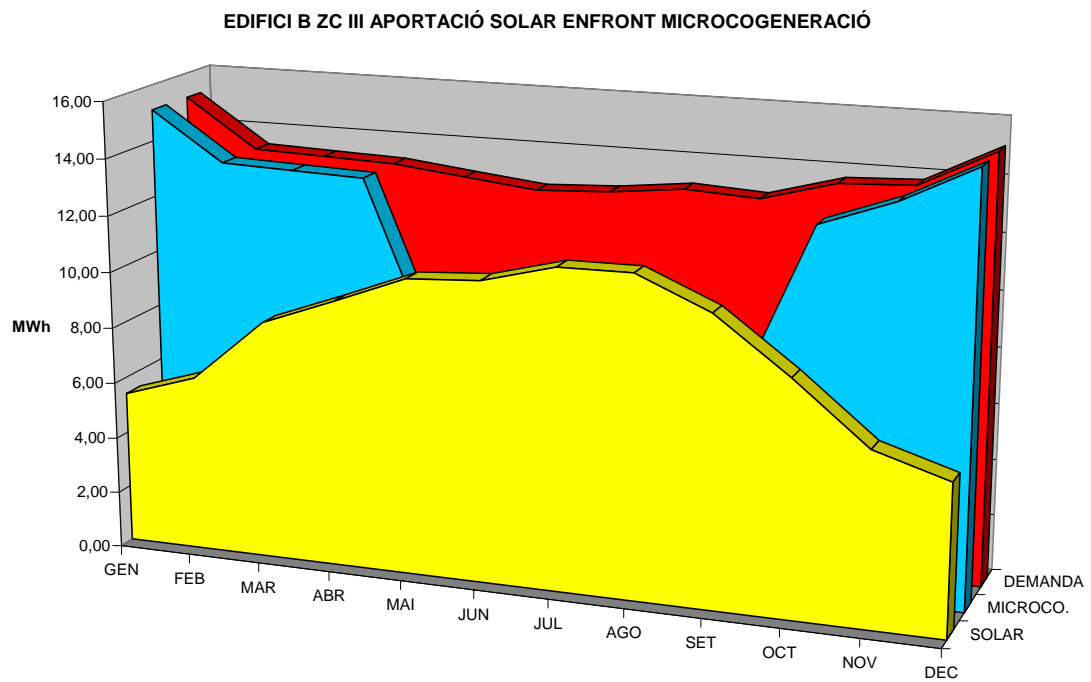
Gràfica 8.14



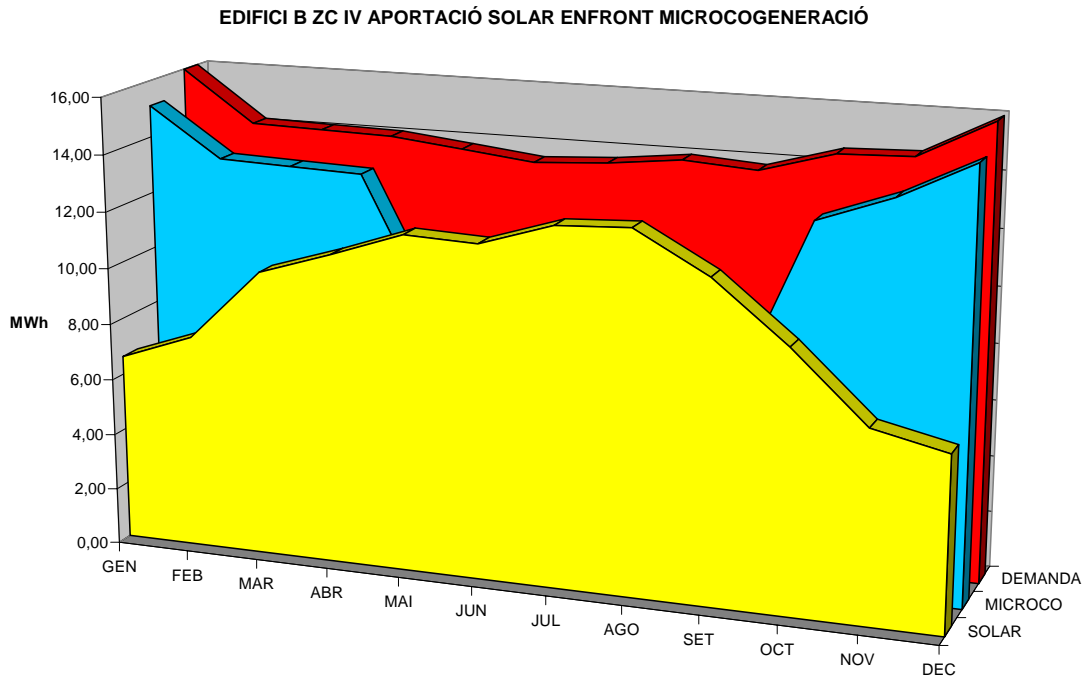
Gràfica 8.15



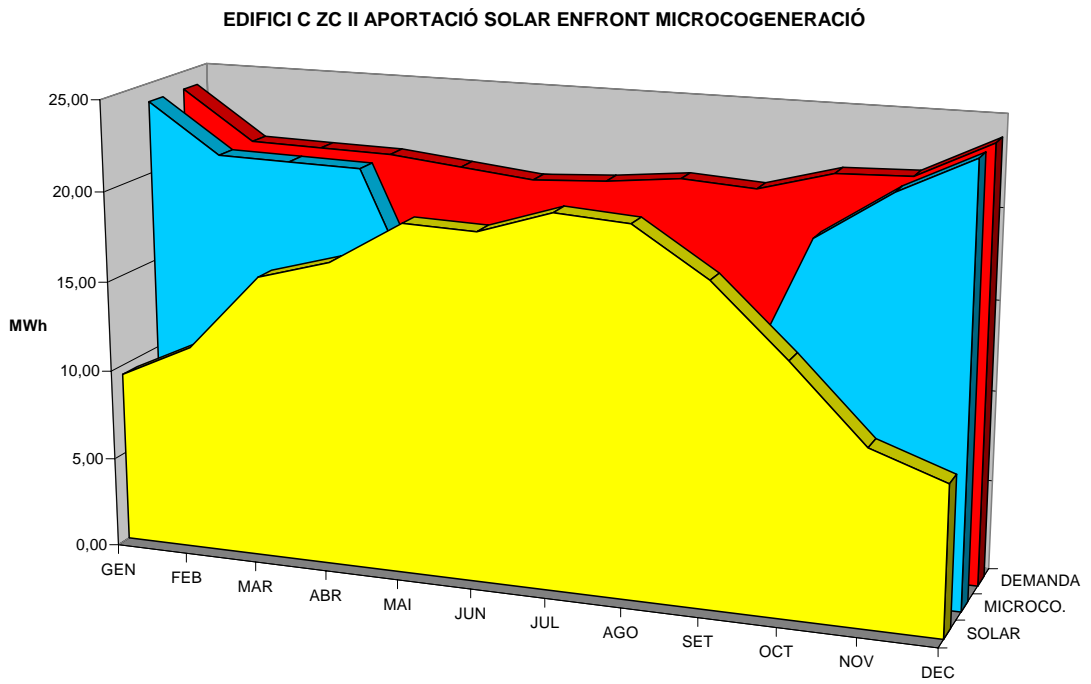
Gràfica 8.16



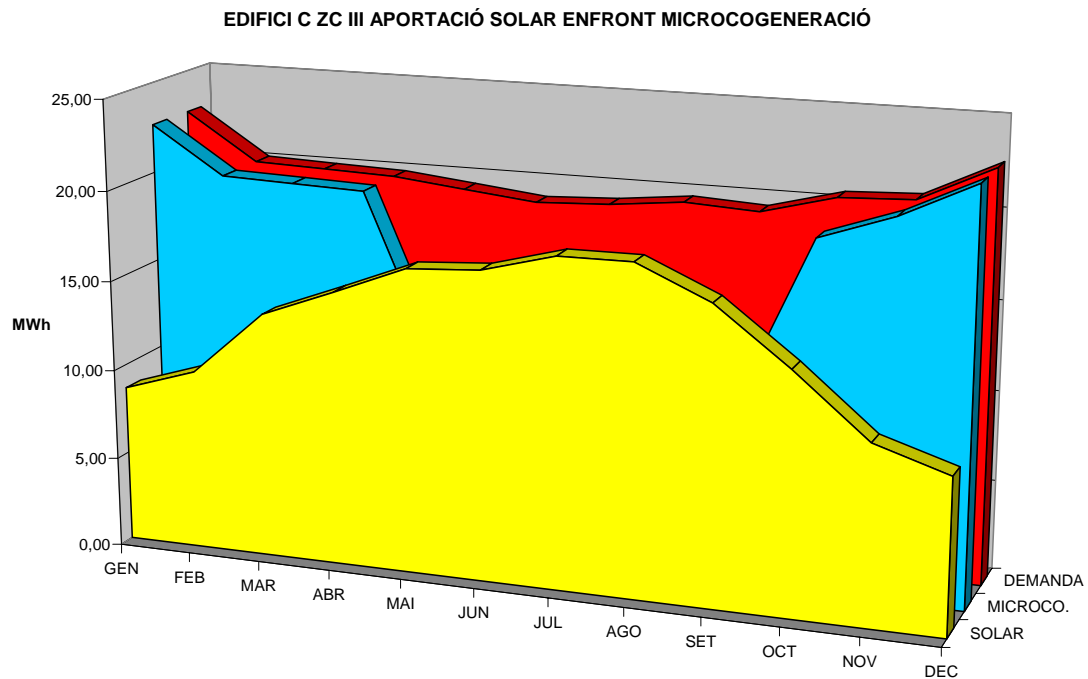
Gràfica 8.17



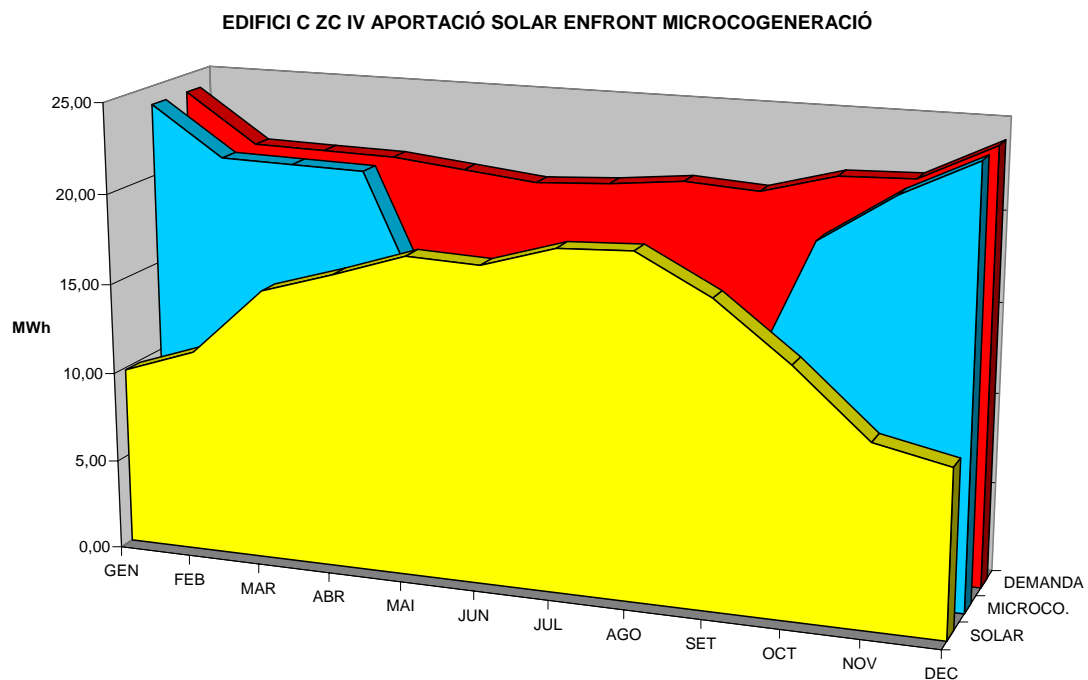
Gràfica 8.18



Gràfica 8.19



Gràfica 8.20



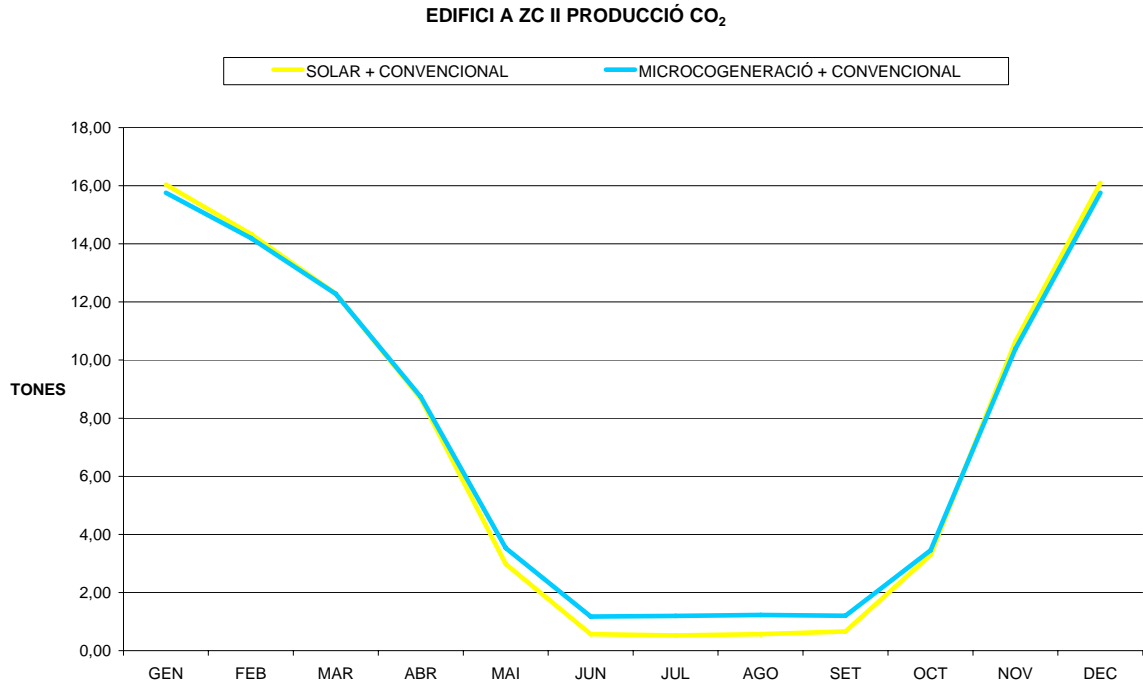
Gràfica 8.21

Veient les gràfiques de confrontació entre l'aportació energètica dels sistemes solar i microgeneració es podria pensar en un sistema compartit de microgeneració i solar tèrmic. Aquesta solució pot resoldre les zones vall de producció tèrmica dels dos sistemes i

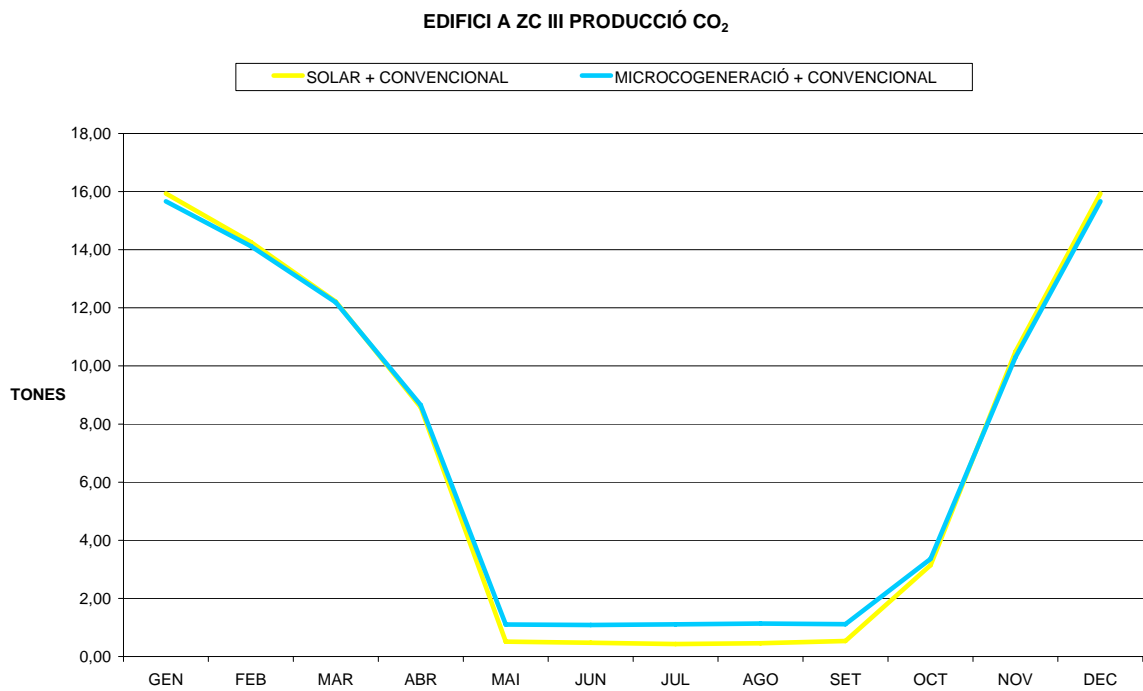


sense cap problema complir amb la exigència del Decret d'Ecoeficiència sobre el factor solar, de totes maneres la producció solar ha de prevaldre sobre la microgeneració.

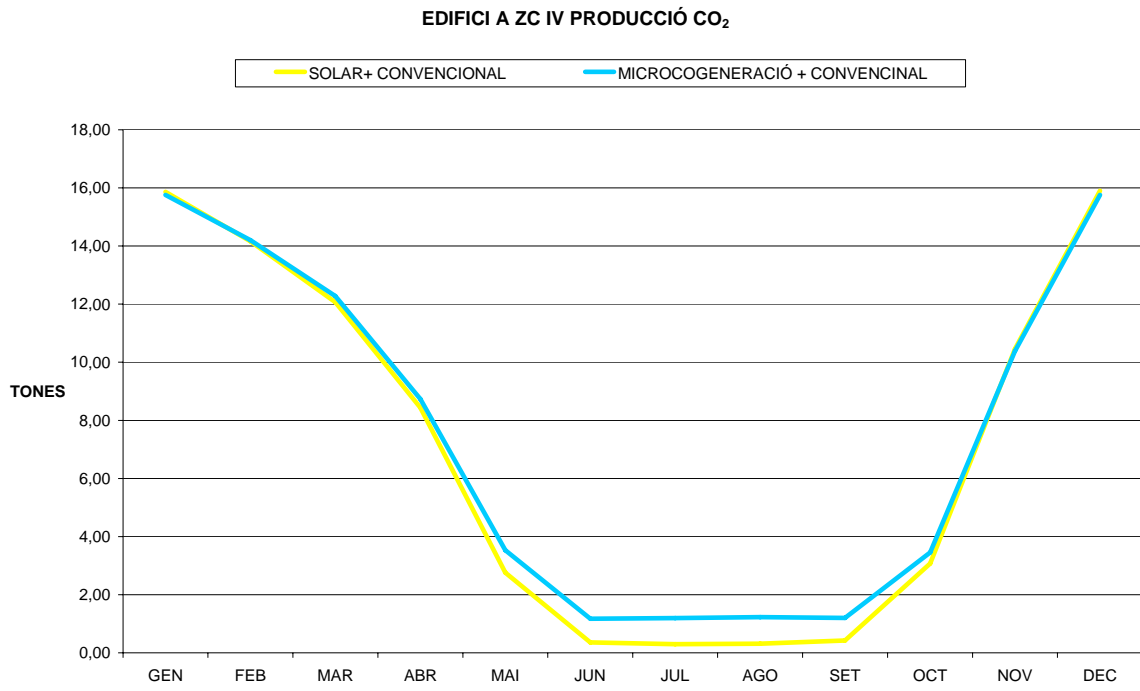
### 8.6. Gràfiques d'emissions de CO<sub>2</sub>



