



**Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona**

ENGINYERIA EN ORGANITZACIÓ INDUSTRIAL

**Estudio de viabilidad: IMPLANTACIÓN DE UNA
EMPRESA DE INSTALACIÓN DE PLACAS
FOTOVOLTAICAS.**

Projectistes: **Laura Rodríguez García i Lúdia Echániz Pou.**
Director: **Amadeu Llopart Egea.**
Convocatoria: **Juny 2009.**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	03pag.
1.1. Definición.....	05pag.
1.2. Historia.....	11pag.
1.3. Tipos de instalaciones y aplicaciones.....	14pag.
2. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	25pag.
2.1. Energías de la célula solar fotovoltaica.....	27pag.
2.2. Los diversos subsectores de negocio de la energía solar fotovoltaica...	37pag.
2.3. La afectación de la crisis en el sector fotovoltaico.....	39pag.
2.4. La burbuja fotovoltaica.....	41pag.
2.5. Normativa.....	43pag.
3. ESTUDIO DE MERCADO	45pag.
3.1. Implantación solar fotovoltaica en España, tendencias del sector y perspectivas del futuro.....	47pag.
3.2. El mercado fotovoltaico español	49pag.
3.3. Evolución del coste fotovoltaico.....	56pag.
3.4. El mercado fotovoltaico exterior	61pag.
3.5. La competencia local y nacional.....	67pag.
3.6. Perfiles necesarios para establecerse en el mercado	72pg.
4. PLAN DE EMPRESA E IDEA DE NEGOCIO	76pg.
4.1. Introducción.....	78pag.
4.2. Plan de marketing.....	79pag.
4.3. Plan de operaciones.....	81pag.
4.4. Plan de recursos humanos.....	83pag.
4.5. Medios materiales y financieros.....	85pag.
4.6. Forma jurídica	87pag.
4.7. Plan económico-financiero.....	91pag.
4.8. Diversificación del negocio: explotación de cubiertas.....	122pag.
5. CONSTITUCIÓN DE UNA EMPRESA.....	130pag.
5.1. Trámites: contables y fiscales.....	132pag.
5.2. Obligaciones fiscales.....	136pag.

6. DIRECCIONES DE ORGANISMOS Y ASOCIACIONES COMPETENTES.....	138pag.
7. COSTOS ORIENTATIVOS DE PUBLICIDAD EN DIVERSOS MEDIOS.....	141pag.
8. CONGRESOS Y EVENTOS RELEVANTES.....	148pag.
9. CURSOS Y CENTROS ESPECIALIZADOS EN EL SECTOR.....	152pag.
10. CONCLUSIONES.....	157pag.
11. DOCUMENTACIÓN VARIA.....	160pag.
12. NOTICIAS DE INTERES.....	188pag.
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	215pag.

La energía solar fotovoltaica sólo representa el 0,001 por ciento del suministro de energía eléctrica que satisface las necesidades de consumo en todo el mundo, se prevé un rápido y significativo crecimiento de su implantación, basado en el actual desarrollo de la tecnología y el compromiso medioambiental de los países más desarrollados. El sector fotovoltaico se sustenta en una tecnología de vanguardia y una industria puntera que en los últimos años está teniendo un crecimiento anual medio superior al 30%.

En los últimos años se ha producido una reducción importante de costes debido a una mejora de la eficiencia de las tecnologías actuales, a la optimización de los procesos de fabricación, a la aplicación de economías de escala y al desarrollo de nuevas tecnologías. A día de hoy los costes son menores en un 30% para instalaciones aisladas y un 40% en instalaciones conectadas a la red tomando como referencia el precio del año 2001.

Aunque tradicionalmente el uso de la energía solar fotovoltaica ha sido en aplicaciones aisladas de la red eléctrica, desde hace unos años la incorporación de esta tecnología al entorno urbano está facilitando su difusión y desarrollo. Es necesario tener en cuenta que la generación eléctrica fotovoltaica es la única que puede producir, a partir de una fuente renovable, electricidad allí donde se consume.

"La cantidad de energía que se recibe anualmente del Sol se estima del orden de 149 millones de kWh, cantidad muy superior al consumo mundial de energía de nuestro planeta, pero el problema radica en convertirla de una forma eficiente en energía eléctrica."

1.ANTECEDENTES

1.1. Definición

La energía solar fotovoltaica consiste en el aprovechamiento de la luz del sol, radiación electromagnética, para producir energía eléctrica mediante la incidencia de la luz solar sobre una célula fotoeléctrica o fotovoltaica.

Así pues, los sistemas fotovoltaicos, basándose en las propiedades de los materiales semiconductores, transforman la energía que irradia el Sol en energía eléctrica, sin mediación de reacciones químicas, ciclos termodinámicos, o procesos mecánicos que requieran partes móviles.

El proceso de transformación de energía solar en energía eléctrica se produce en un elemento semiconductor que se denomina célula fotovoltaica.

Cuando la luz del Sol incide sobre una célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del semiconductor para que así puedan circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

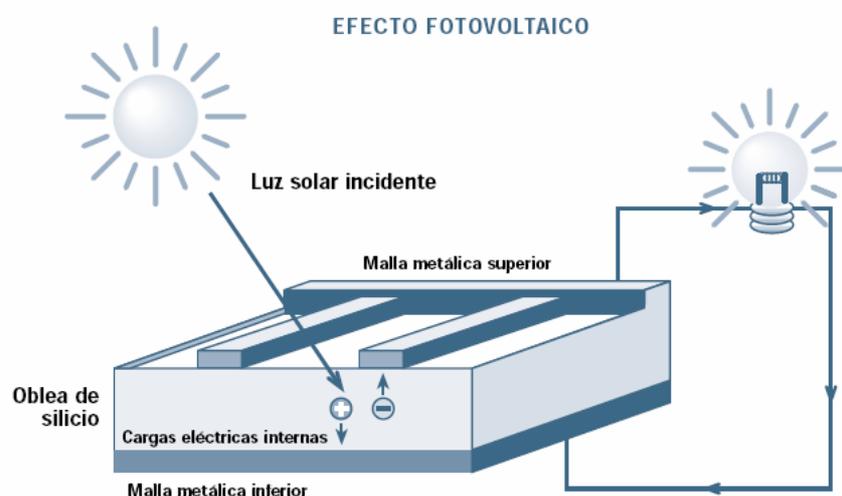


Ilustración 1

Para más información sobre el efecto fotovoltaico ir a las siguientes Web:

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/arauca/87061/docs_curso/C6_L1.htm

<http://www.uib.es/facultat/ciencies/prof/victor.martinez/recerca/jornadesI/CarlosCanizo-IES/Fotovoltaica.pdf>

Por ejemplo, para que nos hagamos una idea una célula estándar de 100x100mm produce 3 amperios y 0,5 voltios, el rendimiento máximo obtenido en laboratorio es de 28% y el valor real es de un 16%.

La fabricación de estas células resulta un proceso realmente costoso, tanto económicamente como en tiempo. Aunque el material con el que están fabricadas silicio es muy abundante en la tierra, su procedimiento es laborioso y complicado ya que se requieren hornos especiales para elaborar los tochos de silicio, de los cuales se cortarán posteriormente las obleas o lo que es lo mismo, las células, motivo por el cual resulta todavía un producto de costo elevado. Actualmente el silicio esta presente como materia prima en el 87 por ciento de los módulos fotovoltaicos.

Es importante que todas las células que componen un panel fotovoltaico tengan las mismas características, lo que significa que después de la fabricación de las mismas, hay que seguir un delicado proceso de clasificación y selección.

Estas células se combinan en serie, para aumentar la tensión (V) o en paralelo, para aumentar la corriente sin aumentar la tensión. Los paneles comerciales suelen ser de 12 ó 24 voltios en corriente continua, los cuales a su vez pueden combinarse para conseguir las potencias adecuadas a cada necesidad. Las potencias comerciales van desde los 5Wp hasta 180Wp. La energía eléctrica generada mediante este sistema puede ser aprovechada de dos formas; para verterla en la red eléctrica o para ser consumida en lugares aislados, donde no existe una red eléctrica convencional.

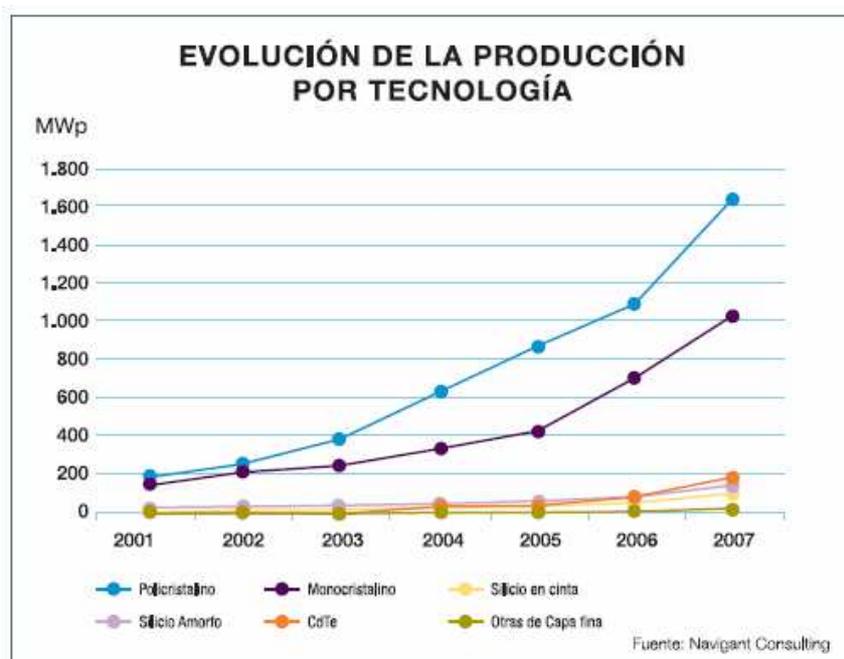
Gracias a este aprovechamiento de la energía solar, se puede llevar energía eléctrica a lugares remotos sin la necesidad de construir una central convencional que con sus gases contamine la atmósfera. Tampoco hará falta construir tendidos eléctricos, pues la energía fotovoltaica aislada de red se produce allá donde hay sol y donde se consume.

