

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA CALENTAMIENTO DE ACS

Comunidad de propietarios
c/Pintor Julio Romero, 4-6-8

24/05/2007

Índice

<u>Introducción</u>	3
<u>Descripción general de la instalación</u>	4
<u>Datos de partida</u>	5
<u>Datos del sistema</u>	7
<u>Cálculo energético</u>	8
<u>Energía producida</u>	9
<u>Necesidades y ahorros</u>	10
<u>Balance medioambiental</u>	11
<u>Presupuesto</u>	12
<u>Esquema hidráulico instalación</u>	13
<u>Esquema colectores</u>	14

INTRODUCCIÓN

La cantidad de energía que la luz del sol vierte diariamente sobre la Tierra es diez mil veces mayor que la que se consume al día en todo el planeta. La Energía Solar Térmica (EST) es una tecnología simple y muy eficaz para aprovechar esta energía. La idea básica que rige su funcionamiento consiste en concentrar la energía del sol y transformarla en calor, aprovechable para múltiples aplicaciones, tanto residenciales como industriales.

La transformación de esta energía del sol en energía aprovechable se realiza por medio de unos dispositivos denominados colectores solares, que concentran e intensifican el efecto térmico producido por la radiación solar.

Las instalaciones solares térmicas de baja temperatura son sistemas silenciosos, limpios, sin partes móviles y con una larga vida útil, que generan una energía descentralizada, cerca de donde se necesita y sin precisar infraestructuras para su transporte.

El objeto de este estudio es realizar el dimensionado de la instalación, que comprende el cálculo de la superficie de captación necesaria y los componentes asociados a la misma, así como, un balance energético de una instalación de aprovechamiento de energía solar térmica, situada en Madrid.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Alcance

La instalación pretende cubrir la demanda energética de agua caliente sanitaria un bloque de viviendas situado en la provincia de Madrid. Para ello, se realizará una instalación que cumplirá con las normas vigentes, y su diseño será el adecuado para conseguir un aprovechamiento eficiente de la energía solar.

El circuito solar y sus componentes asociados comprenden la instalación diseñada, quedando excluida cualquier otra instalación de energía convencional.

Descripción

Una instalación solar térmica está formada por los siguientes sistemas:

- de circulación (circuito hidráulico),
- de transferencia de calor (sistema de captación + intercambiador + acumulador),
- de expansión,
- de energía auxiliar (instalación convencional no incluida en este caso)
- aplicación (calentamiento de agua caliente sanitaria)
- eléctrico y de control.

DATOS DE PARTIDA

El presente documento representa un estudio técnico y presupuesto asociado.

Se pretende que la instalación consuma el 100% de la energía solar producida con el fin de rentabilizar al máximo el equipo. Por tanto, la instalación se dimensionará tratando de evitar que se produzcan excedentes de energía producida mediante la energía solar y que se cubra la mayor demanda energética posible en cada periodo. Además la instalación cumple con el nuevo Código Técnico de la Edificación en la sección de contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

El presente estudio ha sido elaborado para con ubicación en la zona geográfica de Madrid.

Para la determinación de los datos geográficos y climatológicos de la zona nos remitimos al Centro de estudios de la Energía, perteneciente al Ministerio de Industria y Energía, que nos ofrece los siguientes datos:

Provincia:	Madrid
Latitud de cálculo:	40,00
Latitud (°/min.):	40,40
Altitud (m):	667,0
Humedad relativa media (%):	42,00
Velocidad media del viento (Km/h):	10,00
Temperatura máxima en verano (°C):	34,00
Temperatura mínima en invierno (°C):	-3,00
Variación diurna:	15,00
Grados-día. Temperatura base 15/15 (UNE 24046):	1260
Grados-día. Temperatura base 15/15 (UNE 24046):	1405

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T ^a . media ambiente (°C):	6,00	8,00	11,00	13,00	18,00	23,00	28,00	26,00	21,00	15,00	11,00	7,00	15,58
T ^a . media agua red (°C):	6,00	7,00	9,00	11,00	12,00	13,00	14,00	13,00	12,00	11,00	9,00	6,00	10,25
Rad. horiz. (MJ/m ² -día):	6,70	10,60	13,60	18,80	20,90	23,50	26,00	23,10	16,90	11,40	7,50	5,90	15,41
Rad. inclin. (MJ/m ² -día)	9,38	13,67	15,64	18,99	19,02	20,68	23,92	23,79	20,28	15,85	11,40	8,85	16,79

Para determinar las necesidades energéticas contamos con los datos especificados por el cliente*.

