

# Calcul d'una instal·lació d'aprofitament d'energia solar per a aigua calenta



Projecte :	VIMUSA - LLARS TUTELADES - centre serveis		Sabadell	Parc Central del Vallès
Notes :	40 dinars x 8 lts/dinar + 80 consumicions x 1 lt/servei = 400 litres /dia, que equival a 40 serveis de 10 lts/servei			
consum unitari:	CONSUMS a 60°C:			
restaurant (10)	10,00	l/servei	Nº d'usuaris o serveis/ut privativa (promig)=	40,00
Nº uts privatives =	1	locals/edifici	Nº total d'usuaris o serveis / edifici =	40
				V40
T consum adoptada =	45	°C	ciutat/zona de càlcul:	vallès occidental
			zona climàtica CTE:	III
			zona climàtica Decret 21/2006:	III
Consum d'aigua a temp d'utilització =	14,58	l/servei	increment de temp. mitjana prevista als col·lectors	19,00 °C
			capacitat calorífica del fluid portador (KJ/kg/K) =	3,58

taula 1 consums per ut. privativa d'habitatge o local

mes	Tentrada	consum lts/dia 60°C	consum lts/mes 60°C	ocupació mensual %	consum lts/mes simult 60°C	consum (kcal/dia)	consum (kWh/dia)	consum (MJ/dia)
gener	8,00	400	12.400	100	12.400	20.800	24,19	87
febrer	9,00	400	11.200	100	11.200	20.400	23,72	85
març	11,00	400	12.400	100	12.400	19.600	22,79	82
abril	13,00	400	12.000	100	12.000	18.800	21,86	79
maig	14,00	400	12.400	100	12.400	18.400	21,40	77
juny	15,00	400	12.000	100	12.000	18.000	20,93	75
juliol	16,00	400	12.400	100	12.400	17.600	20,47	74
agost	15,00	400	12.400	100	12.400	18.000	20,93	75
setembre	14,00	400	12.000	100	12.000	18.400	21,40	77
octubre	13,00	400	12.400	100	12.400	18.800	21,86	79
novembre	11,00	400	12.000	100	12.000	19.600	22,79	82
desembre	8,00	400	12.400	100	12.400	20.800	24,19	87
<b>Tentr. mitjana =</b>	<b>12,25</b>	<b>**** totals ANUALS per ACS per cada local =</b>			<b>146.000</b>	<b>6.381.200</b>	<b>7.420,00</b>	<b>26.712</b>

Valors per al conjunt de l'edificació (a temperatura de 60°C)		Factor de simultaneïtat de l'edifici adoptat=		total anual acs edifici (lts/any) =		total anual acs edifici (KWh/any) =		demanda diària =		lts acs /dia	
				146.000		7.420		10,00		400	
								KWh/any, equiv. a		20 KWh/dia	
						26.712		Mj/any, equiv. a		73 Mj/dia	
dades dels captadors		Pèrdues calor sistema		Rendiment del sistema							
Marca:	VISSMANN VITOSOL S 2.5										
Valor b =	0,828	Sup. neta captació=	2,50 m2	L tubs exteriors (m) =	75	(1) eficiència del primari (%=)				85,00%	
Valor m*U0 W/m²°C=	4,441	Dim. Captador =	2,50 m	L tubs interiors (m) =	30	(2) eficiència inclinació/orientació =				98,46%	
				Diam. promig (mm) =	30	(3) pèrdues ombres (%=)				10,00%	
				Pot. estim. (kWh/dia) =	24	(4) eficiència total (1)*(2)*(3) =				75,32%	
				gruix aïllament (mm) =	30	(5) pèrdues de calor del sistema (%)				34,12%	
				% pèrdues =	34,12%	(6) rendiment secundari (%)				95,00%	
				* Rendiment =	481,64	(7) eficiència total (4)*(5)*(6) =				47,14%	
				KWh/m2/any							