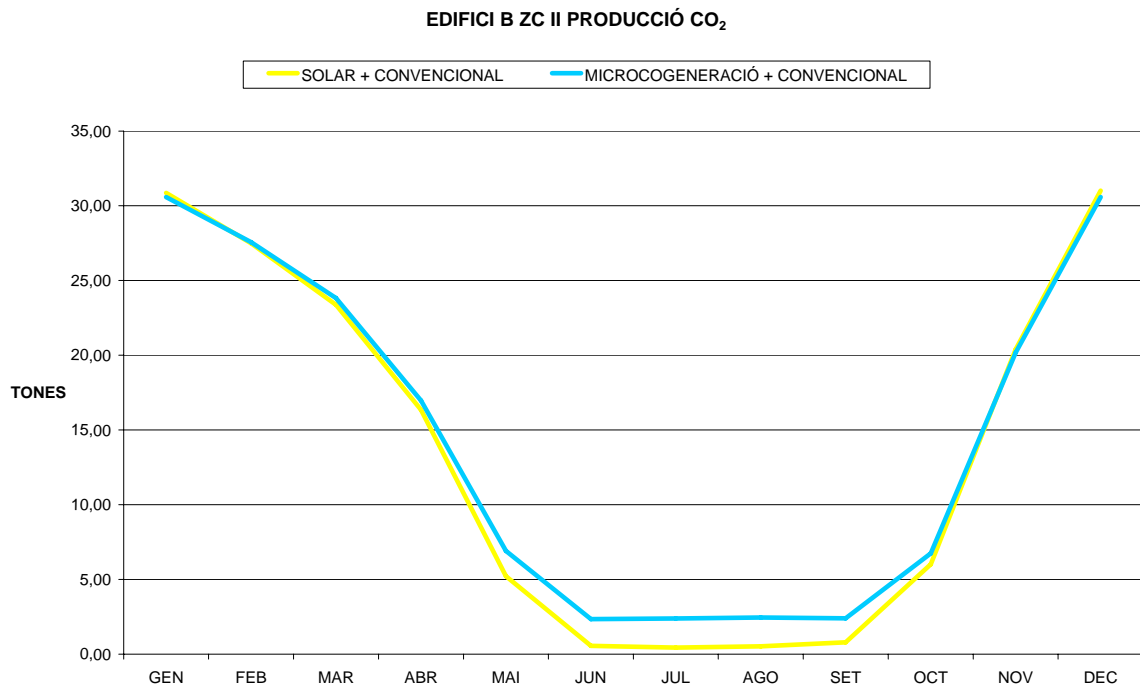
Gràfica 8.22



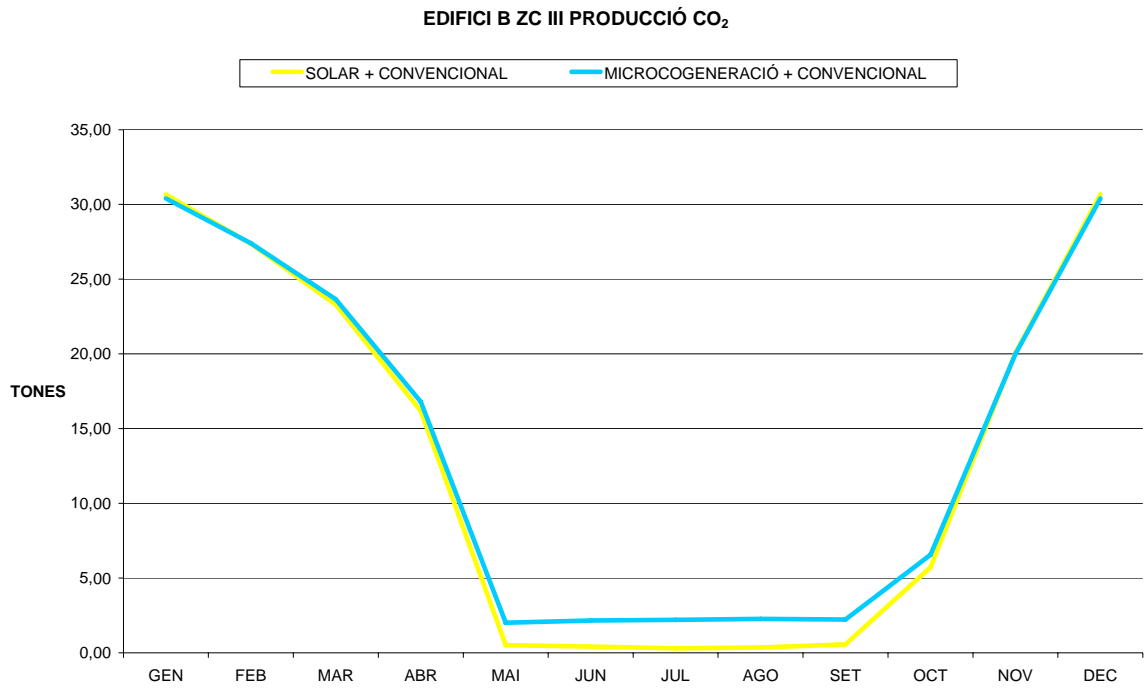
Gràfica 8.23



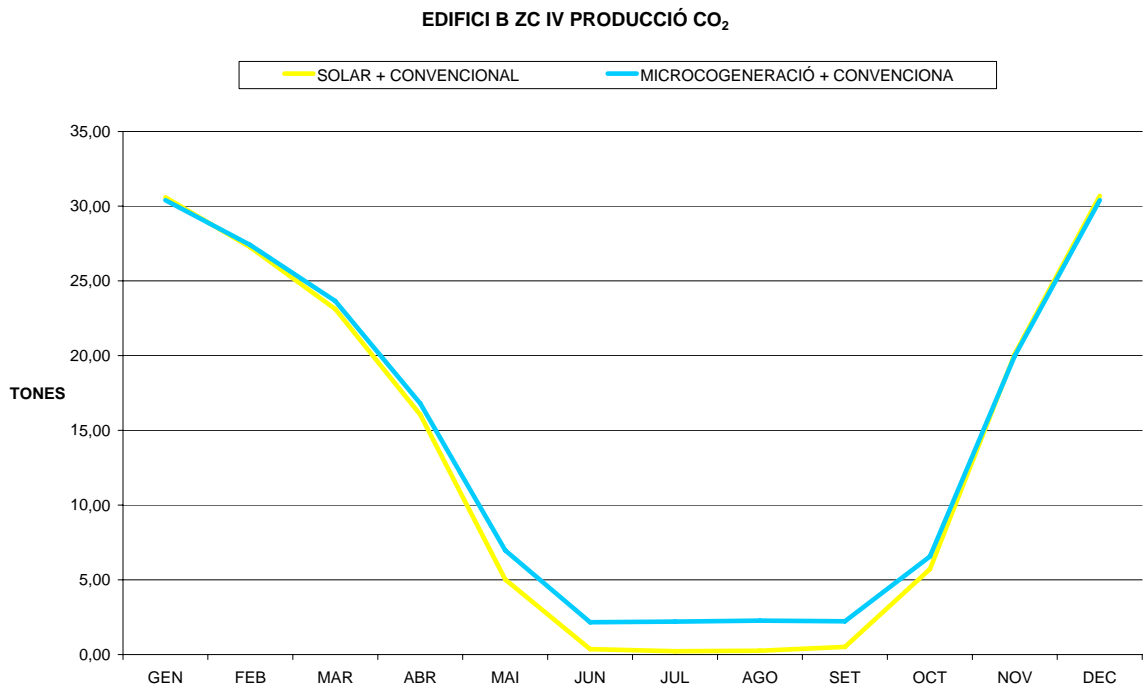
Gràfica 8.24



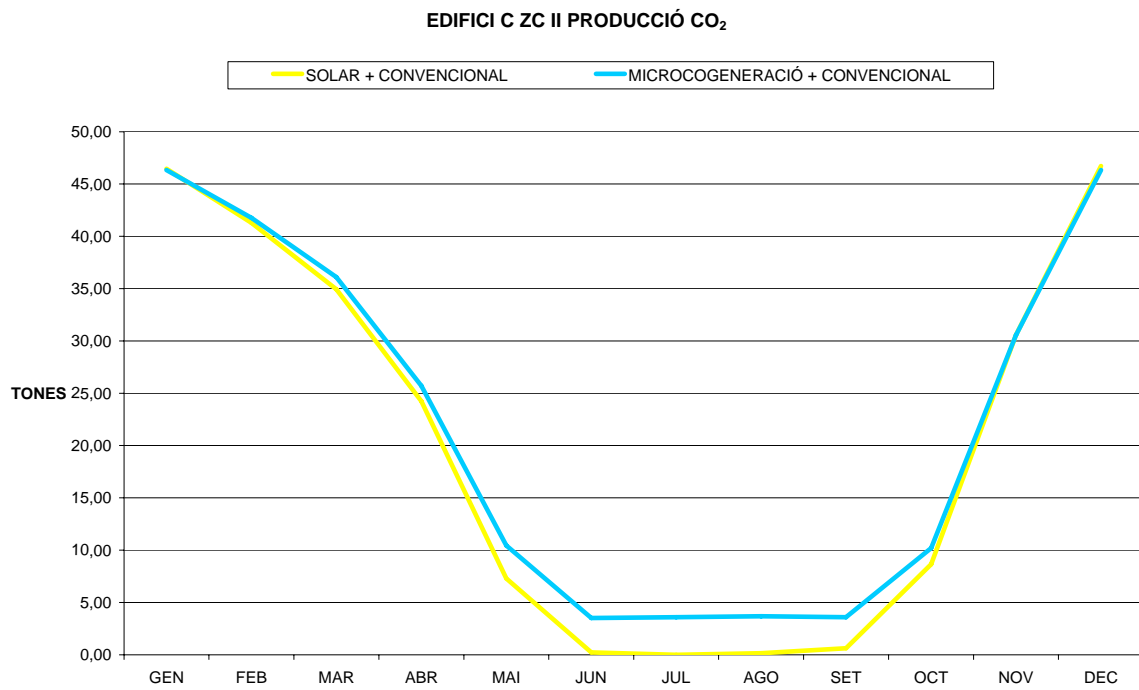
Gràfica 8.25



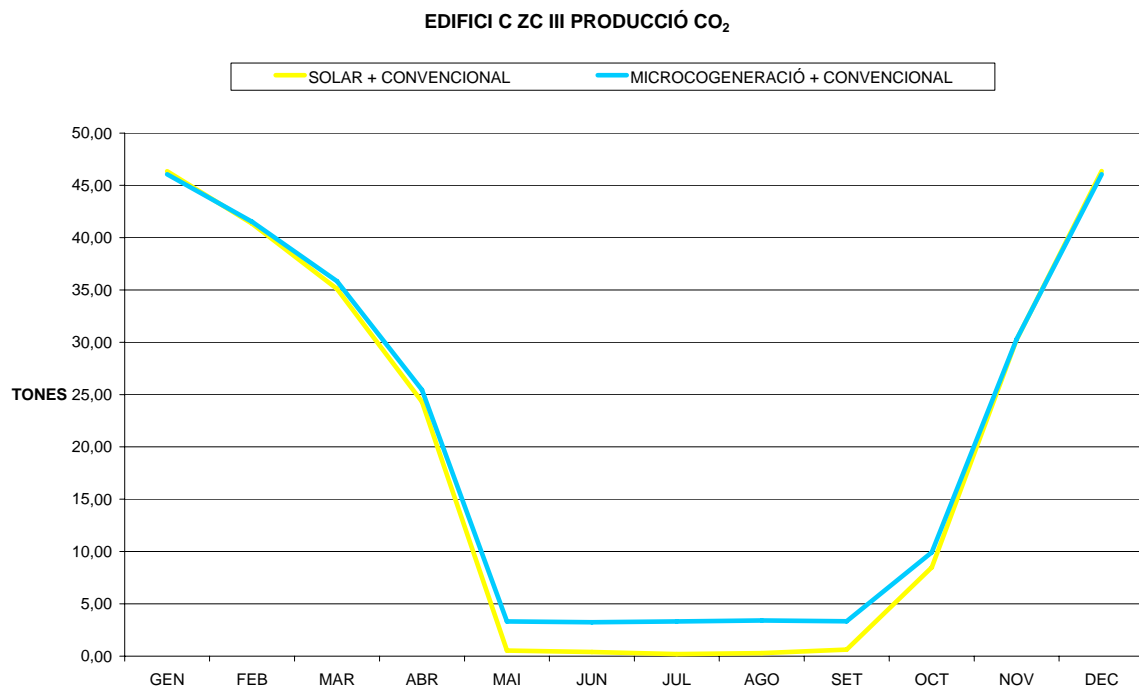
Gràfica 8.26



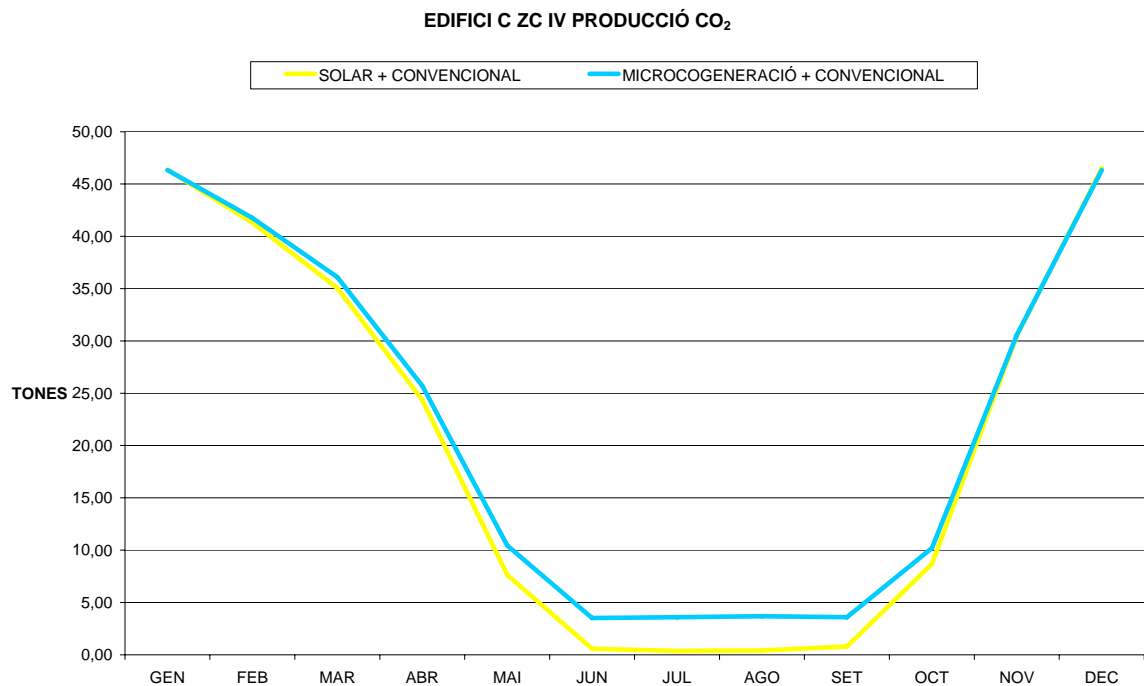
Gràfica 8.27



Gràfica 8.28



Gràfica 8.29



Gràfica 8.30

Finalment es veu que les emissions totals de CO<sub>2</sub> són molt similars en els dos sistemes, es pot dir que pràcticament les diferències són nul·les a mesura que augmenta la producció energètica.

### 8.7. Conclusions finals.

Basant-se en que la normativa vigent (HE4 apartat 1.1) [1] permet instal·lacions alternatives a la solar tèrmica sempre i quan hi hagi un estalvi energètic i d'emissions de CO<sub>2</sub> igual o superior, s'ha fet aquesta comparativa entre energia solar tèrmica i sistemes de microcogeneració.

Els càlculs requerits per realitzar una instal·lació solar tèrmica, el més rendible possible, no s'adapten fidelment a la realitat, depenen de molts factors difícils de controlar, radiació solar, consum diari d'ACS, ombres sobre la instal·lació, inclinació dels captadors... i s'ha d'adequar a una normativa moltes vegades massa generalista en els seus criteris. Això fa que la pròpia normativa obligui a dissenyar un sistema convencional per cobrir el servei

com si no hi hagués sistema d'aportació solar, aquest fet encareix doblement qualsevol instal·lació.

En canvi amb en els sistemes de microcogeneració només cal acoblar les calderes al sistema convencional aconseguint d'aquesta manera un estalvi considerable tant en càlculs de demanda i producció, com econòmic. La experiència en la instal·lació de calderes per a comunitats fa que aquest tipus d'instal·lacions siguin més fiables ja que estan més contrastades i s'adapten millor a la corba de demanda energètica.

Les instal·lacions solars requereixen una xarxa independent a la convencional com a mínim fins l'acumulador d'ACS. Això incrementa els costos; serà imprescindible ocupar una part important dels terrats dels edificis per instal·lar els captadors que hauran de ser accessibles pels tècnics però no pels veïns. Aquest pot ser un gran inconvenient per edificacions on els terrats es fan servir per serveis tant en vivendes com en hotels o escoles. Els sistemes de microcogeneració no requereixen una instal·lació independent a la convencional ja que s'instal·len en cascada, només necessiten una petita sala de calderes, ja existent per a la instal·lació convencional o no més de 10m<sup>2</sup> als terrats pels sistemes Roof Top.

L'energia primària que fan servir els sistemes solars és completament gratuïta i il·limitada tot i que reduïda a les hores de sol i a expenses de les inclemències del temps atmosfèric. També cal tenir en compte els casos on la temperatura és especialment freda, com en poblacions d'alta muntanya o amb ombra durant moltes hores del dia degut a la orografia del terreny, poblacions situades a obaga, en aquests casos la aportació solar pot ser que no arribi al mínim exigít o que la quantitat de captadors a instal·lar ocupi massa superfície a les teulades, el decret d'eficiència permet catalogar-les com a zones climàtiques diferents, si així es demostra aportant les proves adients (dades climàtiques i de irradiació solar), variant el seu factor solar. Tot i això són punts crítics i de difícil adaptació a la normativa. en aquests casos sembla clar que la microcogeneració és la solució més adient sempre que l'estalvi en emissió de CO<sub>2</sub> sigui equivalent a la aportada per la solució solar. també hi ha la opció de fer servir altres tecnologies com la eòlica o la geotèrmica, en aquests casos s'haurà de fer un estudi independent i personalitzat comparant totes les solucions possibles.

Els sistemes de microcogeneració consumeixen gas natural, diesel o biomassa. Aquesta última tecnologia està en continua evolució ja que és el futur de la microcogeneració en

instal·lacions residencials, degut a que produeixen molt menys CO<sub>2</sub> és neta, abundant inesgotable i descentralitzada.

Actualment les emissions de CO<sub>2</sub> estalviades pels sistemes en estudi són pràcticament iguals, tenint en compte que el càlcul de les emissions estalviades en els sistemes de microgeneració es basen en l'estalvi del CO<sub>2</sub> emes en origen i que aquest s'anirà reduint en els propers anys, gràcies a la implantació d'instal·lacions energètiques en origen més eficients per part de les companyies elèctriques, fan pensar que els sistemes d'aportació solar seran més eficients en un futur encara que la seva implantació i manteniment siguin més complexos i cars.

El manteniment de les instal·lacions és bàsic per un bon rendiment de les mateixes, així com les instal·lacions de microgeneració només requereixen un manteniment cada 3500 hores de funcionament real i aquest es limita a la neteja i canvi del components que puguin estar malmesos, a les instal·lacions solars tèrmiques es molt més complex i el propi document bàsic d'estalvi d'energia [1] en el seu apartat 4 estableix un pla de vigilància i manteniment imprescindible pel bon estat i rendiment de la instal·lació, aquest pla de manteniment és d'obligatori compliment i una empresa homologada ha de realitzar-lo i certificar el bon estat de la instal·lació, aquest fet incrementa els costos econòmics i de manteniment.

El punt més crític de les instal·lacions solars tèrmiques a banda del càlcul i del manteniment està en el sobreescalfament dels captadors que provoca l'estancament de la instal·lació.

L'aportació solar mai pot superar en un 110% la demanda i tampoc pot superar-la en un 100% durant 3 mesos seguits, en aquest casos es pot patir un sobreescalfament, la producció solar supera la demanda, per això és molt important conèixer el més fidelment possible la demanda energètica dels edificis a calcular, encara que hi ha moments com l'inici d'ocupació, que acostuma a ser progressiu, o les èpoques estivals on la demanda baixa molt més del que s'espera i la producció no es pot parar. Si això passa la instal·lació arriba al punt anomenat estancament, on l'acumulador ha arribat al seu màxim volum de capacitat i s'aturen les bombes del circuit primari, això provoca que la temperatura als captadors pugui superar els 150°C formant-se vapor del fluid termòfor augmentant la

pressió i la temperatura en el sistema. Com a conseqüència el fluid termòfor perd qualitats i el rendiment de la instal·lació baixa considerablement.

Les solucions a aquest problema són diverses tot i que cap és prou bona:

- Aprofitar l'excés de energia per escalfar piscines
- fer servir un fluid orgànic que té un punt d'ebullició alt però es una solució cara, complexa i poc ecològica.
- Vàlvules per alliberar la pressió, provoquen la pèrdua de fluid termòfor amb els conseqüents costos en material i ma d'obra per reomplir la instal·lació, mentrestant la instal·lació o no funciona o funciona en un baix rendiment.
- Reduir la radiació solar, tapant els captadors buidant-los o posant viseres que fan més ombra a l'estiu, complex, car i poc efectiu.
- Dissipació de la calor en els propis captadors, no acostuma a ser suficient.
- Amb un vas d'expansió ben dimensionat que entra en funcionament quan el fluid augmenta de volum per l'augment de la temperatura.

Aquest és un problema molt greu i de difícil solució, els sistemes automatitzats per cobrir els captadors consumeixen molta energia així com els captadors motoritzats que adapten la seva inclinació a la de la radiació solar.

Tot i aquests problemes si el criteri bàsic per decantar-se per un tipus d'instal·lació és l'estalvi en les emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera sembla clar que els sistemes d'aportació solar són els ideals sobretot tenint en compte que cada vegada més, milloren el seu rendiment i la seva vida útil.



## 9. Propers passos.

Caldria actuar en diferents àmbits per millorar els sistemes d'aportació de calor per ACS. Seria bo que l'administració competent juntament amb fabricants, Col·legis Oficials d'Enginyers i empreses productores d'energia en origen, es possessin d'acord per millorar una normativa massa genèrica.

El consum d'aigua calenta sanitària per persona i dia és un valor clau en el càlcul de la demanda d'ACS i influeix directament en el factor solar que també depèn de la demanda. Aquesta és una dada molt variable segons les diferents ordenances solars, el seu rang varia dels 28 als 40 litres per persona i dia, en el cas de edificis residencials, és una dada fixa per a tots els dies de l'any però és evident que el consum d'ACS no és el mateix a l'estiu que a l'hivern. Seria una feina imprescindible fer una estadística diària real dels consums d'ACS, ara que ja es té implantat un gran nombre de sistemes solars tèrmics a edificis residencials, això faria que els càlculs fossin més fidels a la demanda. També s'hauria d'exigir un estudi sobre l'històric de temperatures màximes i mínimes registrades meteorològicament per preveure possibles puntes de fred i calor.

Sí és cert que en condicions anormals i aportant la documentació necessària es pot modificar la classificació energètica d'un edifici (zona climàtica) i d'aquesta manera fer servir un factor solar diferent més adient a la demanda. Aquesta feina és molt carregosa i les empreses instal·ladores tiren pel dret i fan els càlculs més generalistes cosa que provoca instal·lacions de baix rendiment o amb risc de sobreescalfament tot i que compleixin amb la normativa, Els problemes que això comporta només els pateixen els usuaris que es veuen incapaços de solucionar-los i moltes vegades opten per no fer servir els sistemes solars.

L'Administració hauria de valorar la possibilitat de repartir, cedir o vendre l'excedent solar a d'altres instal·lacions properes per no malbaratar recursos.

Finalment s'hauria d'obligar als enginyers a classificar cada una de les instal·lacions basant-se en dades reals i no només en simples aplicadors de la normativa, aquesta és una feina que un simple programa de càlcul no pot realitzar ja que dependria de dades molt variables segons el consum i la radiació solar. No seria un problema que un edifici trigui un any en recollir les dades necessàries per realitzar una instal·lació que té una vida útil estimada de 20 anys.

És imprescindible que els fabricants de sistemes de captació solar tèrmica aportin solucions, no només per adaptar millor la producció d'ACS a la demanda si no per evitar el sobreescalfament. També s'hauria d'aconseguir un rendiment dels captadors solars tèrmics prou elevat com per reduir els costos d'implantació i la superfície d'ocupació.

Com es pot veure en aquest estudi a més demanda d'ACS els sistemes solar són més rendibles i per a zones climàtiques més caloroses el rendiment encara puja més. Per a zones climàtiques I i II, que són més fredes la aportació solar no arriba al 7% i els costos d'implantació i manteniment no compensen l'estalvi de CO<sub>2</sub> en front de la microgeneració, quan les demandes són molt grans el factor solar s'apropa al 70% per a qualsevol zona climàtica i a les més fredes obliga a instal·lar un nombre superior de captadors solars, la millor eficiència d'aquests faria més factible la implantació.

El problema del sobreescalfament no passa per aportar solucions tipus "pegat" ,(radiadors, tapar manualment les instal·lacions a les èpoques de calor, purgadors per alliberar pressió quan s'escalfa la instal·lació...), si no per un càlcul més raonable de les instal·lacions o per l'aprofitament al 100% de la producció. Encara que com a mesura de seguretat per possibles puntes de calor els vasos d'expansió són la millor solució.

Aquests problemes provoquen un rebuig dels consumidors cap als sistemes solars ja que pateixen els problemes de les instal·lacions mal dissenyades.

La cogeneració i la microgeneració van sorgir per aprofitar l'energia calòrica sobrant a instal·lacions industrials per produir electricitat, és una bona solució per l'estalvi energètic però a l'aplicació en edificis residencials presenta algun problema. La rendibilitat tèrmica de les calderes volta el 70%, molt per sota de les calderes convencionals que s'apropen al 100%, i un 20% en producció d'electricitat. Els estudis de viabilitat dels sistemes de microgeneració es basen en: l'estalvi d'emissions de CO<sub>2</sub> en origen i en el benefici de vendre la electricitat produïda. Si es té en compte que les companyies elèctriques tendeixen a reduir les emissions de CO<sub>2</sub> i que el preu de venda de l'energia elèctrica produïda ja no està fixat a un preu alt, (això ha fet que els estudis de viabilitat econòmica realitzats fins avui amb aquest criteri hagin quedat nuls), els sistemes de microgeneració hauran d'augmentar el seu rendiment, tenen poc marge perquè el rendiment total, tèrmic + elèctric, s'apropa al 90%, i hauran de basar els seus càlculs de viabilitat en l'estalvi de CO<sub>2</sub> emes i en l'estalvi en la compra d'energia elèctrica que continuarà pujant de preu en els propers

anys i no tant en la venda de la energia elèctrica produïda. També són la millor solució per adaptar-se a instal·lacions antigues centralitzades.

Finalment el criteri primer per decantar-se per un sistema o un altre hauria de ser les emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera i en segon terme l'econòmic i la facilitat d'implantació.



