



# Auditoria Solar para Campings

## Sistemas de Energia Solar Térmica

Diseño y rendimiento de un sistema de energía solar térmica  
para el **Camping Cala Gogo**  
(en Girona)

Cliente:  
Camping Cala Gogo  
Calonge - Costa Brava  
Catalunya – Spain

La Auditoria Solar fue realizada por:



**BIOCLIMATICS ENERGIES RENOVABLES S.L.**

N.I.F: B17923913

Av. Llibertat, 26 - 17230 Palamós

Tel. 972 312 218 - Fax. 972 319 804

info@bioclimatics.com

www.bioclimatics.com

Intelligent Energy  Europe

## 1. Cuestiones básicas

Con fecha 28.05.07 se realizó una Auditoria Solar a su Camping *Cala Gogo* ”.

Con la información obtenida y los datos estimados relacionados con el consumo de agua caliente, se realizó una simulación de ordenador con el programa T\*SOLCAMP<sup>1</sup> para:

### **Sistema de Energía Solar Térmica para agua caliente sanitaria con colector plano selectivo**

Como resultado de esta configuración optima de cálculo, desde un punto de vista económico y energético, el sistema solar ha sido calculado.

El sistema solar ha sido diseñado de tal forma que:

- Puede cubrir prácticamente la mitad de la demanda de agua caliente sanitaria durante los meses de verano, es decir sin calefacción adicional, una fracción solar suficientemente alta asegura esta demanda.
- Convierte la radiación solar con un alto coeficiente de rendimiento en energía térmica, para asegurar un funcionamiento eficiente del sistema.

El cálculo por ordenador está basado en “componentes neutrales de empresa”, es decir componentes que no hacen referencia a ningún productor en especial. Esto hace referencia a colectores, tanques y calderas. Los datos de rendimiento de estos componentes corresponden a la mejor tecnología disponible.

El sistema de energía solar térmica para su camping ha sido diseñado en base a datos a largo plazo sobre radiación solar y temperaturas para Girona, que pueden sufrir desviaciones de la media actual, en un máximo de un 10 %.

---

<sup>1</sup> Este software de simulación ha sido desarrollado especialmente para el proyecto SOLCAMP. Usa una amplio espectro de datos sobre el clima para varios lugares.

## **2. Resultados de la Auditoria Solar (Lista de control en Anexo)**

### **2.1. Camping**

El camping *Cala Gogo* tiene capacidad para 964 plazas turísticas, 849 permanentes y 115 caravanas / bungalows.

El camping se encuentra abierto desde el 1 Abril hasta el 31 Septiembre.

La instalación del sistema de energía solar está prevista que se realice en el siguiente edificio:

**Bloque sanitario A** (el de mayor consumo según la propiedad)

La inclinación del tejado previsto para la instalación de los colectores es de 10° y la orientación es de -35°.

La superficie del tejado que se utilizará es de 60 m<sup>2</sup>.

La situación de las sombras en el área donde está prevista la instalación de los colectores es la siguiente: horizonte sin sombra.

Actualmente, existe una caldera de gas propano. Su potencia nominal de salida es de 60 kW. El agua caliente sanitaria está producida por esta caldera. El volumen de almacenaje del tanque es de 600 litros. Este tanque no será usado para el sistema solar.

### **2.2. Consumo de Agua Caliente Sanitaria**

Teniendo en cuenta la información presentada por el cliente, se ha utilizado el siguiente perfil de consumo de agua caliente sanitaria: "Perfil de consumo de costa".

El consumo medio de agua caliente sanitaria se estima en 5.250 litros por día a 45 °C. Hay circulación de agua caliente sanitaria en el sistema existente.

### **3. Resultados del cálculo (mirar Anexo)**

#### **3.1. Sistema de Energía Solar Térmica para Agua Caliente Sanitaria con colector plano selectivo**

##### **Descripción y Diseño del Sistema:**

Como elección óptima se ha determinado un usando los siguientes componentes:

- Área del colector 48 m<sup>2</sup>
- Número de acumuladores solares: 1
- Volumen total de los acumuladores solares 3.500 litros
- Volumen del tanque auxiliar de agua caliente: 600 litros

El sistema de agua caliente sanitaria y el sistema de energía solar representan circuitos separados desconectados por medios hidráulicos. Para evitar daños por el frío, el circuito cerrado primario es llenado con líquido anticongelante que protege hasta una temperatura de hasta -15<sup>a</sup> C.

Cuando la radiación solar es suficiente para producir una diferencia de temperatura entre el colector y el depósito de acumulación de agua caliente sanitaria, se activa la circulación forzada en el circuito cerrado solar. En general el sistema está diseñado para diferencias de temperaturas entre 5 y 7 grados Kelvin.