taula 2 energia aprofitada per m2 de captador

	radiació eff. KWh/m²/dia	hores sol/dia	intensitat radiació W/m²/dia	rendiment del captador 0,94*b-m*U0*T*	radiació útil captador KWh/m²/dia	radiació aprofitada al dia KWh/m²/dia	
gener	1,99	7,50	300	44,77%	0,80	0,42	KWh/m2/dia
febrer	2,87	8,00	405	54,53%	1,41	0,74	KWh/m2/dia
març	4,15	9,00	522	59,74%	2,23	1,17	KWh/m2/dia
abril	5,61	9,50	669	64,41%	3,26	1,71	KWh/m2/dia
maig	6,43	9,50	766	67,04%	3,88	2,03	KWh/m2/dia
juny	6,93	9,50	826	70,39%	4,39	2,30	KWh/m2/dia
juliol	6,87	9,50	819	71,48%	4,42	2,32	KWh/m2/dia
agost	5,76	9,50	686	69,92%	3,63	1,90	KWh/m2/dia
setembre	4,53	9,00	570	67,06%	2,74	1,43	KWh/m2/dia
octubre	3,22	9,00	405	57,98%	1,68	0,88	KWh/m2/dia
novembre	2,25	8,00	319	48,17%	0,98	0,51	KWh/m2/dia
desembre	1,81	7,00	293	46,40%	0,76	0,40	KWh/m2/dia
<b>total anual</b>				<b>60,16%</b>	<b>2,51</b>	<b>481,64</b>	<b>KWh/m2/any</b>

superfície estimada de captació necessària per a una contribució solar mínima de ...

Contribució solar mínima	sense efecte Joule	amb efecte Joule	contribució solar elegida	Nº de captadors necessaris (estimació)	Nº de captadors elegit	superfície captadora m²
segons CTE:	50	70		3,39	4	10,00 m2
segons Decret 21/2006:	50	70	50%	S max / min vs lts/dia s/. RITE =		5,00 m2 8,00 m2
pel conjunt de l'edifici:	energia de consum simult KWh/dia	radiació disponible KWh/m²/dia	energia disponible amb els captadors elegits (KWh/dia)	superfície captadora estimada pel FS elegit (m²)	energia aprofitada amb els captadors elegits (KWh/dia)	Contribució solar resultant (%)
gener	24,19 kwh/dia	0,42	4,20 kwh/dia	28,81 m2	4,20 kwh/dia	17,35%
febrer	23,72 kwh/dia	0,74	7,37 kwh/dia	16,10 m2	7,37 kwh/dia	31,06%
març	22,79 kwh/dia	1,17	11,69 kwh/dia	9,74 m2	11,69 kwh/dia	51,31%
abril	21,86 kwh/dia	1,71	17,05 kwh/dia	6,41 m2	17,05 kwh/dia	78,00%
maig	21,40 kwh/dia	2,03	20,34 kwh/dia	5,26 m2	20,34 kwh/dia	95,05%
juny	20,93 kwh/dia	2,30	23,00 kwh/dia	4,55 m2	20,93 kwh/dia	100,00%
juliol	20,47 kwh/dia	2,32	23,16 kwh/dia	4,42 m2	20,47 kwh/dia	100,00%
agost	20,93 kwh/dia	1,90	18,99 kwh/dia	5,51 m2	18,99 kwh/dia	90,73%
setembre	21,40 kwh/dia	1,43	14,33 kwh/dia	7,47 m2	14,33 kwh/dia	66,98%
octubre	21,86 kwh/dia	0,88	8,79 kwh/dia	12,43 m2	8,79 kwh/dia	40,22%
novembre	22,79 kwh/dia	0,51	5,11 kwh/dia	22,28 m2	5,11 kwh/dia	22,44%
desembre	24,19 kwh/dia	0,40	3,97 kwh/dia	30,49 m2	3,97 kwh/dia	16,40%
<b>total anual (KWh)</b>	<b>7.420</b>	<b>481,64</b>	sup. estimada =	<b>7,70 m2</b>		
<b>mitjana diària</b>	<b>22,21 kwh/dia</b>	<b>1,32</b>		<b>KWh/dia &gt;&gt;&gt;</b>	<b>12,77 kwh/dia</b>	<b>57,50%</b>
<b>mitjana diària/m2</b>				<b>KWh/m2/dia &gt;&gt;</b>	<b>1,28</b>	<b>estalvi anual =</b>
<b>total anual KWh</b>	<b>7.420</b>			<b>KWh/any &gt;&gt;&gt;</b>	<b>4.437 KWh</b>	<b>59,80%</b>

