

TÉCNICA<sup>+</sup>

# Guíaactiva

Guía para la creación de empresas


**Guiactiva Energía solar térmica**





LICENCIA CREATIVE COMMONS  
Reconocimiento-No Comercial-Sin obra derivada 2.0 Spain

Esta licencia permite:

- Copiar, distribuir, exhibir e interpretar este texto.  
Siempre que se cumplan las siguientes condiciones.

 **Autoría-Atribución:** Deberá respetarse la autoría del texto y de su traducción. El nombre del autor/a y del traductor/a deberá aparecer reflejado en todo caso.

 **No comercial:** No puede usarse este trabajo con fines comerciales.

 **Sin obra derivada:** No se puede alterar, transformar, modificar o reconstruir este texto.

- Se deberá establecer claramente los términos de esta licencia para cualquier uso o distribución del texto.
- Se podrá prescindir de cualquiera de estas condiciones si se obtiene permiso expreso del autor/a.

*Este libro tiene una licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin obra derivada 2.0 Spain. Para ver una copia de esta licencia visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/es/legalcode.es> o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbot Way, Standford, California 94305, USA.*

©2005, de la edición de Cein.

Título: **GUIACTIVA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

Edita: **CEIN, S.A.**  
Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra  
Poligono Mocholí, s/n  
31110 Noáin (Navarra)  
Tel.: 848 42 60 23  
Fax: 848 42 60 46  
E-mail: [aibarrola@cein.es](mailto:aibarrola@cein.es)  
Web: <http://www.equal-tecnica.es>

Coordinación: **CEIN, S.A.**  
**GOBIERNO DE NAVARRA**

Realización: **AC SOLAR XXI**

Diseño y maquetación: **RBK** Diseño y Comunicación

Impresión: Copyprint

Depósito legal:

Primera edición: Noviembre 2004

Reproducción autorizada con indicación de la fuente bibliográfica

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES .....	7
1.1. Definición .....	7
1.2. Pasado, presente y futuro .....	10
1.3. Tipos de instalaciones y aplicaciones .....	12
2. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA .....	23
2.1. Ventajas e inconvenientes de las ayudas estatales y forales .....	23
2.2. Problemática de un sector emergente .....	25
2.3. Normativa .....	26
2.4. Falta de conocimiento del usuario .....	27
2.5. Falta de especialización del proyectista e instalador .....	28
3. ESTUDIO DE MERCADO .....	31
3.1. Resumen de la implantación solar térmica en España, tendencias del sector y perspectiva de futuro .....	31
3.2. Perfiles necesarios para establecerse, cursos y centros especializados del sector y los conocimientos verticales y horizontales necesarios. ....	38
3.3. La normativa existente foral y nacional, otras normativas de interés .....	39
3.4. Los diversos subsectores de negocio de la energía solar térmica .....	40
3.5. Diversas formas de iniciar el negocio dependiendo de los conocimientos y posibilidades de infraestructuras del negocio inicial .....	41
3.6. La competencia local, foral y nacional .....	42
4. PLAN DE EMPRESA E IDEA DE NEGOCIO .....	49
5. CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA .....	55
5.1. Búsqueda de local; precios y zonas .....	55
5.2. Trámites para la constitución .....	53
5.3. Inversiones a realizar .....	58
6. DIRECCIONES DE ORGANISMOS Y ASOCIACIONES COMPETENTES .....	63
7. COSTOS ORIENTATIVOS DE PUBLICIDAD EN DIVERSOS MEDIOS .....	67
8. COMPARATIVA DE ALGUNOS PRODUCTOS EN FUNCIÓN DE LAS PRESTACIONES, PRECIO Y FACILIDAD DE ADQUISICIÓN .....	75
9. CONGRESOS Y EVENTOS RELEVANTES .....	81
10. CONCLUSIONES .....	85
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Porcentaje de cubrimiento con energía solar .....	9
Gráfico 2.	Demanda y aparte de energía .....	10
Gráfico 3.	Demanda/cobertura .....	13
Gráfico 4.	Superficie anual instalada en 2002 por tipo de captador (m <sup>2</sup> ) .....	33
Gráfico 5.	Superficie instalada de colectores solares y previsiones (miles de m <sup>2</sup> ) .....	32
Gráfico 6.	Superficie instalada anualmente en Navarra .....	32
Gráfico 7.	Superficie Solar Térmica (m <sup>2</sup> ) .....	35
Gráfico 8.	Estructura del sector por áreas tecnologías .....	36
Gráfico 9.	Estructura del sector por tipo de actividad .....	36
Gráfico 10.	Superficie anual instalada en 2002 por tipo de captador (m <sup>2</sup> ) .....	37

1

# **Antecedentes**



## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. Definición

#### **¿Qué es la energía solar?**

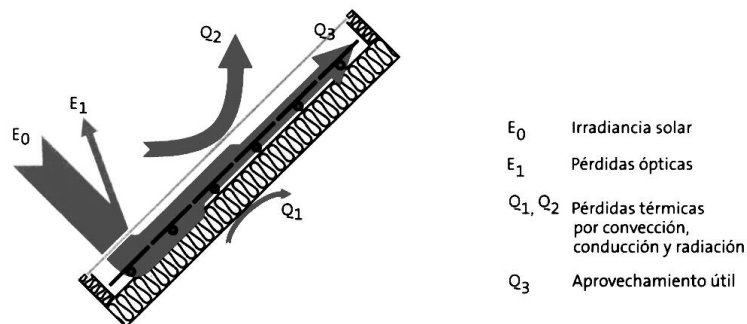
La energía solar es la energía contenida en la radiación solar que es transformada mediante los correspondientes dispositivos, en forma térmica o eléctrica, para su consumo posterior allá donde se necesite. El elemento encargado de captar la radiación solar y transformarla en energía útil es el panel solar, pudiendo ser de dos clases: captadores solares térmicos y módulos fotovoltaicos.

#### **Energía Solar Térmica**

Consiste en el aprovechamiento de la energía solar para transferirla a un medio portador de calor, generalmente un fluido, agua o aire. La tecnología actual permite, también, calentar agua mediante el calor del sol hasta producir vapor y posteriormente obtener energía eléctrica.

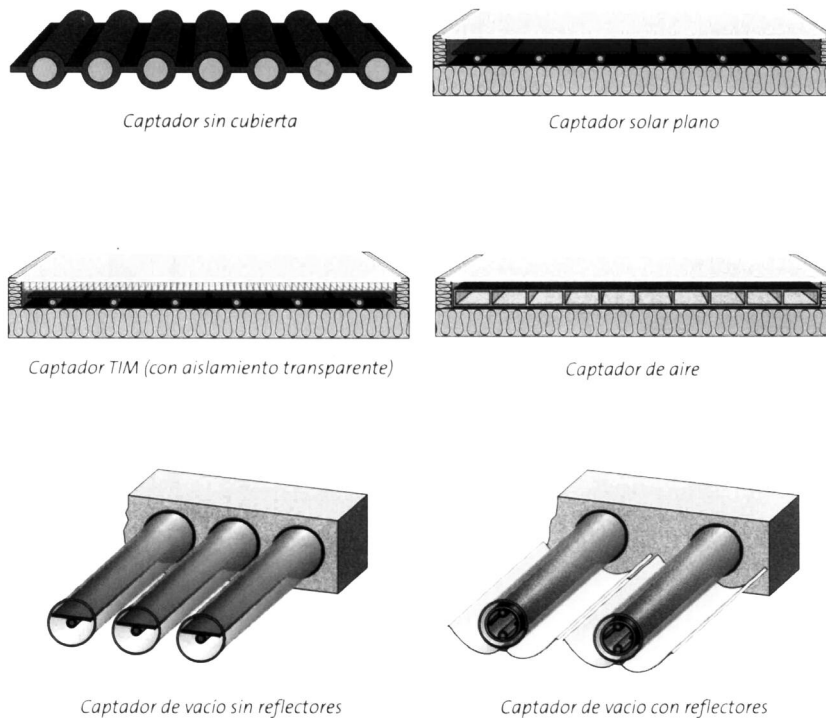
Hay varias formas de aprovechar la energía solar térmica. El sistema más conocido de aprovechamiento es el captador solar que absorbe la radiación del Sol y transmite la energía a un fluido calo portador; éste puede ser agua, aire o agua con otros líquidos.

**Ilustración 1**



El efecto que se produce en ellos es el mismo que se produce en un invernadero. Los captadores solares constan de una placa de vidrio transparente que se coloca por encima de una placa ennegrecida con un conjunto de tuberías por las que circula el líquido que se va a calentar. La luz del sol (radiación solar) atraviesa la placa de vidrio y calienta la placa ennegrecida. El vidrio es una "trampa solar", pues deja pasar la radiación del sol (onda corta) pero no deja salir la radiación térmica que emite la placa ennegrecida (onda larga) y, como consecuencia, esta placa ennegrecida se va calentando y transmitiendo ese calor al líquido que circula dentro de ella.

## Ilustración 2



El tipo de captador solar más utilizado hoy en día es el captador solar plano, para producción de agua caliente sanitaria, calefacción, refrigeración e incluso para usos industriales. Existen muchas variantes tanto por el área de captador como por rendimiento, precio y forma de conexión. La mayoría de ellos constan de una cubierta transparente (vidrio), de un absorbedor metálico, de un material aislante en la parte posterior y en los laterales y una carcasa exterior que contiene todos los elementos mencionados. Normalmente tiene 2 conexiones hidráulicas colocadas en el exterior de la carcasa, cuyo objetivo es dar salida y entrada al fluido de trabajo. El absorbedor es el elemento más importante del captador. Suele ser una lámina metálica de aluminio o cobre con una buena conductividad térmica y varias tuberías de cobre, por las que circula el fluido calo portador. Es muy importante aislar adecuadamente el captador para evitar pérdidas térmicas por conducción, tanto en la parte posterior como en los laterales. Los aislantes más empleados son la fibra de vidrio y la lana de roca ya que se comportan adecuadamente en los casos de sobrecalentamiento del fluido que contiene el captador, el cual puede alcanzar temperaturas desde 100°C hasta 200°C. La ilustración 2 muestra los diferentes tipos de captadores del mercado.

Existen también los llamados tubos de vacío, unos tubos de cristal que recubren el tubo metálico que contiene el fluido de trabajo dejando entre ambos una cámara que es lo que hace de aislante. Tienen un rendimiento muy elevado, pero su costo también es elevado, por lo que son menos comerciales que los captadores planos.

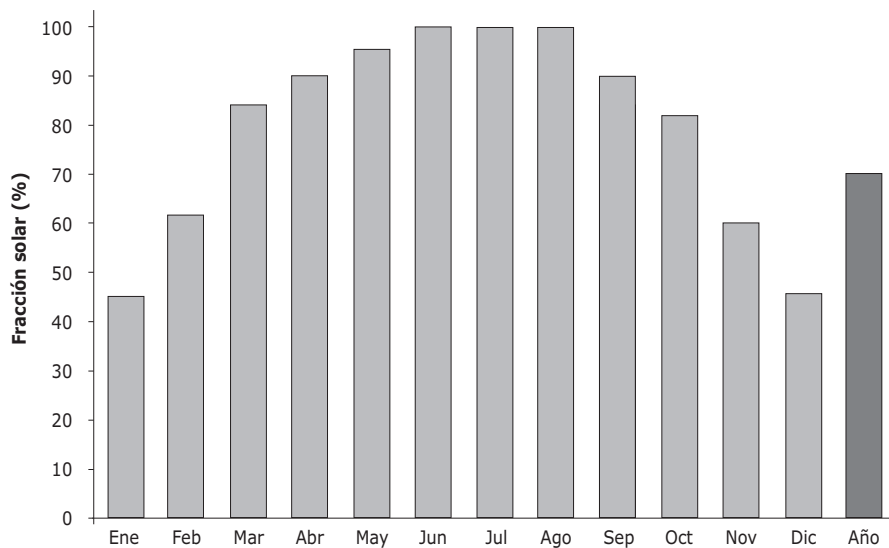


Hoy en día son los más utilizados en las instalaciones con máquina de absorción para refrigeración por su alto rendimiento.

Básicamente el funcionamiento de una instalación es el siguiente:

1. Captar la energía solar para transformarla en energía térmica, con el aumento de temperatura del fluido de trabajo que circula por la instalación.
2. Almacenar la energía térmica en un depósito de acumulación para su posterior utilización.

**Gráfico 1**  
**Porcentaje de cubrimiento con energía solar**



El gráfico 1 nos muestra el porcentaje de cubrimiento con energía solar en un ejemplo para Andalucía, por meses en color amarillo, y el porcentaje total anual en color rojo.

Podemos apreciar cómo los meses de más baja radiación, como son enero, febrero, noviembre y diciembre, no llegan al 60%, mientras que los meses de verano alcanzan hasta el 100%. El objetivo en las instalaciones térmicas es alcanzar un mínimo de un 60% de cubrimiento anual dependiendo de la zona geográfica.

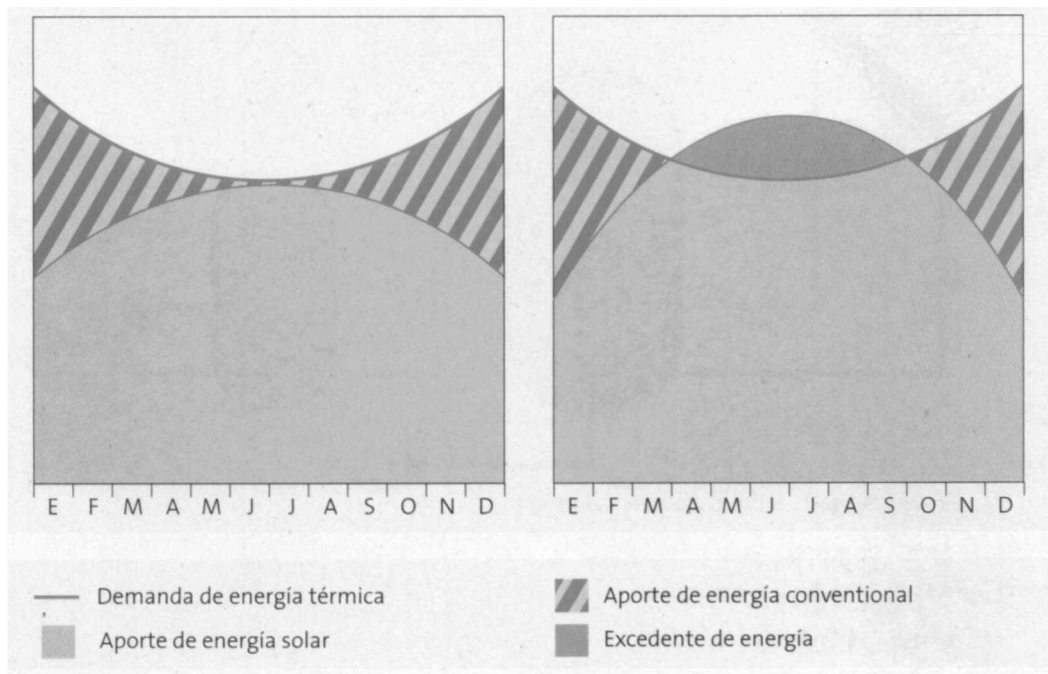
Pretender cubrir por encima de un 60% o 70% anual requeriría colocar un campo solar muy grande, por lo que resultaría de un costo sumamente elevado que no se llegaría a amortizar nunca, además de provocar en los meses de mayor radiación, como son los de verano, un excedente de producción que no se podría utilizar y que provocaría graves problemas de sobrecalentamiento en toda la instalación.

Por este motivo las instalaciones que mejor funcionan y antes se rentabilizan son las que necesitan ACS para todo el año, calefacción (mejor por suelo radiante) para invierno y cuentan con piscina para verano o incluso para todo el año.

En el gráfico 2 se puede apreciar cómo en la mitad izquierda la curva de demanda energética durante todo el año es mayor en los meses de invierno y menor en los de verano. En cambio el aporte de energía solar es justamente inverso, es decir, en los meses de verano es claramente superior a los de invierno.

Por el contrario, en la mitad derecha, se muestra una curva de producción térmica mayor y vemos cómo en los meses de invierno el aumento no es representativo puesto que cubre las necesidades como en el anterior, necesitando igualmente un sistema de energía convencional para cubrir las necesidades totales. En cambio, en verano la producción se dispara provocando un excedente innecesario.

**Gráfico 2**  
**Demanda y aporte de energía**



## 1.2. Pasado, presente y futuro

La invención del colector solar térmico con fluido líquido es atribuida a H.B. Saussure durante la segunda mitad del siglo XVIII.

Otros investigadores ensayaron colectores muy parecidos a los que se realizan en nuestros días.

ERA SOLAR (Lorente, 1983) publicó un trabajo de G. Lorente Páramo sobre la primera patente española de colectores solares, solicitada en 1921 por el ingeniero agrónomo D. Félix Sancho Peñasco, que llegaría a fabricar e instalar varios equipos hacia el año 1930, y que reanudó tal actividad en los años posteriores a la Guerra Civil (ERA SOLAR).

Después de la primera crisis del petróleo en 1973, una de las acciones que se adoptan es el uso de colectores solares térmicos para reducir la dependencia energética.

A comienzos de los años 80, se extiende el uso de captadores solares térmicos en unas cuantas localidades, pero pocas de estas instalaciones funcionan correctamente debido a la mala ejecución de las mismas o a una falta de correcto mantenimiento.

