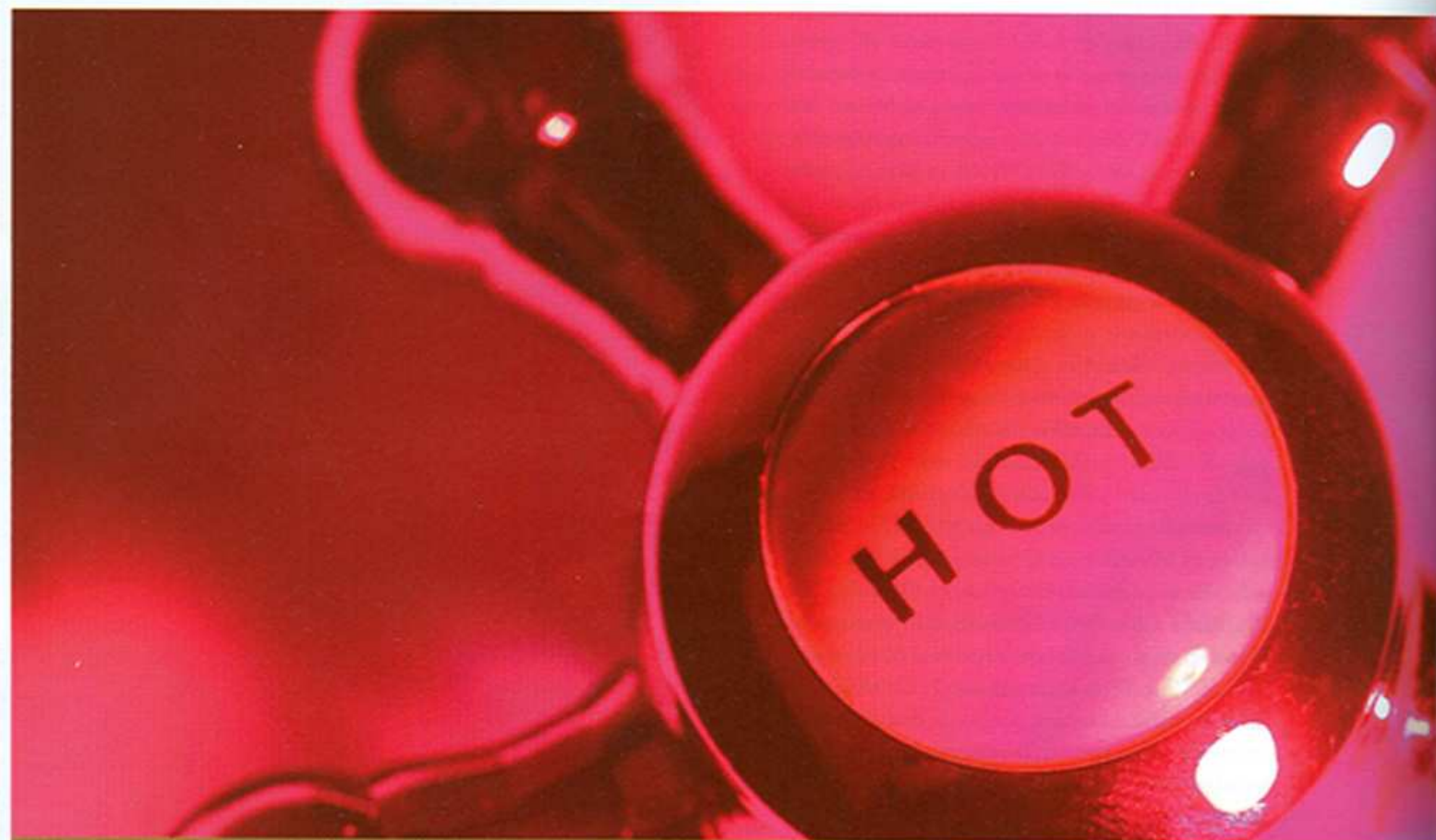


Captadores térmicos

Nuevas tecnologías
para lograr eficiencia
energética termodinámicos



solar termodinámica

Por: Dpto. Técnico de Energy Panel

Los paneles térmicos termodinámicos presentan una solución eficiente, económica, limpia y fiable, como alternativa o apoyo a los sistemas de generación de ACS y climatización actuales. Es una tecnología innovadora y avanzada en ahorro, eficiencia energética y uso de energías renovables, que tiende a generalizarse cada vez más gracias a sus ventajosas propiedades.

■ El ciclo de *Carnot* es un ciclo termodinámico ideal reversible entre dos fuentes de temperatura, con un rendimiento máximo. Como bien sabemos, la bomba de calor trabaja según el ciclo de Carnot, transportando calor desde un foco frío hasta un foco más caliente, y viceversa.