Agua caliente sanitaria

Número de ocupantes:	192
Consumo por ocupante [l/día]:	22
Consumo estimado [l/día]:	4224
Temperatura de utilización [°C]:	60

*Estos datos son los que ATON SOLAR ha utilizado para obtener los resultados. Cualquier variación invalidaría los mismos y debería comunicarse toda disconformidad antes de la firma del contrato.

DATOS DEL SISTEMA

La energía proveniente del Sol, en zonas tan soleadas como a la que se refiere en el presente estudio, puede ser aprovechada para la producción de agua caliente a unos costes muy competitivos respecto a la forma alternativa de calentamiento de agua existente en el lugar de la instalación.

Evita la emisión de gases contaminantes, es inagotable y la duración de las instalaciones supera los 20 años si se hace un correcto uso y se siguen los programas de mantenimiento adecuados.

Los colectores usados en esta instalación se denominan Vitossol 100 SV1 de 2,330 m² de superficie útil, homologado por la CE conforme a las directivas vigentes de CE.

La instalación estará formada por 6 baterías de colectores, que irán superpuestas en la cubierta sobre una subestructura.

Las características energéticas y de acumulación del circuito se pueden ver en esta tabla:

DATOS TÉCNICOS DEL COLECTOR	
Curva de rendimiento del colector: $r = 0,846 - 3,263 * (t_e - t_a) / I_t$	
t_e : Temperatura de entrada del fluido al colector	
t_a : Temperatura media ambiente	
I_t : Radiación en (W/m ²)	
Factor de eficiencia del colector:	0,846
Coeficiente global de pérdidas (W/m ² ·°C)	3,26
Área total (m ²)	2,49
Área de captación (m ²)	2,33
Potencia térmica (kW)	1,63
Peso (kg/m ²)	22,24
SISTEMA DE ACUMULACIÓN Y CONDUCCIÓN	
Volumen de acumulación (l/m ³)	54
Caudal en circuito primario (l/h)	1.398
Caudal en circuito secundario (l/h)	1.678
Calor específico en circuito primario (J/(Kg·°C)):	0,9
Calor específico en circuito secundario (J/(Kg·°C)):	1

CÁLCULO ENERGÉTICO

En función de las condiciones ambientales y de los requisitos que le imponemos al sistema calculamos las necesidades energéticas y en consecuencia el número de colectores.

	<u>Agua caliente sanitaria</u>												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Consumo de agua (l/día):	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	4.224	50.688
Incremento temp. (°C):	54	53	51	49	48	47	46	47	48	49	51	54	50
Energía necesaria (kWh):	8.224	7.291	7.767	7.222	7.310	6.927	7.006	7.158	7.074	7.462	7.517	8.224	89.181

Para conseguir el mejor equilibrio técnico / económico, y teniendo en cuenta la superposición de los colectores sobre el tejado, hemos considerado la necesidad de **30 colectores** con una superficie total de captación de **69,90 m²** y con una superficie bruta de **74,70 m²** y con un peso aproximado de **22 kg/m²**. Correspondiendo por tanto una carga de **1662 kg**.