## Calcul d'una instal.lació d'aprofitament d'energia solar per a aigua calenta



Projecte :	VIMUSA - LLARS TUTELADES - centre serveis	Sabadell	Parc Central del Vallès
Notes :	40 dinars x 8 lts/dinar + 80 consumicions x 1 lt/servei = 400 litres /dia, que equival a 40 serveis de 10 lts/servei		

Potència mínima intercanviador si és exterior =	5,00	KW/edifici	cabal bomba s/ CTE =	468 lts/h	fins a	720 lts/h
Potència mínima intercanviador si és exterior =	5,00	KW/ut privat.	cabal màsic ideal (m0)=	25,47 lts/h/m2	(x n° etapes en sèrie)	
Area mínima total serpentins inter/acumulador =	1,50	m2/edifici	cabal de disseny captador (md)=	50,00 lts/h/m2		
Area mínima ut. serpenti inter/acumulador =	1,50	m2/ut. Privat.	nombre captadors en sèrie (ns)=	1,96	(variar el salt tèrmic dels col.lectors per ajustar a un valor enter exacte)	

Volums d'acumulació per unitat de consum i edifici								
Temperatura de l'acumulació:		60 °C	Kacum =		1,00			
Volum d'acumulació necessari pel total de l'edifici	mínim (RITE)	320 lts	mínim (CTE)	500 lts	Captació màxima diària =	20,93		
	màxim (RITE)	400 lts	màxim (CTE)	1.800 lts				
Volum d'acumulació necessari per unitat privativa	mínim (RITE)	320 lt/local	mínim (CTE)	500 lt/local	Volum acum.per a Pot. max diària:	409		
	màxim (RITE)	400 lt/local	màxim (CTE)	1.800 lt/local				
Volum d'acumulació necessari per cada habitant	mínim (RITE)	8 lts	mínim (CTE)	13 lts				
	màxim (RITE)	10 lts	màxim (CTE)	45 lts				
Nº d'usuaris per unitat privativa tipus n...	Nº d'unitats privatives iguals	Consum ACS estiu (L/d) 60°	Volum acumulador a Tacum (mínim)	Volum acumulador a Tacum (màxim)	Volum elegit	ratios		
						volum total acumulat	500	lts
						nº total usuaris	40	usuaris
40	1	400	400	1.800	500	ratio lts acum/usuari	13	lts/usuari
						ratio lts/m2 panells	50	lts/m2
						ratio m2/ut. privativa	10,00	m2/ut. privat.
						ratio m2/usuari	0,25	m2/usuari
						ratio KWh aprof./pers.	111	KWh/any/pers.
						ratio KWh/m2/any	444	KWh/m2/any
						ratio euros/m2/any	40	eur/m2/any

		kg CO2 no emesos /any (supòsit energia de recolzament sigui gas natural)	1.004	kg CO2 / any
		kg CO2 no emesos /any (supòsit energia de recolzament sigui electricitat)	1.997	kg CO2 / any

separació aproximada entre files de panells solars en direcció Nord - Sud:			
llargada del panell =	2,50	metres	H vertical panell (m) 1,67
			L horitzt. panell (m) 1,86
separació entre files =	5,57	metres mínim entre bases de fileres, en el pla horitzontal i en direcció Nord - Sud	