Dentro del sector de la energía fotovoltaica encontramos muchas tecnologías diferentes de celdas fotovoltaicas, pero hasta el momento existen tres tipos distintos de tecnologías en estadio de desarrollo plenamente comercial; las tradicionales Monocristalina y Multicristalina, basadas en el polisilicio, y las tecnologías de Capa fina, que se han incorporado al mercado en los últimos años:

- **Silicio monocristalino.** Las células monocristalinas se obtienen cortando obleas de un solo cristal de silicio puro. Estas en la actualidad son las más eficientes (entre el 15% y el 20%), pero tienen un coste superior. Durante 2007 ocuparon el segundo

lugar en volumen de mercado, con el 33% del total; sin embargo, su cuota se redujo en dos puntos porcentuales respecto del año 2006.

- **Silicio multicristalino.** Las células multicristalinas, en cambio, se elaboran a partir de obleas formadas por muchos cristales de silicio, son menos eficientes (del 10% al 15%), pero también son más baratas. Durante 2007 continuó siendo la mayoritaria en términos de producción, alcanzando un crecimiento del 49%, si bien perdió un 8% y un 2% en su cuota de mercado respecto de la cifra alcanzada en el año 2005 y 2006, respectivamente.
- **Capa fina** (Thin film, en inglés). Se basan en materiales con propiedades fotosensibles extremadamente delgados de muy bajo coste. Estas células son las más eficientes en utilización de materia prima y energía durante su producción; también son menos intensivas en mano de obra y tienen una mayor capacidad de integración arquitectónica. No obstante, debe prevenirse la aparición de problemas de degradación a medio y largo plazo, y tienen una eficiencia más baja (del 7% al 10%), por lo que necesitan el doble de espacio que el polisilicio para producir la misma electricidad. Las tecnologías de Capa fina son las de mayor crecimiento en los últimos tres años; durante 2007 crecieron un 133%.



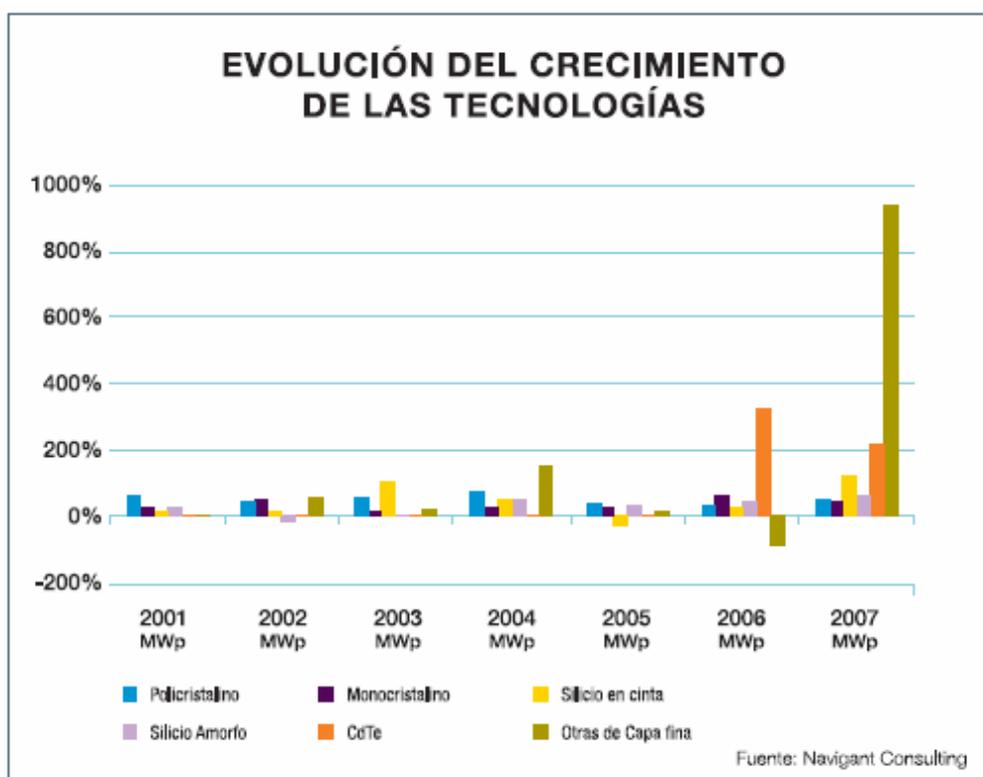
Dentro de la Capa fina hay cuatro tecnologías destacadas:

- Silicio amorfo (a-Si)

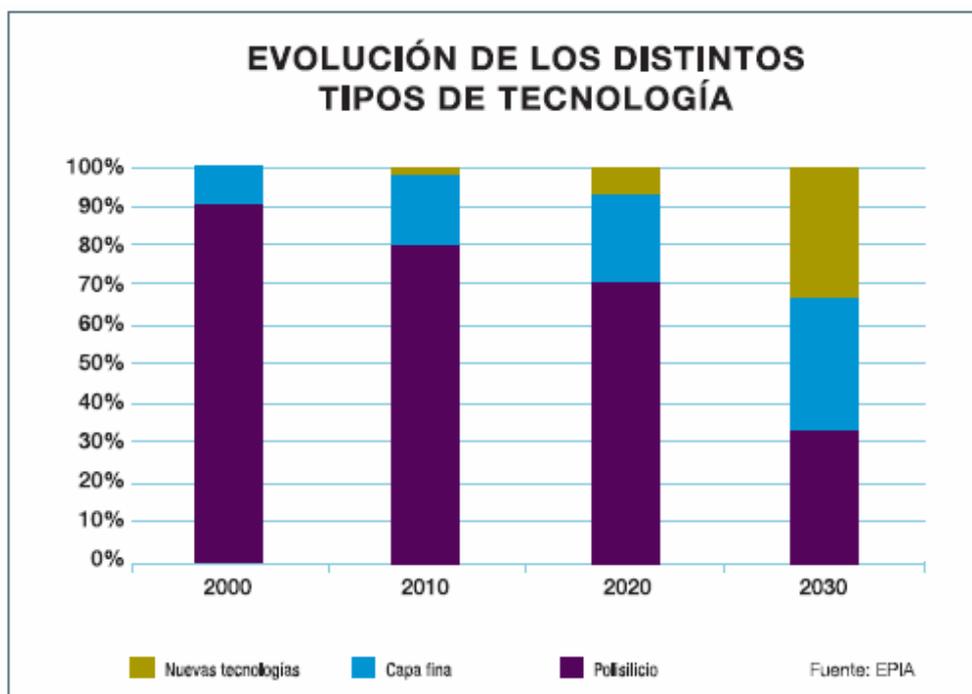
- CIGS (Cobre, indio, galio y selenio)
- CdTe (Telurio de cadmio)
- CIS (Cobre, indio y selenio).

El Silicio Amorfo, silicio en una forma no cristalina, es la tecnología de Capa fina con mayor recorrido actualmente, con muchas empresas apostando por ella, por lo que ha alcanzado una cuota de mercado en el segmento de casi el 40%.

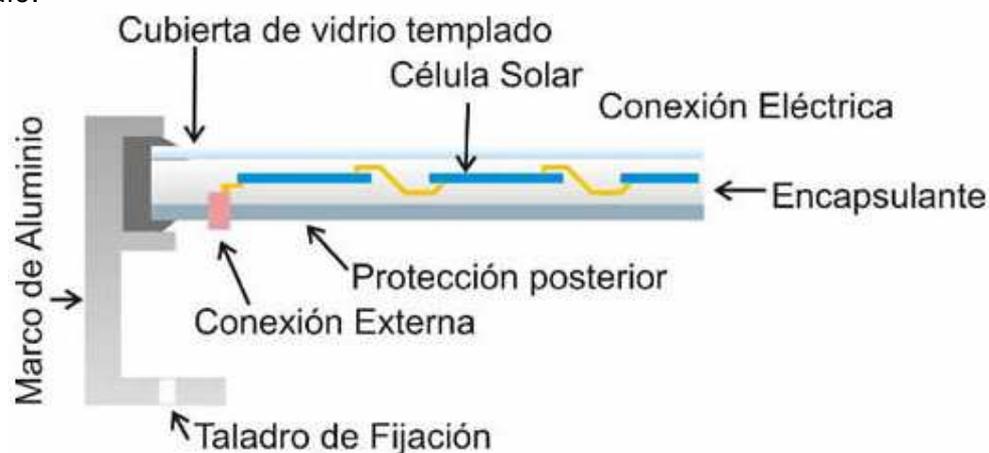
Otra línea destacada de investigación está en los denominados módulos de concentración, que potencia la incidencia de la luz del sol en una pequeña área de material fotovoltaico con lentes y espejos. Con ello se disminuye el tamaño de la célula utilizada y se obtienen importantes reducciones de costes (se sustituyen las caras células solares por los potencialmente más baratos elementos ópticos), notables incrementos de eficiencia (que en laboratorio han llegado al 40%) y un menor tiempo de amortización energética del sistema fotovoltaico.



De todos modos, a pesar de la gran cantidad de alternativas tecnológicas disponibles en el mercado y en fase de investigación, la tecnología basada en silicio cristalino continuará dominando el panorama, por lo menos en la siguiente década.



Además de la célula de silicio, un panel fotovoltaico está construido por una serie de materiales que le dan el aspecto final que conocemos. A continuación vemos las partes de un módulo.



Este conjunto de células está envuelto por unos elementos que le confieren protección frente a los agentes externos y rigidez para acoplarse a las estructuras que los soportan.

Los elementos son los siguientes:

- **Encapsulante**, constituido por un material que debe presentar una buena transmisión a la radiación y una degradabilidad baja a la acción de los rayos solares.

- **Cubierta exterior de vidrio templado**, que además de facilitar al máximo la transmisión luminosa, debe resistir las condiciones climatológicas más adversas y soportar cambios bruscos de temperatura.
- **Cubierta posterior**, constituida normalmente por varias capas opacas que reflejan la luz que ha pasado entre los intersticios de las células, haciendo que vuelvan a incidir otra vez sobre éstas.
- **Marco de metal**, normalmente de aluminio, que asegura rigidez y estanqueidad al conjunto, y que lleva los elementos necesarios (generalmente taladros) para el montaje del panel sobre la estructura soporte.
- **Caja de terminales**, incorpora los bornes para la conexión del módulo.
- **Diodo de protección**, impiden daños por sombras parciales en la superficie del panel.