ENERGÍA PRODUCIDA

Las producciones energéticas del equipo solar son las siguientes:

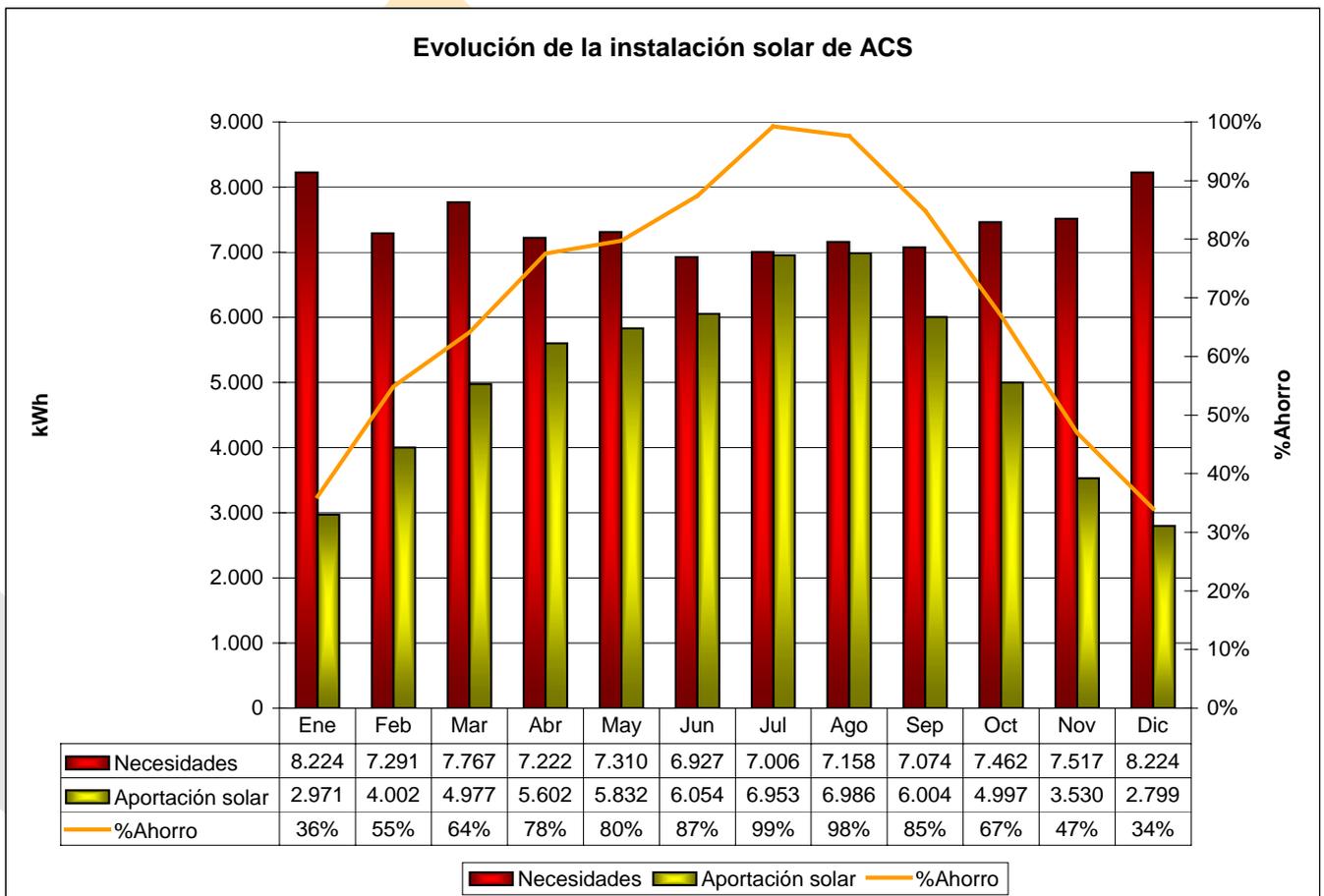
	Ahorro energético												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Energía necesaria (kWh):	8.224	7.291	7.767	7.222	7.310	6.927	7.006	7.158	7.074	7.462	7.517	8.224	89.181
Energía producida (Kwh):	2.971	4.002	4.977	5.602	5.832	6.054	6.953	6.986	6.004	4.997	3.530	2.799	60.706
Ahorro (kWh):	2.971	4.002	4.977	5.602	5.832	6.054	6.953	6.986	6.004	4.997	3.530	2.799	60.706

Con estos ahorros logramos reducir un **68,1%** el consumo de energía de la instalación reflejándose directamente en la factura energética, distribuyéndose de la siguiente forma.