Por diversos motivos, una máquina que trabaje según este ciclo, no llega a obtener la máxima eficiencia teórica; sin embargo, podemos considerar que los paneles termodinámicos logran un perfeccionamiento de la bomba de calor, al formar parte de ella, aumentando su rendimiento.

Los paneles termodinámicos actúan como evaporador del equipo si se pretende generar calor, de modo que son capaces de aprovechar toda la energía ambiental para lograr el cambio de fase del fluido refrigerante, y, aunque funcionan de forma óptima bajo circunstancias atmosféricas de alta temperatura y radiación, siguen trabajando con viento, lluvia e incluso de noche. La alta superficie de transmisión que presentan, totalmente expuesta a las condiciones ambientales, logra que la transferencia térmica tenga lugar de forma eficiente.

El funcionamiento global del sistema en modo calor sería el siguiente: por los paneles circula un fluido refrigerante en forma líquida a baja temperatura, normalmente inferior a 0°C, por lo que la diferencia de temperatura entre éste y el ambiente, hace que se evapore. Tras ser aspirado por el compresor, el gas llega a alta presión y temperatura al intercambiador gas-agua, donde condensa, cediendo su calor latente al agua. Una vez en estado líquido, alcanza la válvula de expansión, donde al disminuir su presión el fluido evapora a temperatura ambiente, cerrándose el ciclo. Esta función permite obtener agua caliente útil como agua caliente sanitaria, calefacción y/o climatización de piscinas.

04

artículo técnico

La instalación cuenta con la ventaja de que es posible invertir el ciclo para obtener frío durante los meses de verano, de modo que los paneles termodinámicos ejercerían ahora de condensador, siendo necesario en este caso la utilización de una unidad condensadora de tiro forzado, que trabajaría únicamente si la condensación no se logra por completo en los paneles.

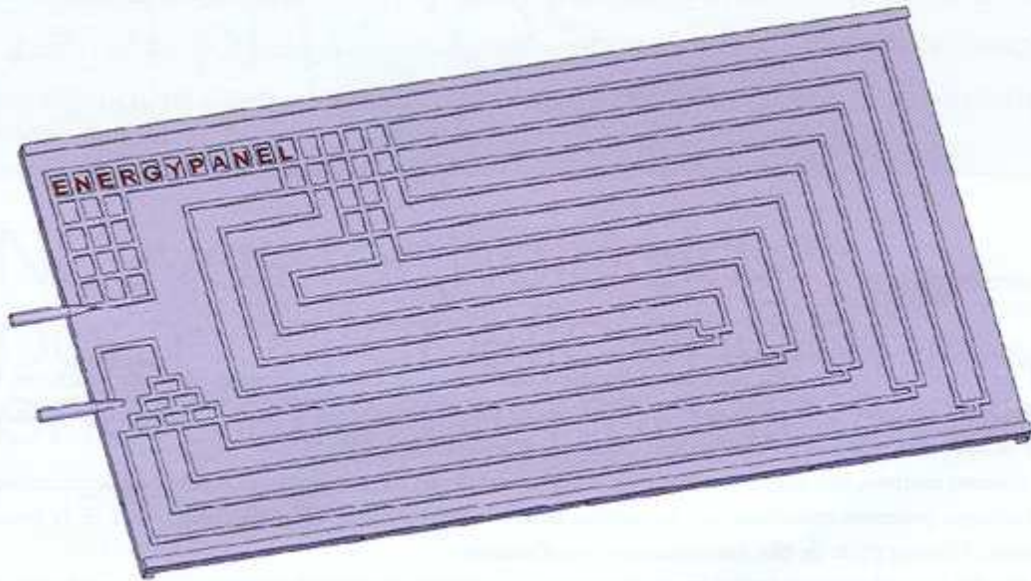


Figura 1.

Respecto a los captadores solares térmicos, los paneles termodinámicos reúnen una serie de ventajas:

- Funcionamiento continuo, independiente de las condiciones exteriores.
- Mejor integración arquitectónica: su peso es reducido y no presentan pérdidas de eficiencia considerables si no se colocan orientados al Sur.
- No presentan riesgos de congelación ni sobrecalentamiento.
- Fácil instalación.
- Doble superficie de captación, al tener ambas caras expuestas al ambiente.