1.2. Historia

El principio fotovoltaico fue descubierto por el físico francés Edmund Becquerel en 1839 al iluminar el electrodo de una célula electrolítica con electrolito poco conductor.

Durante los años 1880, las primeras células fotovoltaicas eran fabricadas con Selenio y solamente conseguían entre el 1-2% de eficiencia de conversión. Los principios cuánticos desarrollados en los años 1920 y 30, fundamentaron el presente modo de entender el fenómeno fotovoltaico.

El método Czochralski de 1918 supuso uno de los mayores avances, que posibilitó en la década 1940-50 la obtención de monocristales de Si con la suficiente pureza para el desarrollo de células solares junto con transistores y diodos. Las células solares están basadas en los mismos mecanismos físicos que los transistores y dispositivos cuánticos, y se desarrollan bajo el impulso de la investigación espacial en los años 50-60 como alternativa a los generadores de isótopos radioactivos de los satélites.

Esquema resumen con los principales hitos:

1839 Edmund Bacquerel, físico francés, descubre el efecto FV: en una celda electrolítica compuesta de 2 electrodos metálicos sumergidos en una solución conductora, la generación de energía aumentaba al exponer la solución a la luz.

1873 Willoughby Smith descubre la fotoconductividad de selenio.

1877 W.G. Adams y R.E. Day observan el efecto fotovoltaico en selenio sólido. Construyen la primera celda de selenio.

1885 Charles Fritts construyó el primer módulo fotoeléctrico, extendiendo una capa de selenio sobre un soporte metálico y recubriéndola con una fina película transparente de oro.

1904 Albert Einstein publica su trabajo acerca del efecto fotovoltaico.

1921 Albert Einstein gana el Premio Nobel por sus teorías explicativas del efecto fotovoltaico.

En España, ese mismo año el ingeniero agrónomo Félix Sancho Peñasco solicita la primera patente española de colectores solares que no llegaría a fabricar e instalar hasta el año **1930**.

1941 R.S. Olh describe la primera cedula fotovoltaica de silicio.

1951 El desarrollo de la unión p-n crecida posibilita la producción de una celda de germanio monocristalino.

1954 Los investigadores de los Laboratorios Bell (Murray Hill, NJ) D.M. Chapin, C.S. Fuller, y G.L. Pearson publican los resultados de su descubrimiento celdas solares de silicio con una eficiencia del 4,5%.

1955 Se comercializa el primer producto fotovoltaico, con una eficiencia del 2% al precio de \$25 cada celda de 14 mW.

1958 El 17 de marzo se lanza el Vanguard I, el primer satélite artificial alimentado parcialmente con energía fotovoltaica. El sistema FV de 0,1 W duró 8 años.

1963 En Japón se instala un sistema fotovoltaico de 242 W en un faro.

1973 La Universidad de Delaware construye "Solar One", una de las primeras viviendas con EFV. Las placas fotovoltaicas instaladas en el techo tienen un doble efecto: generar energía eléctrica y actuar de colector solar calentado el aire bajo ellas, el aire era llevado a un intercambiador de calor para acumularlo.

1974-1977 Se fundan las primeras compañías de energía solar. El Lewis Research Center (LeRC) de la NASA coloca las primeras aplicaciones en lugares aislados. La potencia instalada de EFV supera los 500 kW.

En España se fabrica la primera célula solar española de silicio.

1978 El NASA LeRC instala un sistema FV de 3.5-kWp en la reserva india Papago (Arizona). Es utilizado para bombear agua y abastecer 15 casas (iluminación, bombeo de agua, refrigeración, lavadora...). Es utilizado hasta la llegada de las líneas eléctricas en 1983, y partir de entonces se dedica exclusivamente al bombeo de agua.

1980 La empresa ARCO Solar es la primera en producir más de 1 MW en módulos FV en un año.

1981 "Solar Challenger", un avión abastecido por EFV, vuela. Se instala en Jeddah, Arabia

Saudita, una planta desalinizadora por ósmosis-inversa abastecida por un sistema FV de 8-kW.

1982 La producción mundial de EFV supera los 9.3 MW. Entra en funcionamiento la planta ARCO Solar Hisperia en California de 1-MW.

1983 La producción mundial de EFV supera los 21.3 MW, y las ventas superan los 250 millones de \$. El Solar Trek, un vehículo alimentado por EFV con 1 kW atraviesa Australia; 4000 km en menos de 27 días. La velocidad máxima es 72 Km. /h, y la media 24 Km. /h. ARCO Solar construye una planta de EFV de 6-MW en California, en una extensión de 120 acres; conectado a la red eléctrica general suministra energía para 2000-2500 casas.

En este año España publicó un trabajo de G. Lorente Páramo sobre la primera patente española de colectores solares y se fabricó el primer módulo fotovoltaico, ensamblado.

1992 Instalado un sistema FV de 0.5-kW en Lago Hoare, Antártida, con baterías de 2.4-kWh. Se utiliza para abastecer a equipamiento de laboratorio, iluminación, Pcs e impresoras y un pequeño horno microondas.

1996 El "Ícaro", un avión movido por EFV sobrevuela Alemania. Las alas y la zona de cola están recubiertas de 3000 células súper eficientes con una superficie de 21 m².

La Asociación de la Industria Fotovoltaica tiene un archivo en Internet muy interesante y resumido de la historia con algunos datos no indicados en este trabajo:

http://www.asif.org/datos/InformacionGeneral/Historia_FV_sept03.pdf

1.3. Tipos de instalaciones y aplicaciones

Como ya hemos dicho, una instalación fotovoltaica tiene como objetivo producir electricidad a partir de la energía solar.

Esta conversión de la energía de luz en energía eléctrica es un fenómeno físico conocido como efecto fotovoltaico. La radiación solar es captada por los módulos fotovoltaicos, entonces estos generan energía eléctrica en forma de corriente continua.

Las condiciones de funcionamiento de un módulo fotovoltaico dependen de algunas variables externas como la radiación solar y la temperatura de funcionamiento. Por ello, para medir y comparar correctamente los diferentes módulos fotovoltaicos, se han definido unas condiciones de trabajo nominal o estándar. Estas condiciones se han normalizado para una temperatura de funcionamiento de 25° C y una radiación solar de 1.000 W/m², y los valores eléctricos con estas condiciones se definen como valores pico.

Teniendo en cuenta que la unidad de potencia eléctrica es el vatio (W) y sus múltiplos; el kilovatio y el megavatio, la potencia de un módulo fotovoltaico se expresa en vatios pico(Wp), refiriéndose a la potencia suministrada en las condiciones normalizadas de 25° C de temperatura y 1.000 W/m² de radiación solar o irradiancia.

Por otro lado, la energía producida por los sistemas fotovoltaicos es el resultado de multiplicar su potencia nominal por el número de horas sol pico, ya que no todas las horas de sol tienen la misma intensidad de 1.000 W/m². La energía eléctrica se mide en vatios hora (Wh).

El número de horas pico de un día concreto se obtendrá dividiendo toda la energía de ese día (en Wh/m²) entre 1.000 W/m². Para tener una idea, la suma total de la energía que produce el sol durante un día medio en España es del orden de 4 horas, lo que supone en verano entre 6 y 8 horas dependiendo de la zona y entre 2 y 4 horas durante el invierno según la región.

Principalmente se diferencian dos tipos de instalaciones: las aisladas de red, que se utilizan para autoconsumo, ya sea una vivienda aislada, una estación repetidora de telecomunicación, una baliza de señalización en el mar, etc. y las de conexión a red, donde la energía que se produce se utiliza íntegramente para la venta a la red eléctrica de distribución.

Mientras que en las primeras la energía se almacena en baterías para así disponer de su uso cuando sea preciso, en las segundas toda la energía generada se envía a la red eléctrica convencional para su distribución donde sea demandada.

Tanto para las aplicaciones aisladas de la red eléctrica, como para las conectadas a ella es necesario cuidar la incorporación de los sistemas fotovoltaicos al entorno, rural o urbano. Pero es en las aplicaciones urbanas conectadas a red, en las que se unen exigencias urbanísticas a las motivaciones medioambientales, donde la integración tiene más relevancia.

1.3.1. Instalaciones aisladas de la red eléctrica

Estos sistemas tienen como misión garantizar un abastecimiento de electricidad autónomo, es decir, independiente de la red eléctrica pública de consumidores o viviendas aisladas. Estas instalaciones no tienen ninguna limitación técnica en cuanto a la potencia eléctrica que puede producir, solamente motivos de economía y rentabilidad establecen una acotación al número de módulos y acumuladores a instalar.

En su mayoría se utilizan para electrificación de viviendas y edificios, alumbrado público, aplicaciones agropecuarias y ganaderas, bombeo y tratamiento del agua, antenas de telefonía aisladas de la red, etc.

Como los paneles sólo producen energía en las horas de sol y la energía se puede necesitar durante las 24 horas del día, es necesario un sistema de acumulación. Durante las horas de luz solar hay que producir más energía de la que se consume para acumular el exceso y posteriormente poder utilizarlo cuando no se esté generando.

La cantidad de energía que se necesita acumular se calcula, básicamente, en función de las condiciones climáticas de la zona y el consumo de electricidad.

Partiendo siempre del criterio de obtener el máximo rendimiento posible en el mes más desfavorable, en nuestro caso diciembre, y así el resto del año tendrá como mínimo la energía calculada para el peor mes, cubriendo siempre las necesidades.

Para calcular instalaciones fotovoltaicas aisladas existen multitud de sistemas de cálculo, aunque el más utilizado es el de los "amperios-hora" (Ah).

Este sistema calcula la cantidad de amperios-hora por día que son necesarios en la instalación para que los pueda suministrar la batería a cualquier hora del día, y esos mismos amperios deben producirse a través del campo fotovoltaico, como hemos dicho, siempre teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la zona donde vaya a estar ubicada la instalación. Se pueden consultar y adquirir tablas de radiación de todas las provincias del país, y en cada una de estas provincias hay tablas más específicas según zonas.

De tal manera que en una zona donde haya muchos días soleados al año habrá que acumular poca energía y por el contrario si el periodo sin luz es muy largo, hay que acumular más energía.

El número de paneles a instalar debe calcularse teniendo en cuenta:

- La demanda energética en los meses más desfavorables.
- Las condiciones técnicas óptimas de orientación e inclinación, dependiendo del lugar de la instalación.