## 10. Índex de taules.

Taula 4.1 (Càlculs de ventilació mínims exigits).

Taula 4.2 (Resum de càrregues de calefacció).

Taula 4.3 (Hores de funcionament de les calderes per produir calefacció).

Taula 4.4 (Demanda d'aigua calenta sanitària per persona i dia segons el decret d'ecoeficiència).

Taula 4.5 (Temperatura de l'aigua freda de la xarxa a la zona climàtica III segons ordenança solar de Barcelona).

Taula 4.6 (Demanda d'aigua calenta sanitària en [KWh/dia] per a cada mes a la zona climàtica III).

Taula 4.7 (Temperatura de l'aigua freda de la xarxa a la zona climàtica III segons ordenança solar de Lleida).

Taula 4.8 (Demanda d'aigua calenta sanitària en [KWh/dia] per a cada mes a la zona climàtica IV).

Taula 4.9 (Temperatura de l'aigua freda de la xarxa a la zona climàtica III s segons ordenança solar de Lleida).

Taula 4.10 (Demanda d'aigua calenta sanitària en [KWh/dia] per a cada mes a la zona climàtica II).

Taula 4.11 (Contribució mínima d'energia solar en la producció d'ACS segons les zones climàtiques i el volum de demanda d'ACS).

Taula 4.12 (Resum de contribució mínima d'energia solar en els casos que s'estudien).

Taula 5.1 (Energia solar a produir en la zona climàtica II).

Taula 5.2 (Energia solar a produir en la zona climàtica III).

Taula 5.3 (Energia solar a produir en la zona climàtica IV).

Taula 5.4 (Comparativa de captadors solars).

Taula 5.5 (Característiques tècniques del captador solar Saunier Duval SCV 2.3).

Taula 5.6 (Energia solar generada per un captador solar a les diferides zones climàtiques de Catalunya).

Taula 5.7 (Energia solar que aprofita cada captador solar a les diferents zones climàtiques de Catalunya).

Taula 5.8 (Nombre de captador solars necessaris per a cada un dels edificis a les diferents zones climàtiques de Catalunya).

Taula 5.9 (Comprovació que els captadors solars aporten la fracció solar exigida pel decret d'ecoeficiència de Catalunya).

Taula 5.10 (Resum del nombre de captadors solars pels diferents edificis).

Taula 5.11 (Resum de demandes energètiques).

Taula 5.12 (Resum de potències dels sistemes de generació pels diferents edificis)

Taula 6.1 (Demanda mensual d'ACS i calefacció).

Taula 6.2 (Rendiment de l'aportació solar a l'ACS i a la calefacció).

Taula 6.3 (Hores de treball de les calderes a les diferents zones climàtiques).

Taula 6.4 (Rendiment de l'aportació del sistema de microgeneració a l'ACS i a la calefacció).

Taula 7.1 (Producció de CO<sub>2</sub> del sistema amb instal·lació solar tèrmica als diferents edificis, en tones)

Taula 7.2 (Producció de CO<sub>2</sub> del sistema amb instal·lació de microgeneració als diferents edificis, en tones).

Taula 8.1 (Comparativa de la producció de CO<sub>2</sub> a l'edifici A i per a les diferents zones climàtiques).

Taula 8.2 (Comparativa de la producció de CO<sub>2</sub> a l'edifici B i per a les diferents zones climàtiques).

Taula 8.3 (Comparativa de la producció de CO<sub>2</sub> a l'edifici C i per a les diferents zones climàtiques).

## 11. Índex de figures.

Figura 2.1 (Esquema del funcionament del sistema d'aportació solar).

Figura 2.2 (Esquema del funcionament del sistema d'aportació per microcogeneració).

Figura 4.1 (Zones climàtiques per calcular el temps de funcionament de la calefacció).

Figura 4.2 (Hores de funcionament de les calefaccions) .

Figura 4.3 (Mapa de les zones climàtiques de Catalunya, extret del decret d'ecoeficiència de Catalunya).

Figura 5.1 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica III).

Figura 5.2 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica III).

Figura 5.3 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica IV).

Figura 5.4 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica IV).

Figura 5.5 (Radiació solar corresponent a la zona climàtica II).

Figura 5.6 (Captador solar Saunier Duval SCV 2.3).

Figura 5.7 (Conjunt del sistema de calderes Mare Roof Top 490).

Figura 5.8 (Resum de les característiques tècniques de la caldera de microcogeneració Senertec Dach G5.5).

Figura 5.9 (Parts de la caldera Senertec Dach G5.5).

Figura 5.10 (Connexió en cascada de dues calderes Senertec Dach G5.5).

Figura 5.11 ( Conjunt de calderes Mare Roof Top 480).





## 12. Índex de fórmules.

Fórmula 4.1 (Pèrdues de calor per transmissió).

Fórmula 4.2 (Pèrdues de calor per infiltració d'aire).

Fórmula 4.3 (Pèrdua total de calor).

Fórmula 4.4 (Demanda d'aigua calenta sanitària).

Fórmula 5.1 (Energia solar a produir).

Fórmula 5.2 (Rendiment del captador solar).

Fórmula 5.3 (Energia del sistema d'aportació solar).

Fórmula 5.4 (Nombre de captadors necessaris per cobrir la fracció solar exigida).



### 13. Índex de gràfiques.

Gràfica 8.1 (Comparativa entre aportació solar i demanda d'ACS a l'edifici A a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.2 (Comparativa entre aportació solar i demanda d'ACS a l'edifici B a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.3 (Comparativa entre aportació solar i demanda d'ACS a l'edifici C a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.4 (Comparativa entre aportació del sistema de microcogeneració i demanda d'ACS a l'edifici A a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.5 (Comparativa entre aportació del sistema de microcogeneració i demanda d'ACS a l'edifici B a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.6 (Comparativa entre aportació del sistema de microcogeneració i demanda d'ACS a l'edifici C a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.7 (Comparativa entre aportació solar i demanda total (ACS i calefacció) a l'edifici A a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.8 (Comparativa entre aportació solar i demanda total (ACS i calefacció) a l'edifici B a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.9 (Comparativa entre aportació solar i demanda total (ACS i calefacció) a l'edifici C a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.10 (Comparativa entre aportació del sistema de microcogeneració i demanda total (ACS i calefacció) a l'edifici A a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.11 (Comparativa entre aportació del sistema de microcogeneració i demanda total (ACS i calefacció) a l'edifici B a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.12 (Comparativa entre aportació del sistema de microcogeneració i demanda total (ACS i calefacció) a l'edifici C a les zones climàtiques II III i IV).

Gràfica 8.13 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici A zona climàtica II).

Gràfica 8.14 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici A zona climàtica III).

Gràfica 8.15 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici A zona climàtica IV).

Gràfica 8.16 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici B zona climàtica II).

Gràfica 8.17 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici B zona climàtica III).

Gràfica 8.18 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici B zona climàtica IV).

Gràfica 8.19 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici C zona climàtica II).

Gràfica 8.20 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici C zona climàtica III).

Gràfica 8.21 (Comparativa entre demanda, aportació solar i aportació de microcogeneració a l'edifici C zona climàtica IV).

Gràfica 8.22 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici A ZC II).

Gràfica 8.23 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici A ZC III).

Gràfica 8.24 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici A ZC IV).

Gràfica 8.25 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici B ZC II).

Gràfica 8.26 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici B ZC III).

Gràfica 8.27 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici B ZC IV).

Gràfica 8.28 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici C ZC II).

Gràfica 8.29 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici C ZC III).

Gràfica 8.30 (Comparativa d'emissió de CO<sub>2</sub> entre sistema solar i sistema de microcogeneració a l'edifici C ZC IV).

## 14. Terminologia.

**Captador solar tèrmic:** Dispositiu dissenyat per absorbir la radiació solar i transmetre l'energia tèrmica produïda a un fluid de treball que circula en el seu interior.

**Circuit primari:** Circuit del que formen part els captadors i les canonades que els uneixen on el fluid recull l'energia solar i la transmet.

**Circuit secundari:** Circuit on es recull l'energia transmesa del circuit primari per distribuir-la als punts de consum.

**Circulació natural:** Quan el moviment del fluid entre els captadors i l'intercanviador del depòsit d'acumulació es realitza per convecció i no de forma forçada.

**Irradiància solar:** Potència radiant incident per unitat de superfície sobre un pla donat. S'expressa en kW/m<sup>2</sup>

**Irradiació solar:** Energia incident per unitat de superfície sobre un pla donat, obtinguda per integració de la irradiància durant un interval de temps donat, normalment una hora o un dia. Es mesura en kWh/m<sup>2</sup>.



## 15.Documentació

- 15.1. Certificació assajos captador Saunier Duval CVL3.2.
- 15.2. Característiques tècniques captador Saunier Duval CVL3.2.
- 15.3. Característiques tècniques calderes Manaut MARE ROOF\_TOP.
- 15.4. Característique tècnica calderes Senertech DACHS ( 5,5 kWe + 12,5 kWt).





15.1. Certificació assajos captador Saunier Duval CVL3.2.

## Identificación:

Fabricante: Saunier Duval.  
 Nombre comercial (marca/modelo): Saunier Duval/SRD 2.3.  
 Tipo de captador: Plano.  
 Año de producción: 2008.

## Dimensiones:

Longitud: 2.035 mm.  
 Ancho: 1.232 mm.  
 Altura: 80 mm.  
 Área de apertura: 2,352 m<sup>2</sup>.  
 Área de absorbedor: 2,327 m<sup>2</sup>.  
 Área total: 2,51 m<sup>2</sup>.

## Especificaciones generales:

Peso: 37 kg.  
 Fluido de transferencia de calor: Agua/glicol.  
 Presión de funcionamiento Máx.: 100 KPa.

## Resultados de ensayo:

## Rendimiento térmico:

$\eta_0$	0,801	
$a_1$	3,761	W/m <sup>2</sup> K
$a_2$	0,012	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>
Nota: referente al área de apertura		

## Potencia extraída por unidad de captador (W):

$T_m - T_a$ en K	400 W/m <sup>2</sup>	700 W/m <sup>2</sup>	1.000 W/m <sup>2</sup>
10	662,4	1.227,6	1.792,8
30	463,1	1.028,3	1.593,5
50	241,4	806,6	1.371,9

Temperatura de estancamiento (a 1.000 W/m<sup>2</sup> y 30 °C): 175,9 °C.

Madrid, 2 de octubre de 2008.-El Secretario General de Energía, Pedro Luis Marín Uribe.

**17608** RESOLUCIÓN de 2 de octubre de 2008, de la Secretaría General de Energía, por la que se certifica un captador solar plano, modelo Saunier Duval/SCV 2.3, fabricado por Saunier Duval.

Recibida en la Secretaría General de Energía la solicitud presentada por Saunier Duval Dicoso, S.A.U., con domicilio social en Pol. Industrial Ugaldeguren III, parcela P-22, 48170 Zamudio (Vizcaya), para la certificación de un captador solar plano, fabricado por Saunier Duval, en su instalación industrial ubicada en Francia.

Resultando que por el interesado se ha presentado el dictamen técnico emitido por el laboratorio de captadores solares del Tuv Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, con clave 21209076-SD-SCV23.

Habiendo presentado certificado en el que la entidad A.F.A.Q. confirma que Saunier Duval cumple los requisitos de calidad exigibles en la Orden ITC/71/2007, de 22 de enero, sobre exigencias técnicas de paneles solares.

Por todo lo anterior se ha hecho constar que el tipo o modelo presentado cumple todas las especificaciones actualmente establecidas por la Orden citada.

Esta Secretaría General, de acuerdo con lo establecido en la referida disposición ha resuelto certificar el citado producto, con la contraseña de certificación NPS-27808, y con fecha de caducidad el día 2 de octubre de 2011.

La identificación, características técnicas, especificaciones generales y datos resumidos del informe del ensayo del modelo o tipo certificado son las que se indican a continuación.

Esta certificación se efectúa en relación con la disposición que se cita y por tanto el producto deberá cumplir cualquier otro Reglamento o disposición que le sea aplicable.

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fundamentales en las que se basa la concesión de esta certificación dará lugar a la suspensión cautelar automática de la misma, independientemente de su posterior anulación, en su caso, y sin perjuicio de las responsabilidades legales que de ello pudieran derivarse.

Contra esta Resolución, que pone fin a la vía administrativa, cabe interponer, potestativamente, el recurso de reposición en el plazo de un mes contado desde el día siguiente al de notificación de esta Resolución, ante el Secretario General de Energía, previo al contencioso-administrativo, conforme a lo previsto en el artículo 116.1 de la Ley 4/1999 de 14 de enero, que modifica la Ley 30/1992 de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

## Identificación:

Fabricante: Saunier Duval.  
 Nombre comercial (marca/modelo): Saunier Duval/SCV 2.3.  
 Tipo de captador: Plano.  
 Año de producción: 2008.

## Dimensiones:

Longitud: 2.035 mm.  
 Ancho: 1.232 mm.  
 Altura: 80 mm.  
 Área de apertura: 2,352 m<sup>2</sup>.  
 Área de absorbedor: 2,327 m<sup>2</sup>.  
 Área total: 2,51 m<sup>2</sup>.

## Especificaciones generales:

Peso: 38 kg.  
 Fluido de transferencia de calor: Agua/glicol.  
 Presión de funcionamiento Máx.: 100 KPa.

## Resultados de ensayo:

## Rendimiento térmico:

$\eta_0$	0,729	
$a_1$	2,804	W/m <sup>2</sup> K
$a_2$	0,055	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>
Nota: referente al área de apertura		

## Potencia extraída por unidad de captador (W):

$T_m - T_a$ en K	400 W/m <sup>2</sup>	700 W/m <sup>2</sup>	1.000 W/m <sup>2</sup>
10	660,6	1.120,7	1.634,8
30	371,0	885,1	1.399,2
50	31,8	545,9	1.060,0

Temperatura de estancamiento (a 1.000 W/m<sup>2</sup> y 30 °C): 117,3 °C.

Madrid, 2 de octubre de 2008.-El Secretario General de Energía, Pedro Luis Marín Uribe.

**17609** RESOLUCIÓN de 2 de octubre de 2008, de la Secretaría General de Energía, por la que se certifica un captador solar plano, modelo NEP AL, fabricado por Productos de Energías Naturales, S.L.

Recibida en la Secretaría General de Energía la solicitud presentada por Productos de Energías Naturales, S.L., con domicilio social en Pol. Industrial Lalín 2000, Fase 3, calle 3, parcela 6, P.I. 36519 Lalín (Pontevedra), para la certificación de un captador solar plano, fabricado por Productos de Energías Naturales, S.L., en su instalación industrial ubicada en Pontevedra.

Resultando que por el interesado se ha presentado el dictamen técnico emitido por el laboratorio de captadores solares del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), con clave 30.0914.0-2 Y 30.0914.0-1.

Habiendo presentado certificado en el que la entidad Tuv Rheinland confirma que Productos de Energías Naturales, S.L. cumple los requisitos de calidad exigibles en la Orden ITC/71/2007, de 22 de enero, sobre exigencias técnicas de paneles solares.

Por todo lo anterior se ha hecho constar que el tipo o modelo presentado cumple todas las especificaciones actualmente establecidas por la Orden citada.

Esta Secretaría General, de acuerdo con lo establecido en la referida disposición ha resuelto certificar el citado producto, con la contraseña de certificación NPS-27508, y con fecha de caducidad el día 2 de octubre de 2011.

La identificación, características técnicas, especificaciones generales y datos resumen del informe del ensayo del modelo o tipo certificado son las que se indican a continuación.

Esta certificación se efectúa en relación con la disposición que se cita y por tanto el producto deberá cumplir cualquier otro Reglamento o disposición que le sea aplicable.

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fundamentales en las que se basa la concesión de esta certificación dará lugar a la suspensión cautelar automática de la misma, independientemente de su posterior anulación, en su caso, y sin perjuicio de las responsabilidades legales que de ello pudieran derivarse.

Contra esta Resolución, que pone fin a la vía administrativa, cabe interponer, potestativamente, el recurso de reposición en el plazo de un mes contado desde el día siguiente al de notificación de esta Resolución, ante el Secretario General de Energía, previo al contencioso-administrativo, conforme a lo previsto en el artículo 116.1 de la Ley 4/1999 de 14 de enero, que modifica la Ley 30/1992 de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

#### Identificación:

Fabricante: Productos de Energías Naturales, S. L.  
Nombre comercial (marca/modelo): NEP AL.  
Tipo de captador: Plano.  
Año de producción: 2008.

#### Dimensiones:

Longitud: 2.048 mm.  
Ancho: 1.046 mm.  
Altura: 90 mm.  
Área de apertura: 2,00 m<sup>2</sup>  
Área de absorbedor: 1,96 m<sup>2</sup>  
Área total: 2,14 m<sup>2</sup>

#### Especificaciones generales:

Peso: 52,9 kg.  
Fluido de transferencia de calor: Glicol-agua.  
Presión de funcionamiento Máx.: 2,5 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Resultados de ensayo:

##### Rendimiento térmico:

$\eta_0$	0,816	
$a_1$	3,353	W/m <sup>2</sup> K
$a_2$	0,021	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>
Nota: referente al área de apertura		

##### Potencia extraída por unidad de captador (W):

$T_m - T_a$ en K	400 W/m <sup>2</sup>	700 W/m <sup>2</sup>	1.000 W/m <sup>2</sup>
10	569	1.049	1.528
30	404	884	1.363
50	206	685	1.165

Madrid, 2 de octubre de 2008.–El Secretario General de Energía, Pedro Luis Marín Uribe.

**17610** RESOLUCIÓN de 7 de octubre de 2008, de la Secretaría General de Energía, por la que se certifica un captador solar plano, modelo Chromagen CR 10SN, fabricado por Chromagen.

Recibida en la Secretaría General de Energía la solicitud presentada por Chromagen España, S. L., con domicilio social en Polígono Industrial PISA, calle Diseño, 6, naves A y B, 41927 Mairena del Aljarafe (Sevilla), para la certificación de un captador solar plano, fabricado por Chromagen, en su instalación industrial ubicada en Israel.

Resultando que por el interesado se ha presentado el dictamen técnico emitido por el laboratorio de captadores solares del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), con clave número 30.1052.0-1.

Habiendo presentado certificado en el que la entidad Standards Institution of Israel confirma que Chromagen cumple los requisitos de calidad exigibles en la Orden ITC/71/2007, de 22 de enero, sobre exigencias técnicas de paneles solares.

Por todo lo anterior, se ha hecho constar que el tipo o modelo presentado cumple todas las especificaciones actualmente establecidas por la Orden citada.

Esta Secretaría General, de acuerdo con lo establecido en la referida disposición ha resuelto certificar el citado producto, con la contraseña de certificación NPS-28108, y con fecha de caducidad el día 7 de octubre de 2011.

La identificación, características técnicas, especificaciones generales y datos resumen del informe del ensayo del modelo o tipo certificado son las que se indican a continuación.

Esta certificación se efectúa en relación con la disposición que se cita y por tanto el producto deberá cumplir cualquier otro Reglamento o disposición que le sea aplicable.

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fundamentales en las que se basa la concesión de esta certificación dará lugar a la suspensión cautelar automática de la misma, independientemente de su posterior anulación, en su caso, y sin perjuicio de las responsabilidades legales que de ello pudieran derivarse.

Contra esta Resolución, que pone fin a la vía administrativa, cabe interponer, potestativamente, el recurso de reposición en el plazo de un mes contado desde el día siguiente al de notificación de esta Resolución, ante el Secretario General de Energía, previo al contencioso-administrativo, conforme a lo previsto en el artículo 116.1 de la Ley 4/1999, de 14 de enero, que modifica la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

#### Identificación:

Fabricante: Chromagen.  
Nombre comercial (marca/modelo): Chromagen CR 10SN.  
Tipo de captador: Plano.  
Año de producción: 2007.

#### Dimensiones:

Longitud: 2.190 mm.  
Ancho: 1.080 mm.  
Altura: 90 mm.  
Área de apertura: 2,17 m<sup>2</sup>.  
Área de absorbedor: 2,09 m<sup>2</sup>.  
Área total: 2,37 m<sup>2</sup>.

#### Especificaciones generales:

Peso: 39,1 Kg.  
Fluido de transferencia de calor: Agua/glicol.  
Presión de funcionamiento: Max. 12 atm.

#### Resultados de ensayo:

##### Rendimiento térmico:

$\eta_0$	0,742	
$a_1$	4,171	W/m <sup>2</sup> K
$a_2$	0,015	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>
Nota: Referente al área de apertura.		

##### Potencia extraída por unidad de captador (W):

$T_m - T_a$ en K	400 W/m <sup>2</sup>	700 W/m <sup>2</sup>	1.000 W/m <sup>2</sup>
10	551	1.035	1.519
30	344	827	1.311
50	110	593	1.077

Madrid, 7 de octubre de 2008.–El Secretario General de Energía, Pedro Luis Marín Uribe.

**17611** RESOLUCIÓN de 7 de octubre de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba el tipo de aparato radiactivo del equipo para inspección de envases, marca Safeline X-Ray Inspection, modelo AdvanChek.

Visto el expediente incoado por este Ministerio, con fecha 2 de junio de 2008, a instancia de don José Campolier Montsant, en representación de Mettler Toledo, S.A.E., con domicilio social en calle Miguel Hernández,



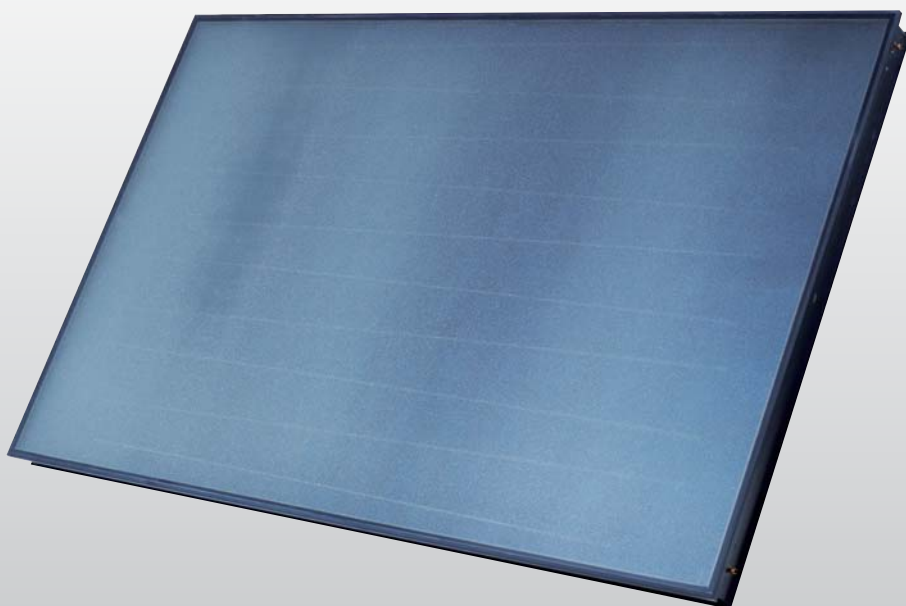
## 15.2. Característiques tècniques captador Saunier Duval CVL3.2.