La desinfección térmica del agua caliente sanitaria que se encuentra en el tanque auxiliar (que caliente el agua hasta los 60<sup>o</sup> una vez al día) tiene lugar durante la noche. Esto permite al sistema solar de realizar un proceso de carga de mayor rendimiento ya que la diferencia de temperatura entre el tanque y el colector es mayor y la eficiencia del sistema aumenta.

El calentamiento en el tanque auxiliar se produce por el calentador acumulador de gas propano. Se recomienda que la carga sea realizada cuando la temperatura del tanque baje de los 45 °C.

##### **Fracción Solar y Coeficiente de Rendimiento**

El sistema de energía solar térmica diseñado tiene una fracción solar de aproximadamente un 70 %. El coeficiente de rendimiento del sistema solar es de aproximadamente un 50 %.

##### **Ahorro de Energía y Ventajas Medioambientales**

La realización de sistema de energía solar térmica diseñado permitirá reducir el consumo de energía del camping en aproximadamente 4.150 m<sup>3</sup> de Gas propano. Esto lleva a una reducción de emisión de gases de CO<sub>2</sub> en aproximadamente 8.776 kg por año.

### **3.2. Costes de la Inversión y Ayudas Financieras**

Los costes específicos de la inversión (incluida la instalación) para los sistemas de energía solar térmica con colector plano selectivo son actualmente de 1.100 Euros por m<sup>2</sup> de área de colector.

Para el sistema diseñado en el capítulo 3.1.1, la inversión total es de 52.800 Euros.

Para la instalación del sistema de energía solar propuesto existen ayudas a través del Generalitat de Catalunya que pueden ser solicitadas. (los formularios se adjuntan con el informe). La ayuda para el sistema propuesto es de 12.000 Euros. Por tanto, los costes de la inversión a cubrir por el cliente son de 34.000 Euros.

## **4. Recomendaciones**

Si el diseño del sistema ofrecido por las empresas instaladoras difiere en gran medida del propuesto en este informe, se recomienda preguntar por las razones de esas diferencias. Si fuera necesario, puede contactar con el Auditor que preparó este informe.

Un contrato de mantenimiento del sistema con la empresa instaladora es muy recomendable.

Palamòs, realizado en 05/06/2007

Javier Serentill Moya

Ingeniero Técnico Agrícola.

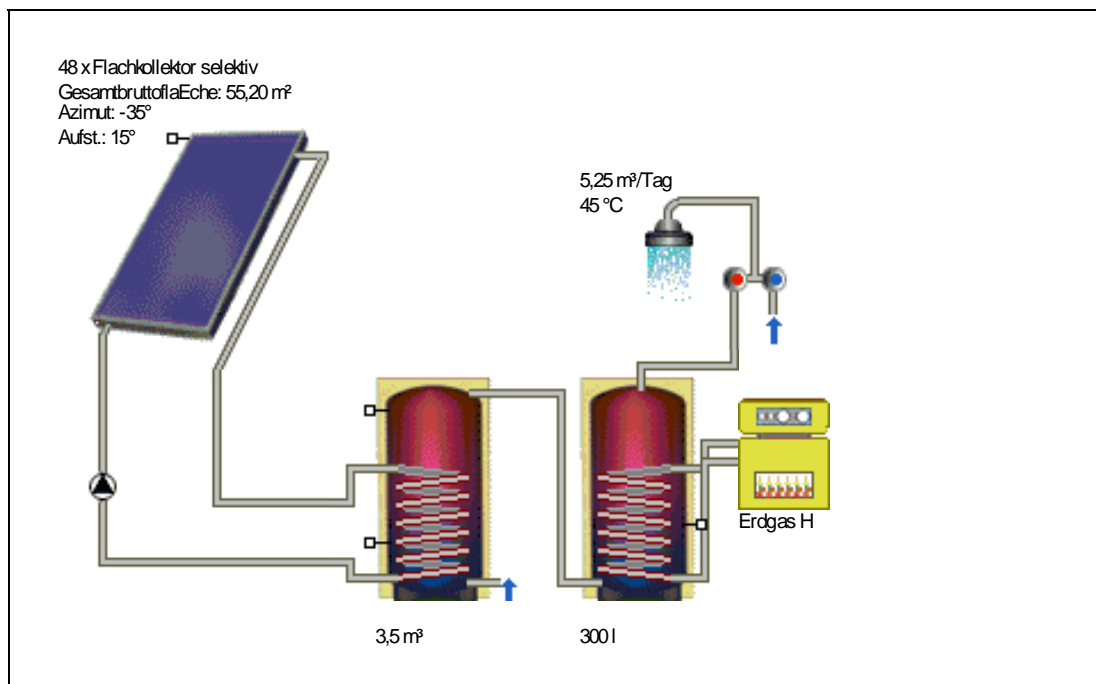
Nº Colegiado: 3.874

.....  
Firma



05/06/2007

## Camping Cala Go - Go II



**Inicio de Temporada: 01/01/06    Fin de Temporada: 31/12/06**

Irradiación Área Superficie Colector	69,63 MWh	1450,63 kWh/m <sup>2</sup>
Energía suministrada por los colectores:	34,42 MWh	717,05 kWh/m <sup>2</sup>
Energía suministrada por los circuitos del colector:	33,11 MWh	689,8 kWh/m <sup>2</sup>
Demanda Energética de ACS	69,56 MWh	
Suministro Energético para ACS:	36,65 MWh	
Energía sistema solar en el ACS:	31,94 MWh	
Energía del Equipo Auxiliar	9,38 MWh	