Para optimizar el sistema es necesario calcular correctamente la demanda con el fin de no sobredimensionar la instalación.

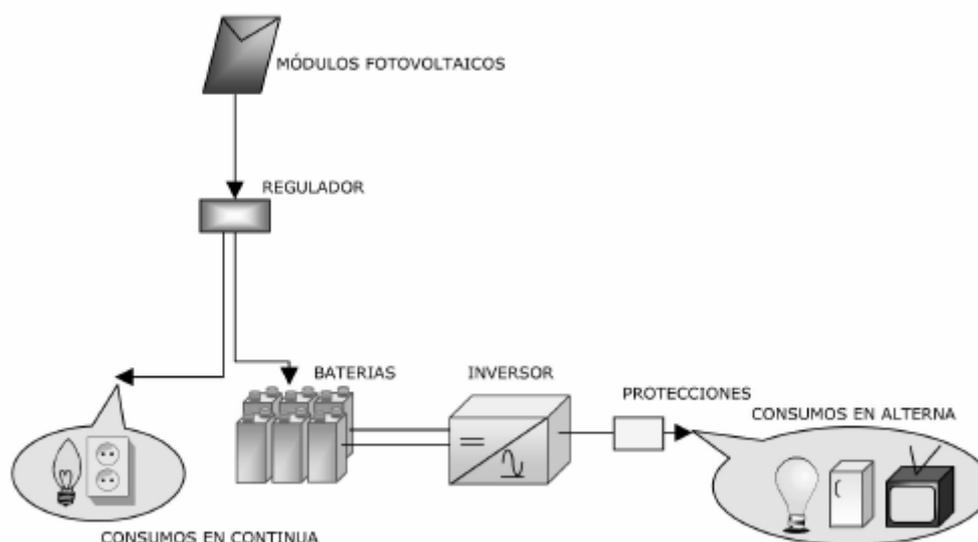
En este tipo de instalación es recomendable utilizar electrodomésticos e iluminación de bajo consumo, para que de esta manera el sistema sea más económico. Actualmente existe una gran variedad de estos productos de bajo consumo.

Elementos constituyentes de las instalaciones aisladas

Básicamente estos sistemas fotovoltaicos constan de los siguientes elementos:

- Generador fotovoltaico, transforma la energía del Sol en energía eléctrica y carga las baterías.
- Regulador de carga, controla la carga de la batería evitando que se produzcan sobrecargas o descargas excesivas que disminuyen la vida útil del acumulador. Puede incorporar un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia, que es un dispositivo que aumenta el rendimiento de la instalación.

- Sistema de acumulación. Baterías, Acumulan la energía entregada por los paneles. Cuando no hay generación solar, la electricidad la proporciona directamente la batería y no los paneles.
- Inversor, la corriente que generan los paneles o entrega la batería es corriente continua y la mayoría de los electrodomésticos que se comercializan, funcionan con corriente alterna. Por este motivo se utilizan inversores que convierten la corriente continua en alterna.



Mantenimiento

El generador fotovoltaico se estima que tiene una vida útil superior a 30 años, siendo la parte más fiable de la instalación. La experiencia indica que los paneles nunca dejan de producir electricidad, aunque su rendimiento pueda disminuir ligeramente con el tiempo. Por otro lado, las baterías con un correcto mantenimiento tienen una vida aproximada de 10 años.

Las operaciones de mantenimiento son:

- Los paneles que forman el generador apenas requieren mantenimiento, basta limpiarlos con algún producto no abrasivo cuando se detecte suciedad solidificada.
- El regulador de carga no requiere mantenimiento, pero si necesita ser revisado para comprobar su buen funcionamiento.

- En las baterías se debe controlar que el nivel de carga del electrolito esté dentro de unos límites aceptables. Para reponerlo se utiliza agua destilada o desmineralizada. Se debe revisar su nivel mensualmente en cada uno de los elementos y mantener los bornes de conexión libres de sulfato. La medida de la densidad del electrolito puede avisar de posibles averías. Actualmente existen baterías sin mantenimiento o de electrolito gelificado que no necesitan reposición de agua.
- El inversor no necesita ningún mantenimiento especial, únicamente debe comprobarse su buen funcionamiento.

Aplicaciones

Las principales aplicaciones de los sistemas aislados de la red eléctrica son:

- Aplicaciones espaciales: desde los orígenes de la aventura espacial los satélites y naves espaciales han utilizado paneles solares fotovoltaicos para alimentar sus equipos electrónicos.
- Sector de gran consumo: calculadoras, relojes, etc.
- Telecomunicaciones: existen multitud de equipos de telecomunicaciones situados en zonas de difícil acceso, alejados de la red eléctrica, alimentados por energía solar fotovoltaica. En estos casos, normalmente, la solución solar es la más económica y fiable. Son ejemplos característicos: repetidores de televisión, equipos de radio, antenas de telefonía móvil, etc.
- Señalización: la señalización marítima y terrestre es una de las grandes aplicaciones de los sistemas fotovoltaicos. Así son numerosos los ejemplos en balizamiento de aeropuertos, señalización de carreteras y puertos, etc.
- Bombeo: al estar los pozos alejados de la red eléctrica, el bombeo con energía fotovoltaica es una solución muy adecuada. Estas instalaciones se adaptan muy bien a las necesidades ya que en los meses más soleados, que es normalmente cuando más agua se necesita, es cuando más energía se produce. En estos sistemas el almacenamiento de energía suele ser en forma de energía potencial, bombeando el agua a depósitos elevados.

- Zonas protegidas: en parajes naturales, donde por motivos de protección ambiental se recomienda no instalar tendidos eléctricos aéreos, en ocasiones, resulta más rentable utilizar sistemas fotovoltaicos en lugar de tendidos subterráneos o grupos electrógenos que utilizan combustibles fósiles.
- Electrificación de viviendas aisladas: la distancia del punto de consumo a la red eléctrica puede hacer, en muchos casos, más rentable esta aplicación debido no solo al coste de instalar el tendido eléctrico sino también a la calidad del suministro eléctrico al evitarse cortes de electricidad, muy frecuentes en lugares aislados.
- Alumbrado de calles y carreteras: la posibilidad de utilizar sistemas de iluminación autónomos de fácil instalación y mínima obra civil, hace que sea una solución adecuada en muchas ocasiones.
- Sistemas centralizados para poblaciones rurales aisladas: cuando hay que electrificar una pequeña población rural aislada, la solución más idónea es instalar un sistema centralizado que gestione y distribuya la energía de los habitantes de la pequeña población.

1.3.2. Instalaciones conectadas a la red eléctrica convencional.

Estas instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red general de distribución tienen como objetivo vender toda la producción.

En los lugares que disponen de electricidad, la conexión a red de los sistemas fotovoltaicos contribuye a la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera. Esta aplicación se ajusta muy bien a la curva de demanda de la electricidad, ya que el momento en que más energía genera los paneles, cuando hay luz solar, es cuando más electricidad se demanda.

En España, la electricidad generada con paneles fotovoltaicos goza de una tarifa que mejora su rentabilidad económica.

Al instalar un sistema fotovoltaico conectado a la red, se dispone de una minicentral eléctrica que proporciona Kwh. a la red para que se consuman allí donde sean demandados lo que elimina las pérdidas en transporte de electricidad.

Para que las instalaciones sean técnicamente viables es necesario:

- La existencia de una línea de distribución eléctrica cercana con capacidad para admitir la energía producida por la instalación fotovoltaica.
- La determinación, con la compañía distribuidora, del punto de conexión.
- Proyectar un sistema que incluya sistemas de generación y transformación de primera calidad, con las protecciones establecidas y debidamente verificados y garantizados por los fabricantes, de acuerdo a la legislación vigente.
- Una instalación realizada por un instalador fotovoltaico.

En las instalaciones conectadas a red, el tamaño de la instalación no depende del consumo de electricidad de la vivienda o edificio, lo que simplifica enormemente su diseño. Para dimensionar la instalación es necesario conocer, el espacio disponible y la inversión inicial.

El consumo de electricidad es independiente de la energía generada por los paneles fotovoltaicos. El usuario sigue comprando la electricidad que consume a la distribuidora al precio establecido y además es propietario de una instalación generadora de electricidad que puede facturar los KWh producidos a un precio superior.

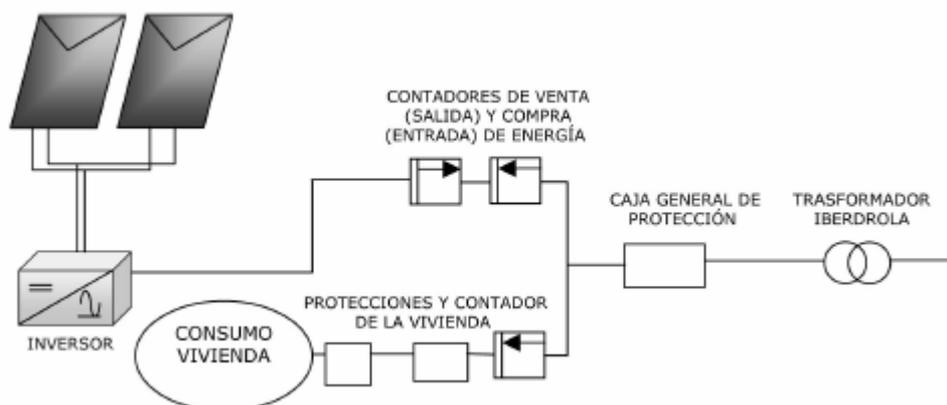
Elementos

Los elementos que componen la instalación son:

- Generador fotovoltaico, transforma la energía del sol en energía eléctrica, que se envía a la red.
- Inversor, transforma la corriente continua producida por los paneles en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica.
- Contadores, un contador principal mide la energía producida en KWh y enviada a la red, para que pueda ser facturada a la compañía a los precios autorizados.

Mantenimiento

El mantenimiento se reduce a la limpieza de los paneles, cuando se detecte suciedad solidificada, y la comprobación visual del funcionamiento del inversor. La vida media de la instalación se estima superior a 30 años.