Saunier Duval

# HelioPLAN



Dossier Técnico Helio Plan

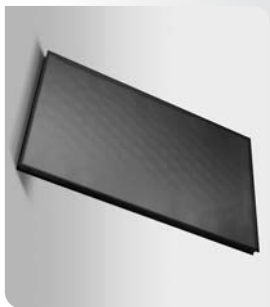
Captadores Planos Horizontales y Verticales

## HelioPLAN

SCV 2.3 - SRV 2.3 - SRH 2.3



# Captador Plano SCV 2.3



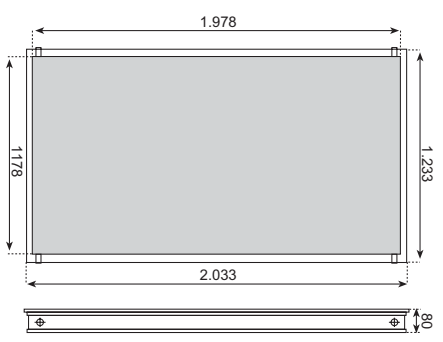
## Características Técnicas

Área de absorción	m <sup>2</sup>	2,327
Área de apertura	m <sup>2</sup>	2,352
Área total	m <sup>2</sup>	2,51
Peso	Kg	38
Volumen	l	1,34
Tª máxima estancamiento	°C	190
Pesión máxima	bar	10
Absorbedor	mm	Aluminio (tratamiento selectivo al vacío)
Tratamiento selectivo		Alatnente selectivo (azul)
		$\alpha = 95\%$
		$\epsilon = 5\%$
Cubierta de vidrio	mm	3,2
Tipo de vidrio		Vidrio solar de seguridad
Transmisión	%	T <sub>v</sub> = 91
Aislamiento trasero	mm	40
	W/m <sup>2</sup> K	$\lambda = 0,035$
	Kg/m <sup>3</sup>	$\rho = 55$
Rendimiento $\eta_0$		Superficie de absorción 0,736
Pérdidas K <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	2,834
Pérdidas K <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,056
		Superficie de apertura 0,729
		2,804
		0,055

### Dimensiones

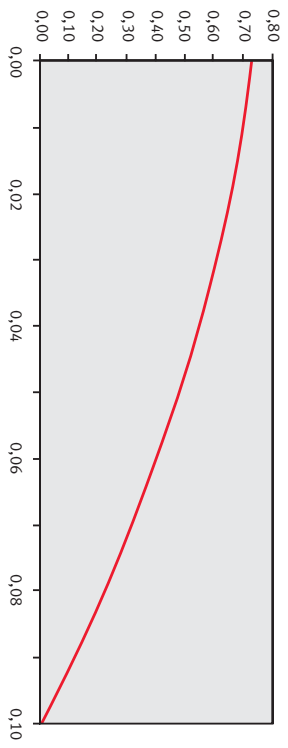
Longitud	2.033
Anchura	1.233
Altura	80

(Medidas indicadas en mm)

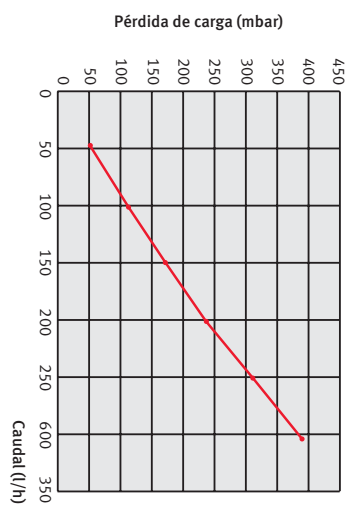


2

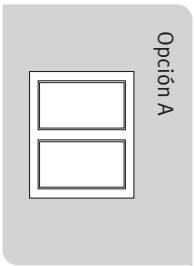
## Curva de Rendimiento



## Pérdida de carga

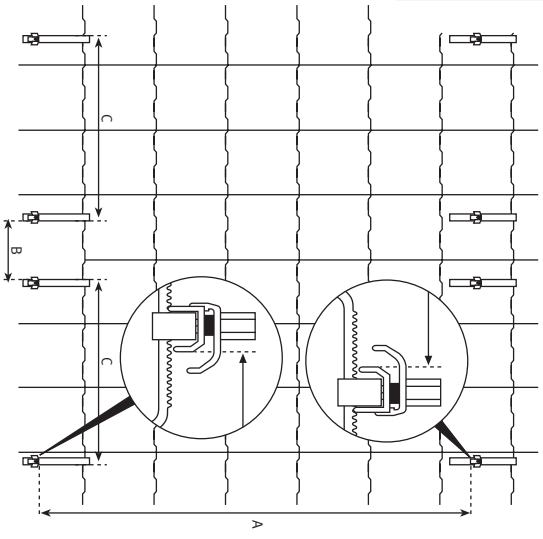


## Montaje sobre tejado inclinado



COYA Captador Vertical	
A	2,055
B	2,40-3,40
C	660-860

(Medidas indicadas en mm)

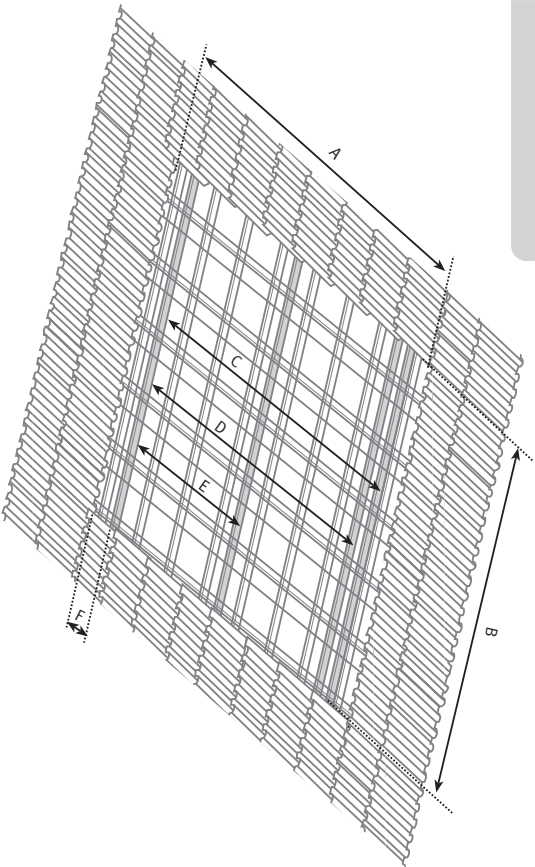
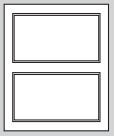


3



Montaje integrado en tejado

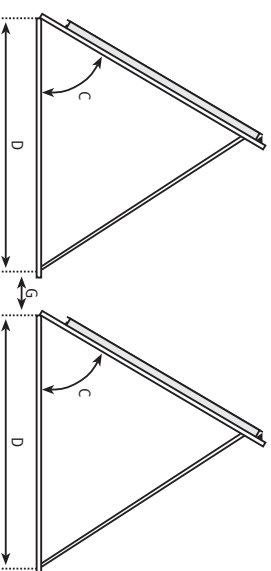
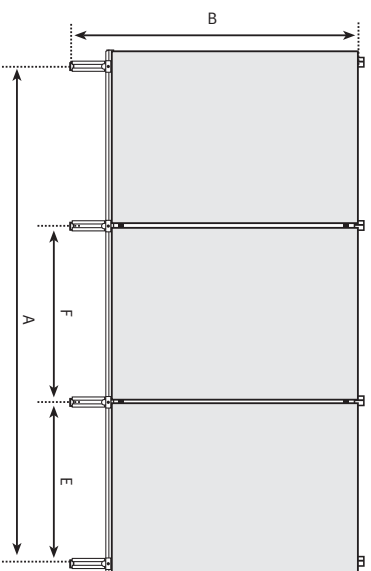
Opción A



Número de captadores	A	B	C	D	F
1	2.725	1.717	2.600	2.600	280 (mín.)
2		2.980			309 (mín.)
3		4.243			
4		5.506			
5		6.769			
6		8.032			

(Medidas indicadas en mm)

Montaje sobre tejado plano



Número de captadores	A*	C= 30°		C= 45°		C= 60°		D	E	F
		B	G	B	G	B	G			
1	1.136									
2	2.300									
3	3.563	1.283	4.400	1.740	6.100	2.080	7.200	2.357	1.150	1.263
4	4.826									
5	6.089									
6	7.352									
7	8.615									
8	9.878									
9	11.141	1.283	4.400	1.740	6.100	2.080	7.200	2.357	1.150	1.263
10	12.404									
11	13.667									
12	14.930									

(\*) La cota A puede variar en función de la cota E ± 50 mm.

(Medidas indicadas en mm)

Lastre (kg/captador)

Ángulo de montaje	Altura sobre el terreno			
	0-10 m	10-18 m	18-25 m	
30°	159	178	197	
45°	225	252	279	
60°	276	309	342	

(Medidas indicadas en mm)



Saunier Duval

# Captador Plano SRV 2.3



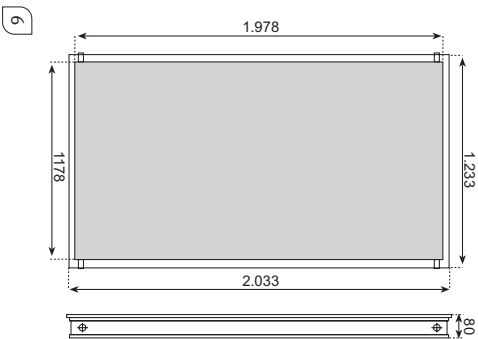
## Características Técnicas

Área de absorción	m <sup>2</sup>	2,327	
Área de apertura	m <sup>2</sup>	2,352	
Área total	m <sup>2</sup>	2,51	
Peso	Kg	38	
Volumen	l	1,85	
Tª máxima estancamiento	°C	210	
Presión máxima	bar	10	
Absorbedor	mm	Aluminio (tratamiento selectivo al vacío)	
Tratamiento selectivo		Altamente selectivo (azul)	
Cubierta de vidrio	mm	3,2	
Tipo de vidrio	%	Vidrio solar de seguridad	
Transmisión	mm	T <sub>r</sub> = 91	
Aislamiento trasero	mm	40	
	W/m <sup>2</sup> K	λ = 0,035	
	Kg/m <sup>3</sup>	ρ = 55	
Rendimiento η <sub>0</sub>	Superficie de absorción	Superficie de apertura	
Pérdidas K <sub>1</sub>	0,798	0,790	
Pérdidas K <sub>2</sub>	2,440	2,414	
	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,050	0,049

## Dimensiones

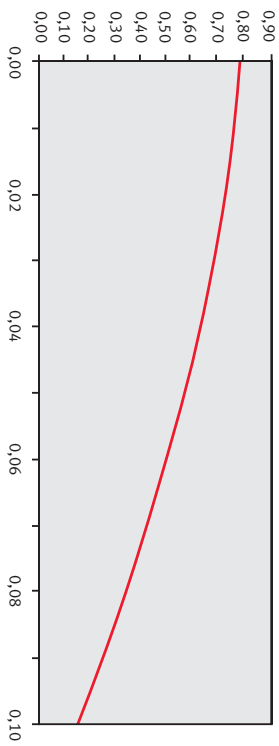
Longitud	2.033
Anchura	1.233
Altura	80

(Medidas indicadas en mm)

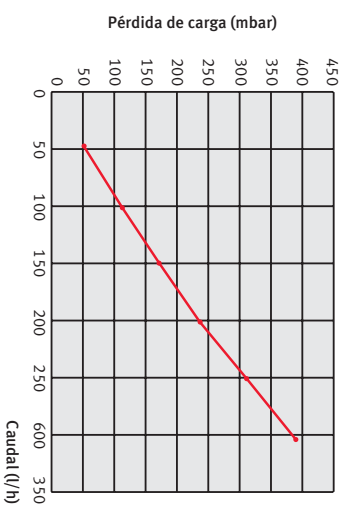


6

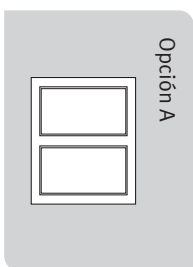
## Curva de Rendimiento



## Pérdida de carga



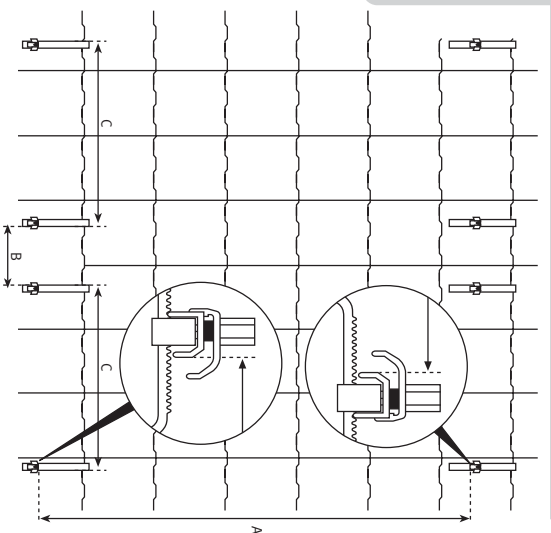
## Montaje sobre tejado inclinado



Opción A

COTA Captador Vertical	
A	2.055
B	240-340
C	660-860

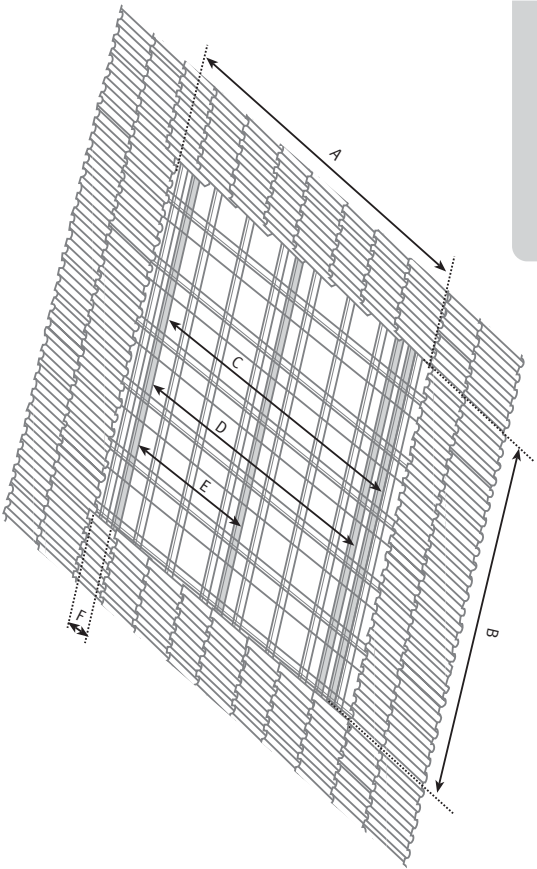
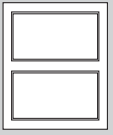
(Medidas indicadas en mm)



7

Montaje integrado en tejado

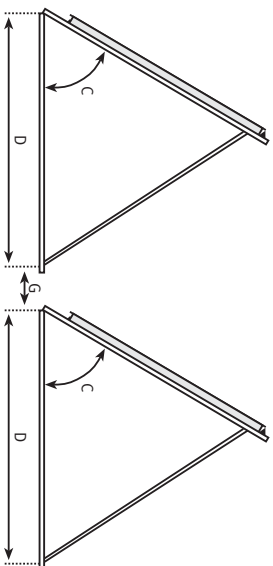
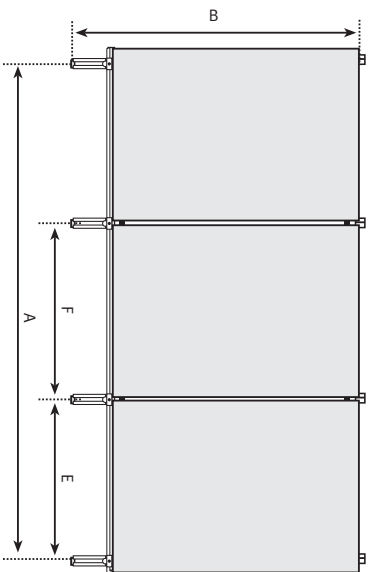
Opción A



Número de captadores	A	B	C	D	F
1		1.717			280 (mín.)
2		2.980			309 (mín.)
3	2.725	4.243	2.600	2.600	
4		5.506			
5		6.769			
6		8.032			

(Medidas indicadas en mm)

Montaje sobre tejado plano



Número de captadores	A*	C=30°		C=45°		C=60°		D	E	F
		B	G	B	G	B	G			
1	1.136									
2	2.300									
3	3.563	1.283	4.400	1.740	6.100	2.080	7.200	2.357	1.150	1.263
4	4.826									
5	6.089									
6	7.352									
7	8.615									
8	9.878									
9	11.141	1.283	4.400	1.740	6.100	2.080	7.200	2.357	1.150	1.263
10	12.404									
11	13.667									
12	14.930									

(\*) La cota A puede variar en función de la cota E ± 50 mm.

(Medidas indicadas en mm)

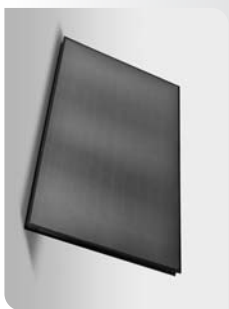
Lastre (kg/captador)

Angulo de montaje	Altura sobre el terreno		
	0-10 m	10-18 m	18-25 m
30°	159	178	197
45°	225	252	279
60°	276	309	342

(Medidas indicadas en mm)



# Captador Plano SRH 2.3



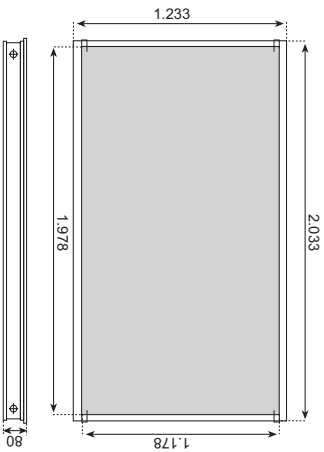
## Características Técnicas

Área de absorción	m <sup>2</sup>	2,327	
Área de apertura	m <sup>2</sup>	2,352	
Área total	m <sup>2</sup>	2,511	
Peso	Kg	38	
Volumen	l	2,16	
Tª máxima estancamiento	°C	210	
Presión máxima	bar	10	
Absorbedor	mm	Aluminio (tratamiento selectivo al vacío)	
Tratamiento selectivo		Alumante selectivo (azul)	
		$\alpha = 95\%$	
		$\epsilon = 5\%$	
Cubierta de vidrio	mm	3,2	
Tipo de vidrio		Vidrio solar de seguridad	
Transmisión	%	T <sub>v</sub> = 91	
Aislamiento trasero	mm	40	
	W/m <sup>2</sup> K	$\lambda = 0,035$	
	Kg/m <sup>3</sup>	$\rho = 55$	
Rendimiento $\eta_0$		Superficie de absorción	Superficie de apertura
Pérdidas K <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,810	0,801
Pérdidas K <sub>2</sub>	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	3,355	3,320
		0,024	0,023

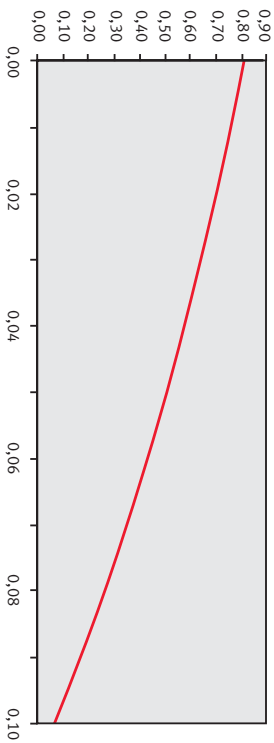
## Dimensiones

Longitud	2.033
Anchura	1.233
Altura	80

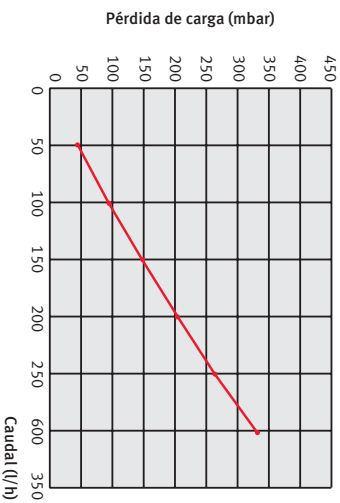
(Medidas indicadas en mm)



## Curva de Rendimiento



## Pérdida de carga



Montaje sobre tejado inclinado

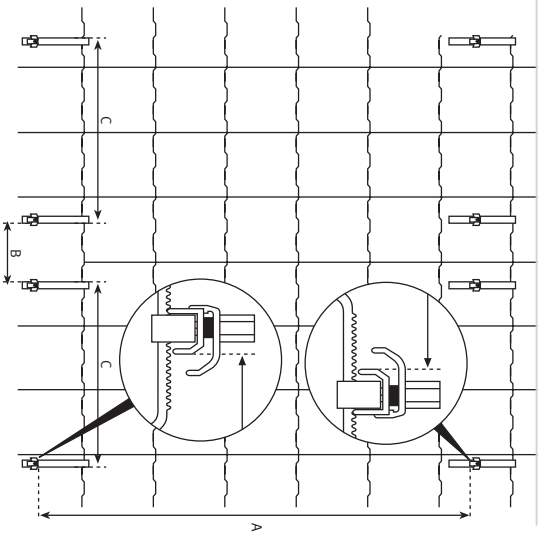
Opción A



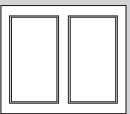
COTA Captador Vertical

A	1.255
B	200-300
C	1.460-1.660

(Medidas indicadas en mm)



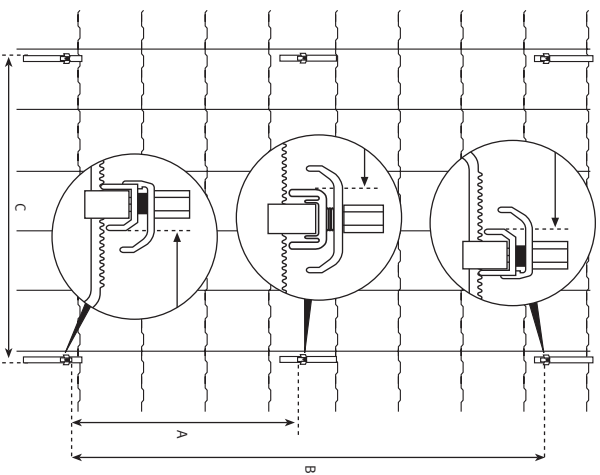
Opción B



COTA Captador Vertical

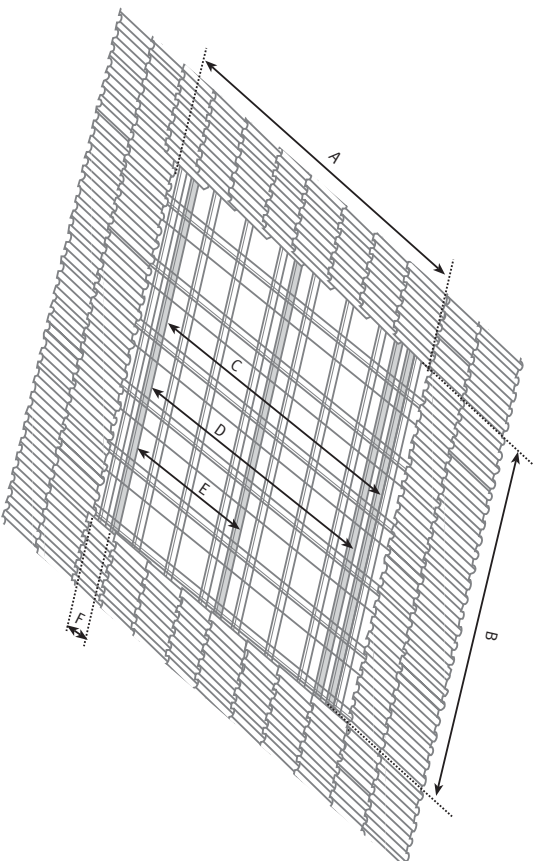
A	1.260
B	2.520
C	1.460-1.660

(Medidas indicadas en mm)

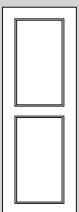


12

Montaje integrado en tejado



Opción A



Número de captadores	A	B	C	D	F
1		1.717			280 (mín.)
2		2.980			309 (mín.)
3	1.925	4.243	1.796	1.696	
4		5.506			
5		6.769			
6		8.032			

(Medidas indicadas en mm)

Opción B

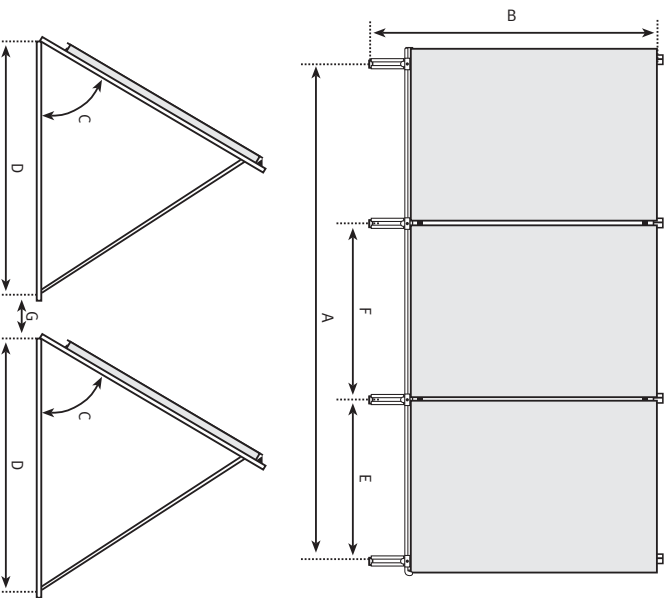


Número de captadores	A	B	C	D	E	F
1	1.925	2.597	1.796	1.696	-	280 (mín.)
2	3.230	2.597	3.105	2.895	1.455	309 (mín.)