Después de este mal comienzo en España, y gracias al planteamiento del libro blanco de la energía y a acciones europeas para el fomento de energías de carácter renovable, surgen en varios municipios ordenanzas solares, que obligan a la instalación de colectores solares térmicos en edificios de nueva construcción o en edificios de rehabilitación. De esta forma aparecen en estas poblaciones instaladores mejor preparados y los fabricantes ofrecen mejores materiales y mayor apoyo técnico.

El Código Técnico de la Edificación, que será aprobado próximamente, va a obligar a la instalación de sistemas solares térmicos en todos los edificios de nueva construcción y en los de rehabilitación en todo el país. El Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) espera, con esta medida, extender la utilización de esta fuente de energía natural por todo el territorio nacional.

Para el año 2010, la Unión Europea tiene como objetivo conseguir tener instalados 100 millones de metros cuadrados de paneles solares térmicos. Por este motivo, el Plan de Fomento de las Energías Renovables de España espera instalar 4,5 millones de metros cuadrados de captadores solares térmicos para ese mismo año.

Como consecuencia de este Plan, se ha implicado a las Administraciones locales para desarrollar esta tecnología mediante ordenanzas municipales, que obliguen la instalación, en principio, en edificios de nueva construcción y de rehabilitación.

En este momento, hay numerosos ayuntamientos con regulación al respecto, y unos diez más tramitándola. Entre estos municipios destacan capitales como Barcelona, pionera en este tema, Madrid, Granada, Sevilla, Huesca, Ceuta, Pamplona y Valencia.

La inminente entrada en vigor del nuevo Código Técnico de la Edificación, junto con la revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y la propuesta del Real Decreto de Certificación Energética de los Edificios, va dirigida a desarrollar la transposición de la Directiva 2002/91/CE de Eficiencia Energética de los Edificios. El plazo para adoptar al Derecho español esta norma europea termina el 4 de enero de 2006.

El 2 de diciembre de 2004 la ministra de Vivienda anunció que el gobierno está preparando medidas para ahorrar un 25% en la demanda energética en calefacción y refrigeración. Esto será posible gracias a las tres líneas de trabajo mencionadas en

el párrafo anterior, el nuevo C.T.E., la revisión del RITE y el desarrollo de la Certificación Energética de los Edificios.

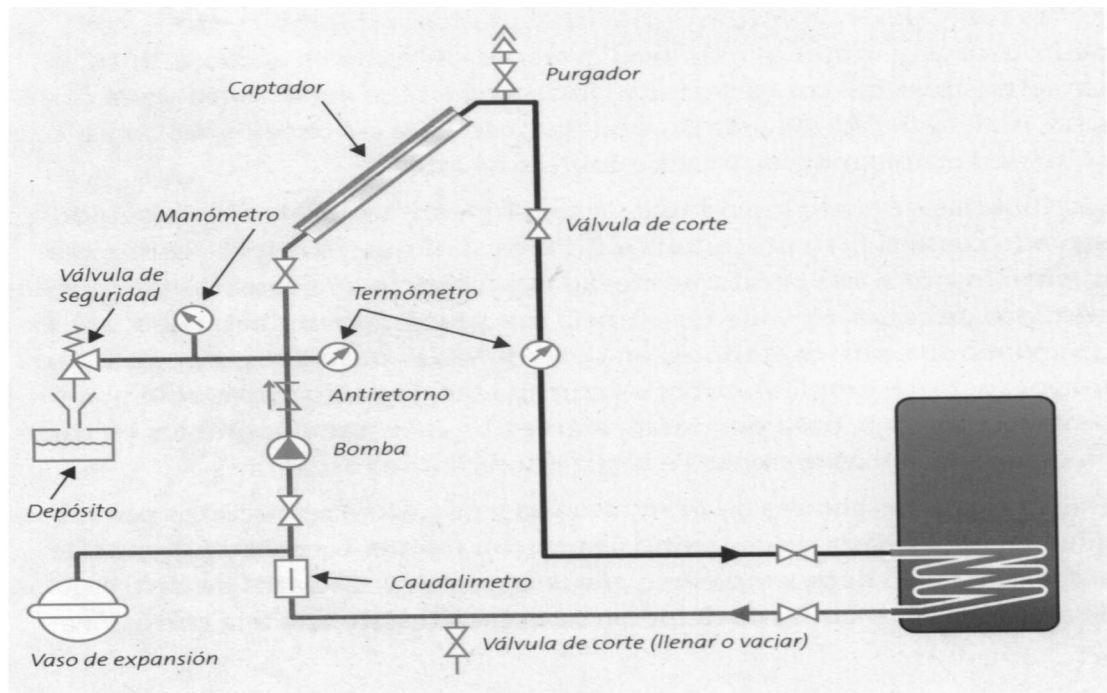
Esto favorece en gran medida al sector solar térmico, ya que estas medidas obligan a realizar instalaciones térmicas en edificios de nueva construcción y en edificios rehabilitados, obligaciones que con el tiempo se irán extendiendo a todo tipo de viviendas, beneficiando a los auténticos profesionales del sector. Podríamos concluir diciendo que es un sector en progresión ascendente y con un gran futuro.

### 1.3. Tipos de instalaciones y aplicaciones

#### **¿Para qué aplicaciones se puede utilizar la energía solar?**

Los elementos básicos de una instalación solar térmica son los captadores solares térmicos, el depósito de acumulación (depósito de agua), el intercambiador, las bombas de circulación y el sistema de regulación y control; su funcionamiento es el siguiente:

**Ilustración 3**



1. Captar la energía solar para transformarla en energía térmica, con el aumento de temperatura del fluido de trabajo que circula por la instalación.
2. Almacenamiento de la energía térmica en un depósito de acumulación para su posterior utilización.

Como nos muestra la ilustración, además de los elementos básicos, es necesario a la hora de realizar una instalación térmica colocar llaves de corte, válvulas antirretorno, depósitos de vaciado del primario, vaso de expansión, caudalímetro, manómetro, válvula de seguridad, válvula de llenado o vaciado y purgadores, elementos sin los cuales el funcionamiento y el mantenimiento de la instalación no sería el correcto.

La energía solar térmica tiene multitud de ventajas y aplicaciones.

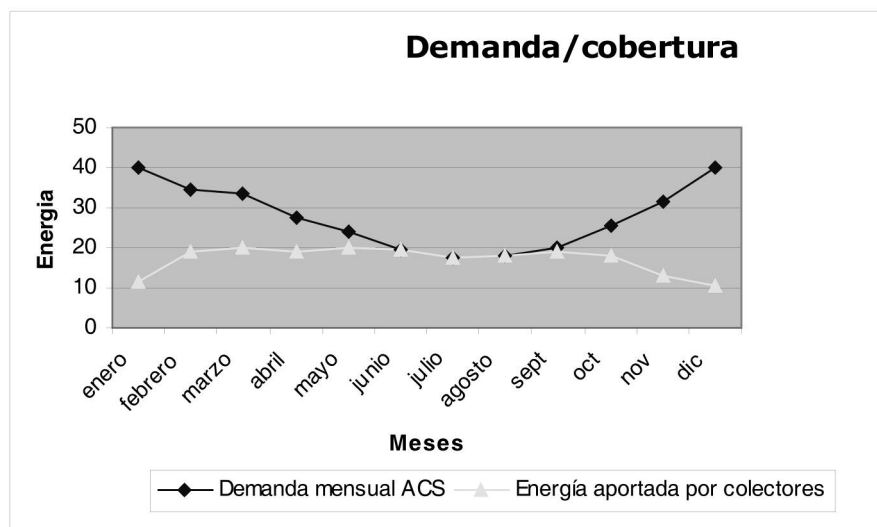
– *Producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS)*

Es el uso más habitual de la energía solar térmica. El agua caliente sanitaria se usa a una temperatura de 45°C, temperatura a la que se puede llegar fácilmente con colectores solares planos que pueden alcanzar como temperatura media 80°C. Se considera que el porcentaje de cubrimiento del ACS anual es aproximadamente del 60%; se habla de este porcentaje, y no superior, para que en la época de mayor radiación solar no sobre energía. Como muestra el gráfico 3 la energía aportada por los colectores debe ser tal que en los meses más favorables aporte el 100%. El resto de las necesidades que no aportan los colectores se obtiene de un sistema auxiliar, que habitualmente suele ser gasoil, gas o electricidad. Con este porcentaje de cubrimiento los periodos de amortización son reducidos.

– *Calefacción de baja temperatura*

Para calefacción con aporte solar, el sistema que mejor funciona es el de suelo radiante (circuito de tuberías por el suelo), ya que la temperatura del fluido que circula a través de este circuito es de unos 26°C, fácilmente alcanzable mediante colectores solares. Otro sistema utilizado es el de fan-coil o aerotermos.

Gráfico 3



– *Calentamiento de agua de piscinas*

El uso de colectores puede permitir el apoyo energético en piscinas al exterior alargando el periodo de baño, mientras que en instalaciones para uso de invierno, en las épocas de poca radiación solar, podrán suministrar una parte pequeña de apoyo a la instalación convencional. Además hay que considerar que el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) prohíbe el calentamiento de piscinas descubiertas con fuentes de energía convencionales.

– *Aire acondicionado mediante máquinas de absorción*

Uno de los campos de máximo desarrollo de las instalaciones solares térmicas que se verá en un plazo breve de años será la de colectores de vacío o planos de alto rendimiento que produzcan ACS, calefacción en invierno y, mediante máquinas de absorción, produzcan frío en el verano.

La utilización de la energía solar térmica para todos estos sistemas juntos es la mejor forma de aprovechar la instalación, debido a que el uso sólo para ACS y calefacción produce algún excedente en verano, provocando sobrecalentamientos en la instalación que es necesario evitar mediante algún sistema de los existentes.

De este modo, para cada aplicación existe un número óptimo de captadores a instalar, fijado por el ahorro efectivo de energía que producen y el coste que supone incluir más cantidad de ellos. Este tipo de curvas serían similares en la climatización de piscinas cubiertas y diferirían enormemente en aplicaciones de calefacción y piscinas descubiertas.

Ha de tenerse en cuenta que, respecto a los sistemas convencionales, la energía solar, considerando la vida útil de ambos sistemas, resulta económicamente más ventajosa.

Así, hay que considerar que la inversión inicial será mayor frente al sistema convencional, si bien su coste de funcionamiento durante los más de 20 de años de vida de la instalación será irrelevante comparado con el de compra de combustible o electricidad, reparaciones, mantenimiento, etc. asociado al sistema convencional, siendo previsible que el sistema convencional no requiera sustitución o grandes reparaciones en el período de 20 años anteriormente mencionado. Así, la instalación de energía solar resulta económicamente más ventajosa, ya que toda la energía que obtengamos del sol con los captadores solares térmicos, nos la ahorraremos de producirla (quemando combustible en una caldera) o consumirla (de la red eléctrica de distribución) de sistemas convencionales. De esta forma, una instalación de energía solar acaba rentabilizándose a lo largo de los años, ya que el ahorro energético que produce se materializa en ahorro económico, el cual permite acabar amortizando el coste de la instalación. Esta amortización puede oscilar entre los 5 y 12 años dependiendo del tamaño de la instalación, de las ayudas obtenidas a fondo perdido, del lugar donde se instale (mayor o menor radiación) y de las necesidades mayores o menores del usuario.

En el caso de colocar estas instalaciones en viviendas de nueva construcción o rehabilitación, la amortización se puede considerar instantánea, ya que el incremento que representa en el precio total de la vivienda es muy pequeño; el importe que se paga por ese mayor costo en un préstamo hipotecario cada año es inferior al importe en euros que supone el menor gasto de gas o gasoil.

Podemos enumerar toda una serie de ventajas que nos aporta un sistema solar térmico, empezando por las económicas, pues para unas mismas necesidades el sistema convencional precisará consumir menos combustible, lo que representará para el usuario un menor gasto anual. Podemos continuar resaltando las ventajas medioambientales, puesto que la generación de energía con sistemas convencionales posee unos costes ambientales muy importantes (emisiones de CO<sub>2</sub>, cambio climático, vertidos, residuos nucleares, lluvia ácida, etc.) en relación a los sistemas solares. Además, la energía solar es independiente del combustible convencional y su abastecimiento, dado que es compatible con cualquier sistema convencional e independiente de la variación del precio de compra del combustible, evitándose por otra parte el riesgo inherente al uso de los combustibles, con posibilidad de fugas, incendios, deflagraciones, etc; como término medio, un m<sup>2</sup> de captador solar térmico es capaz de evitar cada año la emisión a la atmósfera de una tonelada de CO<sub>2</sub>. Y por último, la larga vida útil de las instalaciones solares, superiores a 20 años, con un mantenimiento que, si bien es necesario hacer, es de mucha menor entidad que en el caso de los sistemas convencionales.

Tenemos que reconocer que en la instalación de sistemas térmicos nos encontramos con un inconveniente: se precisa la instalación del mismo sistema convencional que el que resultaría si no se instalasen los captadores solares, y a veces resulta problemático su montaje en edificios existentes como consecuencia de su falta de previsión a nivel de proyecto.

Por otro lado, como consecuencia de la adaptación a los edificios ya construidos, existe la posibilidad de una imagen estética "negativa", si bien éste es un aspecto subjetivo y cultural, ya que existen otras instalaciones (antenas parabólicas, de telefonía móvil, equipos de aire acondicionado, etc.) posiblemente más feas y sin embargo con mayor aceptación social.

En cualquier caso, siempre se necesitará de un instalador que ejecute su trabajo adecuadamente, pues hay que ser conscientes de la existencia de instalaciones que no han dado los resultados esperados únicamente debido a que han sido realizadas por profesionales sin experiencia y sin conocimientos suficientes.

Del mismo modo hay que intentar que el usuario sea consciente de la instalación que posee, es decir, que sepa que necesita de unas operaciones de mantenimiento (mínimas, pero que han de realizarse) y unos rangos de funcionamiento, usos y

prestaciones determinadas, de modo que si opera fuera de dichos límites la instalación podría generar problemas.

Podemos deducir que el principio de funcionamiento no puede ser más sencillo y fiable: las garantías ofrecidas por los fabricantes de paneles superan los 8 años, los paneles funcionan aun cuando no hay sol directo, hay instalaciones montadas desde hace más de 20 años, existen equipos que permiten demostrar su funcionamiento y, no podemos olvidar, que España entera es el país europeo de mayor radiación solar.

Todo ello siempre y cuando los equipos estén debidamente dimensionados, instalados y mantenidos. Además, las instalaciones solares están formadas por los mismos componentes y equipos que las instalaciones convencionales, y éstas están suficientemente probadas y aceptadas por profesionales y opinión pública, siendo el único elemento diferenciador el panel, cuyo funcionamiento está sobradamente contrastado, con un nivel de garantía que no es alcanzado por ningún equipo convencional.

Por último, los riesgos inherentes a las instalaciones no van más allá de una simple fuga de agua, en comparación con los ya comentados en las instalaciones convencionales.

A la hora de calcular una instalación es fundamental tener datos de radiación de la zona. Actualmente en Navarra el Gobierno Foral tiene datos de radiación desde 1992 de Navarra y desde 1997 de Pamplona. Estos datos no se facilitan de forma gratuita pero se está terminando de elaborar el libro "Cálculo de radiación y aplicaciones" que editará próximamente el Departamento de Educación del Gobierno de Navarra y que estará al alcance de todos.

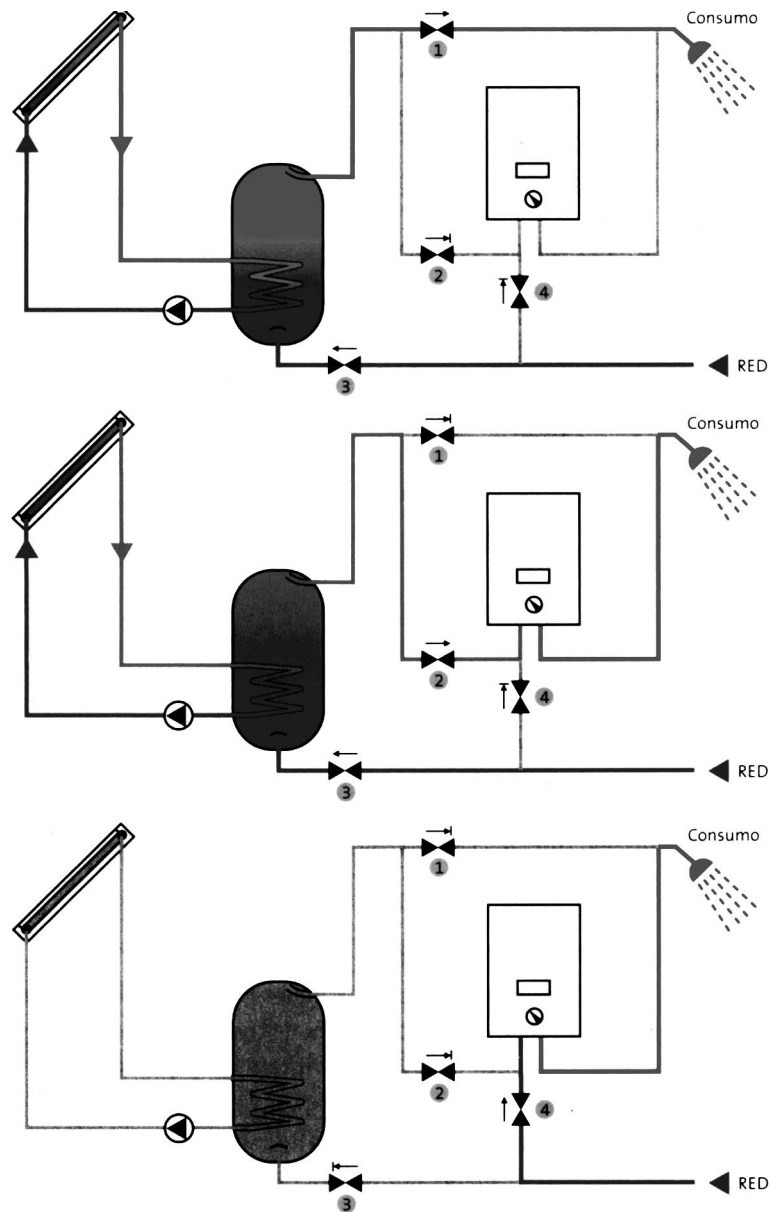
*Ejemplos prácticos de instalaciones solares térmicas:*

Comunidad de Vecinos de 8 plantas, 4 pisos por planta, agua caliente sanitaria a 50° C, situada en Sevilla:

- Instalación solar formada por 18 captadores solares térmicos de 1,70 m<sup>2</sup> de superficie, con una inclinación de 45° respecto a la horizontal.
- Depósitos acumuladores de 150 litros para cada piso.
- Aporte solar útil de la instalación: 62% de las necesidades energéticas anuales.
- Inversión incluida instalación: 77.363,84 euros (2.417,62 euros por vivienda).
- Subvención previsible: 45%. IDAE Y PROSOL.