Aplicaciones

Las principales aplicaciones de los sistemas conectados a la red eléctrica son:

- **Tejados de viviendas:** son sistemas modulares de fácil instalación donde se aprovecha la superficie del tejado existente para sobreponer los módulos fotovoltaicos. El peso de los paneles sobre el tejado no supone una sobrecarga para la mayoría de los tejados existentes.

Una instalación de unos 3 kWp que ocupa cerca de 30 m² de tejado, inyectaría a la red tanta energía como la consumida por la vivienda media a lo largo del año.

Para ofrecer una solución más económica se están utilizando sistemas prefabricados que reducen notablemente el tiempo de realización de la instalación y aumentan su fiabilidad. Una vez terminada la instalación, el sistema fotovoltaico es un elemento más de la vivienda, aportando una fuente adicional de producción de electricidad y un gran valor ecológico añadido. Por sus características y la actual reglamentación en España, se prevé que sea la aplicación más extendida en los próximos años.

- **Plantas de producción:** las plantas de producción de electricidad son aplicaciones de carácter industrial que pueden instalarse en zonas rurales no aprovechadas para otros usos o sobrepuestas en grandes cubiertas de áreas urbanas. Para aumentar la

capacidad de producción de una planta fotovoltaica de producción eléctrica hasta en un 25% se suelen utilizar sistemas de seguimiento del sol.

- Integración en edificios: En esta aplicación es prioritario el nivel de integración del elemento fotovoltaico en la estructura del edificio. Por integración fotovoltaica debemos entender la sustitución de elementos arquitectónicos convencionales por nuevos elementos arquitectónicos que incluyen el elemento fotovoltaico, y que por lo tanto son generadores de energía.

La demanda de energía del sector terciario en la unión europea está creciendo de forma significativa, por lo que la integración de sistemas fotovoltaicos en edificios, con aportaciones energéticas en las horas punta, contribuye a reducir la producción diurna de energía convencional.

Las aplicaciones de integración en edificios más frecuentes son:

- Recubrimiento de fachadas.
- Muros cortina.
- Parasoles en fachada.
- Pérgolas.
- Cubiertas planas acristaladas.
- Lucernario en cubiertas.
- Lamas en ventanas.
- Tejas.

Retribución económica

A todas las instalaciones inscritas a partir del día 29 de septiembre de 2008 el Real Decreto RD 1578/2008 da continuidad a la política de fomento de la energía fotovoltaica.

Este RD se redacta como consecuencia del gran desarrollo de este sector en España, habiendo superado ampliamente las previsiones de 2005. En concreto el objetivo fijado para 2010 de alcanzar 371 MW fotovoltaicos fue conseguido en agosto de 2007, y se estima que la potencia instalada al final del año 2008 quintuplicará la potencia objetivo de 2010. Por tanto, una vez supera dicha meta, resulta necesario establecer un nuevo objetivo a más

largo plazo y un nuevo marco jurídico que permita dar continuidad del éxito conseguido por este sector en España con unos costes razonables. Con este fin se ha aprobado un Real Decreto que permitirá alcanzar unos 3.000 MW en 2010 y alrededor de 10.000 MW en 2020.

En cuanto a la retribución, el fuerte desarrollo del sector conseguido en estos dos últimos años ha permitido una importante evolución en la curva de aprendizaje de esta tecnología, alcanzando una significativa reducción de costes. Así, se ha establecido una nueva tarifa con una reducción muy significativa frente a la del anterior RD661/2007, siendo de aplicación, únicamente, a las nuevas plantas.

El nuevo RD pretende conseguir, a través de la regulación, el desarrollo tecnológico para que las energías renovables representen un 20% de nuestro consumo de energía en 2020 y el 40% de la generación eléctrica.

Las novedades introducidas por el Real Decreto a nivel de retribuciones económicas son las siguientes:

- Contempla dos tipologías diferenciadas, suelo y en techos de los edificios, orientando la inversión privada hacia la tipología en techo por sus mayores beneficios económicos, en cuanto a reducción de pérdidas en la red, reducción de inversiones en infraestructuras y mejor utilización del suelo y preservación de zonas con un potencial mayor valor natural.
- La nueva retribución es de 32 c€/KWh para suelo hasta 10MW, 32 c€/KWh para instalaciones de techo de potencia mayor a 20 kW hasta 2MW y 34 c€/KWh para instalaciones de techo de potencia menor de 20 kW. Estas retribuciones bajarán trimestralmente en función del agotamiento de los cupos, es decir, ya no se percibe por la potencia instalada.
- Establece un mecanismo de "pre-registro", de forma que una vez realizados determinados trámites administrativos como; autorización administrativa, conexión, etc., los proyectos se inscriben en un registro, asignándoles en ese momento una tarifa regulada que percibirán una vez esté finalizada la instalación. El "pre-registro" tendrá cuatro convocatorias anuales.
- Las instalaciones no podrán tener un tamaño superior a 10 MW en suelo y 2 MW en edificios. Se limita los huertos solares a 10 MW, considerando que se tratan de

instalaciones con el misma referencia catastral o que comparten instalaciones de evacuación

- La tarifa regulada de cada convocatoria se calculará en función de la demanda que haya existido en la convocatoria anterior, con bajadas de la retribución si se cubre el cupo completo. Asimismo, podría elevarse la tarifa si en dos convocatorias consecutivas no se alcanza el 50% del cupo. Las bajadas pueden ser de hasta el 10% anual. Si se inscriben instalaciones suficientes para cubrir esta potencia, en el siguiente trimestre la prima que recibirán se recortará un 2,5 por ciento, hasta un máximo del 10 por ciento anual.
- Los cupos iniciales serán de 400 MW/año repartido de la siguiente forma, dos tercios para las instalaciones en edificación y el resto para el suelo. Con la finalidad de establecer un régimen transitorio para suavizar la inercia de la industria fotovoltaica actual, se establecen unos cupos extraordinarios adicionales de 100 MW y 60 MW para 2009 y 2010, respectivamente, en suelo. Las dos primeras convocatorias se resuelven en unos plazos muy reducidos: la primera, fue el 15 de diciembre de 2008.
- Los cupos anuales se incrementarán en la misma tasa porcentual en que se reduzca la retribución en el mismo período, hasta un 10%.
- El plazo de retribución para cada instalación es de 25 años, y la actualización anual de la retribución en función del IPC -0,25 ó -0,50, en ambos casos igual que en el anterior Real Decreto.

2. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

2.1. Tecnologías de la célula solar fotovoltaica

El término tecnología fotovoltaica engloba a todos los componentes del sistema físico que convierte la energía solar en energía eléctrica.

El material más utilizado actualmente para la fabricación de células fotovoltaicas es el silicio, ya que es un material semiconductor que puede adaptarse para liberar electrones, es decir, partículas con base negativa que constituyen la base de la electricidad. Las células fotovoltaicas tienen dos capas de semiconductores, una con carga positiva y otra con carga negativa. Cuando la luz brilla en el semiconductor, se produce el traslado de electricidad gracias a la unión existente entre esas dos capas, consiguiendo así la producción de corriente continua. Cuanto mayor sea la intensidad de la luz, mayor será el flujo de electricidad. De hecho, un sistema fotovoltaico no necesita luz solar brillante para funcionar, sino que debido al fenómeno de reflexión de la luz solar, también en días nublados se obtiene energía.

Los componentes de mayor importancia en un sistema fotovoltaico son:

- Las células
- Los módulos.
- Los inversores.

A día de hoy la principal investigación científica se centra en las células fotovoltaicas, que son la base del efecto fotovoltaico que genera electricidad a partir de la luz solar.

2.1.1. Las células

Células fotovoltaicas de 1ª Generación. Silicio Cristalino

La mayoría de las células fotovoltaicas son de silicio cristalino (c-Si).

El proceso para obtener las células consiste en laminar los lingotes de silicio obteniendo las llamadas " obleas", para posteriormente dotar dichas obleas del sistema conductor necesario para interconectar las diferentes células en los módulos.

La función de la célula es la captación de luz solar. Las células de c-Si ocupan el 90% del total producido, el resto son las llamadas "de capa delgada o fina", que actualmente es la base principal de los módulos fotovoltaicos.

Sus principales ventajas consisten en que es ampliamente disponible, puesto que el silicio es el segundo material con mayor presencia en la naturaleza, emplea la misma tecnología que la industria electrónica y se conocen bien sus propiedades.

El silicio cristalino es el que mayores rendimientos ofrece, es decir, que transforma más porcentaje de luz solar en energía.

Otro de los factores importantes de las células consiste en el grosor. Cuanto más finas sean las obleas, menos silicio se necesita por cada célula, reduciendo así el coste.

Por ello, la I+D ha hecho hincapié en este aspecto, pasando de los 0,32mm en 2003 a 0,17mm en 2008, y mejorando simultáneamente los rendimientos medios de 14% a 16%. Los objetivos que se marcan para 2010 las empresas consisten en obtener obleas de 0,15mm de espesor con rendimientos medios de 16,5%.

Dependiendo de la forma del cristal original del que se extraen las obleas se diferencia entre dos tipos de células de silicio cristalino:

- **Células monocristalinas**
- **Células policristalinas.**

Las células de silicio monocristalino

Se obtienen a partir de un único cristal de silicio puro de forma cilíndrica. Como consecuencia de la forma cilíndrica del lingote del que se obtienen las obleas, estas deben ser cortadas rectangularmente para obtener más eficiencia.

Dado que provienen de un cristal puro, su rendimiento es mayor, con eficiencias que oscilan entre el 15% y el 20%.

Actualmente ocupan el segundo lugar en volumen de mercado, con el 20% del total, y su cuota está en descenso.

Las células policristalinas

A diferencia de las anteriores, se consiguen a partir de bloques de silicio que se obtienen mediante la fusión de trozos de silicio puro en moldes especiales. En esos moldes, los bloques de silicio se van enfriando, hasta adquirir un estado sólido. Mediante este proceso, los átomos no se organizan en un único cristal, sino que se forma una estructura policristalina con superficies de separación entre los cristales. Su coste es menor que las células monocristalinas y su eficiencia también ronda entre el 15% y el 20%.

Células fotovoltaicas de 2ª Generación. Capa delgada.

Estos módulos se fabrican a partir de capas muy delgadas de materiales fotosensibles sobre soportes de bajo coste como el vidrio, acero inoxidable o plástico.

Con esta tecnología se consigue una mayor automatización una vez que se alcanza un nivel de producción suficientemente grande, permitiendo simultáneamente un enfoque más integrado en la construcción de módulos.