(Medidas indicadas en mm)

13

Montaje sobre tejado plano



Número de captadores	A*	B	C= 30° G	B	C= 45° G	B	C= 60° G	D	E	F
1	1.650									
2	3.900									
3	5.963									
4	8.026									
5	10.089									
6	12.152	883	3.100	1.173	4.100	1.387	4.800	1.812	1.950	2.063
7	14.215									
8	16.278									
9	18.341									
10	20.404									
11	22.467									
12	24.530									

(\*) La cota A puede variar en función de la cota E ± 50 mm.

(Medidas indicadas en mm)

Lastre (kg/captador)

Ángulo de montaje	Altura sobre el terreno		
	0-10 m	10-18 m	18-25 m
30°	159	178	197
45°	225	279	279
60°	276	309	342

(Medidas indicadas en mm)

Características del producto	Utilidad para el instalador	Ventajas para el usuario
<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie de captación altamente selectiva con tubería en serpentin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purgado fácil.</li> <li>No es necesario cubrir los captadores después del montaje.</li> <li>5 años de garantía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento seguro (fase de estancamiento).</li> <li>Elevada producción solar.</li> <li>La doble soldadura láser mejora de forma importante la transmisión del calor entre la superficie de absorción y el fluido.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de montaje y sujeción innovador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El captador se puede montar directamente sobre las sujeciones, sin usar carriles adicionales.</li> <li>Montaje rápido, sencillo y que reduce los tiempos de montaje.</li> <li>No es necesario utilizar herramientas adicionales.</li> <li>Todos lo elementos están fabricados en aluminio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menos componentes a montar.</li> <li>Se reduce el tiempo de montaje a la mitad.</li> <li>Máxima garantía contra la corrosión.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Marco de aluminio anodizado color negro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El captador tiene un peso muy bajo para la superficie bruta que ofrece.</li> <li>El bajo peso facilita su manejo en el tejado.</li> <li>Un cliente satisfecho durante mucho tiempo es fuente de buenas referencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevada integración estética: el marco, la superficie de absorción y sus accesorios de montaje son del mismo color.</li> </ul>



Saunier Duval

**INSTAL CLUB**



**902 377 477**

instalclub@saunierduval.es

Si es Vd. instalador y no conoce aún INSTAL CLUB, solicite información y comience cuanto antes a disfrutar de las múltiples ventajas y servicios que le ofrece el Club Profesional de instaladores de Saunier Duval.

Servicios comerciales:

Albacete	967 26 00 37
Alicante	96 517 42 46
Almería	95 468 02 88
Asturias	98 531 12 73
Ávila	923 23 26 41
Barcelona	93 264 19 40
Badajoz	924 31 08 02
Bilbao	94 489 62 00
Burgos	947 29 10 92
Cáceres	924 31 08 02
Cádiz	95 468 02 88
Castellón	96 316 25 60
Ciudad Real	926 23 23 06
Córdoba	95 468 02 88
A Coruña	981 65 46 65
Cuenca	926 23 23 06
Girona	972 40 55 21
Granada	958 46 83 96
Guadalajara	91 754 01 50
Huesca	974 22 39 37
Jaén	95 468 02 88
Las Palmas	928 18 02 50
León	987 26 15 42
Logroño	941 23 33 28
Lugo	981 65 46 65
Lleida	973 22 45 44
Madrid	91 754 01 50
Málaga	95 468 02 88
Manresa	93 873 09 78
Murcia	968 20 29 67
P. Mallorca	971 75 75 28
Pamplona	948 26 25 86
Palencia	983 47 55 00
Salamanca	923 23 26 41
Santander	942 33 87 32
San Sebastián	943 21 65 64
Segovia	983 47 55 00
Sevilla	95 468 02 88
Tarragona	977 24 51 71
Toledo	926 23 23 06
Valencia	96 316 25 60
Valladolid	983 47 55 00
Vic	93 886 00 40
Vigo	986 20 25 12
Vitoria	945 22 61 08
Zamora	923 23 26 41
Zaragoza	976 38 62 15

ATENCIÓN AL CLIENTE:

**902 45 55 65**

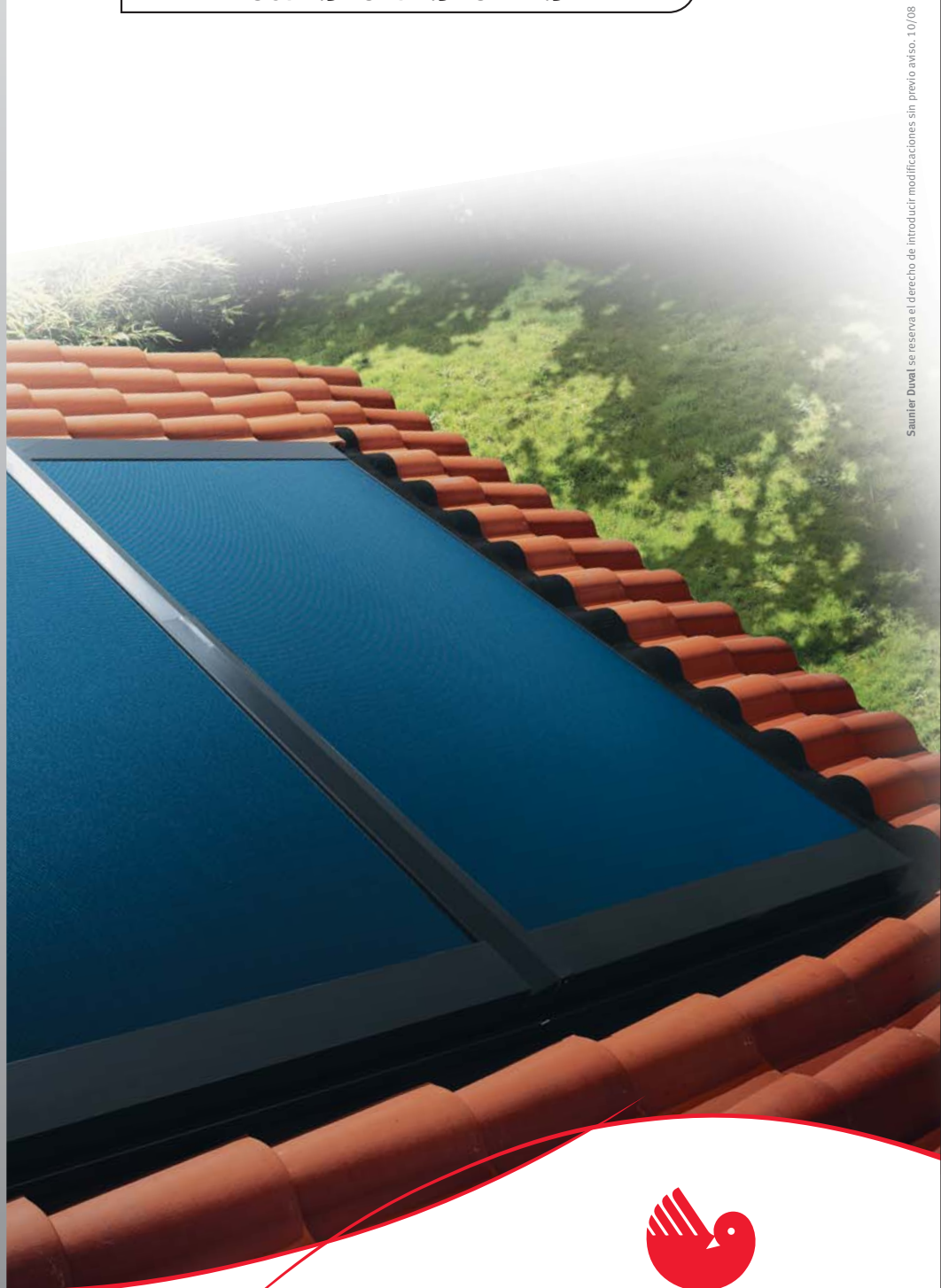
ASISTENCIA TÉCNICA:

**902 12 22 02**

# HelioPLAN

Captadores Planos Horizontales y Verticales

SCV 2.3 - SRV 2.3 - SRH 2.3



**Saunier Duval**

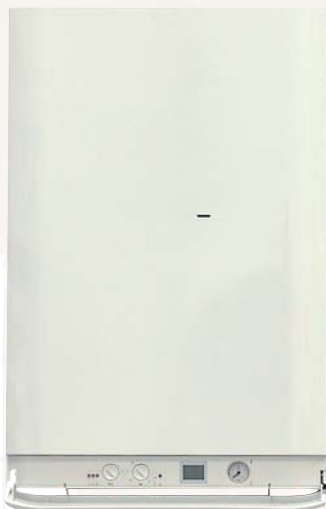
www.saunierduval.es





### 15.3. Característiques tècniques calderes Manaut MARE ROOF\_TOP.





Las calderas murales estancas Mare de condensación permiten instalaciones centralizadas de elevada potencia y flexibilidad, ya que se pueden instalar hasta 8 aparatos en cascada con potencias de 55, 110, 165, 220, 275, 330, 385 y 440 kW. Gracias a la tecnología de condensación, con quemador de premezcla, ofrecen rendimientos térmicos superiores al 105% (nivel cuatro estrellas, conforme con la directiva 92/42 CEE) y niveles de emisión de NOx muy bajos, lo que las sitúa en una categoría de calderas ecológicas Clase 5.

Proporcionan un calor seguro y totalmente regulable, y agua caliente al instante con la máxima estabilidad de temperatura, incluso en caudales mínimos. Asimismo, garantizan grandes rendimientos en la producción de agua caliente sanitaria, ya que cada caldera incorpora un sistema de mini-acumulación de 4 l.

Se ofrece una amplia gama de accesorios y kits de montaje, kits de evacuación de humos, elementos de regulación y armarios roof-top para instalación en intemperie.



### Estancas Condensación

Modelo	Referencia	KW	Kcal/h	Precio euros
Mare 55 GN	5300000	53,1	45.670	-
Mare 55 GP	5300001	53,1	45.670	-

Posibilidad de instalación en cascada, hasta 8 calderas, con potencias de 55, 110, 165, 220, 275, 330, 385 y 440 kW. Nivel de rendimiento: ★★★★★

### Instalación en cascada

#### Kits y accesorios

	Referencia
Kit solo calefacción	5305001
kit mixta con válvula tres vías	5305002
kit interfase Ebus/Open	5305003
kit regulador cascada	5305004
kit regulador cascada con custodia	5305005
kit módulo técnico 200kW	5305006
kit módulo técnico 400 kW	5305007
kit unión hidráulica en línea	5305008
kit unión gas en línea	5305009
kit estructura central térmica 50kW	5305010
kit tapa ciega DN50 PN6	5305011
kit unión hidráulica en oposición	5305012
kit unión gas en oposición	5305013
kit ménsula de soporte en oposición	5305014

#### Evacuación humos

	Referencia
kit base cascada en línea DN 125	5305015
kit ampliación DN160. 3 mod.	5305016
kit ampliación DN160. 4 mod.	5305017
kit ampliación DN160. 5 mod.	5305018
kit ampliación DN250/160. 6 mod.	5305019
kit ampliación DN250. 7 mod.	5305020
kit ampliación DN250. 8 mod.	5305021
kit base cascada en oposición DN200	5305022
kit ampliación DN200. 3 y 4 mod	5305023
kit ampliación DN200. 5 y 6 mod	5305024
kit ampliación DN200. 7 y 8 mod	5305025
Prolongación 1 m. DN200	5305026
Prolongación 1 m. DN160	5305027
Prolongación 1 m. DN125	5305028
Curva 90° DN200	5305029
Curva 90° DN160	5305030
Curva 90° DN125	5305031
Curva 45° DN200	5305032
Curva 45° DN160	5305033
Curva 45° DN125	5305034
Prolongación 1 m. DN250	5305035
Curva 90° DN250	5305036
Curva 45° DN250	5305037
kit tubo toma humos DN80	5305038

#### Regulación

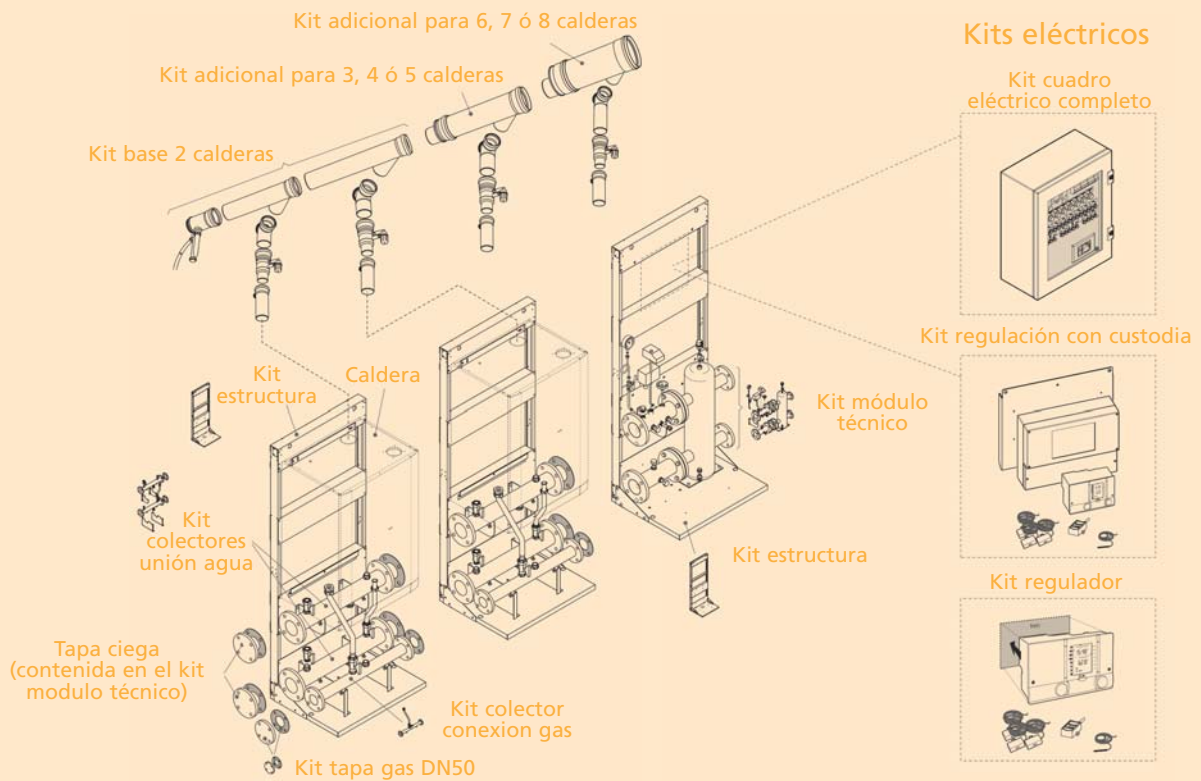
	Referencia
Sonda solar	5305039
Programa de servicio	5305040
Regulador ambiente on-off	5305041
Regulador ambiente modulante	5305042
Neutralizador	5305043

#### Roof-Top

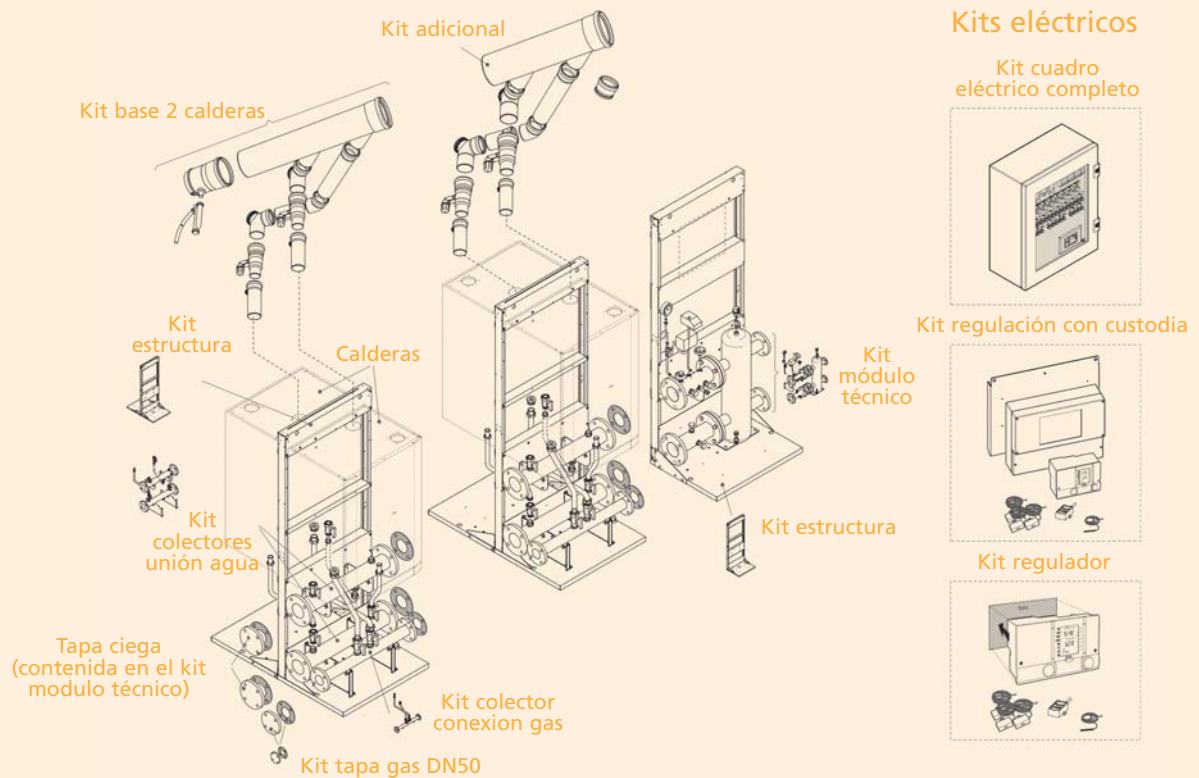
	Referencia
Armario 50 kW completo GN	5305044
Armario 100 kW completo GN	5305045
Armario técnico 200 kW izq.	5305046
Armario técnico 200 kW dch.	5305047
Armario técnico 400 kW izq.	5305048
Armario técnico 400 kW dch.	5305049
Cuadro 200 kW roof-top	5305050
Cuadro 400 kW roof-top	5305051



### Esquema accesorios montaje en línea



### Esquema accesorios montaje en oposición



Nota: Existe la posibilidad de montaje de calderas en cascada a la intemperie en armarios (roof-top)



Las calderas electrónicas Mare permiten instalaciones centralizadas de elevada potencia y flexibilidad, ya que pueden ser instaladas en cascada. Gracias a la tecnología de condensación que incorporan, ofrecen rendimientos térmicos superiores al 105% (nivel cuatro estrellas) y niveles de emisión de NOx muy bajos, lo que las sitúa en una categoría de calderas ecológicas Clase 5.

• Nivel de rendimiento ★★★★★

### Instalación individual

Rango de potencias de 55 y 95 KW

- En interior

#### Sólo calefacción

Modelo	KW	Kcal/h	Precio euros
<b>Mare 55</b> <b>Kit Individual calefacción 50 KW</b>	54	46.440	-
<b>Mare 95</b> <b>Kit Individual calefacción 95 KW</b>	94	80.840	-

#### Predisposición mixta

Modelo	KW	Kcal/h	Precio euros
<b>Mare 55</b> <b>Kit Individual acumulación 50 KW</b>	54	46.440	-
<b>Mare 95</b> <b>Kit Individual acumulación 95 KW</b>	94	80.840	-

#### Accesorios

Kit tubo con toma humos DN80  
 Kit reducción DN80-100 caldera individual  
 Kit curva inspección DN80  
 Kit curva 87° DN80  
 Kit curva 45° DN80  
 Kit terminal a tejado DN80  
 Kit terminal DN80  
 Kit prolongación DN80 L500  
 Kit prolongación DN80 L1000  
 Neutralizador Mare 55/95  
 Kit estructura central térmica  
 Kit sonda externa

- Al exterior (Roof top)

#### Sólo calefacción

Modelo	KW	Kcal/h	Precio euros
<b>Mare Roof top 55 apli. calef.</b>	54	46.440	-
<b>Mare Roof top 95 apli. calef.</b>	94	80.840	-

#### Predisposición mixta

Modelo	KW	Kcal/h	Precio euros
<b>Mare Roof top 55 apli. mixta</b>	54	46.440	-
<b>Mare Roof top 95 apli. mixta</b>	94	80.840	-

(No incluye salida de humos)

### Instalación en cascada

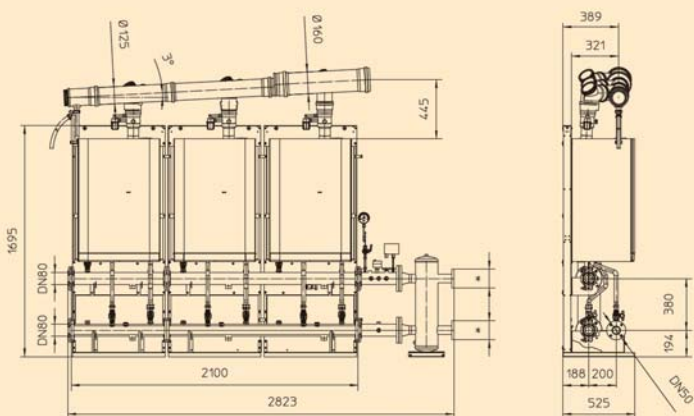
Rango de potencias de 110 a 760 KW

**Nota:** Para el cálculo del precio y la mejor selección de la composición de las calderas en cascada, se debe de utilizar el **Programa de Configuración** de [www.manaut.com](http://www.manaut.com) o solicitarlo a la red de ventas.