Ilustración 4



En este caso concreto el porcentaje de ayudas asciende al 45% a fondo perdido, de manera que el importe pendiente de amortizar es de 42.550 euros, y a cada uno de los vecinos les corresponde 1.329 euros. Con el ahorro anual de gas la instalación la tendrán amortizada en 5 o 6 años. El ICO da un préstamo de entre el 80 y el 100% del importe pendiente a un interés del euribor más un punto; por lo tanto la instalación se va pagando con la cantidad ahorrada en gas.

Unifamiliar de una planta para agua caliente sanitaria a 50° C y suelo radiante situada en Guipúzcoa:

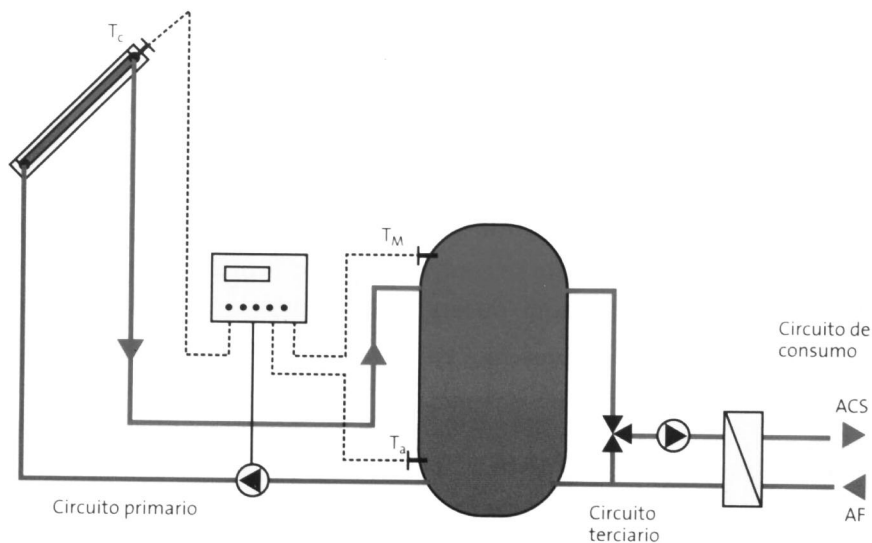
- Instalación solar formada por 8 captadores solares térmicos de 1,70 m<sup>2</sup> de superficie, con una inclinación de 45° respecto a la horizontal.

- Depósitos acumuladores de 500 litros.
- Aporte solar útil de la instalación para ACS: 52% de las necesidades energéticas anuales.
- Aporte solar útil de la instalación para calefacción: 32% de las necesidades energéticas anuales.
- Inversión incluida instalación: 19.212,96 euros.
- Subvención previsible: 45%. IDAE y EVE.

Unifamiliar de dos plantas para agua caliente sanitaria a 50° C situado en Badostain (Navarra):

- Instalación solar formada por 2 captadores solares térmicos de 1,70 m<sup>2</sup> de superficie, con una inclinación de 45° respecto a la horizontal.
- Depósitos acumuladores de 200 litros de doble serpentín.
- Aporte solar útil de la instalación para ACS: 62% de las necesidades energéticas anuales.
- Inversión incluida instalación: 5.400 euros.
- Subvención previsible: 75%. GOBIERNO DE NAVARRA.

**Ilustración 5**



Unifamiliar de dos plantas para agua caliente sanitaria a 50° C, apoyo de calefacción de gasoil mediante radiadores, y calentamiento de piscina cubierta por polímero, situada en Vizcaya.

- Instalación solar formada por 15 captadores solares térmicos de 1,70 m<sup>2</sup> de superficie, con una inclinación de 45° respecto a la horizontal
- Depósitos acumuladores de 1.000 litros de doble serpentín.
- Aporte solar útil de la instalación: 40% anual.
- Inversión incluida instalación: 20.031,87 euros.
- Subvención previsible: 45%. IDAE y EVE.

Para solicitar las subvenciones del ICO-IDAE, en primer lugar hay que esperar que se abra la convocatoria cada año. Suele ser a primeros de marzo y es necesario aportar un proyecto con el detalle de la instalación, tanto en elementos y potencia como en precio. Junto con éste es necesario cumplimentar todos los anexos que se solicitan para instalaciones solares térmicas y, por supuesto, la instalación tiene que cumplir con las especificaciones técnicas que marca el IDAE y que figuran en su pliego de condiciones de instalaciones solares térmicas. Todos estos documentos se pueden tramitar a través de las entidades bancarias que tienen acuerdo con el ICO, como son Caja Rural, Caja Navarra, BBVA y otras muchas.

Las solicitudes para subvenciones autonómicas como las del Gobierno de Navarra son posteriores a las del IDAE, suelen ser hacia mayo y tienen sus condiciones propias. Cambian cada año según la cantidad que se asigne a este apartado en los presupuestos anuales.



2

# **Energía Solar Térmica**



## 2. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

### 2.1. Ventajas e inconvenientes de las ayudas estatales y forales

Para que el sector de las Energías Renovables se desarrolle, para cumplir con el Plan de Fomento de Energías Renovables estatal, para reducir el costo de los equipos al aumentar la instalación y para contribuir al desarrollo industrial, agrícola, turístico, etc., tanto el Gobierno Central (a través del ICO-IDAE) como el Gobierno Foral en Navarra conceden ayudas a fondo perdido o créditos blandos para instalar este tipo de energías. Pero estas ayudas tienen su parte positiva y negativa.

#### *Ventajas:*

En instalaciones de viviendas unifamiliares o comunidades de vecinos existe un interés creciente por la energía solar térmica, preferentemente para consumo de Agua Caliente Sanitaria (ACS), pero debido al costo inicial no lo podrían asumir muchos usuarios. Además, el ahorro que representa la térmica solamente instalada para ACS, en principio, no resulta excesivamente atractivo. En este caso la concesión de ayudas potencia la ejecución de este tipo de instalaciones.

Ocurre parecido en las instalaciones para polideportivos, colegios piscinas, hoteles... Aunque en estos casos el ahorro sí es considerable, debido al elevado consumo de ACS y como consecuencia de combustible fósil, también es cierto que los costos son igualmente considerables. Por este motivo, la existencia de ayudas es determinante a la hora de que el cliente decida ejecutar la instalación.

Las ayudas han aumentando la demanda y disminuido el costo de los equipos, potenciando el sector.

Las ayudas concedidas en Navarra desde 1998 hasta el 2004 son las que aparecen en la siguiente tabla:

**Solar Fotovoltaica**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Nº Instalaciones	4	16	22	29	8	21	43
Superficie (m <sup>2</sup> )	132	398	543	387	561	1.003	1.168
Inversión (x1.000 €)	65	223	276	273	322	596	797
Subvención concedida (x1.000 €)	26	76	105	84	68	50	331

## Subvenciones concedidas en Navarra en la convocatoria de 2004

TIPO INSTALACIÓN	Nº EXPEDIENTES		POTENCIA O SUPERFICIE		INVERSIÓN (X1.000 €)		SUBVENCIÓN CONCEDIDA (X1.000 €)
	Sol.	Con.	Sol.	Con.	Sol.	Con.	
FV aislada	86	75	22.407Wp	15.907Wp	351	251	118
FV conectada	961	58	8.075.904Wp	423.298Wp	63.510	3.398	512
Térmica	52	43	1.728,71m <sup>2</sup>	1.168,21 m <sup>2</sup>	1.287	797	331
Eólica	8	7	10.99W	7.900W	60	40	22
Mixta	6	2	13.100 Wp y 6 m <sup>2</sup>	2.600Wp y 6 m <sup>2</sup>	132	12	6
TOTAL	1.113	185	8.108.411Wp 10.900W 1.734,71 m <sup>2</sup>	441.805Wp 7.900W 1.174,21 m <sup>2</sup>	65.340	4.497	990

## Subvenciones concedidas a Energías Renovables en Navarra. Total 1998 a 2004

Solar Fotovoltaica Aislada	481	Instalaciones
	271	KWp
Solar Fotovoltaica Conectada	553	Instalaciones
	3.023	KWp
Solar Térmica	143	Instalaciones
	4.192	m <sup>2</sup>
Eólica	20	Instalaciones
	26	KW
Mixta	31	Instalaciones
INVERSIÓN	31,6	M€
SUBVENCIÓN CONCEDIDA	8,2	M€

*Inconvenientes:*

Las ayudas dependen de los presupuestos anuales de la Comunidad foral (ayudas forales) o de los estatales (ayudas del ICO-IDAE). Estas ayudas no se emiten a primeros de año, sino que tienen un proceso lento desde que se publican en los boletines, dan un plazo de presentación y emiten las resoluciones de quienes las tienen concedidas. Hay muchos usuarios que hasta que no reciben la resolución afirmativa de la ayuda no deciden realizar la instalación, temporizando la ejecución de las instalaciones.

En el caso de las ayudas forales del año 2004, para instalaciones aisladas de más de 6.000 € o para las conexiones a red, había que justificar previamente la solicitud al IDAE. El IDAE, hasta junio o julio, no emitió las resoluciones a quienes las tenían concedidas, retrasando las resoluciones del Gobierno de Navarra y como conse-



cuencia la ejecución de las instalaciones. Y para las ayudas de menos de 6.000 € comunicaron las resoluciones afirmativas a cada solicitante a partir del 30 de septiembre. El plazo para la finalización de estas instalaciones fue el 31 de octubre, perdiendo la ayuda si, una vez pasada esa fecha, al revisar no estaba terminada y funcionando, ya que el orden de revisión es aleatorio y no modificable. Esta forma de proceder presenta dificultades tanto para el instalador (por ser un periodo de ejecución muy corto) como para el usuario (por perder la ayuda). En otras comunidades (Andalucía, por ejemplo) se pueden presentar durante todo el año siempre que haya partida económica, tardan un mes en emitir la resolución y dan 2 meses para ejecutarla; de esta manera es posible trabajar todo el año.

Debido a que los usuarios conocen estas ayudas, aunque algunos sí puedan permitirse la inversión, si no las reciben, no realizan la instalación.

Si algún usuario decide hacer una instalación fuera del plazo de las ayudas y desea acogerse a ellas, tiene que esperar a la nueva convocatoria, retrasándose varios meses la ejecución de la misma.

En general, hasta que el sistema de las ayudas forales y nacionales no cambie, es difícil que una empresa se dedique en exclusiva al sector, ya que se pueden trabajar muy pocos meses al año, no pudiendo realizar contrataciones fijas de personal.

## 2.2. Problemática de un sector emergente

La aplicación de la energía solar térmica en España choca con una serie de barreras o condicionantes que no han permitido hasta ahora alcanzar todo el desarrollo que debiera haber tenido este tipo de energía en España, donde la radiación solar es mucho mayor que la que se obtiene en otros países europeos. Los condicionantes que más influyen son los económico-financieros y, dentro de ellos, la necesidad de una inversión adicional inicial elevada, ya que realizar una instalación de energía solar representa adelantar el pago de la energía futura a obtener del sistema, lo que constituye ya de por sí una barrera.

La recuperación de la inversión, sobre la base del ahorro económico que supone la cantidad de energía que se deja de consumir de la fuente convencional, puede llegar a requerir períodos de tiempo largos dependiendo de las circunstancias de cada proyecto. Todo lo anterior, junto con las dudas debidas a ciertas malas experiencias obtenidas en la década de los años ochenta, ha dificultado en gran medida el desarrollo de la energía solar térmica. La sociedad española en general no conoce suficientemente los beneficios y usos de la energía solar térmica por falta de información. Por otro lado, en los últimos tiempos se está avanzando sustancialmente en materia de concienciación medioambiental con una creciente receptividad social hacia estos problemas, siendo estos aspectos, como lo demuestra la experiencia de

otros países europeos, definitivos a la hora de encajar la energía solar térmica entre los usos habituales de consumo energético.

En el sentido legislativo y normativo, el mercado solar térmico, hasta el momento, no se había encontrado suficientemente regulado por prescripciones que aseguren su correcto desarrollo. Por ello, en muchas situaciones, se ha producido una adaptación de las tecnologías y procesos ajena a la ejecución de los sistemas solares, con los consiguientes problemas que se derivan de ello. La falta de la normativa necesaria en instalaciones también puede dar lugar a un cierto recelo frente a la adopción de nuevas tecnologías, siendo ésta una barrera que parece que a partir de 2005, con el nuevo Código Técnico de la Edificación, obligará y regulará este tipo de instalaciones, eliminando así muchas barreras, fomentando el mercado de la energía solar térmica en España, aunque serán las comunidades autónomas las que deban de establecer las normas de instalación y especificaciones.

En edificación, y pese al avance que supuso la aparición en el año 1998 del nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), en el que se introducen aplicaciones de la energía solar térmica, existen ciertas lagunas al respecto que hacen que los problemas planteados anteriormente no lleguen a resolverse. Los instaladores no prestan especial cuidado a la integración de la instalación solar en los edificios, lo que ha provocado un cierto rechazo a las mismas en la sociedad y en el colectivo de arquitectos por motivos estéticos. Adicionalmente, todo el proceso necesario relacionado con las subvenciones que se han venido otorgando al sector durante años sufre de excesiva rigidez. Las instalaciones solares térmicas, a diferencia de otro tipo de instalaciones energéticas, son de muy pequeño tamaño, como es el caso de las instalaciones compactas, por lo que la aplicación de las subvenciones debe agilizarse y hacerse más eficaz para conseguir el fácil acceso a las mismas. Igualmente, se necesita una estabilidad en los programas de desarrollo y subvención para que no se produzcan incertidumbres en el mercado por falta de claridad en las condiciones de la inversión. Hasta la fecha, apenas se ha contado ni han intervenido los Ayuntamientos, más en contacto con el usuario final, en la promoción y ejecución de instalaciones. Es necesario un apoyo al sector que esté consensuado entre las distintas administraciones y opciones políticas y con los distintos agentes económicos y sociales.

### 2.3. Normativa

La normativa aplicable es la referente al RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas de Edificios) que cambia en 2005 incluyendo modificaciones con respecto a la obligatoriedad de la instalación en nuevas construcciones. Las instalaciones de menos de 5 Kw las puede realizar cualquier profesional sin acreditación ninguna y sin necesidad de presentar documentación específica; para las comprendidas entre 5 y 70 Kw se requiere tener carné de instalador de gas, calefacción y agua caliente o de

climatización y presentar documentación; finalmente, las superiores a 70 Kw requieren de proyecto y éste debe ser realizado y dirigido por un técnico competente.

En Andalucía, PROSOL (<http://www.sodean.es/prosol/prosol.html>), organismo que regula el sector, para la concesión de ayudas obliga a las empresas a tener instaladores con un carné que les acredite, y para obtener este carné tienen que demostrar el conocimiento de las Especificaciones Técnicas de Instalación, donde sí se recogen aspectos fundamentales de diseño e instalación. Una vez realizada la instalación, Técnicos de PROSOL verifican que cumpla la normativa.

IDAE ([www.idae.es](http://www.idae.es)) también tiene un Pliego de Condiciones Técnicas donde se recogen aspectos a tener en cuenta para el diseño e instalación, si se acogen a las ayudas. Al igual que PROSOL, una vez ejecutada, verifican que cumplan con las especificaciones.

#### **2.4. Falta de conocimiento del usuario**

Aunque es un sector antiguo, es poco conocido. El usuario que desea o necesita una instalación de energía solar térmica, cuando acude a una empresa de energías renovables no conoce la cualificación de los que diseñan e instalan, no tiene criterio para saber si es justo el presupuesto y no puede evaluar el buen o mal funcionamiento. El usuario siempre piensa en la amortización de la instalación.

En la mayoría de los casos los usuarios no saben valorar si el ahorro anual que les supone el hecho de tener una instalación térmica es el argumentado por el profesional que la diseñó o no. Esto es debido a la falta de información que el instalador y/o proyectista ofrecen al cliente.

En ocasiones, si la instalación no funciona correctamente y el aporte es pequeño, es posible que el usuario se dé cuenta cuando la factura de energía auxiliar sea la misma que antes de tener la instalación de energía solar.