Como consecuencia se reduce de manera importante la mano de obra empleada respecto del proceso de fabricación de los módulos cristalinos, en el que las células individuales deben ser interconectadas.

Esta tecnología comenzó a ganar adeptos gracias a la escasez temporal de silicio durante la primera parte del siglo XXI, y actualmente está sujeta a una fuerte inversión en I+D. De hecho, hay empresas trabajando en la producción de capa delgada sobre la base de un enfoque "rollo a rollo". Esto consiste en recubrir un sustrato flexible, como por ejemplo el acero inoxidable, con capas en un proceso continuo. El éxito en la implantación de esta tecnología proporcionaría una oportunidad para bajar considerablemente los costes de producción, así como para aumentar el rendimiento de la fábrica.

EPIA prevé que la capa delgada alcanzará aproximadamente el 33% de la producción total de módulos para el año 2010.

Como hemos mencionado en el punto 1, en la actualidad se pueden encontrar tres tipos de módulos de capa delgada en el mercado:

- Los de silicio amorfo (a-Si)
- Los de diseleniuro de cobre e indio (CIS, CIGS)
- Los de telurio de cadmio (CdTe).

Silicio Amorfo

En la década de los 80 se decía que sería el único material fotovoltaico de película delgada, y en la década de los 90 la gente comenzó a rechazarlo por su inestabilidad y eficiencia baja. Sin embargo, las configuraciones de células multijunction han ayudado a resolver ese problema. En el futuro cercano, se esperan lograr eficiencias en la conversión de electricidad de 6% a 8%. Gracias a la reducción de costes que supone se pronostica un buen futuro a esta tecnología.

Actualmente consta con un 5,2% del mercado total, y se prevé una cuota de mercado del 8% para 2010 y de un 30% en el 2020.

Selenuros de Indio y Cobre (CIS/CIGS).

Las películas de CIS (cobre, indio y selenio) son conocidos por su absorción extremadamente alta. Eso quiere decir que la mayoría de la luz que está en la superficie de

los materiales será absorbida dentro de la primera capa. Agregando pequeñas cantidades de galio, se aumenta la eficiencia, dando lugar a unas películas delgadas que se conocen como CIGS (cobre, indio, galio y selenio).

Las células de película delgada de CIGS son básicamente películas compuestas por varias capas. Las células de CIGS usan una capa extremadamente delgada de material semiconductor que está aplicada sobre una base poco costosa como vidrio, hojas metálicas flexibles, hojas de acero inoxidable o polímeros de alta temperatura.

Las células de película delgada requieren menos energía en la fabricación y se pueden hacer mediante una multitud de procesos diferentes. La mejor eficiencia lograda en una célula solar de película delgada fue de 19,5% (Miaosle Corporation) en el 2006 con CIGS.

La producción de CIGS en placas finas aún es muy escasa, pero hay unas cuantas empresas que se dedican a ella, y no todas las empresas las producen de la misma forma.

Hay dos empresas estadounidenses que están desarrollando tecnologías importantes en el campo de CIGS: Miasolé Corporation y HelioVolt.

Según un estudio de la multinacional Nanosolar, un kilo de CIGS; produciría tanta electricidad como cinco kilos de uranio enriquecido.

Además de los beneficios ambientales que se consiguen al eliminar los grandes problemas de residuos de la energía basada en el uranio enriquecido.

Este dato sobre la eficiencia de esta tecnología, se une a su bajo coste y a sus múltiples posibilidades de aplicación, que la convierten junto a otras nuevas tecnologías solares como la orgánica y la plástica en el futuro de la energía solar a nivel mundial.

De lo que quizás no se ha hablado tanto es de otra sustancia que se utiliza para aumentar la eficiencia y que a los trabajadores no suele hacerles mucha gracia porque es cancerígeno, lo cual no tiene mucho sentido en una industria que pretende ser ecológica: el cadmio.

La mayor parte de los fabricantes de placas CIGS utilizan una capa almacenadora de sulfuro de cadmio entre la capa de contacto frontal y la capa del semiconductor. El esta capa sirve de protección al semiconductor durante el proceso de producción, y en combinación con la capa absorbente, forman lo que los físicos denominan la conjunción p-n del semiconductor, que transforma la luz en electricidad. Cada metro cuadrado de célula solar contiene aproximadamente 0,2 gramos de cadmio. Un panel estándar de 60x120 cm y pese 12 kg llevaría 270 gramos del metal. Esta cantidad no es muy elevada, pero aún así los

manipuladores deben tener mucho cuidado. Los fabricantes aseguran que el cadmio está aislado cuando se manipula y posteriormente se recicla, por lo que supone un riesgo aceptable.

El otro punto que plantea dudas es sin utilizar esta mezcla de materiales para evitar el escaso silicio no puede derivar en el mismo problema que plantea éste; nos referimos al indio, del que no se sabe con seguridad cuánta reserva existe. Lo que sí es cierto es que no hay minas de indio en el mundo, el que existe es un subproducto de la producción de cinc, latón y plomo, por lo que su producción y precio está supeditado a estos metales, que no resultan muy atractivos para el mercado hoy en día. Los fabricantes de LEDs y LCDs son los competidores de los fabricantes de CIGS, pues también necesitan este metal para su industria. Por otra parte, es cierto que recientemente se han descubierto grandes cantidades de este metal en una cordillera alemana, lo que la convertiría en la primera productora del mundo si se decidiese a explotarlo. También se recicla bastante del indio que se utiliza.

Teleruro de Cadmio (CdTe);

Esta tecnología se está comercializando activamente. La eficiencia de este tipo de células está por encima del 16% en el laboratorio y de 7%-10% en los módulos comerciales. Las películas delgadas de CdTe son las competidores a la tecnología CIGS, ya que también se pueden fabricar reduciendo considerablemente los costes. Uno de los problemas con ese tipo de célula es que las células solares de CdTe de tipo-p tienen muchas resistencias internas y puede resultar en posibles pérdidas eléctricas.

Además, también tienen otros inconvenientes como una vida útil corta (20 años), y que al cabo de esos 20 años el modulo debe ser desmantelado o sustituido, debido a la degradación del encapsulamiento que alberga el CdTe (material toxico para el medio ambiente).

La estadounidense First Solar es la empresa líder en esta tecnología.

Células fotovoltaicas de 3ª Generación.

Energía fotovoltaica de concentración (CPV)

La idea de concentrar la luz solar para generar electricidad fotovoltaica ha estado siempre en las mentes de los investigadores de este sector. El principio básico de la tecnología consiste en concentrar la luz solar mediante dispositivos ópticos como lentes o espejos,

reduciendo de esa manera el área empleada en las células y/o en los módulos que las albergan, aumentando así su eficiencia.

La característica más importante de esta tecnología es su nivel de eficiencia, que consigue ratios de más de un 30%. Además se puede equipar la pequeña superficie con un material fabricado de semiconductores de compuesto III-V (del tipo Arseniuro de galio multi-junction), con lo se alcanzan rendimientos de entre 35%-40%.

La CPV presenta fundamentalmente varias desventajas:

Necesita un sistema de seguimiento muy preciso.

Las altas temperaturas que se generan como consecuencia de la concentración. Este problema se soluciona actualmente utilizando difusores de calor de aluminio o cobre.

Una desventaja de la concentración fotovoltaica es la necesidad de emplear los seguidores.

El seguidor es un sistema que permite al módulo seguir la órbita solar. Sin el empleo de estos seguidores, la eficiencia cae mucho y no resultan rentables.

Esta necesidad hace que las células de CPV sean poco rentables para tejados o integración en edificios, pero altamente eficientes para instalaciones en suelo.

Se cree que cuanto más crezca el volumen de energía fotovoltaica hacia niveles donde realmente contribuya a la producción de energía mundial, más importancia tendrá la tecnología de concentración.

Hay varias empresas estadounidenses que están trabajando en el desarrollo de las tecnologías de CPV, sin embargo, es en España donde se están llevando a cabo las investigaciones más interesantes a través del ISFOC, Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración.

Células solares multi-junction (varias capas) III-V

Estas células están compuestas de sistemas de capas bastante complejos desarrollados en un reactor MOVPE (siglas provenientes del inglés, Metalorganic vapour phase epitaxy) que está controlado por un proceso semiautomático. Estas células multi-junction tienen múltiples películas delgadas, cada una de ellas constituida por un semiconductor diferente. Cada semiconductor se caracteriza por una banda de energía que aumenta su precisión para absorber radiación electromagnética de una determinada región del espectro. Se tienen que escoger cuidadosamente los semiconductores a utilizar para lograr absorber la máxima electricidad posible. Las células multi-junction fueron diseñadas para ser utilizadas principalmente en la industria espacial, como por ejemplo en los satélites y los vehículos de exploración espacial.

Los desarrollos recientes han producido células multi-junction con una eficiencia del 40% (SpectroLab, EE.UU.), y se espera alcanzar en torno al 45% al final de esta década. Se espera que el incremento en la eficiencia sea reflejado en un crecimiento de la curva de aprendizaje y, consecuentemente, en el abaratamiento de los precios.

En el Instituto Energía Solar se han alcanzado una eficiencia del 29% con concentraciones de 1000 soles (1MW/m²) mediante células de doble capa y se está trabajando para producir células de triple capa con eficiencias del 35%.

DSC -Dye-sensitized Solar Cells (Células solares sensibilizadas mediante tintes) y OPV–Organic Photovoltaic Cells:

Estas células se componen de un semiconductor, como el dióxido de titanio, cubierto por una capa de tinte. El tinte absorbe la energía de la luz solar, que produce los denominados "excitones", que son una especie de paquetes de energía que deben moverse hacia el semiconductor. Una vez allí, generan energía eléctrica.

Estas células han llamado la atención de investigadores por bastante tiempo desde que se demostró que tienen eficiencias por encima del 10%.

La gran desventaja de este dispositivo fotovoltaico es la inestabilidad del electrolito líquido usada en estos dispositivos. La investigación reciente se ha enfocado a cambiar el electrolito líquido por semiconductores orgánicos e inorgánicos tipo-p para mejorar la estabilidad de la solución. Eso ha resultado en eficiencias de 3.2%. Se estima que el coste de modulo de las células sensibilizadas mediante tinta puede ser hasta 4 veces más bajo que lo normal y se espera que para 2040-2050 formará una parte integral de la generación de energía solar.