**Ahorro Gas natural: 4.150,3 m<sup>3</sup>**  
**Emisiones de CO2 Evitadas: 8.776,4 kg**

**Fracción solar ACS: 77,3 %**  
**Eficiencia Sistema: 45,9 %**

05/06/2007



05/06/2007

#### Datos del proyecto

Localidad	Calonge
Datos climáticos	"Girona"
Suma anual de la radiación global:	1345,48 kWh
Sistema de Sombras	Horizonte Despejado
Latitud:	41,98 °
Longitud:	2,75 °

#### Datos

##### Agua Caliente Sanitaria

Consumo Diario:	5,25 m <sup>3</sup>	
Temperatura deseada:	45 °C	
Temperatura del agua fría:	9 °C	15 °C
Perfil de carga:	Sur de los Alpes - Costa	

#### Componentes de la instalación

##### Circuito del colector

Tipo:	Colector plano "selectivo"
Área Superficie Bruta:	55,2 m <sup>2</sup>
Superficie Solar Activa	48 m <sup>2</sup>
Ángulo de inclinación:	15 °
Acimut:	-35 °

##### depósito de disponibilidad de ACS

Tipo:	Depósito interacumulador ACS
Volumen:	300 l

##### Tanque de Pre calentamiento Solar (S)

Tipo:	Depósito interacumulador ACS
Volumen:	3.500 l

##### calefacción auxiliar

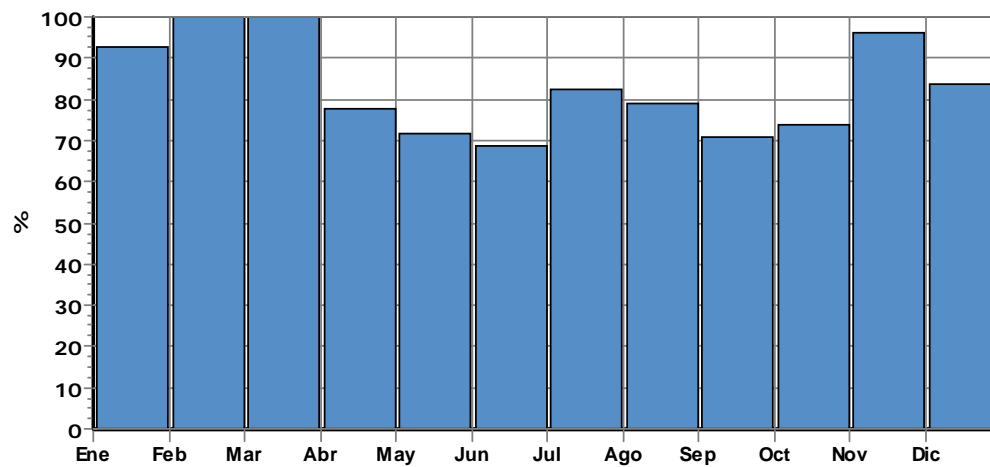
Tipo:	Calentador acumulador a gas
Max. Potencia nominal:	60 kW

05/06/2007



05/06/2007

### Fracción solar



	Irradiación Superficie Colector [kWh]	Energía suministrada por el circuito del colector [kWh]	Uso Energía ACS [kWh]	Fracción solar [%]	Ahorro CO2 [Kg]
Ene	3767	1070	846	93	175
Feb	4594	1101	762	100	182
Mar	6127	1395	995	100	245
Abr	6623	3299	4226	78	829
May	7477	4177	5728	72	1201
Jun	6713	3966	5223	69	1152
Jul	9103	5608	5385	82	1629
Ago	7693	4726	4722	79	1366
Sep	5914	3507	4098	71	1017
Oct	5081	2489	3108	74	657
Nov	3642	954	752	96	176
Dic	2895	817	806	84	148
<b>año</b>	<b>69630</b>	<b>33110</b>	<b>36651</b>	<b>77,3</b>	<b>8776</b>

La fracción solar se determina para cada hora del año y es promediada por la tabla superior en meses. Aunque la energía total producida por el sistema solar en este mes es mayor que las necesidades energéticas de este mes, la fracción solar media todavía puede ser mayor que 100 %.

Los cálculos han sido realizados con el programa de simulación para instalaciones solar térmicas T\*SOL camp .El esquema de la instalación no substituye el dibujo técnico de la instalación solar térmica.

Supported by:



05/06/2007