#### **2.5. Falta de especialización del proyectista e instalador**

La energía solar térmica lleva mucho tiempo instalándose en España, hay muchos y muy buenos profesionales, pero también hay muchas empresas oportunistas que aprovechándose de una demanda subvencionada, de un usuario sin conocimiento previo y de un mercado en alza, venden equipos e instalan en función del bolsillo del usuario y no de sus necesidades térmicas, creando una mala imagen del sector. Muchos de ellos, con conocimientos de fontanería, diseñan e instalan con criterios de energía ACS convencional, dando como resultado un mal funcionamiento de las instalaciones.

Desde hace muchos años existen cursos teóricos a distancia de energía solar. Con el paso de los años, y motivados por la demanda, se han ido creando cursos presenciales con un buen nivel, que permiten adquirir los conocimientos mínimos necesarios para poder hacer un buen diseño e instalación. En el punto 3.2. se indican algunos cursos de interés en Navarra y en otras comunidades.

3

# **Estudio de mercado**



## 3. ESTUDIO DE MERCADO

### 3.1. Resumen de la implantación solar térmica en España, tendencias del sector y perspectivas de futuro

Cada año el Sol arroja sobre la Tierra cuatro mil veces más energía que la que se consume. España se ve particularmente favorecida por este hecho respecto al resto de los países de Europa, dada su privilegiada situación y climatología.

La radiación solar global sobre superficie horizontal en España oscila entre los 3,2 kWh/m<sup>2</sup>/día de la zona más septentrional del territorio hasta los 5,3 kWh/m<sup>2</sup>/día de la isla de Tenerife. Valores superiores a 5 kWh/m<sup>2</sup> día se pueden alcanzar en gran parte de Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura, Murcia, la Comunidad Valenciana, Ceuta y Melilla. En Navarra la radiación es muy diferente según la zona: en el norte estaríamos en torno a la inferior de España y, en cambio, en la Ribera es muy superior. Por tanto, sería muy conveniente intentar aprovechar, con los medios técnicamente posibles, esta fuente energética que llega hasta nosotros limpia e inagotable.

Con más de 20 años de experiencia y más de 3.000 instalaciones realizadas, actualmente la energía solar térmica de baja temperatura ha alcanzado su plena madurez tecnológica y comercial en España. La energía empleada en la producción de los distintos elementos que componen una instalación solar térmica se recupera en áreas de alta radiación, como ocurre en buena parte del territorio nacional, con el ahorro equivalente del primer año de operación. Un sistema solar térmico como el descrito en el apartado 1.3. para una vivienda unifamiliar, con colectores planos vidriados, es capaz de producir al año entre 500 y 800 te/m<sup>2</sup>, dependiendo de la insolación de las distintas zonas geográficas en donde se instale, cómo se instale y de las características de la demanda energética. La aplicación más generalizada de los sistemas solares es la generación de agua caliente sanitaria, tanto en servicios de hoteles como en viviendas, residencias, hospitales, campings, instalaciones deportivas y otros tipos de dependencias. Las instalaciones específicas para el calentamiento de piscinas aún no se encuentran muy extendidas a pesar de su gran potencialidad, aunque sí existen diversas experiencias que demuestran su viabilidad. Igualmente no es todavía una aplicación extendida en España el uso de energía solar para calefacción, debido a que cuando las necesidades de calefacción son máximas es cuando las condiciones meteorológicas resultan más adversas. De cara al futuro, es necesario introducir ciertas mejoras sobre la base tecnológica existente para la energía solar térmica con colectores vidriados, avanzando en aspectos fundamentales del diseño, y no tanto en el aumento de la calidad de las superficies selectivas.

Sería conveniente establecer las bases para aumentar aún más la vida útil de los equipos e instalaciones desde la media actual de 20 años hasta al menos 30, pero

manteniendo la simplicidad de la tecnología. Todas estas tendencias tecnológicas que es necesario desarrollar deben ser compatibles con un menor coste de inversión para el usuario como consecuencia de la producción a gran escala y de las mejoras de los procesos de producción y de comercialización. Adicionalmente, se precisaría introducir con mayor intensidad otras tecnologías capaces de aportar unas prestaciones diferentes. De esta forma, para aplicaciones de muy baja temperatura, como calentamiento de piscinas, se puede contar con elementos no vidriados, constituidos por materiales sintéticos más sencillos y baratos, y para los cuales cabe esperar aceptables producciones energéticas anuales entre 300 y 350 te/m<sup>2</sup>. Para aplicaciones que exijan temperaturas más elevadas que las obtenidas con los colectores planos vidriados, pueden emplearse captadores tales como los colectores de vacío, los colectores CPC (Componnd Parabolic Concentrator), los colectores TIM (Transparent Insulating Material), etc., capaces de alcanzar temperaturas de hasta 120°C. Por ejemplo, los colectores de vacío son capaces de proporcionar una aportación energética anual un 10% mayor aproximadamente que los colectores planos vidriados, entre 550 y 900 te/m<sup>2</sup>/año dependiendo de la temperatura de trabajo. En cuanto a las aplicaciones, se hace necesario, y constituye un gran reto en los próximos años, ampliar el abanico de posibles usos de la energía solar. Las particularidades de dichas aplicaciones son las siguientes:

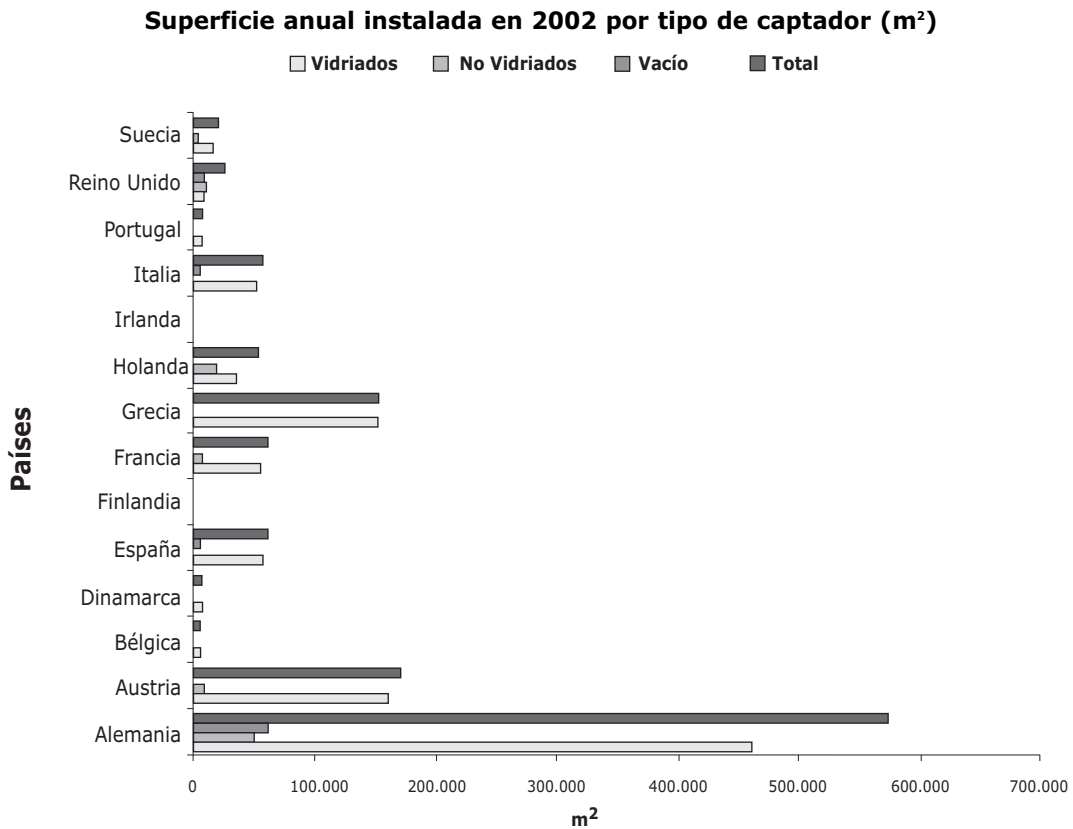
- *Calefacción.* Apoyada con energía solar tiene posibilidades en España, siempre y cuando se combine con otras aplicaciones como el calentamiento de agua caliente sanitaria y piscinas o la refrigeración de espacios, que absorban el posible sobrecalentamiento producido en verano. Es aconsejable la instalación de suelo radiante por ser el sistema que proporciona el máximo rendimiento en este tipo de aplicación, a pesar de la necesidad de elevadas inversiones.
- *Refrigeración.* La combinación del sistema solar con una máquina de absorción está siendo experimentada de forma satisfactoria, abriendo la posibilidad de atender un mercado cualitativamente diferente y cuantitativamente muy importante. Se ha de destacar en este caso la coincidencia de la demanda energética con la oferta solar en los meses de verano, aunque se precisa que el desarrollo de las tecnologías solares y de absorción permitan cumplir la expectativa de abarataamientos de costo de este servicio.
- *Agricultura e industria.* Existen oportunidades de aplicación de la energía solar en estos sectores para procesos que precisan la reposición de un cierto caudal de agua caliente y procesos de secado, en los que se optimice el sistema a partir de la concentración de calor mediante colectores de aire caliente forzado.

Como resumen de lo indicado, puede concluirse que la tecnología actual y las previsiones de evolución a corto plazo están permitiendo en muchos países, y posibilitarán en España, el vencer la inercia inicial y generalizar, como algo habitual, el uso de la energía solar térmica de baja temperatura. Esto permitirá al ciudadano generar fácilmente y con garantías una fracción sustancial de sus necesidades energéticas y contribuir así a mejorar el medio ambiente, al tiempo que se satisfacen otros objetivos en términos de generación de empleo y reducción de la dependencia energética.



La evolución previsible del mercado solar térmico en España se ve favorecida por factores tales como el potencial disponible, la capacidad de acogida del mercado existente, la experiencia de los fabricantes españoles, la madurez tecnológica alcanzada y las tendencias en países semejantes al español y en los de la Unión Europea. Teniendo en cuenta que nuestro potencial solar es el más elevado de Europa y que, sin embargo, el ratio de superficie de captación de energía solar térmica por cada 1.000 habitantes está por debajo de la media europea (8,7 frente a 19,9 m<sup>2</sup>/1.000 habitantes de la Europa de los 15), es previsible que con las medidas propuestas y las demás condiciones de entorno descritas anteriormente se alcancen ratios al menos similares a los de países como Austria o Grecia como se ve en el gráfico 4.

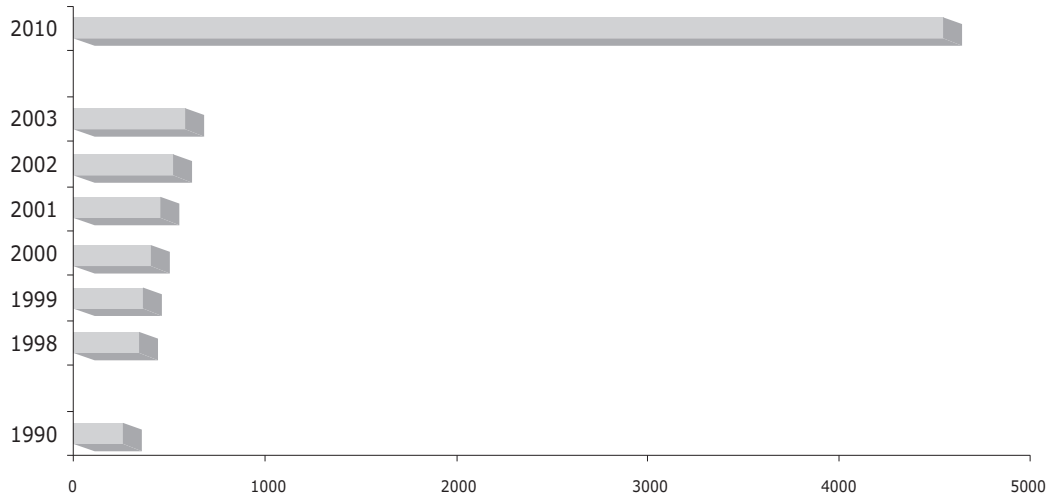
Gráfico 4



De esta forma, se ha estimado que el incremento de superficie de captación a instalar en el año 2010 en España podría alcanzar hasta 4.500.000 m<sup>2</sup>, como muestra el gráfico 5, lo que supone un ratio de 115 m<sup>2</sup>/1.000 habitantes. Para poder lograr este objetivo se necesita un gran esfuerzo de todos los agentes implicados, ya que supone una tasa de crecimiento anual superior a las previsiones para el total de la Unión Europea. El sol, que ya es el producto emblemático de la primera industria española (el turismo), también debería llegar a serlo en su vertiente energética.

**Gráfico 5**

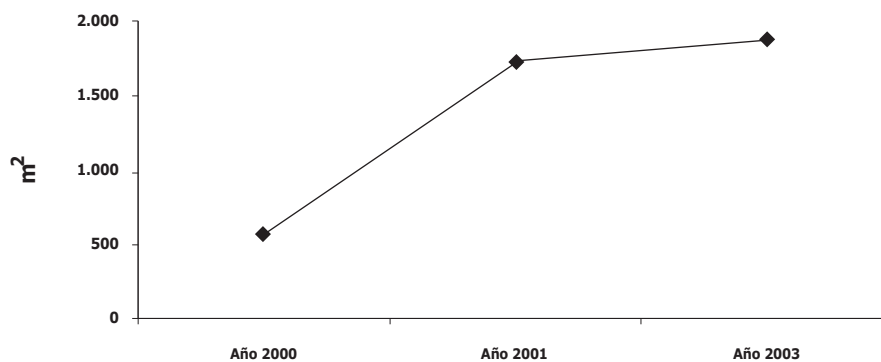
**Superficie instalada de colectores solares y previsiones (miles de m<sup>2</sup>)**



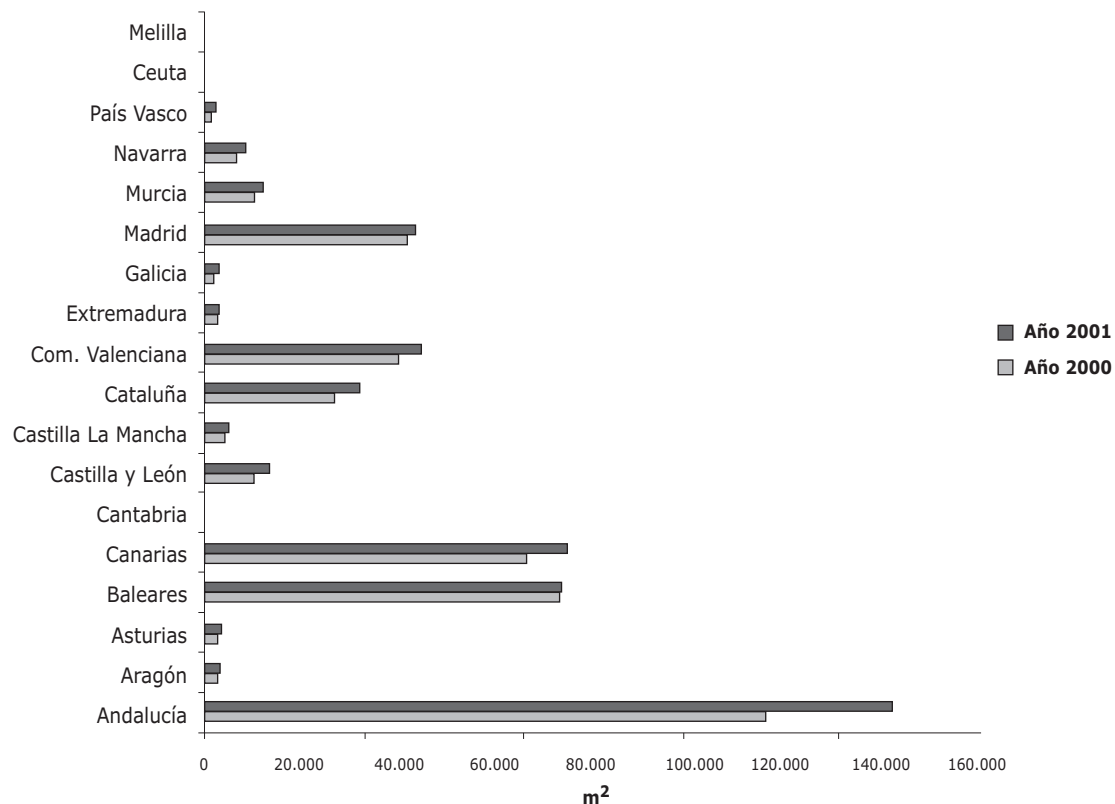
Las instalaciones diseñadas por elementos son las aplicaciones con mayor futuro en España, con la previsión de que el 75% del incremento mencionado sea realizado en este tipo de proyectos. El restante 25% sería dedicado a instalaciones unifamiliares. En el gráfico 5 se indican los m<sup>2</sup> instalados por Comunidades Autónomas en los años 2000 y 2001, imaginando el potencial que hay aún. Si analizamos Navarra en particular, los m<sup>2</sup> que se instalan son los que aparecen en el gráfico 6.