Además del ahorro económico también contribuimos con esta instalación, a reducir las emisiones de gases a la atmósfera, como el CO₂, causante del calentamiento global del planeta debido al efecto invernadero, o del azufre que provoca la lluvia ácida al transformarse en ácido sulfúrico.

NECESIDADES Y AHORROS

Gráfico comparativo de las necesidades de la instalación y ahorro



obtenido:

Tabla resumen	
Número de colectores	30
Área de captación [m ²]	69,90
Área total [m ²]	74,70
Peso total (kg)	1662
Inclinación [°]	45
Desviación sur [°]	0,00
Volumen de acumulación [l]	4000

BALANCE MEDIOAMBIENTAL

La energía solar térmica ayuda a disminuir problemas medioambientales como:

- El efecto invernadero (provocado por las emisiones de CO₂)
- La lluvia ácida (provocada por las emisiones de SO_x)

La siguiente tabla recoge el resumen de la aportación del sistema a la conservación del medioambiente:

Mes	Energía total generada	CANTIDADES QUE DEJAN DE EMITIRSE A LA ATMÓSFERA				
	(tep)	NO _x (Kg)	CO (Kg)	SO ₂ (Kg)	VOC	CO ₂ (Tm)
Enero	0,256	1,74	0,74	3,07	0,38	1,22
Febrero	0,344	2,34	1,00	4,13	0,52	1,64
Marzo	0,428	2,91	1,24	5,14	0,64	2,04
Abril	0,482	3,28	1,39	5,78	0,72	2,29
Mayo	0,502	3,41	1,45	6,02	0,75	2,39
Junio	0,521	3,54	1,51	6,25	0,78	2,48
Julio	0,598	4,07	1,73	7,18	0,90	2,84
Agosto	0,601	4,09	1,74	7,21	0,90	2,86
Septiembre	0,517	3,51	1,50	6,20	0,77	2,46
Octubre	0,430	2,92	1,24	5,16	0,64	2,04
Noviembre	0,304	2,06	0,88	3,64	0,46	1,44
Diciembre	0,241	1,64	0,70	2,89	0,36	1,14
AÑO	5,223	35,51	15,12	62,65	7,83	24,83

PRESUPUESTO

nº. 2007/015 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA CALENTAMIENTO DE ACS

Cliente: Comunidad de propietarios
 Domicilio : c/Pintor Julio Romero, 4-6-8
 Población : Móstoles