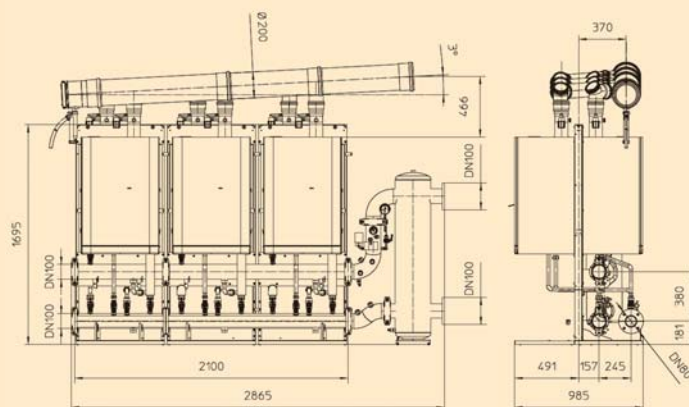
### Tipos de Intalación:

- En interior

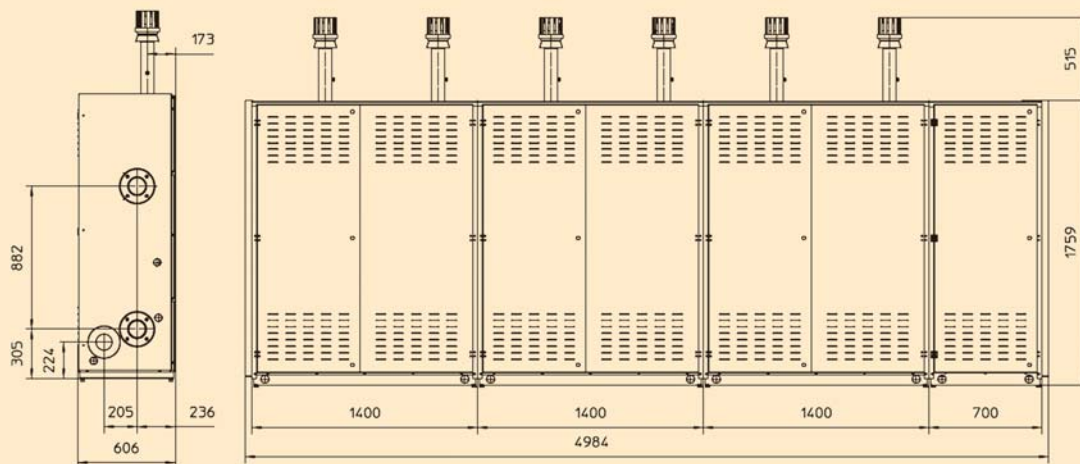
#### Instalación en línea



#### Instalación contrapuesta



- Al exterior (Roof top)



15.4. Característiques tècniques calderes Senertech DACHS (5,5 kW<sub>e</sub> + 12,5 kW<sub>t</sub>).







# Dachs

La Micro-cogeneración



**SENERTEC**  
KRAFT · WÄRME · ENERGIESYSTEME

## Datos técnicos - Dachs

Modelo	Dachs <sup>1)</sup>	G 5.5	G 5.5 Condensación <sup>2)</sup>	G 5.0 Bajo NOx	G 5.0 Bajo NOx Condensación <sup>2)</sup>	F 5.5 Bajo NOx	F 5.5 Bajo NOx Condensación <sup>2)</sup>
Combustible	Gas natural		Gas natural		Propano		
Potencia eléctrica [kW] <sup>5)</sup>	5,5		5,0		5,5		
Potencia térmica [kW] <sup>6)</sup>	12,5	14,8	12,3	14,6	12,5	14,8	
Consumo de combustible [kW] <sup>7)</sup>	20,5		19,6		20,5		
Consumo eléctrico [kW <sub>el.</sub> ] <sup>8)</sup>			0,12				
Temperatura de ida máx.			83 °C				
Temperatura de retorno máx.			70 °C				
Tensión / Frecuencia			3 ~ 230 V / 400 V 50 Hz				
Rendimientos:	(a una temperatura de retorno de 60°C/35°C y potencia nominal)						
- Eléctrico	27%		26%		27%		
- Térmico	61%	72%	63%	74%	61%	72%	
- Global	88%	99%	89%	100%	88%	99%	
Coefficiente de cogeneración	0,44		0,41		0,44		
Emisión acústica [dB(A)] según DIN 45635-01			52 - 56				
Emisión de gases de escape < TA-Luft	X		X		X		
Intervalo de mantenimiento [horas de servicio]	3.500		3.500		3.500		
Índice mínimo de metano <sup>9)</sup>	35		35		35		
Salida de gases de escape	Puede unirse a la salida de humos de caldera. Con o sin aporte de aire secundario.						
Emplazamiento	Salas de máquinas. De acuerdo a normativa vigente.						
Medidas [cm] y peso [kg]:	Anchura (sin controlador): 72 cm / Longitud: 107 cm / Altura: 100 cm / Peso: 530 kg						
Espacio requerido (Anchura/profundidad) [cm]:	Dachs: min. 192/182		Dachs Condensación: min. 192/202		Dachs SE Condensación: min. 290/202		

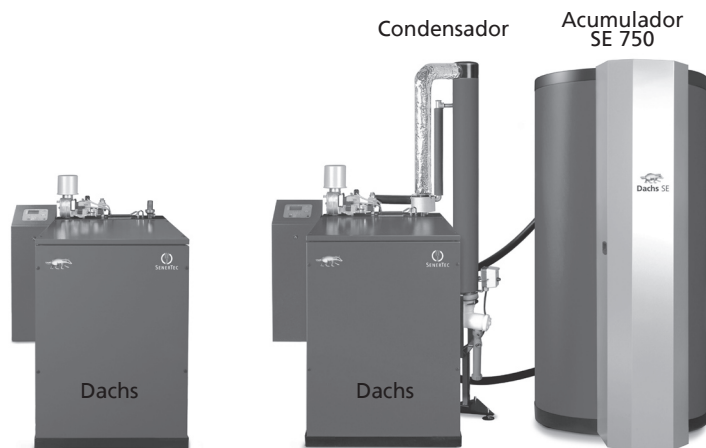
<sup>1)</sup> El Dachs cumple con el criterio de alta eficiencia según §3 Abs.11 del ley de cogeneración del 25.10.2008; Se cumple el ahorro de energía primaria según la directiva de la u.e 2004/8/EG del 11.02.2004 esta cumplido; <sup>2)</sup> con intercambiador de calor externo de gas de escape (Dachs condensación) con una temperatura de retorno de 35°C; <sup>3)</sup> sin aditivos causando ceniza; recomendable con poco sulfúrico <sup>4)</sup> según especificaciones de SenerTec; <sup>5)</sup> Potencia según DIN ISO 3046, medida en los bornes del generador, los valores pueden variar en función de la altitud de emplazamiento y las condiciones ambientales y de servicio; <sup>6)</sup> Valores del ensayo de homologación a una temperatura de retorno de 60°C; <sup>7)</sup> Resultado de los ensayos de homologación con una temperatura de retorno de 60 °C, respectivo a PCI, Tolerancia +/- 5%; <sup>8)</sup> Tolerancia +/- 10% a 230V~, valores de cálculo para EnEV; <sup>9)</sup> con ajuste y adaptación de las toberas in situ.

## Aplicaciones

Casas unifamiliares y edificios de viviendas, fábricas, panaderías, carnicerías, talleres, empresas de compraventa de vehículos, hoteles y pensiones, geriátricos y centros asistenciales, escuelas, jardines de infancia, polideportivos, centros municipales, piscinas cubiertas, empresas agrícolas, establecimientos religiosos.

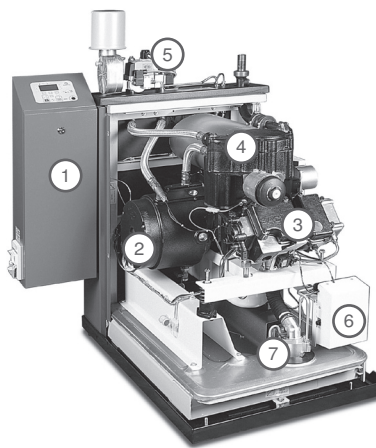
## Certificaciones

Certificación TÜV Bayern (con sello de conformidad), distintivo de calidad DVGW, en las características importantes conforme a la directiva VDEW para instalaciones autogeneradoras en funcionamiento paralelo a la red, certificación CE, certificado de no objeción BG.



Dachs G/F

Dachs G/F SE Condensación



Dachs G/F

### Dachs G/F:

- 1: Regulador y unidad de vigilancia MSR2
- 2: Generador
- 3: Motor de combustión
- 4: Intercambiador térmico del gas de escape con catalizador de oxidación/Silenciador del gas de escape
- 5: Rampa de gas
- 6: Encendido
- 7: Actuador de volumen de gas



# Dachs

## La Micro-cogeneración



**SENERTEC**  
KRAFT · WÄRME · ENERGIESYSTEME

### La unidad Dachs:

Funciona según el principio de la cogeneración. Un motor de combustión acciona un generador que produce electricidad. Hasta un 100% del calor que se genera en este proceso en el motor y en el generador se recupera y se suministra a la instalación de calefacción/ producción de agua caliente del edificio. La potencia eléctrica se sitúa entre 5,0 y 5,5 kW dependiendo del modelo de unidad de cogeneración. La potencia térmica llega a 14,8kW. El Dachs trabaja en paralelo con la red eléctrica. El calor y la electricidad se generan siempre al mismo tiempo.

### Motor:

El motor especial monocilíndrico de cuatro tiempos y una cilindrada de aprox. 580 cm<sup>3</sup> está diseñado para soportar una larga vida útil. Es necesario realizar el intervalo de mantenimiento (horas de servicio) de acuerdo al programa de servicio técnico y conservación.

### Generador:

El generador asíncrono, refrigerado por agua y especialmente desarrollado para esta aplicación, está fijado al bloque motor, que lo acciona a través de un engranaje de una etapa. La potencia nominal efectiva de 5,5kW se consigue con un rendimiento que llega hasta el 91%.

### Emplazamiento:

La unidad está alojada en un emplazamiento aislado acústica y térmicamente. El nivel de ruido a 1 m de distancia es de aprox. 52 y dB(A), según DIN 45635 (local fonométrico de baja reflexión). Para evitar la transmisión de ruido estructural, todas las conexiones están ejecutadas de forma flexible (agua, gas) o desacoplada (gas de escape).

### Regulación (MSR2):

El Dachs funciona según la demanda térmica. La regulación integral del microprocesador MSR2 monitoriza y controla la unidad garantizando una producción eléctrica constante y gestionando la producción térmica. El sistema de protecciones (VDE 0126) vigila los parámetros de la red eléctrica y asegura el funcionamiento dentro de los límites especificados por la normativa. Mediante un módulo adicional el MSR2 puede gestionar también los circuitos de ACS y calefacción. El software puede actualizarse en cualquier momento a través de su interface óptica.

### Funcionamiento en cascada:

El regulador MSR2 puede coordinar hasta diez unidades trabajando en paralelo de forma modular.

### Mantenimiento:

Se realiza en los intervalos programados a través de Servicios Técnicos autorizados por SenerTec.

### Evacuación de gases de escape:

Normalmente, el gas de escape se conduce sin presión a través de una pieza especial al conducto de evacuación de la caldera o a la chimenea. La temperatura del gas de escape es de aprox. 140-160°C.

La unidad Dachs permite reducir aún más la temperatura del gas de escape con un intercambiador térmico adicional para la condensación de los gases de escape (condensador). En ese caso, los gases se evacúan a través de un conducto de salida. El aprovechamiento del combustible puede superar, dependiente de las condiciones ambientales y de servicio, el 100% (referido al PCI del combustible empleado).

### Interface de comunicación:

La comunicación con el regulador MSR2 se establece o bien a través de conexión directa mediante portátil y puerto de infrarrojos o bien a través de una conexión de Internet a través del servidor de SenerTec.

### Medio ambiente:

Al contrario que la habitual producción separada de electricidad y calor, la producción simultánea (cogeneración) aprovecha la energía primaria del combustible casi al 100%. Esto permite ahorrar grandes cantidades de energía primaria y de emisiones de CO<sub>2</sub>. El motor de gas, de mezcla pobre permite obtener unos valores de NOx mínimos. Un catalizador de escape integrado convierte además el CO<sub>2</sub> y los HC.

### La familia Dachs:

#### Dachs

La mejor complementación a la caldera

#### Dachs SE y

#### Dachs SE Condensación

La solución energética completa

#### Dachs NE (con MSR1):

Protección en caso de corte (ver hoja específica)

#### Combustible:

Gas natural, GLP (propano)

#### Potencia:

5,0 - 5,5 kW eléctricos  
12,3 - 12,5 kW térmicos

#### Vida útil:

Hasta 20 años, dependiendo de las horas de operación anuales y del cumplimiento del mantenimiento según el plan de servicio técnico y conservación.



**Dachs... la mejor opción para ahorrar energía!**

## 16. Bibliografia de referència.

- [1] **Documento básico HE ahorro de energía.** Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)
- [2] **Decret d'eficiència de Catalunya.** DECRET 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eficiència en els edificis. (Correcció d'errades en el DOGC núm. 4678, pàg. 31460, de 18.7.2006). (Pàg. 7567)
- [3] **Codi tècnic de la edificació.** <http://www.codigotecnico.org/web/>
- [4] **Ordenança solar de Lleida** Ajuntament de Lleida, Regidoria de Sostenibilitat i Medi Ambient. Institut Municipal de Sostenibilitat. anunci 5949 del butlletí oficial de província num 99 del 21 de juliol de 2005.
- [5] **Ordenança solar de Barcelona.** Butlletí Oficial de la Província de Barcelona del 30/7/1999 Núm 181 Pàg 25
- [6] **Atles de radiació solar de Catalunya.** GENERALITAT DE CATALUNYA. Departament d'Indústria Comerç i Turisme. Institut Català d'Energia. Dipòsit Legal: B · 24780 - 2001 - <http://www20.gencat.cat/docs/icaen/Migracio%20automatica/Documents/Activitats%20i%20dades%20energetiques/Arxius/monografic12.pdf>



**ANNEX I**

VIVENDES TIPUS ADAPTAT

CALCUL DE CARRQUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberries	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K

0,52 W/m2K

2 W/m2K

2 W/m2K

0,51 W/m2K

0,51 W/m2K

MENJADOR-CUINA-REBEDOR

m		Orientació							
Longitud	9,40	0	INTERIOR						0%
Amplada	3,10	7	NO						8%
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	29	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	123	
Mur inerior	13,00	2,50	32,50	0,00	32,50	0,4471	16	233	
Paret Int	9,40	2,50	23,50	2,20	21,30	0,5200	13	144	
Porta int	1,00	2,20	2,20	0,00	2,20	1,9000	13	54	
Terra	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
Sostre	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
						Total Qt	991		
						Total Qi	298	2.113	
				Volum	72,85				

DORMITORI 1

m		Orientació							
Longitud	2,84	0	INTERIOR						0%
Amplada	4,20	7	NO						8%
Alçada	2,50	36,00 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	4,20	2,50	10,50	2,03	8,47	0,4643	22	33	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	4,20	2,50	10,50	0,00	10,50	0,4471	16	75	
Paret Int	7,04	2,50	17,60	1,54	16,06	0,5200	13	109	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
Sostre	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
						Total Qt	506		
						Total Qi	248	829	
				Volum	29,82				

DORMITORI 2

m		Orientació							
Longitud	2,84	6	SE						3%
Amplada	3,40	0	INTERIOR						0%
Alçada	2,50	18,00 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	1,50	5,60	0,4643	22	59	
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	58	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	3,40	2,50	8,50	0,00	8,50	0,4471	16	61	
Paret Int	6,17	2,50	15,43	1,54	13,89	0,5200	13	94	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
Sostre	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
						Total Qt	446		
						Total Qi	118	620	
				Volum	24,14				

BAMY 1

m		Orientació							
Longitud	1,60	0	INTERIOR						0%
Amplada	2,47	0	INTERIOR						0%
Alçada	2,50	54,00 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4471	16	44	
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	1,60	2,50	4,00	0,00	4,00	0,4385	16	28	
Sostre	1,60	2,50	4,00	0,00	4,00	0,4385	16	28	
						Total Qt	226		
						Total Qi	204	472	
				Volum	10				

RESUM DE CÀRREGUES

TIPUA ADAPTAT		kcal/h
MENJADOR-CUINA-REBEDOR		2.113
DORMITORI 1		829
DORMITORI 2		620
BANY-1		472
	Pèrdues transmissió i infiltració	4.034
	Pèrdues en tuberies distribuïdes	202
	<b>Perdues totals</b>	<b>4.236</b>

VIVENDES TIPUS 1 SE

CALCUL DE CARRREGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K  
  
2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR-CUINA-REBEDOR

m Orientació								
Longitud	9,60	0 INTERIOR		0%				
Amplada	3,10	6 SE		3%				
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	28
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117
Mur inerior	12,70	2,50	31,75	0,00	31,75	0,4471	16	227
Paret Int	9,60	2,50	24,00	1,98	22,02	0,5200	13	149
Porta int	0,90	2,20	1,98	0,00	1,98	1,9000	13	49
Terra	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209
Sostre	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209
							Total Qt	988
				Volum	74,4	Total Qi	284	2.083

DORMITORI 1

m Orientació								
Longitud	2,84	6 SE		3%				
Amplada	3,95	0 INTERIOR		0%				
Alçada	2,50	36,00 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	2,03	5,07	0,4643	22	53
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur inerior	3,95	2,50	9,88	0,00	9,88	0,4471	16	71
Paret Int	6,70	2,50	16,75	1,54	15,21	0,5200	13	103
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79
Sostre	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79
							Total Qt	502
				Volum	28,4	Total Qi	237	812

DORMITORI 2

m Orientació								
Longitud	2,95	0 INTERIOR		0%				
Amplada	2,83	7 NO		8%				
Alçada	2,50	18,00 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,83	2,50	7,08	1,50	5,58	0,4643	22	30
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	61
Mur inerior	2,90	2,50	7,25	0,00	7,25	0,4471	16	52
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59
Sostre	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59
							Total Qt	387
				Volum	20,65	Total Qi	124	561

BANY 1

m Orientació								
Longitud	1,61	0 INTERIOR		0%				
Amplada	2,48	0 INTERIOR		0%				
Alçada	2,50	54,00 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	3,00	-3,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur inerior	2,48	2,50	6,20	0,00	6,20	0,4471	16	44
Paret Int	5,70	2,50	14,25	1,54	12,71	0,5200	13	86
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
							Total Qt	224
				Volum	10,0625	Total Qi	204	471



RESUM DE CÀRREGUES

TIPUA 1 SE	kcal/h
MENJADOR-CUINA-REBEDOR	2.083
DORMITORI 1	812
DORMITORI 2	561
BANY-1	471
Pèrdues transmissió i infiltració	3.927
Pèrdues en tuberies distribuïdes	196
<b>Perdues totals</b>	<b>4.123</b>

VIVENDES TIPUS 1 SO

CALCUL DE CARGUES

TEMPERATURES		°C
Exterior min.	-1,0000	
Interior	21,0000	
Locals confortats	8,0000	
No calefactats	5,0000	
Impulsió	90,0000	
Retorn	70,0000	
Alçades		m
Terra i sostre	2,5000	
Finestres	1,5000	
Portes	1,2000	
Coeficients (k)		
Mur exterior	0,4643	0,54 W/m2K
Mur interior	0,4471	0,52 W/m2K
Paret interior	0,5200	
Porta exterior	3,0000	
Porta interior	1,9000	
Finestra	1,7197	2 W/m2K
Porta finestra	1,7197	2 W/m2K
Sostre	0,4385	0,51 W/m2K
Terra	0,4385	0,51 W/m2K
Majoracions		
0	10%	
1 N	0%	
2 S	5%	
3 E	5%	
4 O	3%	
5 SO	3%	
6 SE	8%	
7 NO	8%	
8 NE	5%	
Perdues tuberies	5%	
Intermitància	10%	

MENJADOR CUINA REBEDOR

m		Orientació							
Longitud	9,60	0	INTERIOR					0%	
Amplada	3,10	5	NO					3%	
Alçada	2,50	43,20 RENOVAIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	28	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117	
Mur inerior	12,70	2,50	31,75	0,00	31,75	0,4471	16	227	
Paret Int	9,60	2,50	24,00	1,98	22,02	0,5200	13	149	
Porta int	0,90	2,20	1,98	0,00	1,98	1,9000	13	49	
Terra	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209	
Sostre	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209	
								Total Qt	988
Volum					74,4	Total Qi		284	2.113

DORMITORI 1

m		Orientació							
Longitud	2,84	5	SO					3%	
Amplada	3,95	0	INTERIOR					0%	
Alçada	2,50	36,00 RENOVAIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	2,03	5,07	0,4643	22	53	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	3,95	2,50	9,88	0,00	9,88	0,4471	16	71	
Paret Int	6,70	2,50	16,75	1,54	15,21	0,5200	13	103	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79	
Sostre	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79	
								Total Qt	502
Volum					28,4	Total Qi		237	812

DORMITORI 2

m		Orientació							
Longitud	2,95	0	INTERIOR					0%	
Amplada	2,83	8	NO					8%	
Alçada	2,50	18,00 RENOVAIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	2,83	2,50	7,08	1,50	5,58	0,4643	22	30	
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	61	
Mur inerior	2,90	2,50	7,25	0,00	7,25	0,4471	16	52	
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59	
Sostre	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59	
								Total Qt	387
Volum					20,65	Total Qi		124	561

BANY 1

m		Orientació							
Longitud	1,61	0	INTERIOR					0%	
Amplada	2,48	0	INTERIOR					0%	
Alçada	2,50	54,00 RENOVAIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	2,48	2,50	6,20	0,00	6,20	0,4471	16	44	
Paret Int	5,70	2,50	14,25	1,54	12,71	0,5200	13	86	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28	
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28	
								Total Qt	224
Volum					10,0625	Total Qi		204	471

RESUM DE CÀRREGUES

TIPUS 1 SO	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.083
DORMITPRI 1	812
DORMITORI 2	561
BANY 1	471
Pèrdues transmissió i infiltració	3.927
Pèrdues en tuberies distribuïdes	196
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>4.123</b>

VIVENDES TIPUS 1 E DUPLEX

CALCUL DE CARRGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K  
  
2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA REBEDOR

m		Orientació						
Longitud	9,60	0	INTERIOR		0%			
Amplada	3,10	5	NO		3%			
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	28
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117
Mur inerior	12,70	2,50	31,75	0,00	31,75	0,4471	16	227
Paret Int	9,60	2,50	24,00	1,98	22,02	0,5200	13	149
Porta int	0,90	2,20	1,98	0,00	1,98	1,9000	13	49
Terra	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209
Sostre	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209
					Total Qt		988	
					Volum	74,4	Total Qi	284

2.083

DORMITORI 1

m		Orientació						
Longitud	2,84	5	SO		3%			
Amplada	3,95	0	INTERIOR		0%			
Alçada	2,50	36,00 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	2,03	5,07	0,4643	22	53
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur inerior	3,95	2,50	9,88	0,00	9,88	0,4471	16	71
Paret Int	6,70	2,50	16,75	1,54	15,21	0,5200	13	103
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79
Sostre	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79
					Total Qt		502	
					Volum	28,4	Total Qi	237

812

DORMITORI 2

m		Orientació						
Longitud	2,95	0	INTERIOR		0%			
Amplada	2,83	8	NO		8%			
Alçada	2,50	18,00 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	2,83	2,50	7,08	1,50	5,58	0,4643	22	30
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	61
Mur inerior	2,90	2,50	7,25	0,00	7,25	0,4471	16	52
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59
Sostre	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59
					Total Qt		387	
					Volum	20,65	Total Qi	124