**Gráfico 6**

**Superficie instalada anualmente en Navarra**



**Gráfico 7**  
**Superficie Solar Térmica (m<sup>2</sup>)**



Las previsiones realizadas por el IDAE para el año 2010 se basan en las siguientes consideraciones:

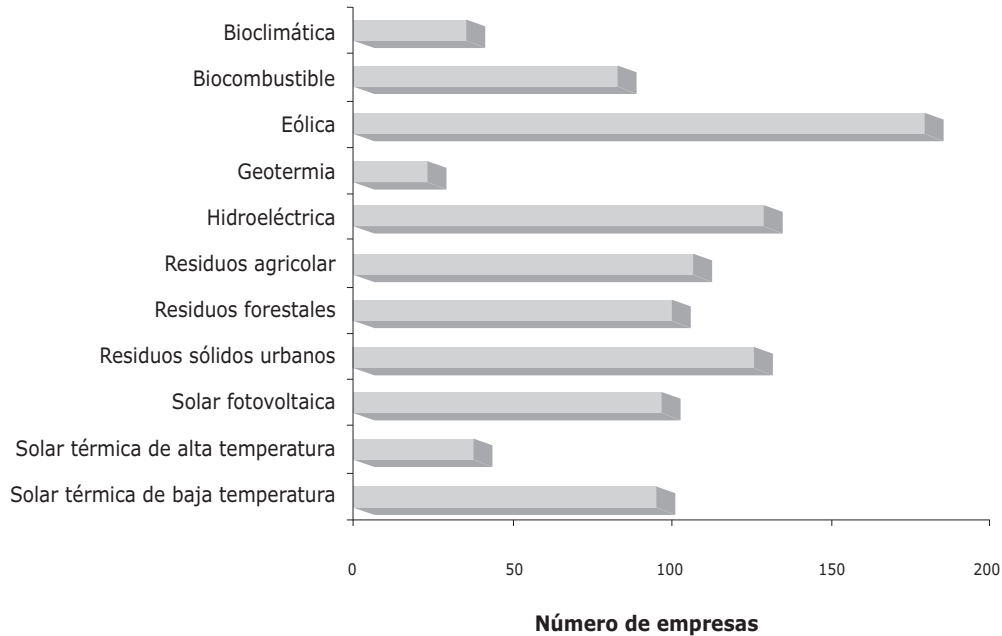
Suponiendo un aporte solar del 50%, y no realizando ningún tipo de restricción, el mercado potencial de la energía solar térmica es de 27.000.000 m<sup>2</sup> y se desagrega según los siguientes apartados:

- Doméstico correspondiente al parque de viviendas familiares existente: 20.000.000 m<sup>2</sup> (7.000.000 m<sup>2</sup> en viviendas unifamiliares y 13.000.000 m<sup>2</sup> en viviendas multifamiliares).
- Hoteles: 1.000.000 m<sup>2</sup> (teniendo en cuenta las plazas disponibles, grado de ocupación y para un aporte solar del 75%).
- Viviendas colectivas: 300.000 m<sup>2</sup> (incluyendo residencias, colegios...).
- Doméstico nueva construcción: 5.000.000 m<sup>2</sup> (suponiendo que durante el horizonte del plan se edificarán 250.000 viviendas/año).
- Otras aplicaciones: 500.000 m<sup>2</sup> (incluyendo piscinas, aplicación de baja temperatura en la industria, ...).

El Plan de Fomento realizó un estudio del número de empresas que hay en cada uno de los sectores de las renovables, dependiendo del área tecnológica y por actividades (gráficos 8 y 9 respectivamente), y podemos ver que la térmica es una de las que dispone de mayor número de empresas, teniendo en cuenta que para el resto de áreas tecnológicas la mayoría de empresas son empresas con gran capital.

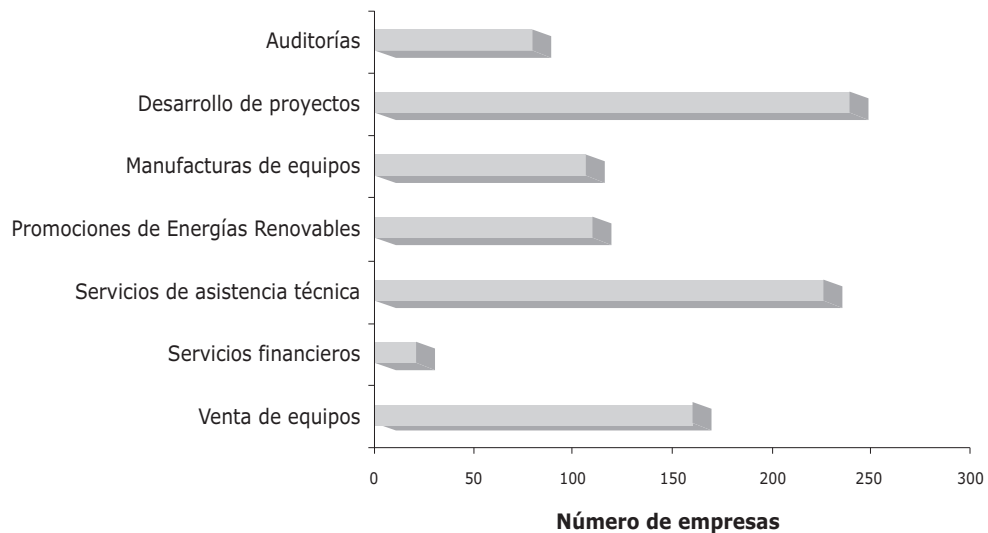
**Gráfico 8**

**Estructura del sector por áreas tecnológicas**



**Gráfico 9**

**Estructura del sector por tipo de actividad**

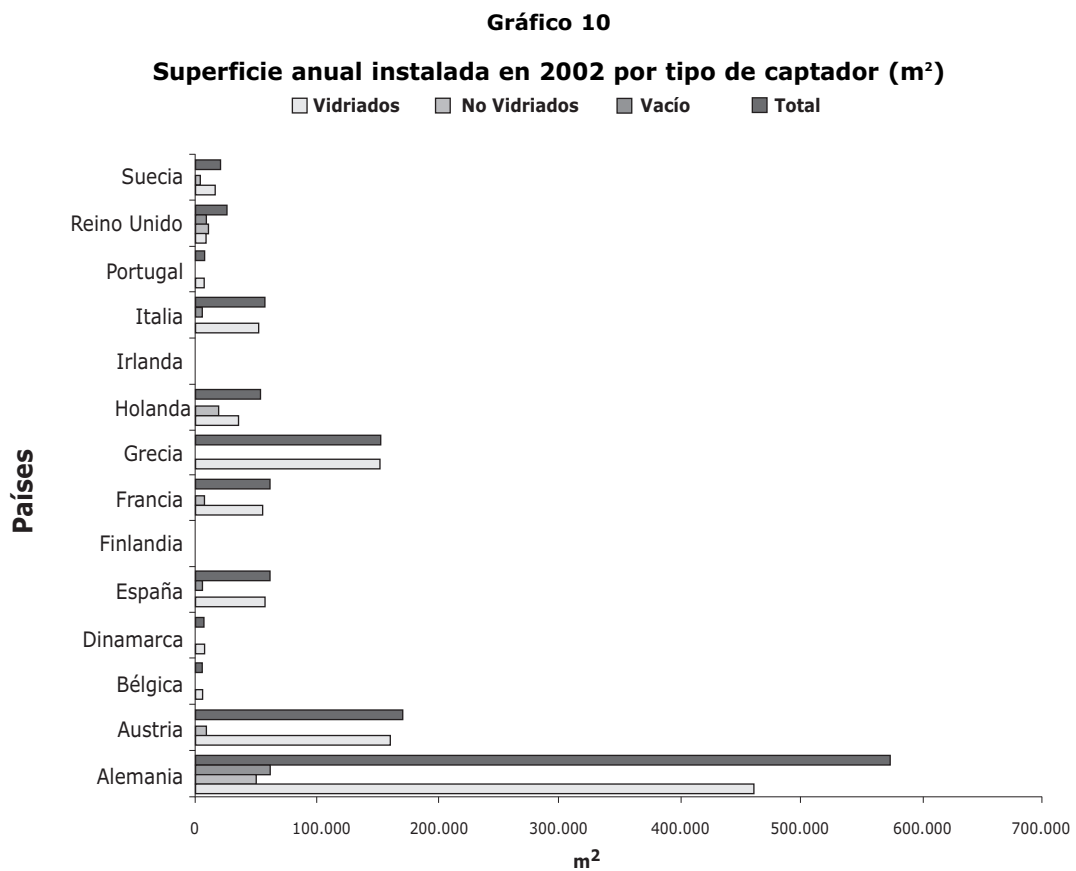


Otro dato relevante es el número de empleos de cada uno de los sectores de las Energías Renovables en España y Europa, previstas en 1998 para el 2010 y 2020; como muestra la siguiente tabla, la energía solar térmica (en PYMES) es una de las que mayor número de empleados demanda.

Tecnología	Unión Europea -15		España	
	2010	2020	2010	2020
Solar térmica	7.390	14.311	2.264	3.866
Solar fotovoltaica	-1.769	10.231	849	2.694
Solar termoeléctrica	649	621	649	621
Eólica	12.854	28.627	7.701	8.480
Minihidráulica	-995	7.977	1.732	3.125
Biocarburantes	70.168	120.285	3.007	6.103
Biogás	27.582	37.271	340	728
Biomasa	128.395	165.860	7.446	11.536
Producción de biocombustibles	416.538	515.364	20.982	47.245
<b>TOTAL</b>	<b>660.812</b>	<b>900.546</b>	<b>44.970</b>	<b>84.397</b>

**Fuente:** "The impact of Renewables on Employment and Economic Growth", Proyecto ALTENER.

Por último, en el gráfico 10 podemos ver qué tipo de colectores se instala más en Europa y hacernos una idea de por dónde irá el mercado.



Podemos apreciar cómo los colectores vidriados, más correctamente llamados captadores planos, son los más utilizados por varias razones. En primer lugar porque son los más numerosos en marcas y dimensiones, además de por ser muy eficientes, con rendimientos muy buenos la mayoría de ellos (por no decir todos) y con una relación calidad precio óptima.

### **3.2. Perfiles necesarios para establecerse, cursos y centros especializados del sector y los conocimientos verticales y horizontales necesarios**

Para establecerse, dependiendo de la actividad que se vaya a desarrollar, es necesario realizar algún curso específico.

Para el sector de la instalación es preferible venir de las instalaciones de calefacción y realizar un curso de formación de al menos 300 horas. Por supuesto, es casi imprescindible tener el carné de Instalador de calefacción. También se pueden realizar algunos cursos de los muchos que imparte CENIFER en Imarcoain. Para la parte comercial es necesario tener ideas y conceptos a la hora de orientar al usuario y elegir el sistema más adecuado a las necesidades del cliente. Aunque este sector está cubierto principalmente por hombres, existen muchas mujeres profesionales que ocupan cargos relevantes, desde la instalación y el diseño hasta la parte administrativa y comercial, mujeres que con una preparación previa desarrollan su actividad profesional en este sector innovador y de fuerte desarrollo.

*Como conocimientos verticales sería interesante tener ideas de:*

- *Amplios conocimientos de electricidad* para el conexionado del control de la instalación.
- *Diseño de estructuras metálicas.* Principalmente para fijar los colectores y equipos a tejados, azoteas, paredes, suelos, etc. sin que pierda la estanqueidad y tenga goteras, que vientos fuertes puedan romper la sujeción o la estructura. Hay que tener en cuenta que, aunque contienen poca cantidad de agua, el conjunto pesa y tienen mucha oposición al viento.
- *Albañilería, diseñar y calcular zapatas para estructuras.* Para hacer zapatas hace falta saber cómo se prepara hormigón, el armado interior, etc.

*Y como conocimientos horizontales es imprescindible saber de:*

- *Electricidad.*
- *Térmica.*
- *Administración.*
- *Gestión comercial.*
- *Atención al cliente.*
- *Marketing.*

### Cursos

En Navarra, el centro que desarrolla mayor cantidad de cursos es CENIFER (Centro Nacional Integrado de Formación en Energías Renovables) en las instalaciones de la antigua Aduana de Imarcoain, Tf: 948368121. ([http://www.pnte.cfnavarra.es/energias\\_renovables/index.htm](http://www.pnte.cfnavarra.es/energias_renovables/index.htm)).

Cualquier curso de este sector es muy aconsejable hacerlo de forma presencial; los cursos a distancia, sin tener un conocimiento, previo no son muy aconsejables.

- Curso de Postgrado de especialista en instalaciones de energías renovables (septiembre a junio). CENIFER. Pamplona.
- Técnico Superior en Mantenimiento Instalaciones Bioclimáticas de Edificios. CENIFER. Pamplona.
- Master de Energías Renovables y Eficiencia Energética. <http://www.idrab.uclm.es/idr/idr.asp>
- Energía Solar en la Edificación. Formación en Energía y Medio Ambiente. CIEMAT. Tf: 91 346 63 59.
- Curso: Proyectista-instalador de energía solar. Censolar. C/ Comercio, 12. 41927 Mairena de Aljarafe (Sevilla). Tf: 954 186 200.
- Curso Instalador de sistemas de energía solar térmica. Aula d'Estudis de l'Energia RUBI+D. Rambleta Joan Miró s/n- Edificio RUBI+D. 08191 Rubí. Tf: 93 581 39 00.
- Curso sobre Caracterización del Viento y la Radiación Solar. Avda. Complutense, 22. 28040 Madrid.

### 3.3. La normativa existente foral y nacional, otras normativas de interés

La normativa relevante sobre energía solar térmica es principalmente aquella relativa a las condiciones de instalación para recibir ayudas. A nivel nacional, las ayudas las gestiona el IDAE y éste tiene un Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones térmicas donde indica desde la documentación a entregar al usuario hasta los cálculos necesarios básicos. Para las ayudas del Gobierno de Navarra no hay normativa; la única condición es que estén instalados los equipos y den el servicio previsto. Las condiciones de las ayudas son las siguientes:

- Ayudas a instalaciones de energías renovables, ORDEN FORAL 91/2003, de 28 de abril (<http://www.cfnavarra.es/bon/035/03512001.htm>).
- Ayuda a instalaciones de energías renovables, ORDEN FORAL 70/2002, de 23 de mayo (<http://www.cfnavarra.es/bon/026/02607021.htm>).
- Ayuda a instalaciones de energías renovables, ORDEN FORAL 80/2003, de 22 de mayo (<http://www.cfnavarra.es/bon/037/03709015.htm>).
- Ayuda a instalaciones de energías renovables, ORDEN FORAL 34/2004, de 15 de abril (<http://www.cfnavarra.es/bon/045/04505017.htm>).

- Ayuda a instalaciones de energías renovables, ORDEN FORAL 74/2003, de 15 de mayo (<http://www.cfnavarra.es/BON/039/bon03123.pdf>).
- Ayuda a instalaciones de energías renovables, ORDEN FORAL 313/2003, de 11 de septiembre (<http://www.cfnavarra.es/BON/039/bon03123.pdf>).

Hay otras normativas de interés, por cercanía, como la del País Vasco. El EVE ([www.eve.es](http://www.eve.es)) tiene también un programa de ayudas y no unas condiciones de instalación.

La Junta de Andalucía, a través de SODEAN ([www.sodean.es](http://www.sodean.es), Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía), tiene el programa PROSOL para gestionar las ayudas, que sí tiene unas especificaciones técnicas de diseño e instalación y obliga a tener un carné que acredite la capacidad de proyectar o instalar.

Existen ordenanzas solares en 53 diferentes municipios como Barcelona, Sevilla, Madrid y Pamplona, entre otros, que obligan a edificios de nueva construcción o rehabilitación, a la instalación de sistemas térmicos para ACS con un cubrimiento anual del 60%.

En Pamplona esta ordenanza solar se presentó en unas jornadas los días 4 y 5 de marzo y obliga a su cumplimiento desde mayo de 2004.

Esta obligación se va a generalizar con la inminente aprobación del nuevo Código Técnico de la Edificación, que va a exigir la instalación de sistemas solares térmicos en viviendas de nueva construcción o en los rehabilitados, en todo el territorio nacional. Para el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) este Código representa una herramienta con la que espera extender esta fuente de energía repleta de ventajas por toda la geografía española.

### **3.4. Los diversos subsectores de negocio de la energía solar térmica**

La energía solar térmica tiene algunos subsectores; hay empresas que sólo se dedican a uno de ellos siendo especialistas en ese tipo de instalación. En este apartado queremos que la persona emprendedora se haga una idea de las posibilidades que hay y decida el sector que más le interese.

Dentro de las instalaciones aisladas podemos definir los siguientes subsectores:

- La distribución de equipos a instaladores, siempre que se realice un asesoramiento a la empresa instaladora y con conocimientos para realizar las puestas en marcha. Existen muchas empresas nacionales y europeas que fabrican equipos de energía solar térmica que están deseando tener un distribuidor y vender sus productos; esto puede dar amplios beneficios con una pequeña inversión.