La empresa líder en esta tecnología es Konarka (EE.UU.).

Nanomateriales

Las tecnologías de nanomateriales y de células solares de nanocrystal están en las etapas iniciales de desarrollo pero seguramente ganarán importancia en los próximos 3 a 4 años.

La nanotecnología es una ciencia muy reciente y de múltiples aplicaciones, y por ello, se espera de ella que se convierta en una de los pilares para acercar a la fotovoltaica a la competitividad directa con el resto de fuentes energéticas.

Estas tecnologías básicamente explotan las propiedades de nanomateriales para asegurar que se obtienen usos útiles del espectro infrarrojo de la célula solar. Una de las innovaciones que se destacan en este área es la tecnología de tinta de silicio que la empresa californiana Innovalight ha desarrollado usando los efectos quantumde las nanopartículas de silicio, y la tecnología de célula solar que se está desarrollando la empresa Nanohorizon. Todos estos avances seguramente ayudarán a que la tecnología

fotovoltaica alcanza eficiencias del 30% al menos comercializable en los próximos 3 a 10 años.

Asimismo, en España, investigadores del CSIC han patentado un nuevo tipo de célula solar que posee una eficiencia de hasta un 30% superior a las convencionales.

La nueva célula solar está dotada de un cristal fotónico, obtenido gracias a procesos de nanotecnología. Este cristal está formado por nanoagujeros de 200 nanómetros de diámetro, separados entre sí por 600 nanómetros, formando una red periódica de simetría triangular.

Este sistema consigue demostrar que la eficiencia cuántica externa de la nueva célula solar, tasa de generación de electrones por fotones incidentes, se incrementa entre un 10% y un 30% en todo el rango donde la célula tiene capacidad de fotoconversión. Entre los puntos a favor de esta nueva célula se destaca que las técnicas de las que han hecho uso los científicos pueden ser aplicadas de forma industrial.

2.1.2. Módulos.

Los módulos son grupos de células fotovoltaicas unidos en un bloque, generalmente soldándolos unos con otros bajo una lámina de vidrio. Su tamaño se puede adaptar al emplazamiento propuesto, y se instalan rápidamente. Están preparados para resistir todo tipo de condiciones climatológicas: frío, calor, lluvia, nieve...

Los productores de módulos suelen garantizar un rendimiento energético del 80% de la capacidad nominal incluso al cabo de 20 ó 25 años.

Cuando se dice que una instalación fotovoltaica tiene una capacidad de 3 KW, se considera el rendimiento del sistema en condiciones de prueba estándar (CPE), lo que permite efectuar comparaciones entre distintos módulos. En Europa Central, para crear un sistema de electricidad solar con una capacidad nominal de 3 KW, se necesita una superficie de módulo aproximada de 23m², capacidad que puede variar dependiendo de la tecnología utilizada, y produciría energía suficiente para cubrir la demanda de electricidad de un hogar.

Módulo fotovoltaico carente de silicio

Un grupo de investigadores ha fabricado un panel fotovoltaico a escala de laboratorio que, además de cumplir la función de convertir la luz solar en electricidad, soluciona los problemas de integrabilidad y disponibilidad presentes en la tecnología actual.

El panel fotovoltaico que han fabricado estos investigadores cumple con todas estas expectativas. Dicho panel está fabricado con materiales plásticos - denominados polímeros

orgánicos- cuya producción se realiza en laboratorios químicos y, por lo tanto, su disponibilidad es prácticamente infinita. Pero más impactante son, sin lugar a dudas, su apariencia y diseño. Se pueden fabricar de diferentes colores, y consisten en una fina capa de plástico que se puede depositar sobre prácticamente cualquier tipo de superficie, bien sea rígida o flexible. La versatilidad, la sencillez de los procesos de fabricación y el bajo coste de esta tecnología hacen que los campos de aplicación estén solamente limitados por la imaginación de investigadores y promotores industriales. El sector más beneficiado puede ser precisamente el de la construcción, ya que esta tecnología permite la fabricación de ventanas semitransparentes o cortinas fotovoltaicas que permitan a la vez un cierto paso de luz hacia el interior y en paralelo conviertan parte de la energía solar en electricidad.

El sector textil tampoco está al margen de estos avances, ya que cargadores para dispositivos electrónicos portátiles, como teléfonos móviles o reproductores de música, pueden ser incorporados en prendas, bolsos e incluso en tiendas de campaña para los amantes del camping.

La investigación en este tipo de materiales es cada vez más común, con numerosos países con programas nacionales de investigación exclusivamente dedicados a avanzar en la tecnología fotovoltaica orgánica.

Recientemente, se han medido eficiencias de conversión fotoeléctrica por encima del 4% en células fabricadas en laboratorios con simuladores solares homologados.

En paralelo, la fabricación de módulos no es sencilla, ya que diferentes células individuales tienen que ser conectadas eléctricamente sobre el mismo sustrato durante el proceso de fabricación. El módulo semitransparente construido por estos investigadores tiene unas dimensiones de 30x30 mm y conecta 16 células individuales sobre un mismo sustrato de cristal. Es el primer ejemplar construido en el ámbito nacional y uno de los pocos en el internacional. Con este avance se demuestra la viabilidad y el potencial de la fotovoltaica orgánica, y se da un paso adelante hacia la industrialización de esta tecnología.

2.1.3. Inversores.

Los inversores tienen la finalidad de convertir en corriente alterna, que es la que se utiliza en la red de distribución de electricidad, la electricidad generada por los sistemas fotovoltaicos producidos en corriente continua. Este elemento es, por lo tanto, indispensable en las instalaciones conectadas a red.

2.2. Los diversos subsectores de negocio de la energía solar fotovoltaica.

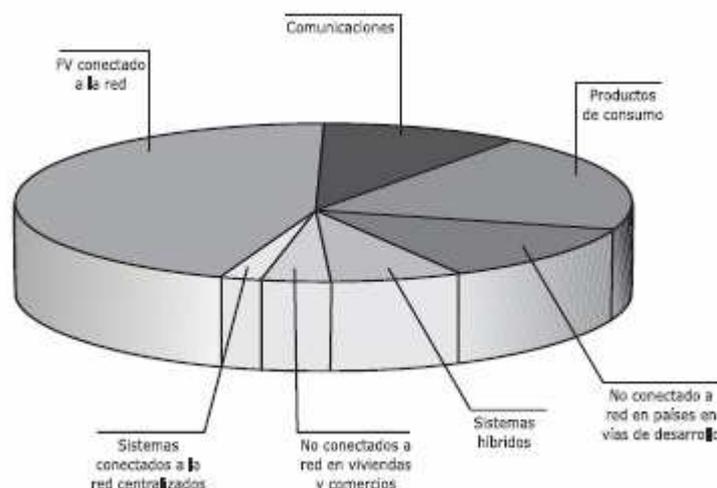
La energía solar fotovoltaica tiene a su vez muchos subsectores; hay empresas que sólo se dedican a uno de ellos siendo especialistas en ese tipo de instalación. En este apartado queremos que la persona emprendedora se haga una idea de las posibilidades que hay y decida el sector que más le interese.

Dentro de las instalaciones aisladas podemos definir los siguientes subsectores

- Instalaciones aisladas en viviendas. Para dar servicio a iluminación y algún pequeño electrodoméstico, con uso anual o de fin de semana.
- Instalaciones aisladas en viviendas con sistemas mixtos. Se considera híbrido cualquier otro equipo auxiliar de generación eléctrica, ya sea un aerogenerador, un sistema diesel o gasolina de arranque manual o automático.
- Instalaciones aisladas de telecomunicaciones.
- Protección catódica de conducción de fluidos (protección para oleoductos y gaseoductos).
- Señalización; puede ser desde balizas marítimas y lacustre hasta de carreteras.
- Iluminación viaria; farolas.
- Instalaciones industriales; para iluminación o alarmas.
- Instalaciones de bombeo de agua sin baterías, con o sin inversor.

Dentro de las instalaciones de conexión a red

- Instalaciones centralizadas fijas.
- Instalaciones en viviendas individuales.
- Instalaciones integradas en edificios.
- Instalaciones centralizadas con seguidor en un eje (huertas solares).



En el gráfico anterior podemos ver los segmentos del mercado mundial que se destinan a la fotovoltaica.

Existe otro subsector que puede ser el de la distribución de material, aunque para realizar esto hay que tener un cierto capital y amplios conocimientos de los equipos, configuraciones y puesta en marcha, para asesorar a la empresa instaladora que suministremos. Si no estamos seguros de conocer el sector y las instalaciones, es mejor no intentar ser distribuidor o nos encontraremos con algunos problemas y, en definitiva, daremos un mal servicio y una mala imagen.

2.3. La afectación de la crisis en el sector fotovoltaico

Este mismo año a tenido lugar la 3ª Conferencia Internacional de la Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica (EPIA) sobre inversiones, y confirmó que la fotovoltaica no es ajena a la crisis económica y crediticia. Las grandes plantas están encontrando más problemas de financiación que antes pero la base del sector permanece intacta, incluso mejor, debido a una bajada de precios de los módulos que está entre el 10 y el 20% desde comienzos de 2009.

La financiación es posible pero hay que ser realistas. Los inversores son muy selectivos debido a la baja capacidad financiera, pero todavía ven en la FV un sector fantástico para invertir, tanto en proyectos como en empresas. Los apoyos de los diferentes gobiernos a las renovables (como el sistema de primas español) y la seguridad jurídica de la mayoría de los países, hacen que las inversiones fotovoltaicas puedan calificarse de bajo riesgo.

Las inversiones realizadas en los últimos cuatro años para superar la escasez de polisilicio han supuesto una reducción significativa de su precio. Además, como ha reconocido unánimemente la industria, la sobreoferta de módulos en el mercado ha supuesto una disminución de precios de entre el 10 y el 20% desde comienzos de 2009. Superadas las tensiones de mercados desabastecidos y sobreabastecidos, "la tecnología FV regresa ahora a su curva de aprendizaje", apunta Winfried Hoffmann, presidente de EPIA.

Las plantas solares fotovoltaicas que reciben la prima regulada en el anterior Real Decreto, el 661/2007, cambian de manos. Son activos caros, pero con una rentabilidad asegurada, cada vez más interesante para inversores y empresas que quieran ampliar su cartera de proyectos en el sector.