561

SOTACUBERTA

m		Orientació						
Longitud	3,60	8	NE		8%			
Amplada	6,13	5	SO		3%			
Alçada	2,50	32,40 RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	3,60	2,50	9,00	0,00	9,00	0,4643	22	99
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	6,13	2,50	15,33	5,25	10,08	0,4643	22	34
Finestra	3,50	1,50	5,25	0,00	5,25	1,7197	22	205
Mur inerior	9,73	2,50	24,33	0,00	24,33	0,4471	16	174
Paret Int	3,50	2,50	8,75	0,00	8,75	0,5200	13	59
Porta int	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,9000	13	0
Terra	3,60	6,10	21,96	0,00	21,96	0,4385	16	155
Sostre	3,60	6,10	21,96	0,00	21,96	0,4385	16	155
					Total Qt		881	
					Volum	54,9	Total Qi	229

1.526

**BANY 1**

	m	Orientació						
Longitud	1,61	0	INTERIOR				0%	
Amplada	2,48	0	INTERIOR				0%	
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,48	2,50	6,20	0,00	6,20	0,4471	16	44
Paret Int	5,70	2,50	14,25	1,54	12,71	0,5200	13	86
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
							Total Qt	224
					Volum	10,0625	Total Qi	204
								471

## RESUM DE CÀRREGUES

TIPUS 1 E DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.083
SOTACOBERTA	1.526
DORMITORI 1	812
DORMITORI 2	561
BANY 1	471
Pèrdues transmissió i infiltraci	5.453
Pèrdues en tuberies distribu	273
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>5.726</b>

VIVENDES TIPUS 1 (I,J,K) DUPLEX

CALCUL DE CARRGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K

2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA REBEDOR

m Orientació										
Longitud	9,60	0	INTERIOR			0%				
Amplada	3,10	5	NO			3%				
Alçada	2,50	43,20	RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	28		
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117		
Mur inerior	12,70	2,50	31,75	0,00	31,75	0,4471	16	227		
Paret Int	9,60	2,50	24,00	1,98	22,02	0,5200	13	149		
Porta int	0,90	2,20	1,98	0,00	1,98	1,9000	13	49		
Terra	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209		
Sostre	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209		
						Total Qt	988			
						Volum	74,4	Total Qi	284	812

DORMITORI 1

m Orientació										
Longitud	2,84	5	SO			3%				
Amplada	3,95	0	INTERIOR			0%				
Alçada	2,50	36,00	RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt		
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	2,03	5,07	0,4643	22	53		
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur inerior	3,95	2,50	9,88	0,00	9,88	0,4471	16	71		
Paret Int	6,70	2,50	16,75	1,54	15,21	0,5200	13	103		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79		
Sostre	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79		
						Total Qt	502			
						Volum	28,4	Total Qi	237	812

DORMITORI 2

m Orientació										
Longitud	2,95	0	INTERIOR			0%				
Amplada	2,83	8	NO			8%				
Alçada	2,50	18,00	RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,83	2,50	7,08	1,50	5,58	0,4643	22	30		
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	61		
Mur inerior	2,90	2,50	7,25	0,00	7,25	0,4471	16	52		
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59		
Sostre	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59		
						Total Qt	387			
						Volum	20,65	Total Qi	124	561

SOTACUBERTA

m Orientació										
Longitud	5,23	7	NO			8%				
Amplada	5,00	6	SE			3%				
Alçada	2,50	32,40	RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt		
Mur xterior	5,23	2,50	13,08	0,00	13,08	0,4643	22	144		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	5,00	2,50	12,50	5,10	7,40	0,4643	22	31		
Finestra	3,40	1,50	5,10	0,00	5,10	1,7197	22	199		
Mur inerior	8,46	2,50	21,15	0,00	21,15	0,4471	16	151		
Paret Int	3,40	2,50	8,50	0,00	8,50	0,5200	13	57		
Porta int	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,9000	13	0		
Terra	5,23	5,00	26,15	0,00	26,15	0,4385	16	183		
Sostre	5,23	5,00	26,15	0,00	26,15	0,4385	16	183		
						Total Qt	948			
						Volum	65,375	Total Qi	229	1.816

**BANY 1**

Longitud	1,61	m Orientació		0 INTERIOR		0%		
Amplada	2,48			0 INTERIOR		0%		
Alçada	2,50	54,00		RENOVACIONS (m3/h)				
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,48	2,50	6,20	0,00	6,20	0,4471	16	44
Paret Int	5,70	2,50	14,25	1,54	12,71	0,5200	13	86
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
							Total Qt	224
					Volum	10,0625	Total Qi	204
								471

## RESUM DE CÀRREGUES

TIPUS 1 (I,J,K) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.083
SOTACOBERTA	1.816
DORMITORI 1	812
DORMITORI 2	561
BANY 1	471
Pèrdues transmissió i infiltració	5.743
Pèrdues en tuberies distribuïdes	287
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>6.030</b>

VIVENDES TIPUS 1 (I) DUPLEX

CALCUL DE CARRREGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K

2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA REBEDOR

m		Orientació								
Longitud	9,60	0	INTERIOR					0%		
Amplada	3,10	5	NO					3%		
Alçada	2,50	43,20	RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0			
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0			
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	28		
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117		
Mur inerior	12,70	2,50	31,75	0,00	31,75	0,4471	16	227		
Paret Int	9,60	2,50	24,00	1,98	22,02	0,5200	13	149		
Porta int	0,90	2,20	1,98	0,00	1,98	1,9000	13	49		
Terra	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209		
Sostre	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209		
							Total Qt	988		
							Volum	74,4	Total Qi	284
										2.083

DORMITORI 1

m		Orientació								
Longitud	2,84	5	SO					3%		
Amplada	3,95	0	INTERIOR					0%		
Alçada	2,50	36,00	RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt			
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	2,03	5,07	0,4643	22	53		
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur inerior	3,95	2,50	9,88	0,00	9,88	0,4471	16	71		
Paret Int	6,70	2,50	16,75	1,54	15,21	0,5200	13	103		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79		
Sostre	2,84	4,00	11,36	0,00	11,36	0,4385	16	79		
							Total Qt	502		
							Volum	28,4	Total Qi	237
										812

DORMITORI 2

m		Orientació								
Longitud	2,95	0	INTERIOR					0%		
Amplada	2,83	8	NO					8%		
Alçada	2,50	18,00	RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,83	2,50	7,08	1,50	5,58	0,4643	22	30		
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	61		
Mur inerior	2,90	2,50	7,25	0,00	7,25	0,4471	16	52		
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59		
Sostre	2,95	2,80	8,26	0,00	8,26	0,4385	16	59		
							Total Qt	387		
							Volum	20,65	Total Qi	124
										561

SOTACUBERTA

m		Orientació								
Longitud	3,60	7	NE					8%		
Amplada	5,81	6	SO					3%		
Alçada	2,50	32,40	RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt			
Mur xterior	3,60	2,50	9,00	0,00	9,00	0,4643	22	99		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	5,81	2,50	14,53	5,25	9,28	0,4643	22	33		
Finestra	3,50	1,50	5,25	0,00	5,25	1,7197	22	205		
Mur inerior	9,41	2,50	23,53	0,00	23,53	0,4471	16	168		
Paret Int	3,50	2,50	8,75	0,00	8,75	0,5200	13	59		
Porta int	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,9000	13	0		
Terra	3,60	5,80	20,88	0,00	20,88	0,4385	16	147		
Sostre	3,60	5,80	20,88	0,00	20,88	0,4385	16	147		
							Total Qt	858		
							Volum	52,2	Total Qi	229
										1.526



**BANY 1**

	m	Orientació						
Longitud	1,61	0	INTERIOR				0%	
Amplada	2,48	0	INTERIOR				0%	
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,48	2,50	6,20	0,00	6,20	0,4471	16	44
Paret Int	5,70	2,50	14,25	1,54	12,71	0,5200	13	86
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
							Total Qt	224
					Volum	10,0625	Total Qi	204
								471

## RESUM DE CÀRREGUES

TIPUS 1 (I) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.083
SOTACOBERTA	1.495
DORMITORI 1	812
DORMITORI 2	561
BANY 1	471
Pèrdues transmissió i infiltració	5.422
Pèrdues en tuberies distribuïdes	271
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>5.693</b>



**BANY 1**

	m	Orientació						
Longitud	1,61	0	INTERIOR					0%
Amplada	2,48	0	INTERIOR					0%
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,48	2,50	6,20	0,00	6,20	0,4471	16	44
Paret Int	5,70	2,50	14,25	1,54	12,71	0,5200	13	86
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
								Total Qt 224
					Volum 10,0625			Total Qi 204
								471

## RESUM DE CÀRREGUES

TIPUS 1 (F) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.046
SOTACOBERTA	1.753
DORMITORI 1	812
DORMITORI 2	561
BANY 1	471
Pèrdues transmissió i infiltració	5.643
Pèrdues en tuberies distribuïdes	282
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>5.925</b>



<b>TIPUS 2 NO</b>	<b>kcal/h</b>
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.113
DORMITORI 1	829
DORMITORI 2	620
BANY 1	472
Pèrdues transmissió i infiltració	4.034
Pèrdues en tuberies distribuïdes	202
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>4.236</b>



RESUM DE CÀRREGUES

TIPUS 2 NE	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.113
DORMITORI 1	829
DORMITORI 2	620
BANY 1	472
Pèrdues transmissió i infiltració	4.034
Pèrdues en tuberies distribuïdes	202
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>4.236</b>





**BANY 1**

	m		Orientació					
Longitud	1,61		0	INTERIOR				0%
Amplada	2,48		0	INTERIOR				0%
Alçada	2,50		54,00	RENOVACIONS (m3/h)				
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur inetrior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4471	16	44
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
								Total Qt 226
					Volum 10,0625			Total Qi 204
								472

## RESUM DE CÀRREGUES

TIPUS 2 (A) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.113
SOTACOBERTA	1.872
DORMITORI 1	829
DORMITORI 2	620
BANY 1	472
Pèrdues transmissió i infiltraci	5.906
Pèrdues en tuberies distribu	295
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>6.201</b>

VIVENDES TIPUS 2 (B,C) DUPLEX

CALCUL DE CARRGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K

2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA REBEDOR

m Orientació									
Longitud	9,40	0	INTERIOR					0%	
Amplada	3,10	7	NO					8%	
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	29	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	123	
Mur inerior	13,00	2,50	32,50	0,00	32,50	0,4471	16	233	
Paret Int	9,40	2,50	23,50	2,20	21,30	0,5200	13	144	
Porta int	1,00	2,20	2,20	0,00	2,20	1,9000	13	54	
Terra	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
Sostre	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
								Total Qt	991
								Total Qi	298
								Volum	72,85
									2.113

DORMITORI 1

m Orientació									
Longitud	2,84	0	INTERIOR					0%	
Amplada	4,20	7	NO					8%	
Alçada	2,50	36,00 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	4,20	2,50	10,50	2,03	8,47	0,4643	22	33	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	4,20	2,50	10,50	0,00	10,50	0,4471	16	75	
Paret Int	7,04	2,50	17,60	1,54	16,06	0,5200	13	109	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
Sostre	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
								Total Qt	506
								Total Qi	248
								Volum	29,82
									829

DORMITORI 2

m Orientació									
Longitud	2,84	6	SE					3%	
Amplada	3,40	0	INTERIOR					0%	
Alçada	2,50	18,00 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	1,50	5,60	0,4643	22	59	
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	58	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	3,40	2,50	8,50	0,00	8,50	0,4471	16	61	
Paret Int	6,17	2,50	15,43	1,54	13,89	0,5200	13	94	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
Sostre	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
								Total Qt	446
								Total Qi	118
								Volum	24,14
									620

SOTACOBERTA

m Orientació									
Longitud	5,09	6	SE					3%	
Amplada	5,90	7	NO					8%	
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	5,09	2,50	12,73	0,00	12,73	0,4643	22	134	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	5,90	2,50	14,75	5,10	9,65	0,4643	22	35	
Finestra	3,40	1,50	5,10	0,00	5,10	1,7197	22	208	
Mur inerior	8,60	2,50	21,50	0,00	21,50	0,4471	16	154	
Paret Int	3,40	2,50	8,50	1,54	6,96	0,5200	13	47	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	5,09	5,90	30,03	0,00	30,03	0,4385	16	211	
Sostre	5,09	5,90	30,03	0,00	30,03	0,4385	16	211	
								Total Qt	1038
								Total Qi	229
								Volum	75,0775
									1.951

**BANY 1**

Longitud	1,61	0	INTERIOR					0%
Amplada	2,48	0	INTERIOR					0%
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4471	16	44
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
								Total Qt 226
					Volum 10,0625			Total Qi 204
								472

TIPUS 2 (B,C) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.113
SOTACOBERTA	1.951
DORMITORI 1	829
DORMITORI 2	620
BANY 1	472

Pèrdues transmissió i infiltració 5.985

Pèrdues en tuberies distribuïdes 299

**PERDUES TOTALS 6.284**

VIVENDES TIPUS 2 (N) DUPLEX

CALCUL DE CARRGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K

0,52 W/m2K

2 W/m2K

2 W/m2K

0,51 W/m2K

0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA REBEDOR

m Orientació									
Longitud	9,40	0	INTERIOR						0%
Amplada	3,10	7	NO						8%
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	29	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	123	
Mur inerior	13,00	2,50	32,50	0,00	32,50	0,4471	16	233	
Paret Int	9,40	2,50	23,50	2,20	21,30	0,5200	13	144	
Porta int	1,00	2,20	2,20	0,00	2,20	1,9000	13	54	
Terra	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
Sostre	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
								Total Qt	991
								Total Qi	298
								Volum	72,85
									2.113

DORMITORI 1

m Orientació									
Longitud	2,84	0	INTERIOR						0%
Amplada	4,20	7	NO						8%
Alçada	2,50	36,00 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	4,20	2,50	10,50	2,03	8,47	0,4643	22	33	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	4,20	2,50	10,50	0,00	10,50	0,4471	16	75	
Paret Int	7,04	2,50	17,60	1,54	16,06	0,5200	13	109	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
Sostre	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
								Total Qt	506
								Total Qi	248
								Volum	29,82
									829

DORMITORI 2

m Orientació									
Longitud	2,84	6	SE						3%
Amplada	3,40	0	INTERIOR						0%
Alçada	2,50	18,00 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	1,50	5,60	0,4643	22	59	
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	58	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	3,40	2,50	8,50	0,00	8,50	0,4471	16	61	
Paret Int	6,17	2,50	15,43	1,54	13,89	0,5200	13	94	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
Sostre	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
								Total Qt	446
								Total Qi	118
								Volum	24,14
									620

SOTACOBERTA

m Orientació									
Longitud	5,70	5	SO						3%
Amplada	5,90	8	NE						8%
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	5,70	2,50	14,25	5,10	9,15	0,4643	22	96	
Finestra	3,40	1,50	5,10	0,00	5,10	1,7197	22	199	
Mur xterior	5,90	2,50	14,75	0,00	14,75	0,4643	22	40	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	10,30	2,50	25,75	0,00	25,75	0,4471	16	184	
Paret Int	3,40	2,50	8,50	1,54	6,96	0,5200	13	47	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	5,70	5,90	33,63	0,00	33,63	0,4385	16	236	
Sostre	5,70	5,90	33,63	0,00	33,63	0,4385	16	236	
								Total Qt	1076
								Total Qi	119
								Volum	84,075
									1.872

**BANY 1**

Longitud	1,61	m	Orientació	0 INTERIOR				0%
Amplada	2,48			0 INTERIOR				0%
Alçada	2,50			54,00	RENOVACIONS (m3/h)			
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4471	16	44
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
								Total Qt 226
					Volum 10,0625			Total Qi 204
								472

TIPUS 2 (N) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.113
SOTACOBERTA	1.827
DORMITORI 1	829
DORMITORI 2	620
BANY 1	472

Pèrdues transmissió i infiltració 5.861

Pèrdues en tuberies distribuïdes 293

**PERDUES TOTALS 6.154**

VIVENDES TIPUS 2 (O) DUPLEX

CALCUL DE CARRREGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K

2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA REBEDOR

m Orientació									
Longitud	9,40	0	INTERIOR						0%
Amplada	3,10	7	NO						8%
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	29	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	123	
Mur inerior	13,00	2,50	32,50	0,00	32,50	0,4471	16	233	
Paret Int	9,40	2,50	23,50	2,20	21,30	0,5200	13	144	
Porta int	1,00	2,20	2,20	0,00	2,20	1,9000	13	54	
Terra	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
Sostre	9,40	3,10	29,14	0,00	29,14	0,4385	16	204	
								Total Qt	991
								Total Qi	298
								Volum	72,85
									2.113

DORMITORI 1

m Orientació									
Longitud	2,84	0	INTERIOR						0%
Amplada	4,20	7	NO						8%
Alçada	2,50	36,00 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	4,20	2,50	10,50	2,03	8,47	0,4643	22	33	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	4,20	2,50	10,50	0,00	10,50	0,4471	16	75	
Paret Int	7,04	2,50	17,60	1,54	16,06	0,5200	13	109	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
Sostre	2,84	4,20	11,93	0,00	11,93	0,4385	16	84	
								Total Qt	506
								Total Qi	248
								Volum	29,82
									829

DORMITORI 2

m Orientació									
Longitud	2,84	6	SE						3%
Amplada	3,40	0	INTERIOR						0%
Alçada	2,50	18,00 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	1,50	5,60	0,4643	22	59	
Finestra	1,00	1,50	1,50	0,00	1,50	1,7197	22	58	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	3,40	2,50	8,50	0,00	8,50	0,4471	16	61	
Paret Int	6,17	2,50	15,43	1,54	13,89	0,5200	13	94	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
Sostre	2,84	3,40	9,66	0,00	9,66	0,4385	16	68	
								Total Qt	446
								Total Qi	118
								Volum	24,14
									620

SOTACOBERTA

m Orientació									
Longitud	6,50	5	SO						3%
Amplada	6,15	8	NE						8%
Alçada	2,50	43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	6,50	2,50	16,25	5,25	11,00	0,4643	22	116	
Finestra	3,50	1,50	5,25	0,00	5,25	1,7197	22	205	
Mur xterior	6,15	2,50	15,38	0,00	15,38	0,4643	22	41	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	12,30	2,50	30,75	0,00	30,75	0,4471	16	220	
Paret Int	3,50	2,50	8,75	1,54	7,21	0,5200	13	49	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	6,50	6,20	40,30	0,00	40,30	0,4385	16	280	
Sostre	6,50	6,20	40,30	0,00	40,30	0,4385	16	280	
								Total Qt	1229
								Total Qi	306
								Volum	100,75
									2.364

**BANY 1**

	m	Orientació						
Longitud	1,61	0	INTERIOR				0%	
Amplada	2,48	0	INTERIOR				0%	
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur inetrior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4471	16	44
Paret Int	5,80	2,50	14,50	1,54	12,96	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
Sostre	1,61	2,50	4,03	0,00	4,03	0,4385	16	28
							Total Qt	226
					Volum	10,0625	Total Qi	204
								472

TIPUS 2 (O) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.113
SOTACOBERTA	2.364
DORMITORI 1	829
DORMITORI 2	620
BANY 1	472

Pèrdues transmissió i infiltració 6.398

Pèrdues en tuberies distribuïdes 320

**PERDUES TOTALS 6.718**

VIVENDES TIPUS 2 3 SO-NO

CALCUL DE CARREGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K

0,52 W/m2K

2 W/m2K

2 W/m2K

0,51 W/m2K

0,51 W/m2K

MENJADOR

m Orientació									
Longitud	5,04 0 INTERIOR 0%								
Amplada	1,20 0 INTERIOR 0%								
Alçada	2,50 0,00 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	2,00	2,50	5,00	0,00	5,00	0,4471	16	36	
Paret Int	10,50	2,50	26,25	6,16	20,09	0,5200	13	136	
Porta int	2,80	2,20	6,16	0,00	6,16	1,9000	13	152	
Terra	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
Sostre	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
						Total Qt		408	
						Volum	15,12	Total Qi	0
									592

MENJADOR CUINA

m Orientació									
Longitud	9,82 0 INTERIOR 0%								
Amplada	3,18 5 SO 3%								
Alçada	2,50 42,30 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,18	2,50	7,95	3,00	4,95	0,4643	22	28	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117	
Mur inerior	9,82	2,50	24,55	0,00	24,55	0,4471	16	176	
Paret Int	13,00	2,50	32,50	3,30	29,20	0,5200	13	197	
Porta int	1,50	2,20	3,30	0,00	3,30	1,9000	13	82	
Terra	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
Sostre	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
						Total Qt		1038	
						Volum	78,56	Total Qi	278
									2.099

DORMITORI 1

m Orientació									
Longitud	3,80 7 NO 8%								
Amplada	2,80 5 SO 3%								
Alçada	2,50 36,00 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	3,80	2,50	9,50	0,00	9,50	0,4643	22	105	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	2,80	2,50	7,00	2,03	4,97	0,4643	22	28	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	6,65	2,50	16,63	1,54	15,09	0,5200	13	102	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
Sostre	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
						Total Qt		502	
						Volum	26,6	Total Qi	255
									832

DORMITORI 2

m Orientació									
Longitud	2,70 0 INTERIOR 0%								
Amplada	3,11 7 NO 8%								
Alçada	2,50 18,00 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,11	2,50	7,78	2,03	5,75	0,4643	22	30	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	8,67	2,50	21,68	1,54	20,14	0,5200	13	136	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
Sostre	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
						Total Qt		405	
						Volum	20,925	Total Qi	124
									582



**DORMITORI 3**

		m	Orientació					
Longitud	3,10		0	INTERIOR			0%	
Amplada	2,96		7	NO			8%	
Alçada	2,50	18,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,96	2,50	7,40	1,80	5,60	0,4643	22	30
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,80	1,7197	22	74
Mur interior	3,10	2,50	7,75	0,00	7,75	0,4471	16	55
Paret Int	9,16	2,50	22,90	1,54	21,36	0,5200	13	144
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64
Sostre	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64
							Total Qt	469
					Volum	23,25	Total Qi	124
								654

**BANY 1**

		m	Orientació					
Longitud	1,68		0	INTERIOR			0%	
Amplada	2,47		7	NO			8%	
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4643	22	31
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0
Paret Int	5,83	2,50	14,58	1,54	13,04	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29
Sostre	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29
							Total Qt	215
					Volum	10,5	Total Qi	220
								479

**BANY 2**

		m	Orientació					
Longitud	2,69		0	INTERIOR			0%	
Amplada	1,60		0	INTERIOR			0%	
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,69	2,50	6,73	0,00	6,73	0,4471	16	48
Paret Int	5,89	2,50	14,73	1,54	13,19	0,5200	13	89
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30
Sostre	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30
							Total Qt	235
					Volum	10,76	Total Qi	204
								483

TIPUS 2 3 SO-NO	kcal/h
REBEDOR	592
MENJADOR CUINA	2.099
DORMITORI 1	832
DORMITORI 2	582
DORMITORI 3	654
BANY 1	479
BANY 2	483
Pèrdues transmissió i infiltració	5.721
Pèrdues en tuberies distribuïdes	286
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>6.007</b>

VIVENDES TIPUS 2 3 SE-NE

CALCUL DE CARRGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K

0,52 W/m2K

2 W/m2K

2 W/m2K

0,51 W/m2K

0,51 W/m2K

MENJADOR

m Orientació									
Longitud	5,04 0 INTERIOR 0%								
Amplada	1,20 0 INTERIOR 0%								
Alçada	2,50 0,00 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	2,00	2,50	5,00	0,00	5,00	0,4471	16	36	
Paret Int	10,50	2,50	26,25	6,16	20,09	0,5200	13	136	
Porta int	2,80	2,20	6,16	0,00	6,16	1,9000	13	152	
Terra	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
Sostre	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
						Total Qt	408		
						Volum	15,12	Total Qi	0
									592