- Instalaciones para ACS (agua caliente sanitaria) con termosifón. Este tipo de instalaciones son más comunes en el sur de España, donde las temperaturas mínimas no son de 0º; en la zona norte se realizan otro tipo de configuraciones.
- Instalaciones de ACS y/o calefacción para viviendas unifamiliares. Este tipo de instalaciones son más accesibles a pequeñas empresas, ya que el periodo de instalación es más corto y las ayudas son mayores, realizando inversiones no muy elevadas.
- ACS para edificios. Con el nuevo Código Técnico de la Edificación, este tipo de instalaciones serán las de mayor movimiento económico, ya que formarán parte de los gremios de la construcción. Para este tipo de instalaciones hace falta tener una mayor infraestructura, tanto de personal como recursos económicos para financiar en plazos largos las instalaciones.
- ACS y calefacción en industria aprovechando los excedentes térmicos. Para desarrollar este tipo de instalaciones hace falta tener unos amplios conocimientos de térmica para poder evaluar las aportaciones industriales. Este sector también puede recibir financiación por ahorro energético. Es un sector en desarrollo poco explotado.
- Climatización de piscinas. Este tipo de instalaciones se pueden realizar independientemente con colectores de bajo rendimiento o complementariamente con instalaciones para ACS y calefacción, obteniendo el sistema un alto rendimiento.
- Climatización para frío y calor con máquina de absorción. Es un sector aún en desarrollo pero que prevé un cambio en los sistemas de climatización de edificios partiendo de la energía solar térmica y no de la electricidad, como se realiza actualmente.
- Mantenimiento de instalaciones. Otro sector que necesita mayor conocimiento pero menos inversión, aunque aún no existen suficientes instalaciones como para que sea rentable.

### **3.5. Diversas formas de iniciar el negocio dependiendo de los conocimientos y posibilidades de infraestructuras del negocio inicial**

Como ya se comenta en el apartado 2 de Estudio de Mercado dependiendo de los conocimientos y el capital inicial, podremos establecernos como:

- Una ingeniería de diseño y subcontratar las instalaciones a alguna empresa especializada en instalación. Para esto necesitamos un alto grado de conocimientos y experiencia, con un personal cualificado y con una inversión no muy elevada. Si se tiene una ingeniería y además una preparación específica en solar térmica, tanto en cálculo como en diseño, es suficiente con un despacho de unos 50 metros y una herramienta informática para diseñar y calcular instalaciones. La ejecución de las mismas se tendría que subcontratar a una empresa bien de fontanería con conocimientos de energía solar térmica, o a una instaladora de solar térmica. La inver-

sión por tanto no sería elevada, pero sí el grado de preparación técnica y su título correspondiente.

- Una empresa de instalación con personal especializado pero con un asesoramiento de un distribuidor cualificado que diseñe, calcule y suministre los equipos necesarios. También existen distribuidores que suministran un programa de cálculo, pero esto no es muy aconsejable si no se tiene suficientes conocimientos para poder manejar e interpretar el programa. Necesitaríamos un local más grande, de 120 metros, y bastante herramienta. Además, nuestros conocimientos y experiencia de fontanería tendrían que ser los suficientes como para ejecutar sin problemas las instalaciones. La inversión en este caso tendría que ser más elevada ya que el local sería mayor y la inversión en maquinaria podría oscilar entre los 30.000 euros y los 60.000 euros.
- Una empresa que dé un servicio completo, con proyectos llave en mano, asumiendo la ingeniería, la instalación, la puesta en marcha, el mantenimiento posterior y garantía al usuario. Igual que en el caso anterior, el local sería lo suficientemente grande como para tener departamento técnico, almacén y taller, unos 120/150 metros. El número de componentes de la empresa se vería incrementado en la misma proporción que el servicio, es decir, una suma de los dos casos anteriores, al igual que la inversión.

En cualquier caso hay que optar por la fórmula más inteligente, cubrir un servicio lo suficientemente amplio como para tener diversas entradas económicas, y que genere los menores gastos posibles, por lo menos en los primeros meses de andadura.

### **3.6. La competencia local, foral y nacional**

En las siguientes tablas se enumeran las empresas que han solicitado ayudas o han realizado instalaciones dentro de la Comunidad foral. Se han dividido por la situación geográfica de las oficinas. También aparecen algunas de las principales empresas del sector a nivel nacional, que son distribuidoras o bien subcontratan los servicios de instalación a empresas navarras.

En las tablas aparece el nombre de la empresa, su dirección y teléfono de contacto y el sector al que se dedican (térmica o fotovoltaica). En el campo "Subvenciones" se señalan las empresas que solicitaron subvenciones al Gobierno de Navarra para instalaciones solares durante las campañas 2002/2003 y 2003/2004.

Además, en el campo "Observaciones" se ofrecen más detalles de la empresa:

- Si es distribuidora o comercializa productos.
- Si se dedica exclusivamente a la instalación.
- Si hace proyectos "llave en mano" (análisis, proyecto, presupuesto, instalación).

- Si se dedica a la investigación, a ingeniería.

Existen muchos directorios de empresas; puedes acceder a algunos en las siguientes páginas web: Energías renovables (<http://www.energias-renovables.com/paginas/SeccionesDirecEmpresa.asp>) y Solarweb (<http://www.solarweb.net/empresas/empresas.htm>).

### Empresas de Pamplona y la comarca

Nombre	Dirección	Teléfono	Térmica	Foto-voltaica	Subvenciones	Observaciones
AC SOLAR XXI, S.L.L.	Pol. Mocholí, Plaza Cein nº5, nave B-8 31110 Noain	948312760	X	X	X	Proyectos llave en mano. Instalación. Distribución.
ADISA de Calefacción, S.L.	C/ Río Ega, 1 31006 Pamplona	948240350	X			
Fontanería y Climatización Navarra, S.L.	Padre Murillo, 14 31610 Villava	948363483	X			
Grupo Enerpal- Eosol Navarra	Pol. Talluntxe II, 7 31110 Noain	948311643	X	X	X	Proyectos llave en mano. Distribución. Cursos de formación.
GRUPONORTE, S.L.	Pol. Ind. Noain- Esquiroz Calle Z 7-9 31110 Noain	948318053		X		Instalaciones.
Humiclíma Norte/ Viesmann	Av. Pío XII, 36 31008 Pamplona	948302284	X			Instalaciones.
Mastil Marco Construcciones	Asunción, 6 31486 Egües	948361210	X		X	
METALBAUEN, S.L. (MB SOLAR)	Río Ega, 27 Entrepln. Of. 4 31005 Pamplona	948072091	X	X		
NORSOLAR, S.L.	C/ Monasterio de Irache, 19 bis	944212522	X	X	X	
Rojo-Solar, S.I. (Hidro-Solar)	C/ Lantzelutze, 82 31195 Berriozar	948301620	X	X	X	Proyectos llave en mano.
Sagoki Solar, S.L.	C/ San Juan, 2 31600 Burlada	948232512	X	X	X	

**Empresas de Navarra**

Nombre	Dirección	Teléfono	Tér- mica	Foto- voltaica	Subven- ciones	Observaciones
AESOL	Polígono Ind. La Nava s/n	948740650	X	X	X	Ingeniería, investigación, distribución.
	31300 Tafalla					
Carlos Mazzucco Nicolás	Navarrería, 59, 2 Izda	948552788				
	Estella					
ECOTECNIA, S.C.C.L.	Canraso, Parcela B	932257600		X	X	
	31500 Tudela					
Electricidad Azcárate	Barrio la Milagrosa, 22	948877078		X	X	
	31460 Aibar					
Electroluis Estella, S.L.	Carlos VII, 21	948553355		X	X	Proyectos llave en mano.
	31200 Estella					
Enérgica Navarra	Pol. Ind. Gallina	948819113	X	X	X	Proyectos llave en mano.
	Blanca, Vial B 11 31500 Tudela					
Ezpelura Iturgintza, S.L.	Casa Mendiondoa	606337427				
	31751 Oiz					
Instalaciones FONCLIMA, S.L.	Pol. Ind., 26	948696520	X		X	Proyectos llave en mano.
	31570 San Adrián					
Línea Solar, S.L	Laurel, 8	948401115	X	X	X	Ingeniería, distri- bución, proyectos llave en mano.
	31591 Corella					
Montajes eléctricos y climatización Asurmendi	Valdarras, 15	948434042	X	X		
	Cáseda					
Montajes Industriales Bordatxuri, S.L.L.	Pol. Industrial, 2	948309213		X	X	
	31797 Iraizoz					
Servicios técnicos Zabala, S.L.	Avda. Monasterio, 28	948546765	X		X	
	31200 Estella					
TAFONCA, S.L.	Falces, 1	948700872	X	X	X	
	31300 Tafalla					
Electricidad Bueno	Victoriano Bordonaba	948820645		X	X	
	Gil, 3					
	31500 Tudela					

**Empresas nacionales**

Nombre	Dirección	Teléfono	Tér- mica	Foto- voltaica	Subven- ciones	Observaciones
ABASOL	C/ Cerro Blanco, 16	914693210	X	X		Ingeniería, distri- bución, instala- ción, consultoría.
	28026 Madrid					
AGRASOLAR	Pº Sta. María de la Cabeza, 18	915276100	X	X		Consultoría, distribución.
	28045 Madrid					
ARESOL, S.L.	C/ Las Balsas 20, Pabellón 59-B1 (Polígono Cantabria 1)	941255868	X	X		Proyectos llave en mano.
	26006 Logroño					
ATERSA	C/ Embajadores, 187	915178452		X		Ingeniería, distribución, comercialización.
	28045 Madrid					
AVANZALIA	C/ Saturno, 1	902233300		X		Proyectos llave en mano.
	28760 Tres Cantos (Madrid)					
BLAEN, S.C.	Luis Vives, 41	961390995	X	X		
	46113 Moncada (Valencia)					
BP SOLAR España, S.A.	Pol. Ind. Tres Cantos s/n	918071600		X		Ingeniería, investigación.
	28760 Tres Cantos (Madrid)					
ECOFYS, S.L.	Pso. Ferrocarril, 339	933909075	X	X		Consultoría, inge- niería, distribu- ción, proyectos llave en mano a través de subcontrata.
	08860 Castelldefels (Barcelona)					
Ekain Taldea	Amatarren Kalea	943340509	X	X		Proyecto llave en mano.
	620100 Rentería (Guipúzcoa)					
Electricidad Juantxo, S.L.	C/ Eras San Juan, 1	659975544		X	X	Instalación.
	01200 SALVATIERRA (Álava)					
ENERSUN	C/Cerro Minguete, 49	914504524	X	X		Distribución, cur- sos de formación.
	28035 Madrid					
GAMESA Solar	C/ Velásquez 150	915158890		X		Ingeniería, I+D, distribución, consultoría.
	28002 Madrid					
GEORADAR, S.L.	C/ Barrera, 12	975325075		X	X	Proyecto llave en mano.
	42220 Monteagudo de las V. (Soria)					

3. ESTUDIO DE MERCADO

IBERDROLA	Cardenal Gardoqui, 8 48008 Bilbao	944151411	X	X	X	Ingeniería y Consultoría.
Igoan Solar, S.L.	Parque tecnológico Alava C/ Albert Einstein, 15 Edificio CEIA	945298205	X	X		Proyectos llave en mano.
	01510 Miñano (Alava)					
Isofotón	C/ Montalbán, 9 28014 Madrid	915312635	X	X		Fabricación, proyectos e investigación.
LEIGER	Can Bros s/n 08760 Martorell (Barcelona)	937735228		X		
Lonjas Tecnología	C/ Zurbano, 73 28010 Madrid	914519700		X		Proyecto llave en mano a través de subcontrata.
Proyectos SOLARS de la Mediterrania, S.A.	Crta. Valencia, 20 46870 Ontynient (Valencia)	962912275	X	X		Distribución.
SAMATEL Rioja, S.A.	Pol. Industrial Cantabria Av. de Mendavia, 16 Parcela 54, Naves 11 y 12 26006 Logroño	941255089		X		Asesoría, comercialización, cursos de formación.

4

# **Plan de Empresa e idea de negocio**





## 4. PLAN DE EMPRESA E IDEA DE NEGOCIO

Antes de hacer realidad una empresa, es necesario realizar un análisis exhaustivo de cuáles son nuestros conocimientos y con qué experiencia contamos. Cuál es nuestro perfil y nuestra motivación, los dos pilares para el futuro éxito del negocio.

En primer lugar nos tenemos que hacer las siguientes preguntas:

- Quiénes vamos a formar la empresa.
- Qué estudios tenemos.
- Con qué experiencia profesional contamos.
- Qué conocimientos tenemos relacionados con la actividad que vamos a desarrollar.
- Por qué nos hemos decidido por este sector.

Si todas estas cuestiones las tenemos perfectamente claras, elaboraremos varios planes que nos ayudarán a formarnos una idea bastante real de la viabilidad de nuestro negocio. Además, este estudio nos permitirá modificar aspectos equivocados antes de comenzar con la actividad.

*En primer lugar, el **Plan de marketing**.*

Es fundamental, antes de tomar posiciones, investigar el mercado, conocer el medio en el que nos vamos a mover. Para ello es de gran utilidad que nos hagamos las siguiente preguntas:

- ¿Qué competidores existen en este mercado?
- ¿Qué tipo de producto/servicio ofrece cada uno?
- ¿Qué relación precio/calidad se ofrece en el mercado?
- ¿A qué tipo de clientes se dirigen?
- ¿Qué grado de satisfacción existe por parte de los clientes con el servicio que ofrecen mis competidores?

Conociendo estos puntos, nos podemos hacer una idea del espacio que nos conviene ocupar y de cómo hacernos hueco en el mercado.

Para saber exactamente por dónde empezar podemos hacer una relación lo más detallada que nos permita nuestra información de:

- Competidores.
- Clientes.
- Proveedores.

*Empezamos por los competidores:*

Nos puede resultar de gran utilidad hacer una relación de las empresas dedicadas al sector de energía solar térmica, tanto a nivel local y foral, como instaladoras ubicadas en otras comunidades que trabajen en Navarra. En el punto 3.6. se facilitan los datos de las empresas que realizan instalaciones en la Comunidad foral,

clasificadas según sean de Pamplona, resto de Navarra, y de otras comunidades autónomas.

*Seguiremos por los clientes:*

Nos conviene agruparlos en grupos diferentes para encaminar nuestra labor comercial de una forma específica a cada uno de ellos. En este caso concreto de energía solar térmica, podemos enumerar varios segmentos de mercado:

- Clientes particulares con viviendas unifamiliares para ACS y calefacción.
- Empresas de construcción, para edificaciones nuevas o rehabilitaciones completas de edificios.
- Arquitectos e ingenieros, para colaborar en nuevos proyectos que incluyan instalaciones solares térmicas en edificios.
- Hoteles y Paradores Nacionales para su consumo de ACS.
- Colegios públicos y privados para consumo de ACS.
- Polideportivos y clubes.

Y tantas ideas como se nos puedan ir ocurriendo conforme vayamos avanzando y veamos cómo nos introducimos en el sector.

En cada uno de los casos tendremos que investigar las necesidades del usuario y ofertar según éstas. Es aconsejable empezar solamente por uno de los segmentos; esto nos dará menos problemas en un principio ya que es complicado despegar y, si lo hacemos con un proyecto complicado, se nos pueden venir abajo los ánimos por la cantidad de problemas típicos que pueden surgir.

A cada paso que demos, el siguiente nos resultará un poco menos complicado porque empezaremos a acumular experiencia y a saber salir de las complicaciones que se nos puedan ir presentando.

*Por último los proveedores.*

Son muchos y ofrecen una gama muy amplia de productos, pero tendremos que elegir a los que más nos convengan en función de:

- Servicio.
- Calidad.
- Asesoramiento.
- Precios.
- Variedad de productos.
- Condiciones de pago.

Con todo esto claro ya podemos decir que conocemos básicamente el mercado, sabemos a quién podemos comprar y a qué grupos de clientes vamos a ofertar nuestros servicios; por lo tanto ha llegado la hora de establecer un plan comercial y posteriormente una previsión de ventas, acciones claves para comenzar nuestra andadura.

A continuación seguimos analizando el resto de planes para la creación de nuestra empresa. Los clasificaremos en cinco:

### **Realizar un plan de operaciones**

Dentro de la empresa tenemos que estar bien organizados, tenemos que determinar cuáles van a ser las fases de nuestros proyectos desde el comienzo hasta el final. Qué personas van a realizar cada una de las fases y con que medios cuentan.

### **Plan de recursos humanos**

- Con qué personal contamos.
- Qué funciones van a desempeñar cada una de las personas.
- Qué tipo de contratos laborales vamos a preparar.
- Qué cantidades se van a pagar a cada uno.
- Qué plan de formación vamos a seguir.
- Qué volumen de gastos nos va a representar todo esto.

### **Medios materiales y financieros**

- Qué tipo de local necesitamos.
- Qué tipo de acondicionamiento sería necesario para comenzar la actividad.
- Plan de inversiones: detallar los gastos que vamos a tener.
- Plan de financiación: de qué forma vamos a hacer frente a todos estos gastos; con recursos propios, préstamos bancarios, capitalización de desempleo...
- Cómo vamos a negociar pagos con proveedores.
- Cómo vamos a negociar cobros con clientes.

Un consejo que creemos interesante es, a la hora de cerrar una operación con un cliente, que éste abone una cantidad de dinero y evitar de esta forma que anule la instalación cuando el material ya esté pedido.

### **Forma Jurídica**

Tendremos que decidir, de todas las opciones que apuntamos, la que más nos convenga para nuestra empresa, estudiando ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, siempre asesorados por un profesional que nos pueda aconsejar.

Cada una de estas formas jurídicas tiene unas exigencias legales que hay que cumplir; por lo tanto es importante tener toda la información al respecto para que el tipo que constituyamos nos ofrezca todas las ventajas posibles, tanto de ayudas como de bajos costos, de impuestos etc.

- Trabajadores autónomos.
- Sociedad Civil.
- Sociedad de Responsabilidad Limitada.
- Sociedad Anónima.
- Sociedad Limitada Laboral.
- Sociedad Anónima Laboral.
- Sociedad Cooperativa.
- Sociedad Colectiva.
- Sociedad Comanditaria.