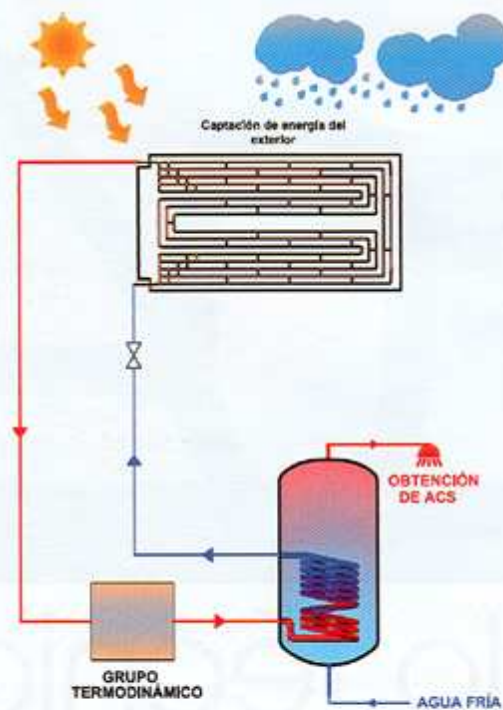


Figura 2.

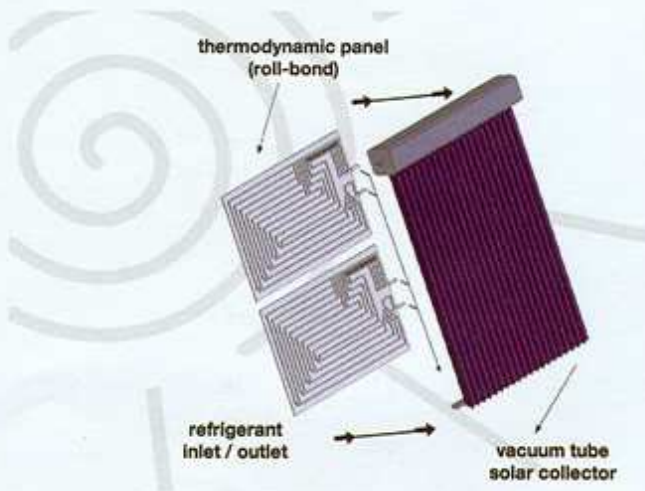
Además, logran un mayor rendimiento respecto a la bomba de calor clásica.

Podemos considerar los paneles termodinámicos como el apoyo ideal para los captadores solares térmicos, obteniendo un único panel de gran eficiencia y ahorro energético. De este modo, cuando la irradiancia sea adecuada, el sistema solar térmico aportará la energía necesaria al agua; entrando en funcionamiento el sistema termodinámico únicamente cuando sea necesario, logrando un 100% de cobertura bajo cualquier circunstancia atmosférica y aprovechando al máximo la energía gratuita que nos ofrece el Sol. Estos captadores se denominan térmicos-termodinámicos.

Las ventajas más destacables de los captadores térmicos termodinámicos son las siguientes:

- Gran ahorro energético, debido al aprovechamiento de la radiación solar y al bajo consumo eléctrico de los sistemas termodinámicos.
- Cobertura 100%, independientemente de las condiciones externas.

- Doble potencia de captación en el mismo espacio: se reducen las necesidades de espacio en las cubiertas.
- Los paneles termodinámicos actúan como reflectores de la radiación solar, aumentando el rendimiento de los captadores de tubos de vacío.
- Mínimo mantenimiento.



Como ejemplo de instalación térmica termodinámica, se supondrá una vivienda situada en la zona climática V. El consumo de ACS necesario se calcula en base a lo establecido por la norma UNE 94002:2005, que corresponde a 40l de agua caliente a 45°C por persona y día. Suponiendo una ocupación de la vivienda de seis personas, se obtiene un total de 240 l/día.

TABLA 1. NECESIDADES ENERGÉTICAS PARA LA GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

ACS	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Consumo diario (l/día):	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Consumo mensual (l/mes):	7.440	6.720	7.440	7.200	7.440	7.200	7.440	7.440	7.200	7.440	7.200	7.440
Demanda energía (kWh/mes)	285	250	268	243	234	209	199	199	209	242	251	277

Esta instalación contará con:

- Un captador térmico-termodinámico.
 - Características captador térmico: captador de tubos de vacío heat pipe (20 tubos). Área de apertura= 1,86 m². Parámetros de la curva de rendimiento= a₀:0.564; a₁:2.246; a₂:0.004.
 - Características paneles termodinámicos: Se utilizarán dos paneles roll bond en aluminio pulido situados en la trasera. Área de captación= 2,50 m².
- Dos depósitos acumuladores 150 l (solar y termodinámico).
- Grupo de bombeo, controlador diferencial y accesorios.
- Un grupo termodinámico compuesto por compresor, válvula de expansión, depósito de líquido, filtro, etc. Potencia absorbida media = 500 W. Potencia térmica generada media = 3.000 W.