D.N.I. / C.I.F. :
 Código Postal :
 Provincia : Madrid

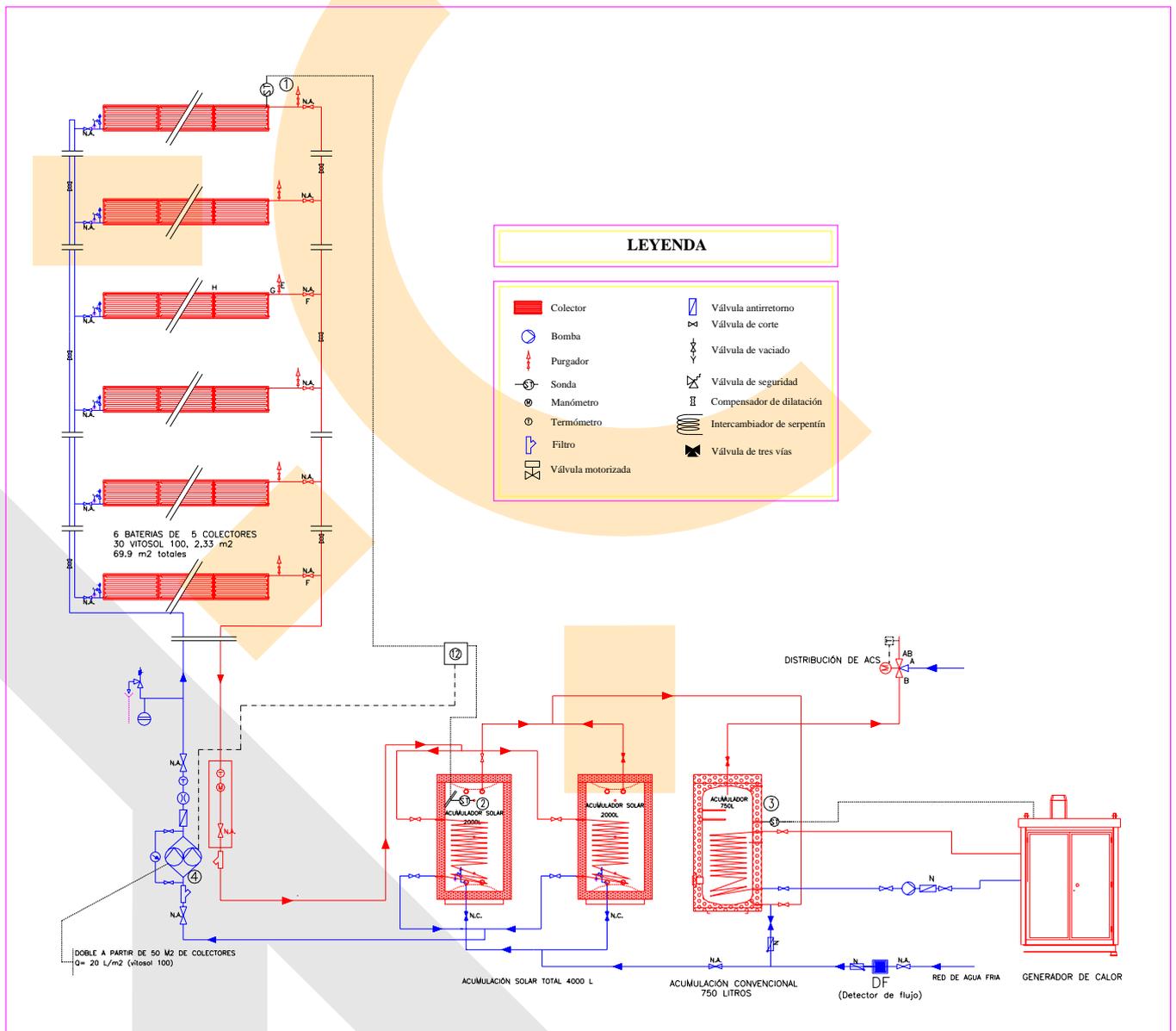
Uds	Concepto	Precio Uds.	Importe
30	Vitosol 100, modelo SV1	547,73	16.432,00
24	Tubos de unión del Vitosol 100 (1 par)	27,73	665,60
6	Conjunto de conexión para batería de colectores	57,20	343,20
1	Juego de vainas de inmersión	31,20	31,20
1	Estructura soporte	5.384,60	5.384,60
1	Bomba doble	1.125,81	1.125,81
1	Regulación Vitosolic 100	285,29	285,29
6	Purgador solar automático de aire	35,53	213,20
1	Vaso de expansión de 200 litros	375,35	375,35
1	Depósito de 750 litros	1.342,78	1.342,78
40	Anticongelante solar	3,94	157,77
180	Tubería de cobre	7,33	1.320,00
80	Aislamiento ARMAFLEX/SHT 30mm para exterior	9,36	748,80
100	Aislamiento ARMAFLEX/HT 19mm para interior	6,69	669,07
1	Valvulería y pequeño material	4.303,05	4.303,05
1	Mano de obra y desplazamiento	7.253,33	7.253,33
OBSERVACIONES		Suma Euros	40.651,05
No incluido obra civil y alquiler de grúa en caso de ser necesario. A este presupuesto se le añadirá el IVA correspondiente			

Conforme, el cliente

ESTA OFERTA TIENE VALIDEZ DURANTE UN MES.

24/05/2007

ESQUEMA HIDRAÚLICO INSTALACIÓN



ESQUEMA COLECTORES