### **Plan contable y fiscal**

El hecho de desempeñar una actividad empresarial obliga a realizar una serie de trámites, primero para la constitución y posteriormente durante cada ejercicio.

Los que afectan a la constitución los tratamos en el punto 5.2. de una forma detallada. Los que afectan a la actividad de la empresa los podemos dividir en cuatro grupos:

#### *Obligaciones contables:*

- Libros oficiales.
- Cuentas.

#### *Obligaciones laborales:*

- Seguridad Social.
- Confección y liquidación de nóminas.
- Libros obligatorios: libro de visitas.

#### *Impuestos obligatorios:*

- IVA (Impuesto sobre el Valor Añadido). Liquidación trimestral.
- IRPF (Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas) Liquidación trimestral.
- Impuesto de Sociedades. Liquidación anual.
- IAE (Impuesto de Actividades Económicas). Liquidación anual.

#### *Tributos:*

- Contribución urbana.

Si todo lo anteriormente expuesto queda claro, ha llegado la hora de analizar las cifras (ventas, gastos ...), de valorar si la empresa está bien financiada, si los recursos que tenemos son suficientes, qué lugar podemos ocupar en el mercado y cualquier otro dato que consideremos importante para valorar la viabilidad del negocio.

5

# **Constitución de la empresa**



## 5. CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

Podemos destacar tres puntos fundamentales a la hora de constituir y poner en marcha una empresa. A continuación anotaremos los datos más importantes a tener en cuenta en cada uno de estos puntos.

### 5.1. Búsqueda de local, precios y zonas

En primer lugar, tendremos que estimar los m<sup>2</sup> que podemos necesitar para realizar nuestra actividad. En términos generales necesitaríamos un local de unos 100/120 m<sup>2</sup>, que podríamos dividir en tres zonas: una primera zona de recepción para nuestros clientes (con unos 6 m<sup>2</sup> sería suficiente), una segunda zona para el departamento de ingeniería, diseño y administración (de unos 40 m<sup>2</sup>) y, por último, la zona destinada para taller y almacén (de unos 60 m<sup>2</sup>).

Es importante que el acceso con un vehículo sea fácil y cómodo, puesto que necesitaremos recibir mercancía de cierto volumen y peso y también tenemos que tener facilidad para cargar y descargar el vehículo de la empresa.

En este sector no es de vital importancia, desde el punto de vista comercial, la ubicación, ya que el contacto que establece el cliente con la empresa no es por encontrarnos de paso, sino movido por unas necesidades o inquietudes concretas, lo que le hacen localizarnos por otros medios.

Podemos dar, como idea general, precios de alquileres de varios locales en diferentes zonas de la ciudad, así como precios por m<sup>2</sup> en polígonos industriales próximos a Pamplona.

- *Local comercial en el Segundo Ensanche de Pamplona* de 160 m<sup>2</sup>; necesitaría de una obra de acondicionamiento, con fachada acristalada a la calle, y su precio de alquiler al mes sería de 2.400 €.
- *Local comercial en la zona de San Juan* de 130 m<sup>2</sup>, más 65 m<sup>2</sup> de sobre piso; necesitaría obra para acondicionarlo, con fachada a la calle, y su precio de alquiler sería de 1.200 € mes.
- *Local comercial en la zona de Iturrama* de 110 m<sup>2</sup> en una planta; necesita obra para acondicionarlo, con fachada a la calle, y su precio de alquiler sería de 1.200 € al mes.
- *Local comercial en la zona de la Milagrosa* de 140 m<sup>2</sup>, más 90 m<sup>2</sup> de sobre piso; necesitaría obra para acondicionarlo, con fachada acristalada a la calle y su precio de alquiler sería de 660 € al mes.
- *Nave industrial en el polígono Mendikur de Orcoyen* de unos 160 m<sup>2</sup>; necesita obra de acondicionamiento y su precio de alquiler sería de 690 € al mes.
- *Nave industrial en el polígono Neinor* de 170 m<sup>2</sup>, más 50 m<sup>2</sup> de sobre piso; con baño su precio sería de 600 € al mes.

- *Nave industrial en el polígono de Mutilva Baja* de 90 m<sup>2</sup>; necesita obra para acondicionar y su precio sería de 600 € de alquiler al mes.

Si queremos un local en propiedad, lo más interesante desde el punto de vista económico es una nave en un polígono industrial, mejor que un local comercial en la ciudad, ya que el precio de estos oscila entre los 1.500 € hasta los 6.000 € por m<sup>2</sup>. Los precios de naves de tamaño entre 100 y 400 m<sup>2</sup> oscilan entre los 1.200 € y 1.320 € por m<sup>2</sup> y, por el contrario, cuantos más metros tienen, menor es su precio por m<sup>2</sup>.

Nos atreveríamos a recomendar un local a las afueras, en principio en alquiler, salvo que las oportunidades de compra sean mejores, no muy grande, sobre los 80/120 metros y, por no generar muchos gastos en un principio, con un acondicionamiento básico.

## 5.2. Trámites para la constitución

Los dividimos en tres tipos: mercantiles, laborales y solicitud de ayudas.

### **Trámites mercantiles**

Hay una serie de pasos necesarios y obligatorios de carácter mercantil que han de ir sucediéndose de la siguiente forma:

#### *1) Solicitud de denominación social.*

Una vez elegido el nombre de la empresa, hay que solicitar su autorización en el Registro Mercantil Central. Siempre es mejor tener más de un nombre pensado ya que la solicitud se puede hacer por tres a la vez y con el mismo costo. También es aconsejable que se haga a través de una asesoría, o persona competente, por comodidad y rapidez.

Nos comunicarán si autorizan o no el nombre que hemos elegido en primer lugar; en caso negativo recurriremos al segundo o tercero si fuera necesario. El segundo y último paso es registrarlo.

#### *2) Recepción de la denominación social.*

Una vez registrada nuestra denominación social, recibiremos una comunicación oficial de que nuestro nombre está registrado en el Registro Mercantil Central.

#### *3) Recogida de información para notaría.*

Antes de firmar la escritura de constitución en el notario, es necesario aportar una serie de documentos que iremos preparando con anterioridad y que son los siguientes:



- Denominación social.
- Datos de los socios/as: nombre, dirección, teléfono, estado civil y DNI.
- Distribución del capital: aportaciones de cada uno de los socios.
- Objeto social de la empresa: a qué se va a dedicar la empresa.
- Domicilio social: dirección de la empresa.
- Forma de administración: nombre del administrador o administradores.
- Certificación bancaria con las aportaciones del capital, documentos que facilitará la entidad bancaria donde se hayan ingresado las cantidades para el capital social.
- Firma de escrituras en la Notaría.

*4) Liquidación del ITP (pago del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales en Hacienda).*

Hay que llevar a Hacienda copia original y copia simple de la escritura de constitución, rellenar el impreso modelo 600 y liquidar el impuesto que supone el 1% del capital social.

*5) Censo de entidades (CIF).*

Solicitar el Código de Identificación Fiscal provisional una vez liquidado el ITP; en ese momento nos asignan un número de CIF que será el definitivo de nuestra empresa, pero no nos darán la tarjeta definitiva hasta que las escrituras pasen por el Registro Mercantil.

*6) Llevar escrituras al Registro Mercantil.*

Cuando se comienza la actividad de la empresa, hay que darse de alta en el Impuesto de Actividades Económicas (IAE); esto se hace en el ayuntamiento correspondiente y para ello hay que adjuntar escrituras y CIF.

*7) Tramitación de libros mercantiles (libro de actas y libro de socios/acciones).*

Simultáneamente a los trámites mercantiles, los promotores deberán solicitar, si fuera necesario, en el Ayuntamiento correspondiente y en todo caso antes de la puesta en marcha de la actividad:

- Licencia de obra.
- Licencia de apertura.

### **Trámites laborales**

Constituida ya la empresa, comenzaremos la actividad de la misma y para ello necesitaremos realizar los siguientes trámites legales:

*1) Inscripción de la empresa en Seguridad Social.*

Contratos de trabajo de los trabajadores que vayan a formar parte de la empresa.

*2) Alta de estos trabajadores en Seguridad Social.*

*3) Comunicación de apertura de centro de trabajo.*

En el Gobierno de Navarra (Edificios Inteligentes).

*4) Legalización del libro de visitas.*

**Solicitud de ayudas**

Es conveniente informarse en el momento de constituir la empresa del tipo de ayudas a las que nos podemos acoger, que generalmente son las que anotamos a continuación:

*1) Solicitud de capitalizaciones de desempleo.*

Solicitaríamos que se nos pagara la cantidad que nos correspondiese de desempleo en un pago único, para invertirlo en la empresa.

*2) Ayudas por incorporación de socios.*

Se solicita en la Dirección General del Servicio Navarro de Empleo, en los casos de incorporación de socios a cooperativas o a sociedades laborales. Hay condiciones especiales para la incorporación de mujeres al mercado laboral.

*3) Ayudas por inversión de inmovilizado (Cooperativas y Sociedades Laborales).*

Se pueden solicitar el primer año por las inversiones realizadas por un tope de 6.000 euros por socio, y el año siguiente también, pero el importe de la ayuda es considerablemente inferior. En estas ayudas entra todo lo que es mobiliario, elementos informáticos, vehículos, herramientas y maquinaria. Se solicitan en el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra y cada año salen convocatorias diferentes.

*4) Otro tipo de ayudas para cada caso concreto según el tipo de empresa que se haya constituido, por ejemplo ayudas a trabajadores autónomos.*

**5.3. Inversiones a realizar**

En primer lugar hay que tener en cuenta que, si bien hay gastos necesarios para empezar con una empresa, tendremos que valorar de cuáles podemos prescindir en un principio, con el fin de no comenzar con cargas importantes.

Se puede considerar que las inversiones absolutamente necesarias para comenzar son:

- Gastos derivados de los trámites mercantiles para la constitución de la empresa: notaría, liquidación Registro Mercantil, publicación Borme, denominación social, libros oficiales, legalización de libros. 500 euros.
- Compra de local o alquiler.
- Equipo informático y software necesario. 4.500 euros.
- Material de oficina. 1.000 euros.

- Mobiliario de oficina. 1.500 euros.
- Herramientas básicamente necesarias si ejecutamos las instalaciones térmicas. Son muy diversas dependiendo del tipo de instalaciones que se vayan a realizar. En general, para realizar instalaciones son necesarias las herramientas utilizadas para fontanería; dependerá del número de equipos de trabajo que se tengan. Un equipo de fontanería puede ir desde 1.500 euros hasta 50.000, incluyendo plataformas aéreas, equipos láser de medida (distancia, temperaturas, detección de tuberías y canalizaciones), etc.
- Banco de trabajo. 700 euros.
- Vehículo tipo furgoneta o furgón. 20.000 euros.

Estos datos son orientativos, ya que se ha tenido en cuenta un precio medio de cada uno de los elementos, pero nos permite hacernos a la idea de la inversión mínima que nos conviene realizar.



6

## **Direcciones de organismos y asociaciones competentes**



## 6. DIRECCIONES DE ORGANISMOS Y ASOCIACIONES COMPETENTES

A continuación se indican los organismos, asociaciones y revistas de interés.

### Organismos internacionales

- Agencia Europea de Energía: <http://www.managenergy.net/>
- Dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea: [http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/index\\_es.html](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_es.html)
- Consejo mundial de la energía: [www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org)

### Organismos nacionales

- AEG - Agencia Provincial de la Energía de Granada: [www.apegr.org](http://www.apegr.org)
- AEMPA - Agencia Energética Municipal de Pamplona: [www.aempa.com](http://www.aempa.com)
- AEMVA - Agencia Energética Municipal de Valladolid: [www.aemva.org](http://www.aemva.org)
- AER - Agencia Energética de La Ribera: [www.aer-ribera.com](http://www.aer-ribera.com)
- AGECAM - Agencia de Gestión de la Energía de Castilla-La Mancha: [www.jccm.es](http://www.jccm.es)
- AGEDE - Agencia "SAVE" de Gestión Energética de Écija: 955902790
- AGENEX - Agencia Extremeña de la Energía, Badajoz: [www.dip-badajoz.es/organismos/ae/index.html](http://www.dip-badajoz.es/organismos/ae/index.html)
- AGENEX - Agencia Extremeña de la Energía, Cáceres: [agenex@dip-caceres.es](mailto:agenex@dip-caceres.es)
- ALES - Agencia Local de la Energía de Sevilla, Ayuntamiento de Sevilla: [www.agencia-energia-sevilla.com](http://www.agencia-energia-sevilla.com)
- APEA - Agencia Provincial de la Energía de Ávila: [www.diputacionavila.es/fcst/apea/](http://www.diputacionavila.es/fcst/apea/)
- APEH - Agencia Provincial de la Energía de Huelva: [www.apeh.org](http://www.apeh.org)
- ARGEM - Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia: [www.argem.region-murcia.net](http://www.argem.region-murcia.net)
- AVEN - Agencia Valenciana de la Energía: [www.aven.es](http://www.aven.es)
- Agència d'Energia de les Illes Balears: [www.caib.es](http://www.caib.es)
- Barcelona Energy Agency: [www.barcelonaenergia.com](http://www.barcelonaenergia.com)
- CAEEM-Centro de Ahorro y Eficiencia Energética de la Comunidad de Madrid: [www.madrid.org](http://www.madrid.org)
- CDEA-ASET - Agència de Serveis Energètics de Terrassa: [www.mediambient.terrassa.org](http://www.mediambient.terrassa.org)
- EREN - Ente Regional de la Energía de Castilla y León: <http://www.jcyl.es/>
- EVE - Ente Vasco de la Energía: [www.eve.es](http://www.eve.es)
- EnerAgen - Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía: [www.idae.es](http://www.idae.es)
- FAEN - Fundación Asturiana de la Energía: [www.faan.es](http://www.faan.es)

- Fundació Privada Tàrraco Energía Local Tarragona Energy Agency: [www.tinet.org/~ftarraco](http://www.tinet.org/~ftarraco)
- ICAEN - Institut Català d'Energia: [www.icaen.es](http://www.icaen.es)
- IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía: [www.idae.es](http://www.idae.es)
- INEGA - Instituto Enerxético de Galicia: [www.inega.es](http://www.inega.es)
- SODEAN, S.A. - Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía: [www.sodean.es](http://www.sodean.es)
- Instituto de la Energía Solar: <http://www.ies.upm.es/>
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medio ambientales y Tecnológicas: [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)

### **Organismos forales**

- CRANA, Centro de Recursos Ambientales de Navarra: [www.crana.org](http://www.crana.org)
- Agencia Energética de Pamplona: [www.aempa.com](http://www.aempa.com)
- CENER, Centro Nacional de Energías Renovables: [www.cener.es](http://www.cener.es)

### **Asociaciones nacionales**

- APPA – Asociación de productores de energías renovables: <http://www.appa.es/>
- Asociación de la industria térmica ASIT: <http://www.asit-solar.com/>
- Asociación de Empresas de Energía Solar térmica: [www.asensa.org](http://www.asensa.org)

### **Revistas del sector**

Energías renovables: <http://www.energias-renovables.com>

Era solar: <http://www.erasolar.es/>

El instalador: <http://www.elinstalador.es/>



7

# **Costos orientativos de publicidad en diversos medios**



## 7. COSTOS ORIENTATIVOS DE PUBLICIDAD EN DIVERSOS MEDIOS

A continuación hacemos referencia a medios de comunicación y difusión de Navarra donde se puede hacer publicidad de la empresa para dirigirnos a los usuarios individuales o empresas en general.

También se detallan tarifas de las dos revistas más importantes del sector de las energías renovables, Era Solar y Energías Renovables.

### Prensa

1) Diario de Navarra.  
Edición General.  
Espacios Especiales.  
Edición Pamplona y Comarca.  
Ediciones comarcales, Tudela y Ribera / Tierra Estella.

2) Diario de Noticias.  
Páginas generales.  
Páginas especiales.

3) Vivir Pamplona.  
Edición general de lunes a viernes.  
Páginas generales.  
Espacios especiales.

4) La Estafeta.  
Espacios generales.

### Revistas

*Energías-renovables.com*

Tarifas de Publicidad 2005			
Formato	Precio (euros)	Caja	A sangre
Portada	1.550 €	186 x 220	220 x 220
Contraportada	1.402 €	186 x 247	220 x 297
Página interior	1.275 €	186 x 247	220 x 297
1/2 página	701 €	186 x 120	220 x 140
1/3 página	510 €	58 x 247	78 x 297
1/4 página	382 €	186 x 57	220 x 77
Módulo (1/8)	95 €	95 x 60	95 x 60

Las inserciones contratadas por periodos superiores a 3 meses tienen un 20 % de descuento y los módulos un 30%.

Los gastos de fotomecánica o confección del anuncio no están incluidos en esta tarifa.

- Los precios antes indicados deberán ser incrementados con el correspondiente IVA.
- Precios para encartes, edición de folletos y guías, según medidas y características.
- La editorial se reserva el derecho de rehusar los originales o textos que considere incompatibles con el contenido de la publicación. La ubicación del anuncio en una determinada posición o cualquier otra condición que altere el montaje habitual de la revista llevará un incremento de un 25% sobre la tarifa general.
- Fecha de cierre: 20 días antes de su publicación.
- Fecha de salida: a finales del mes anterior a la fecha de portada.
- Periodicidad mensual.

*Tarifas publicidad en Internet y boletines electrónicos de Energías Renovables  
(9.000 suscriptores)*

Datos Técnicos del Banner:

- Tamaño: 468 x 60 pixels.
- Peso max: 12k.
- Formato : GIF.