MENJADOR CUINA

m Orientació									
Longitud	9,82 0 INTERIOR 0%								
Amplada	3,18 5 SO 3%								
Alçada	2,50 42,30 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,18	2,50	7,95	3,00	4,95	0,4643	22	28	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117	
Mur inerior	9,82	2,50	24,55	0,00	24,55	0,4471	16	176	
Paret Int	13,00	2,50	32,50	3,30	29,20	0,5200	13	197	
Porta int	1,50	2,20	3,30	0,00	3,30	1,9000	13	82	
Terra	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
Sostre	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
						Total Qt	1038		
						Volum	78,56	Total Qi	278
									2.099

DORMITORI 1

m Orientació									
Longitud	3,80 7 NO 8%								
Amplada	2,80 5 SO 3%								
Alçada	2,50 36,00 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	3,80	2,50	9,50	0,00	9,50	0,4643	22	105	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	2,80	2,50	7,00	2,03	4,97	0,4643	22	28	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	6,65	2,50	16,63	1,54	15,09	0,5200	13	102	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
Sostre	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
						Total Qt	502		
						Volum	26,6	Total Qi	255
									832

DORMITORI 2

m Orientació									
Longitud	2,70 0 INTERIOR 0%								
Amplada	3,11 7 NO 8%								
Alçada	2,50 18,00 RENOVACIONS (m3/h)								
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,11	2,50	7,78	2,03	5,75	0,4643	22	30	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	8,67	2,50	21,68	1,54	20,14	0,5200	13	136	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
Sostre	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
						Total Qt	405		
						Volum	20,925	Total Qi	124
									582

**DORMITORI 3**

		m	Orientació					
Longitud	3,10		0	INTERIOR			0%	
Amplada	2,96		7	NO			8%	
Alçada	2,50	18,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,96	2,50	7,40	1,80	5,60	0,4643	22	30
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,80	1,7197	22	74
Mur interior	3,10	2,50	7,75	0,00	7,75	0,4471	16	55
Paret Int	9,16	2,50	22,90	1,54	21,36	0,5200	13	144
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64
Sostre	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64
							Total Qt	469
					Volum	23,25	Total Qi	124
								654

**BANY 1**

		m	Orientació					
Longitud	1,68		0	INTERIOR			0%	
Amplada	2,47		7	NO			8%	
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4643	22	31
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0
Paret Int	5,83	2,50	14,58	1,54	13,04	0,5200	13	88
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29
Sostre	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29
							Total Qt	215
					Volum	10,5	Total Qi	220
								479

**BANY 2**

		m	Orientació					
Longitud	2,69		0	INTERIOR			0%	
Amplada	1,60		0	INTERIOR			0%	
Alçada	2,50	54,00	RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur interior	2,69	2,50	6,73	0,00	6,73	0,4471	16	48
Paret Int	5,89	2,50	14,73	1,54	13,19	0,5200	13	89
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30
Sostre	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30
							Total Qt	235
					Volum	10,76	Total Qi	204
								483

TIPUS 2 3 SE-NE	kcal/h
REBEDOR	592
MENJADOR CUINA	2.099
DORMITORI 1	832
DORMITORI 2	582
DORMITORI 3	654
BANY 1	479
BANY 2	483
Pèrdues transmissió i infiltració	5.721
Pèrdues en tuberies distribuïdes	286
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>6.007</b>

VIVENDES TIPUS 3 (D) DUPLEX

CALCUL DE CARRGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K

0,52 W/m2K

2 W/m2K

2 W/m2K

0,51 W/m2K

0,51 W/m2K

MENJADOR

m		Orientació							
Longitud	5,04	0	INTERIOR					0%	
Amplada	1,20	0	INTERIOR					0%	
Alçada	2,50	0,00	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	2,00	2,50	5,00	0,00	5,00	0,4471	16	36	
Paret Int	10,50	2,50	26,25	6,16	20,09	0,5200	13	136	
Porta int	2,80	2,20	6,16	0,00	6,16	1,9000	13	152	
Terra	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
Sostre	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
						Total Qt		408	
						Volum	15,12	Total Qi	0
									592

MENJADOR CUINA

m		Orientació							
Longitud	9,82	0	INTERIOR					0%	
Amplada	3,18	5	SO					3%	
Alçada	2,50	42,30	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,18	2,50	7,95	3,00	4,95	0,4643	22	28	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117	
Mur inerior	9,82	2,50	24,55	0,00	24,55	0,4471	16	176	
Paret Int	13,00	2,50	32,50	3,30	29,20	0,5200	13	197	
Porta int	1,50	2,20	3,30	0,00	3,30	1,9000	13	82	
Terra	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
Sostre	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
						Total Qt		1038	
						Volum	78,56	Total Qi	278
									2.099

DORMITORI 1

m		Orientació							
Longitud	3,80	7	NO					8%	
Amplada	2,80	5	SO					3%	
Alçada	2,50	36,00	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	3,80	2,50	9,50	0,00	9,50	0,4643	22	105	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	2,80	2,50	7,00	2,03	4,97	0,4643	22	28	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	6,65	2,50	16,63	1,54	15,09	0,5200	13	102	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
Sostre	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
						Total Qt		502	
						Volum	26,6	Total Qi	255
									832

DORMITORI 2

m		Orientació							
Longitud	2,70	0	INTERIOR					0%	
Amplada	3,11	7	NO					8%	
Alçada	2,50	18,00	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,11	2,50	7,78	2,03	5,75	0,4643	22	30	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	8,67	2,50	21,68	1,54	20,14	0,5200	13	136	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
Sostre	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
						Total Qt		405	
						Volum	20,925	Total Qi	124
									582

**DORMITORI 3**

m		Orientació								
Longitud	3,10	0 INTERIOR				0%				
Amplada	2,96	7 NO				8%				
Alçada	2,50	18,00		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,96	2,50	7,40	1,80	5,60	0,4643	22	30		
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,80	1,7197	22	74		
Mur inerior	3,10	2,50	7,75	0,00	7,75	0,4471	16	55		
Paret Int	9,16	2,50	22,90	1,54	21,36	0,5200	13	144		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64		
Sostre	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64		
							Total Qt	469		
Volum							23,25	Total Qi	124	654

**SOTACOBERTA**

m		Orientació								
Longitud	5,50	8 NE				8%				
Amplada	2,90	7 NO				8%				
Alçada	2,50	32,40		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	5,50	2,50	13,75	0,00	13,75	0,4643	22	152		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,90	2,50	7,25	4,50	2,75	0,4643	22	27		
Finestra	3,00	1,50	4,50	0,00	4,50	1,7197	22	184		
Mur inerior	12,00	2,50	30,00	0,00	30,00	0,4471	16	215		
Paret Int	1,00	2,50	2,50	1,54	0,96	0,5200	13	6		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	5,50	2,90	15,95	0,00	15,95	0,4385	16	112		
Sostre	5,50	2,90	15,95	0,00	15,95	0,4385	16	112		
							Total Qt	846		
Volum							39,875	Total Qi	240	1.194

**BANY 1**

m		Orientació								
Longitud	1,68	0 INTERIOR				0%				
Amplada	2,47	7 NO				8%				
Alçada	2,50	54,00		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4643	22	31		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0		
Paret Int	5,83	2,50	14,58	1,54	13,04	0,5200	13	88		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29		
Sostre	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29		
							Total Qt	215		
Volum							10,5	Total Qi	220	479

**BANY 2**

m		Orientació								
Longitud	2,69	0 INTERIOR				0%				
Amplada	1,60	0 INTERIOR				0%				
Alçada	2,50	54,00		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur inerior	2,69	2,50	6,73	0,00	6,73	0,4471	16	48		
Paret Int	5,89	2,50	14,73	1,54	13,19	0,5200	13	89		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30		
Sostre	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30		
							Total Qt	235		
Volum							10,76	Total Qi	204	483

<b>TIPUS 3 (D) DUPLEX</b>	<b>kcal/h</b>
REBEDOR	592
MENJADOR CUINA	2.099
DORMITORI 1	832
DORMITORI 2	582
DORMITORI 3	654
SOTACOBERTA	1.194
BANY 1	479
BANY 2	483
Pèrdues transmissió i infiltració	6.915
Pèrdues en tuberies distribuïdes	346
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>7.261</b>

VIVENDES TIPUS 3 (M) DUPLEX

CALCUL DE CARRGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K

0,52 W/m2K

2 W/m2K

2 W/m2K

0,51 W/m2K

0,51 W/m2K

MENJADOR

m Orientació									
Longitud	5,04	0	INTERIOR						0%
Amplada	1,20	0	INTERIOR						0%
Alçada	2,50	0,00	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inerior	2,00	2,50	5,00	0,00	5,00	0,4471	16	36	
Paret Int	10,50	2,50	26,25	6,16	20,09	0,5200	13	136	
Porta int	2,80	2,20	6,16	0,00	6,16	1,9000	13	152	
Terra	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
Sostre	5,04	1,20	6,05	0,00	6,05	0,4385	16	42	
						Total Qt		408	
					Volum	15,12	Total Qi	0	592

MENJADOR CUINA

m Orientació									
Longitud	9,82	0	INTERIOR						0%
Amplada	3,18	5	SO						3%
Alçada	2,50	42,30	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,18	2,50	7,95	3,00	4,95	0,4643	22	28	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117	
Mur inerior	9,82	2,50	24,55	0,00	24,55	0,4471	16	176	
Paret Int	13,00	2,50	32,50	3,30	29,20	0,5200	13	197	
Porta int	1,50	2,20	3,30	0,00	3,30	1,9000	13	82	
Terra	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
Sostre	9,82	3,20	31,42	0,00	31,42	0,4385	16	219	
						Total Qt		1038	
					Volum	78,56	Total Qi	278	2.099

DORMITORI 1

m Orientació									
Longitud	3,80	7	NO						8%
Amplada	2,80	5	SO						3%
Alçada	2,50	36,00	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	3,80	2,50	9,50	0,00	9,50	0,4643	22	105	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	2,80	2,50	7,00	2,03	4,97	0,4643	22	28	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	79	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	6,65	2,50	16,63	1,54	15,09	0,5200	13	102	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
Sostre	3,80	2,80	10,64	0,00	10,64	0,4385	16	75	
						Total Qt		502	
					Volum	26,6	Total Qi	255	832

DORMITORI 2

m Orientació									
Longitud	2,70	0	INTERIOR						0%
Amplada	3,11	7	NO						8%
Alçada	2,50	18,00	RENOVACIONS (m3/h)						
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,11	2,50	7,78	2,03	5,75	0,4643	22	30	
Finestra	1,35	1,50	2,03	0,00	2,03	1,7197	22	83	
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	8,67	2,50	21,68	1,54	20,14	0,5200	13	136	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
Sostre	2,70	3,10	8,37	0,00	8,37	0,4385	16	59	
						Total Qt		405	
					Volum	20,925	Total Qi	124	582

**DORMITORI 3**

m		Orientació								
Longitud	3,10	0 INTERIOR				0%				
Amplada	2,96	7 NO				8%				
Alçada	2,50	18,00		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,96	2,50	7,40	1,80	5,60	0,4643	22	30		
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,80	1,7197	22	74		
Mur inerior	3,10	2,50	7,75	0,00	7,75	0,4471	16	55		
Paret Int	9,16	2,50	22,90	1,54	21,36	0,5200	13	144		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64		
Sostre	3,10	3,00	9,30	0,00	9,30	0,4385	16	64		
							Total Qt	469		
Volum							23,25	Total Qi	124	654

**SOTACOBERTA**

m		Orientació								
Longitud	5,75	5 SO				3%				
Amplada	2,50	8 NE				8%				
Alçada	2,50	32,40		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	5,75	2,50	14,38	0,00	14,38	0,4643	22	151		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,50	2,50	6,25	4,50	1,75	0,4643	22	26		
Finestra	3,00	1,50	4,50	0,00	4,50	1,7197	22	184		
Mur inerior	10,50	2,50	26,25	0,00	26,25	0,4471	16	188		
Paret Int	1,00	2,50	2,50	1,54	0,96	0,5200	13	6		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	5,75	2,50	14,38	0,00	14,38	0,4385	16	101		
Sostre	5,75	2,50	14,38	0,00	14,38	0,4385	16	101		
							Total Qt	795		
Volum							35,9375	Total Qi	229	1.409

**BANY 1**

m		Orientació								
Longitud	1,68	0 INTERIOR				0%				
Amplada	2,47	7 NO				8%				
Alçada	2,50	54,00		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	2,47	2,50	6,18	0,00	6,18	0,4643	22	31		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0		
Paret Int	5,83	2,50	14,58	1,54	13,04	0,5200	13	88		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29		
Sostre	1,68	2,50	4,20	0,00	4,20	0,4385	16	29		
							Total Qt	215		
Volum							10,5	Total Qi	220	479

**BANY 2**

m		Orientació								
Longitud	2,69	0 INTERIOR				0%				
Amplada	1,60	0 INTERIOR				0%				
Alçada	2,50	54,00		RENOVACIONS (m3/h)						
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt			
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0		
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0		
Mur inerior	2,69	2,50	6,73	0,00	6,73	0,4471	16	48		
Paret Int	5,89	2,50	14,73	1,54	13,19	0,5200	13	89		
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38		
Terra	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30		
Sostre	2,69	1,60	4,30	0,00	4,30	0,4385	16	30		
							Total Qt	235		
Volum							10,76	Total Qi	204	483



<b>TIPUS 3 (M) DUPLEX</b>	<b>kcal/h</b>
REBEDOR	592
MENJADOR CUINA	2.099
DORMITORI 1	832
DORMITORI 2	582
DORMITORI 3	654
SOTACOBERTA	1.409
BANY 1	479
BANY 2	483
Pèrdues transmissió i infiltració	7.130
Pèrdues en tuberies distribuïdes	357
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>7.487</b>

VIVENDES TIPUS 4

CALCUL DE CARREGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000

Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000

Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385

Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K  
  
2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA

m		Orientació	
Longitud	9,60	0	INTERIOR
Amplada	3,10	5	SO
Alçada	2,50	43,20	RENOVACIONS (m3/h)
			0%
			3%

	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	4,75	0,4643	22	28
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	3,00	1,7197	22	117
Mur inetrior	9,60	2,50	24,00	0,00	24,00	0,4471	16	172
Paret Int	12,43	2,50	31,08	3,08	28,00	0,5200	13	189
Porta int	1,40	2,20	3,08	0,00	3,08	1,9000	13	76
Terra	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209
Sostre	9,60	3,10	29,76	0,00	29,76	0,4385	16	209
								Total Qt 1000
				Volum	74,4			Total Qi 284

DORMITORI 1

m		Orientació	
Longitud	4,00	0	INTERIOR
Amplada	2,84	5	SO
Alçada	2,50	36,00	RENOVACIONS (m3/h)
			0%
			3%

	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	1,80	5,30	0,4643	22	29
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,80	1,7197	22	70
Mur inetrior	3,28	2,50	8,20	0,00	8,20	0,4471	16	59
Paret Int	6,85	2,50	17,13	1,54	15,59	0,5200	13	105
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	4,00	2,80	11,20	0,00	11,20	0,4385	16	80
Sostre	4,00	2,80	11,20	0,00	11,20	0,4385	16	80
								Total Qt 461
				Volum	28			Total Qi 237

DORMITORI 2

m		Orientació	
Longitud	3,20	0	INTERIOR
Amplada	2,07	8	NO
Alçada	2,50	18,00	RENOVACIONS (m3/h)
			0%
			8%

	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,07	2,50	5,18	2,03	3,15	0,4643	22	28
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,80	1,7197	22	74
Mur inetrior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0
Paret Int	8,65	2,50	21,63	1,54	20,09	0,5200	13	136
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	3,20	2,10	6,72	0,00	6,72	0,4385	16	46
Sostre	3,20	2,10	6,72	0,00	6,72	0,4385	16	46
								Total Qt 368
				Volum	16,8			Total Qi 124

**DORMITORI 3**

		m	Orientació					
Longitud	3,20		0 INTERIOR				0%	
Amplada	2,07		8 NO				8%	
Alçada	2,50		18,00 RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	2,07	2,50	5,18	2,03	3,15	0,4643	22	28
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,80	1,7197	22	74
Mur inerior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0
Paret Int	8,65	2,50	21,63	1,54	20,09	0,5200	13	136
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	3,20	2,10	6,72	0,00	6,72	0,4385	16	46
Sostre	3,20	2,10	6,72	0,00	6,72	0,4385	16	46
							Total Qt	368
Volum					16,8	Total Qi	124	541

**BANY 1**

		m	Orientació					
Longitud	2,31		0 INTERIOR				0%	
Amplada	1,60		0 NO				0%	
Alçada	2,50		54,00 RENOVACIONS (m3/h)					
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	tª	Qt
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0
Mur inerior	1,60	2,50	4,00	0,00	4,00	0,4471	16	29
Paret Int	6,20	2,50	15,50	1,54	13,96	0,5200	13	94
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38
Terra	2,31	1,60	3,70	0,00	3,70	0,4385	16	26
Sostre	2,31	1,60	3,70	0,00	3,70	0,4385	16	26
							Total Qt	213
Volum					9,24	Total Qi	204	458

TIPUS 4	kcal/h
MENJADOR CUINA	2.084
DORMITORI 1	766
DORMITORI 2	541
DORMITORI 3	541
BANY 1	458
Pèrdues transmissió i infiltració	4.390
Pèrdues en tuberies distribuïdes	220
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>4.610</b>



**SOTACOBERTA**

		m Orientació							
Longitud	5,70					5	SO		3%
Amplada	3,00					8	NE		8%
Alçada	2,50					RENOVACIONS (m3/h)			
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	5,70	2,50	14,25	0,00	14,25	0,4643	22	150	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,00	2,50	7,50	4,50	3,00	0,4643	22	28	
Finestra	3,00	1,50	4,50	0,00	4,50	1,7197	22	184	
Mur interior	11,50	2,50	28,75	0,00	28,75	0,4471	16	206	
Paret Int	1,50	2,50	3,75	1,54	2,21	0,5200	13	15	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	5,70	3,00	17,10	0,00	17,10	0,4385	16	129	
Sostre	5,70	3,00	17,10	0,00	17,10	0,4385	16	129	
								Total Qt 879	
					Volum	42,75		Total Qi 229	
								1.498	

**BANY 1**

		m Orientació							
Longitud	2,31					0	INTERIOR		0%
Amplada	1,60					0	NO		0%
Alçada	2,50					RENOVACIONS (m3/h)			
	long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur interior	1,60	2,50	4,00	0,00	4,00	0,4471	16	29	
Paret Int	6,20	2,50	15,50	1,54	13,96	0,5200	13	94	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,54	1,9000	13	38	
Terra	2,31	1,60	3,70	0,00	3,70	0,4385	16	26	
Sostre	2,31	1,60	3,70	0,00	3,70	0,4385	16	26	
								Total Qt 213	
					Volum	9,24		Total Qi 204	
								458	

TIPUS 4 (G) DUPLEX	kcal/h
MENJADOR CUINA	2.084
DORMITORI 1	766
DORMITORI 2	541
DORMITORI 3	541
SOTACOBERTA	1.498
BANY 1	458

Pèrdues transmissió i infiltració 5.888

Pèrdues en tuberies distribuïdes 294

**PERDUES TOTALS 6.182**

VIVENDES TIPUS 5

CALCUL DE CARREGUES

TEMPERATURES °C	
Exterior min.	-1,0000
Interior	21,0000
Locals confortats	8,0000
No calefactats	5,0000
Impulsió	90,0000
Retorn	70,0000
Alçades m	
Terra i sostre	2,5000
Finestres	1,5000
Portes	1,2000
Coeficients (k)	
Mur exterior	0,4643
Mur interior	0,4471
Paret interior	0,5200
Porta exterior	3,0000
Porta interior	1,9000
Finestra	1,7197
Porta finestra	1,7197
Sostre	0,4385
Terra	0,4385
Majoracions	
0	10%
1 N	0%
2 S	5%
3 E	5%
4 O	3%
5 SO	3%
6 SE	8%
7 NO	8%
8 NE	5%
Perdues tuberies	5%
Intermitancia	10%

0,54 W/m2K  
0,52 W/m2K

2 W/m2K  
2 W/m2K  
0,51 W/m2K  
0,51 W/m2K

MENJADOR CUINA REBEDOR

m Orientació								
Longitud	9,55 0 INTERIOR 0%							
Amplada	3,10 6 SE 3%							
Alçada	2,50 43,20 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	3,10	2,50	7,75	3,00	0,4643	22	28	
Finestra	2,00	1,50	3,00	0,00	1,7197	22	117	
Mur inetrior	9,55	2,50	23,88	0,00	0,4471	16	171	
Paret Int	12,65	2,50	31,63	2,20	0,5200	13	199	
Porta int	1,00	2,20	2,20	0,00	1,9000	13	54	
Terra	9,55	3,10	29,61	0,00	0,4385	16	208	
Sostre	9,55	3,10	29,61	0,00	0,4385	16	208	
					Total Qt		985	
					Volum	74,0125	Total Qi	284

2.078

DORMITORI 1

m Orientació								
Longitud	2,84 6 SE 3%							
Amplada	3,93 5 SO 3%							
Alçada	2,50 36,00 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	2,84	2,50	7,10	1,80	0,4643	22	56	
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,7197	22	70	
Mur xterior	3,93	2,50	9,83	0,00	0,4643	22	33	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inetrior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	6,77	2,50	16,93	1,54	0,5200	13	104	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,9000	13	38	
Terra	2,84	3,90	11,08	0,00	0,4385	16	78	
Sostre	2,84	3,90	11,08	0,00	0,4385	16	78	
					Total Qt		457	
					Volum	27,69	Total Qi	243

771

DORMITORI 2

m Orientació								
Longitud	2,96 5 SO 3%							
Amplada	2,77 0 INTERIOR 0%							
Alçada	2,50 18,00 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	2,96	2,50	7,40	1,80	0,4643	22	59	
Finestra	1,20	1,50	1,80	0,00	1,7197	22	70	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inetrior	2,77	2,50	6,93	0,00	0,4471	16	50	
Paret Int	5,73	2,50	14,33	1,54	0,5200	13	86	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,9000	13	38	
Terra	2,96	2,80	8,29	0,00	0,4385	16	58	
Sostre	2,96	2,80	8,29	0,00	0,4385	16	58	
					Total Qt		419	
					Volum	20,72	Total Qi	118

590

BANY 1

m Orientació								
Longitud	2,47 5 SO 3%							
Amplada	1,71 0 INTERIOR 0%							
Alçada	2,50 54,00 RENOVACIONS (m3/h)							
long	Amplada	Sup. Bruta	a deduir	Sup. Neta	k	t <sup>a</sup>	Qt	
Mur xterior	2,47	2,50	6,18	0,00	0,4643	22	65	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur xterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4643	22	0	
Finestra	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7197	22	0	
Mur inetrior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,4471	16	0	
Paret Int	5,89	2,50	14,73	1,54	0,5200	13	89	
Porta int	0,70	2,20	1,54	0,00	1,9000	13	38	
Terra	2,47	1,70	4,20	0,00	0,4385	16	30	
Sostre	2,47	1,70	4,20	0,00	0,4385	16	30	
					Total Qt		252	
					Volum	10,4975	Total Qi	210

507

<b>TIPUS 5</b>	<b>kcal/h</b>
MENJADOR CUINA REBEDOR	2.078
DORMITORI 1	771
DORMITORI 2	590
BANY 1	507
Pèrdues transmissió i infiltració	3.946
Pèrdues en tuberies distribuïdes	197
<b>PERDUES TOTALS</b>	<b>4.143</b>