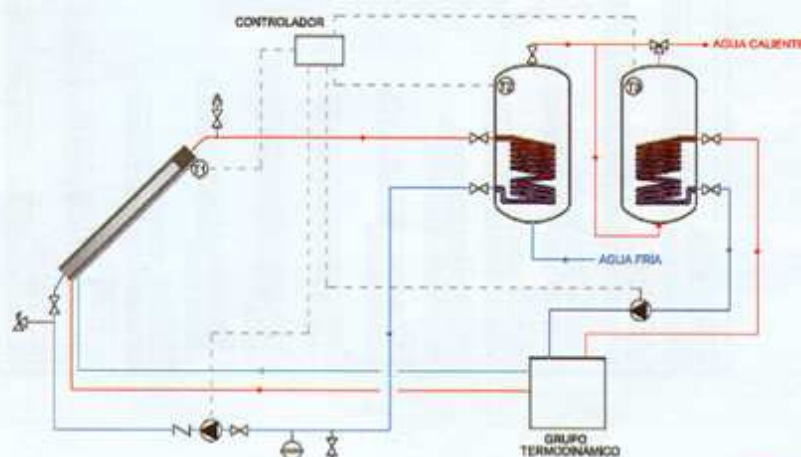


Figura 4.

Obteniéndose las prestaciones que aparecen en la Tabla 2.

ACS	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	media anual
Consumo diario (l/día):	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	
Consumo mensual (l/mes):	7.440	6.720	7.440	7.200	7.440	7.200	7.440	7.440	7.200	7.440	7.200	7.440	
Demanda energía (kWh/mes)	285	250	268	243	234	209	199	199	209	242	251	277	
Cobertura solar (%)	17	24	39	44	52	66	84	83	70	41	27	19	47
Aporte necesario energía auxiliar (kWh/mes)	238	190	165	136	112	71	32	33	62	142	184	224	
Cobertura termodinámica (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Funcionamiento (h/día)	3,84	3,39	2,66	2,27	1,81	1,18	0,52	0,54	1,04	2,29	3,07	3,62	
Consumo termo eléctrico (kWh/mes)	285	250	268	243	234	209	193	199	209	242	251	277	2.860
Consumo grupo termodinámico (kWh/mes)	68	54	47	39	32	20	9	9	18	41	53	64	454
Coste termo eléctrico (€/mes)	27	24	26	23	22	20	19	19	20	23	24	27	275
Coste eléctrico termodinámico (€/mes)	7	5	5	4	3	2	1	1	2	4	5	6	44
Ahorro (€/mes)	20	19	21	19	19	18	18	18	18	19	19	21	231

Esta opción supone un consumo total de 454 kWh/año. El ahorro que se obtendría con este sistema sería de 231 €/año, frente a la utilización de un termo eléctrico convencional.

La amortización de una instalación de este tipo queda demostrada en la Figura 5. ©

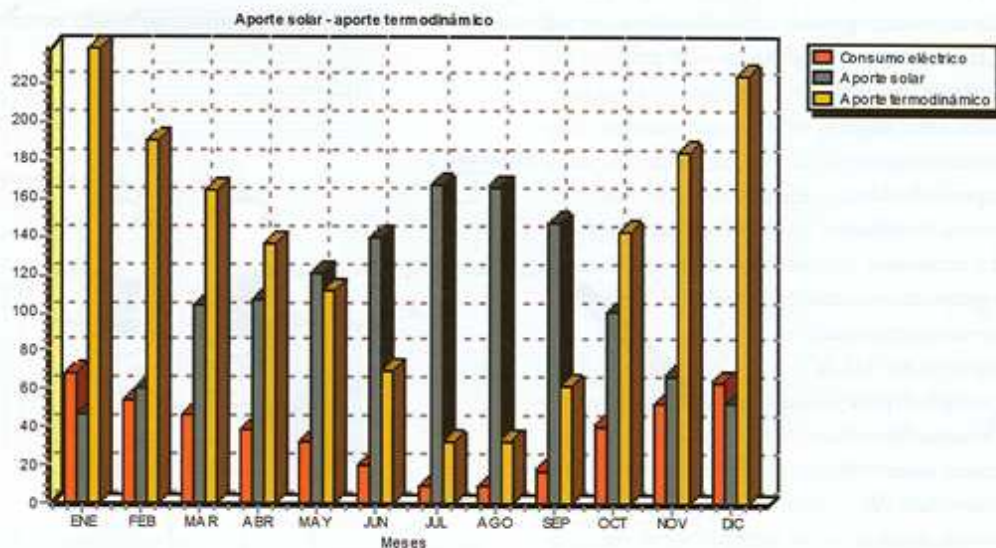


Figura 5.