Banner en la Web.

- 1 banner de publicidad durante un mes: 310 euros.
- 1 banner de publicidad durante más de un mes: 248 €euros al mes (supone un 20% de descuento).

Banner en boletines electrónicos.

- Precio por banner contratado: 150 euros.
- Precio por 2 o más banner contratados: 120 euros por inserción (supone un 20% de descuento).

Agendas en boletines electrónicos.

- 150 euros por 1.
- 120 euros cuando se contrata más de 1.

Anuncios empleo.

- Un anuncio en un boletín electrónico (máximo 80 palabras): 60 euros.
- Un anuncio en la revista en papel, en texto simple (máximo 80 palabras): 60 euros.
- Un anuncio en la revista en papel, enmarcado en un recuadro de 1/8 de página (máximo 80 palabras): 90 euros.

(Si se hacen 3 o más anuncios consecutivos hay un descuento del 20%).

*Era Solar (Energías Renovables)*

Tarifas de Publicidad 2005		
Formato	Precio color	Precio Blanco/negro
Contraportada	1.600 €	
Interior de cubierta	1.200 €	
Página interior	900 €	600 €
1/2 página	600 €	400 €
1/3 página	500 €	
1/4 página	400 €	

Bolsa del instalador.

- 1 espacio anual (6 inserciones): 400 euros.
- Cuarto página: 300 euros.
- Reserva de espacio 20% - Descuento Agencia 10%.

Características técnicas.

- Formato: 297 x 210 mm.
- Impresión: FOCET.
- Periodicidad: Bimestral.
- ISSN: 0212-4157
- Depósito legal: M.11.562-1983

Difusión nacional.

- Industria solar y eólica. Empresas instaladoras y constructoras, estudios de arquitectura e ingenierías. Industrias de fabricación y suministro de material, accesorio y complementos diversos para instalaciones. Industrias del ahorro energético. Industria de aislamientos. Industria agrícola y ganadera. Empresas hoteleras y campings. Centros de Investigación y escuelas profesionales. Comunidades de propietarios y cooperativas de viviendas. Organismos oficiales nacionales y autonómicos. Ayuntamientos.
- Suscripción, librerías técnicas, quioscos de prensa especializados.

Perfil del lector.

- Instaladores y proyectistas: 40%.
- Fabricantes diversos y comercializadores de equipos industriales: 15%.
- Arquitectos, aparejadores e ingenieros: 10%.
- Otros técnicos de grado medio: 5%.
- Constructores y promotores de la construcción: 5%.
- Organismos oficiales Nacionales y autonómicos. Ayuntamientos: 10%.
- Varios: 15%.
- Audiencia estimada: 24.000 lectores.

*Nueva Gestión Empresarial de Navarra*

Fechas de publicación	
Enero	5 y 19
Febrero	2 y 16
Marzo	1,15 y 29
Abril	12 y 26
Mayo	10 y 24
Junio	7 y 21
Julio	5
Agosto	9 y 23
Septiembre	6 y 20
Octubre	4 y 18
Noviembre	1,15 y 29
Diciembre	13 y 27

**Radio**

- 1) Onda Cero.
- 2) Radio Navarra 1134 AM.
- 3) COPE.  
Tarifas Generales.  
Tarifas Regionales.
- 4) Cadena 100 87.9 FM.
- 5) Radio Pamplona OM 1575Khz.
- 6) 40 Pamplona FM 92.2 Mhz.
- 7) SER Tafalla FM 93.9 MHz.
- 8) DIAL Navarra (Tafalla) FM 96.3Mhz.

**Televisión**

- 1) Televisión Española.  
Parrillas comerciales TVE1 (espacios autonómicos).  
Parrillas comerciales TVE2 (espacios autonómicos).

2) Canal 4 Navarra.

SPOT 10".

SPOT 20".

SPOT 30".

3) Canal 6 Navarra.

A la hora de contratar un espacio para publicidad, tenemos que tener en cuenta la situación de nuestra empresa en el mercado. La publicidad tiene un costo considerable y hay que sacarle el máximo partido. Cuando comenzamos y no somos conocidos lo más conveniente es hacer publicidad en medios convencionales que lleguen al público en general o al perfil que nos queramos dirigir. Conforme vaya pasando el tiempo iremos valorando qué es lo que más nos conviene.

Las inserciones en revistas específicas de energías renovables se recomiendan a empresas fuertemente afianzadas en el sector, conocidas y con capacidad de actuación geográfica extensa y dirigida a empresas interesadas en el sector.





8

**Comparativa de algunos  
productos y función de  
las prestaciones, precio y  
facilidad de adquisición.**



## 8. COMPARATIVA DE ALGUNOS PRODUCTOS EN FUNCIÓN DE LAS PRESTACIONES, PRECIO Y FACILIDAD DE ADQUISICIÓN

Actualmente, en el mercado existe una amplísima gama tanto de captadores solares térmicos como del resto de elementos necesarios en una instalación, como son depósitos de acumulación, bombas, elementos de regulación y control, intercambiadores...

A la hora de adquirir los elementos para una instalación hay que tener en cuenta, además del rendimiento de los captadores térmicos y del precio, los plazos de entrega y la continuidad de suministro. Es aconsejable, antes de comprometernos con un cliente para realizar una instalación en una fecha determinada, haber comprobado que los plazos de entrega ofrecidos son reales. De lo contrario nos podemos llevar una desagradable sorpresa.

En estos momentos la casi totalidad de los captadores solares térmicos que se ofertan en el mercado tienen un alto rendimiento y una larga vida útil. Lo mismo ocurre con el resto de elementos ya sean bombas de circulación, intercambiadores, depósitos de acumulación...

De estos últimos, todas las marcas ofrecen una variedad extensa tanto en capacidad, en materiales de fabricación como en la configuración interior.

Como ya hemos comentado, es muy importante tener seguridad sobre las fechas de entrega de los materiales. Por este motivo tendremos en cuenta que el suministro resultará probablemente más rápido si se trabaja con fabricantes españoles que extranjeros.

En el mercado de la solar térmica existen en España buenos fabricantes tanto de captadores solares térmicos como del resto de elementos, con resultados de rendimiento en los captadores muy buenos y con una calidad igualmente buena, así como con un servicio rápido y un buen asesoramiento si éste fuera necesario. Podemos nombrar al fabricante de captadores Takama, en Lérida, o a LKN Systems en Barcelona, uno de los más experimentados, si no el que más en instalaciones térmicas realiza en España.

Como fabricantes de fuera del territorio nacional podemos nombrar a muchos como Wagner, Viessmann, Wolf, Sonnenkraft, Chromagen... alemanes en su mayoría, con captadores de alto rendimiento y buena calidad, con precios un poco más elevados que los nacionales y, lógicamente, con un servicio un poco más lento que los fabricantes españoles.

A continuación daremos una relación de elementos para podernos hacer una idea y comparar prestaciones y precios.

### **Captadores solares térmicos**

#### SONNENKRAFT.

- Captador sobre tejado SK500.  
Captador plano.  
Superficie de apertura: 2,57 m<sup>2</sup>.  
Superficie útil: 2,20 m<sup>2</sup>.  
Contenido: 1,6 l.  
Presión máxima: 10 bares.  
T<sup>a</sup> máxima de parada: 180°C.  
Caudal recomendado: 15-40 litros/h por m<sup>2</sup>.  
Precio 710 euros.
- Captador integración tejado IDMK25.  
Captador plano.  
Superficie de apertura: 2,57 m<sup>2</sup>.  
Superficie útil: 2,28 m<sup>2</sup>.  
Contenido: 1,35 l.  
Presión máxima: 10 bares.  
T<sup>a</sup> máxima de parada: 180°C.  
Caudal recomendado: 15 -40 litros/h.  
Precio: 630 euros.
- Captador integración tejado IDMK12.  
Captador plano.  
Superficie de apertura: 2,57 m<sup>2</sup>.  
Superficie útil: 2,28 m<sup>2</sup>.  
Contenido: 1,35 l.  
Presión máxima: 10 bares.  
T<sup>a</sup> máxima de parada: 180°C.  
Caudal recomendado: 15 -40 litros/h.  
Precio: 340 euros.
- Captador de vacío VK25.  
Tubos de vacío.  
Sobre tejado.  
Superficie de apertura: 2,57 m<sup>2</sup>.  
Superficie útil: 2,36 m<sup>2</sup>.  
Contenido: 2,30 l.  
Presión máxima: 10 bares.  
T<sup>a</sup> máxima de parada: 270°C.  
Caudal recomendado: 15 -30 litros/h.  
Precio: 1.380 euros.

IMMOSOLAR.

- Captador solar IS-PRO 2H.  
Captador plano vertical.  
Sobre tejado.  
Superficie de apertura: 2,13 m<sup>2</sup>.  
Superficie útil: 2,00 m<sup>2</sup>.  
Contenido: 1,30 l.  
Precio: 585 euros.
- Captador solar IS-PRO 2Q.  
Captador plano horizontal.  
Sobre tejado.  
Superficie de apertura: 2,13 m<sup>2</sup>.  
Superficie útil: 2,00 m<sup>2</sup>.  
Contenido: 1,30 l.  
Precio: 635 euros.

LKN SYSTEMS.

- Captador solar LKN 90L.  
Captador plano vertical.  
Sobre tejado o estructura.  
Superficie útil: 1,70 m<sup>2</sup>.  
Contenido: 1,13 l.  
Presión de trabajo: 9 bares.  
Precio: 412 euros.

**Acumuladores**

SONNENKRAF.

- Acumulador compact SKL.  
Capacidades de acumulación: 300 l. 400 l. y 500 l.  
Temperatura máxima admisible: 110 °C.  
Presión: 10 bares.  
Intercambiador simple.  
Precio: 300 l., 1.490 euros; 400 l., 1.690 euros; 500 l., 1.890 euros.

IMMOSOLAR.

- Acumulador SSH ECO.  
Capacidades de acumulación: 300 l., 400 l., 500 l., 750 l. y 1000 l.  
Temperatura máxima admisible: 95°C.  
Presión máxima: 10 bares.  
Intercambiador doble.  
Precio: 300 l., 880 euros; 400 l., 989 euros; 500 l., 1.117 euros; 750 l., 2.082 euros; 1.000 l., 2.505 euros.
- Acumulador de inercia PSH.  
Capacidades de acumulación: 1000 l., 2000 l. y 3000 l.

Temperatura máxima admisible: 95°C.

Presión: 3 bares.

Sin serpentín.

Precio: 1000 l., 986 euros; 2000 l., 2.271 euros; 3.000 l., 2.990 euros.

LKN SYSTEMS.

- Acumulador IS-1.

Capacidades de acumulación: 80 l., 100 l., 150 l., 200 l., 250 l., 300 l., 500 l., 750 l., y 1000 l.

Temperatura máxima admisible: 90°C.

Presión: 6 bares.

Intercambiador simple.

Precio: 80 l., 510 euros; 100 l., 587 euros; 150 l., 694 euros; 200 l., 808 euros; 250 l., 1.145 euros; 300 l., 1.281 euros; 500 l., 2.145 euros; 750 l., 2.772 euros y 1000 l., 3.100 euros.

- Acumulador IS-2.

Capacidades de acumulación: 150 l., 200 l., 300 l., 500 l., 750 l., y 1000 l.

Temperatura máxima admisible: 90°C.

Presión: 6 bares.

Precios: 150 l., 738 euros; 200 l., 826 euros; 300 l., 1.526 euros; 500 l., 2.573 euros; 750 l., 3.276 euros y 1.000 l., 3.802 euros.

- Acumulador de doble cámara DC-1.

Capacidades de acumulación: 80 l., 100 l., 150 l. y 200 l.

Temperatura máxima admisible: 90°C.

Presión: 6 bares.

Precios: 80 l., 548 euros; 100 l., 614 euros; 150 l., 756 euros; y 200 l., 858 euros.

## **Congresos y Eventos relevantes**





## 9. CONGRESOS Y EVENTOS RELEVANTES

A continuación se enumeran algunos de los eventos que se celebran tanto en nuestro país como en la Unión Europea. Su periodicidad suele ser anual o bianual.

Además de los eventos directamente relacionados con la energía solar, se han incluido algunos relativos a las nuevas normativas sobre ahorro y eficiencia energética, por la importancia que sobre ellos tienen el empleo de energías alternativas, y por las posibilidades de desarrollo del sector.

- Jornada TEM-TECMA sobre Normativa energética municipal. Parque Ferial Juan Carlos I. Madrid. [http://www.tem.ifema.es/ferias/temtecma/gen\\_m.html](http://www.tem.ifema.es/ferias/temtecma/gen_m.html).
- SUSTAIN: Feria Mundial de Energía Sostenible. Amsterdam (Holanda).
- Feria Internacional de Energía ENERTEC 2005. Leipzig (Alemania).
- GENERA 05 (Feria Internacional de la Energía y Medio Ambiente). Madrid. <http://www.genera.ifema.es/ferias/genera/gen.htm>.
- Feria SAMANTEC. Madrid.
- I Foro sobre la Energía Sostenible. PROMA. Bilbao.
- Primer Congreso Internacional sobre integración de fuentes de energía renovable y fuentes de energía distribuidas. Bruselas (Bélgica).
- Jornadas Informativas. Eficiencia energética y energías renovables en edificios. Código técnico de la edificación. Certificación energética. Energía Solar. Madrid.
- Jornadas informativas. Eficiencia energética y Energías Renovables en Edificios. Recinto ferial de IFEMA. Madrid. <http://www.idae.es>.
- III Jornadas de Energías Renovables Galicia-Norte de Portuga. Santiago de Compostela. <http://www.inega.es>.
- 4ª Feria de Energías Renovables, eficiencia energética en el Hogar y Construcción sostenible. Gerona.
- XII Congreso Ibérico y VII Iberoamericano de Energía Solar. Vigo. <http://webs.uvigo.es/cies2004Bianual>.
- Power Expo Feria de Zaragoza. Zaragoza. <http://www.powerexpo.org>.
- Intersolar 2004. Friburgo (Alemania). <http://www.intersolar.de>.
- POWER-GEN Europe Energía Renovable. Barcelona. <http://www.powergeneurope.com>
- II semana de las Energías Renovables de la Región de Murcia. <http://www.argem.regionmurcia.net>.
- ECOMED-POLLUTEC, Salón Internacional de la Energía y el Medio Ambiente. Feria de Barcelona (Barcelona).
- II Foro de Energía. Madrid.



10

# **Conclusiones**



## 10. CONCLUSIONES

Hemos realizado un estudio del sector y, a pesar de los pequeños problemas con las intermitencias en las ayudas, del intrusismo de profesionales de otros gremios, de la falta de conocimiento del usuario y en general de ayuntamientos, autoridades, administradores de fincas, fontaneros, etc., es un sector en proyección ascendente que necesita de profesionales bien preparados para dar servicio a la gran demanda presente y sobre todo futura de estas instalaciones.



11

## **Referencias bibliográficas**





## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Para la elaboración de esta guía se han utilizado dibujos y contenidos de los siguientes documentos:

- Archivos y documentos facilitados por D. Gaspar Domench del Departamento de Industria del Gobierno de Navarra.
- Artículo de Lorenzo E., del libro de Actas de XII Congreso Ibérico y VII Iberoamericano de Energía Solar en Vigo, Galicia.
- Boletín 6 IDAE de Eficiencia energética y energías renovables. Marzo 2004. C/Madera, 8. 28004 Madrid. Teléfono: 91 456 49 00. Email: comunicacion@idae.es. Página web: <http://www.idae.es>.
- Catálogos de proveedores y fabricantes.
- Guías de "Energías renovables para todos", editadas por Energías Renovables e Iberdrola.
- Instalaciones Solares Térmicas. SODEAN.
- Plan de fomento de energías renovables 2000-2010. IDAE.
- Publicaciones y boletines electrónicos de la revista Energías Renovables.
- Web CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Avda. Complutense, 22, 28040 Madrid. Teléfono: 91 346 60 00. Fax 91 346.60.05. Email: [cau@ciemat.es](mailto:cau@ciemat.es). Página web: <http://www.ciemat.es>
- Web de CENSOLAR (Centro de Estudios de la Energía Solar). Parque Industrial PISA - Edificio Consolar C/ Comercio, 12, 41927 Mirena del Aljarafe, (Sevilla). Teléfono: 954 186 200 Fax: 954 186 111. Email: [central@censolar.org](mailto:central@censolar.org). Página web: <http://www.censolar>.
- Instituto de Energía Solar: <http://www.ies.upm.es>.
- Web de ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica). Doctor Arce, 14. Madrid Teléfono: 915 900 300. Fax: 915 612 987. Email: [asif@asif.org](mailto:asif@asif.org). Página web: <http://www.asif.org>.
- Web de EPIA (European Photovoltaic Industry Association). Av. Charles Quint, 124 B-1083 Bruselas (Bélgica). Teléfono: +32 2 465 38 84. Fax: +32 2 468 24 30. Email: [epia@epia.org](mailto:epia@epia.org). Página web: <http://www.epia.org>.
- Web de CENER (Centro Nacional de Energía Renovables). Ciudad de la Innovación, 31621 Sarriguren (Navarra). Teléfono: 948 25 28 00. Fax: 948 27 07 74. E-mail: [info@cener.com](mailto:info@cener.com). Página web: <http://www.cener.com>.
- Barcelonaenergía.com (<http://www.barcelonaenergia.com>). Página web de la Agencia de la Energía de Barcelona.