Se han convertido en objeto de deseo. Las plantas solares fotovoltaicas conectadas antes del pasado 29 de septiembre del pasado año y que reciben, por tanto, la anterior prima de 45 euros por megavatio (MW), son un bien interesante de guardar en la cartera de proyectos de una firma.

Gozan de una retribución alta, garantizada prácticamente para toda la vida útil de la instalación, es decir, como mínimo durante los próximos 25 años. Las plantas que se están instalando desde el 30 de septiembre del 2008 reciben cerca de un 30% menos de prima por la energía que vuelcan a la red.

Sin embargo, muchos dueños de estas interesantes plantas están sacándolas a la venta, en lugar de mantenerlas en su poder. El escenario económico y regulatorio ha motivado este cambio de manos entre las empresas impulsado por diferentes causas.

Según fuentes sectoriales, la venta de estas instalaciones responde a diferentes estrategias empresariales: por un lado, los hay que venden porque tener plantas de producción de energía eléctrica no forma parte de su plan de negocio. Las construyeron cuando la coyuntura era muy buena y ahora se las venden a sus clientes. Es como vender placas con valor añadido. Por otro lado, es un activo que ha consumido muchos recursos, es caro pero la rentabilidad es segura. Una empresa que necesite liquidez para seguir creciendo puede encontrar en esta venta una respuesta. La rentabilidad de estos parques ronda entre el 7% y el 8%.

Las plantas fotovoltaicas son un negocio regulado, garantizado casi como una Letra del Tesoro. Es un elemento generador de ingresos mensuales previsible. En situaciones económicas como las que vivimos, es mejor comprar estos bienes seguros.

Esta previsibilidad de los ingresos durante el tiempo ha impedido, por otro lado, que los precios de estas instalaciones se disparen. El precio está atado a los ingresos y a los flujos de caja, que son predecibles. Como mucho, se incluye una prima de riesgo, por haber alcanzado los plazos del anterior real decreto, que no supera el 5%.

Hay un interés muy grande en la compra y venta de estos parques. En el último año ya había muchas ofertas. Se pensaba que con la nueva regulación bajaría el interés, pero no ha ocurrido.

Señalamos a dos grandes grupos de interesados en comprar plantas solares: Hay muchas ofertas por parte de grandes empresas, que quieren ganar cuota de mercado, con un mercado disperso como el español. Los fondos de inversión también están interesados con hacerse con una parte del mercado.

2.4 La burbuja fotovoltaica

El nuevo Decreto aprobado por el gobierno central ha reducido las ventajas. Ha existido una etapa de crecientes inversiones en estos últimos años y esto se está viendo afectado por el cambio de ley entrada en vigor el pasado 29 de septiembre del año pasado.

Los antecedentes de toda esta situación tienen su origen en un objetivo básico en la sociedad actual: el aumento de las energías renovables para reducir el uso de energías fósiles (gas, petróleo y carbón), las emisiones de CO₂ y, en última instancia, los efectos del ya reconocido cambio climático. En 1999, Madrid aprobó el Plan para el Fomento de las Energías Renovables e hizo suyo el reto de la Unión Europea de cubrir mediante estas fuentes el 12% de la demanda de energía en el Estado en 2010.

El origen de todas esas energías renovables reside en el sol, fuente inagotable que produce calor, crea las corrientes de aire y evapora los mares que producen las lluvias, provocando así la aparición de elementos aprovechables energéticamente. Entre ellos, la radiación solar (energía solar), el viento (eólica), los ríos (minihidroeléctrica) y la materia orgánica (energía de la biomasa). Respecto a la primera, las tecnologías existentes permiten diferentes usos de la radiación.

Está, por un lado, la energía solar térmica, que capta la energía mediante colectores y la utiliza para calentar agua y destinarla, entre otros usos, a la calefacción o el suministro de agua caliente de los domicilios; por otro, el llamado aprovechamiento pasivo, que no requiere de ningún elemento técnico y obtiene calor simplemente por la orientación de la vivienda o su forma constructiva (ocurre en muchos caseríos y en los edificios de nueva construcción); y, por último, la energía fotovoltaica, que capta energía del sol a través de paneles solares fotovoltaicos y la utiliza bien para autoconsumo o bien para su venta al sistema eléctrico general.

Y es precisamente este último uso el que ha dado pie a la llamada burbuja fotovoltaica. Con el fin de dar un impulso a las renovables y consolidar el liderazgo del Estado en el sector fotovoltaico, el Gobierno central creó unas condiciones más que apetecibles para quienes quisieran ganarse unos cuantos euros a cambio de un riesgo relativamente bajo.

El contexto surgido despertó la curiosidad de muchas personas. Era un precio bueno en un tiempo en el que las inversiones en este tipo de activos todavía producían cierta desconfianza y el mercado no se animaba demasiado.

Ahora bien, como sucede siempre, cuando se ven las ventajas todo el mundo se apunta. Y, en este caso, la cosa no iba a ser distinta. Así, aunque es bueno que se mueva el mercado ya que ello conlleva que se invierta en investigación, desarrollo e innovación, también se ha animado gente con intereses totalmente especulativos. En ese sentido, la aparición de grandes grupos de inversión que han disparado el número de instalaciones y han hecho insostenible ese volumen de crecimiento. De esta forma, el desarrollo del sector superó ampliamente las previsiones, alcanzándose en 2007 el objetivo fijado para 2010.

Con la aprobación del nuevo decreto, que pretende establecer un objetivo a más largo plazo y un nuevo marco jurídico basado en unos costes más razonables, la *burbuja* será menos *burbuja*.

No obstante, este sector sigue representando un campo de inversión con un margen de seguridad bastante grande y una rentabilidad correcta para aquellos que aún quieran dar el paso.

2.5. Normativa

- ORDEN DE 5 DE SEPTIEMBRE DE 1985
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico; Modificada por la Ley 17/2007 del 4 de julio.
- RD 2224/1998, para instaladores de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.
- RD 1663/ 2000, DE 29 DE SEPTIEMBRE, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas.
- Título VII del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Resolución, del 31 de mayo de 2001, de la DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- RD 841/2002, regula las relaciones entre el productor de energía renovable y las compañías eléctricas.
- RD 842/2003, que hace referencia al reglamento electrónico de baja tensión.
- RD 436/2004, para la actualización de las primas a las energías renovables.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- RESOLUCIÓN, DE 27 DE SEPTIEMBRE DE 2007, DE LA SECRETARÍA GRAL. DE ENERGÍA
- CTE, Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA (PER) 2005- 2010.

La normativa que regula el marco general de esta actividad es el

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Por otro lado, el régimen económico para las nuevas instalaciones fotovoltaicas se encuentra en el

- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

La normativa aplicable a la energía fotovoltaica lo es principalmente a los componentes individuales: existen diversas normativas de las características que deben cumplir los equipos.

El organismo que se encarga de la normalización a nivel internacional es la CEI (Comisión Electrotécnica Internacional).

El organismo que se encarga de la normalización de equipos a nivel europeo es el CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica) y, a nivel nacional, AENOR (Agencia Española de Normalización).

Para instalación no hay actualmente ninguna normativa, como indica el Plan de Fomento de Energías Renovables: "No existen criterios claros y concisos que sirvan de base a una normalización de componentes e instalaciones, homogénea para todo el Estado español y debidamente consensuada con las distintas Comunidades Autónomas y con los agentes del sector (fabricantes, instaladores, compañías eléctricas,...) así como relativa a la actividad profesional de los instaladores con el fin de evitar el intrusismo que ha llevado, en ocasiones, a la deficiente realización e integración de instalaciones fotovoltaicas en edificios." El mismo problema existe en las instalaciones aisladas, dando como resultado un deficiente funcionamiento de éstas y, por lo tanto, un descontento del usuario.

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 (<http://www.idae.es/home/home.asp>) también tiene un Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones aisladas y otro para conexiones a red 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 cumpla con las especificaciones.

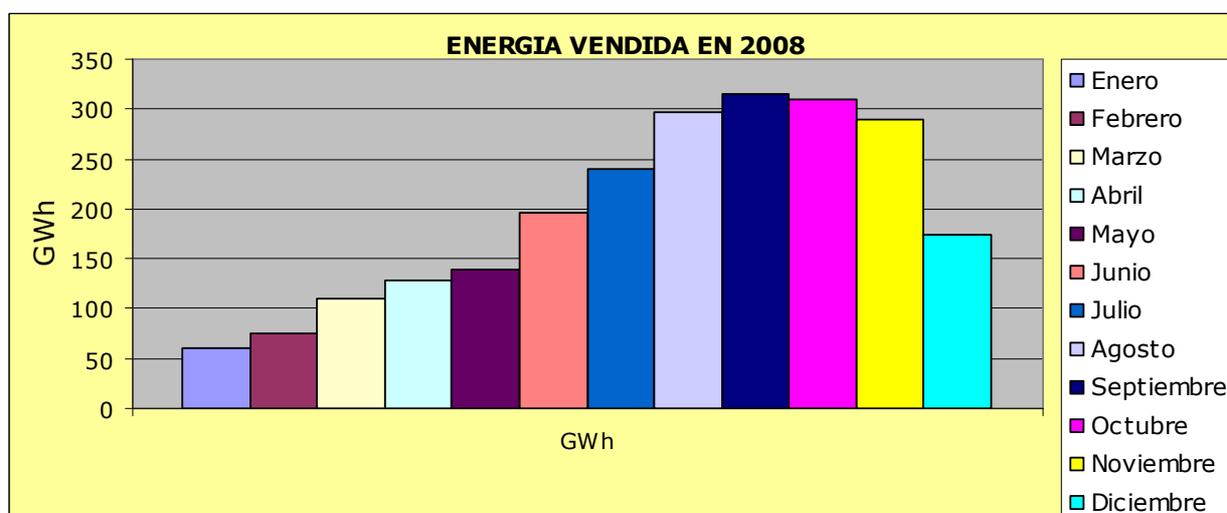
3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Implantación solar fotovoltaica en España, tendencias del sector y perspectivas del futuro.

Según la base de datos de la Comisión Nacional de la Energía CNE; entre regulador de los sistemas energéticos, creado por la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, y desarrollado por el Real Decreto 1339/1999, de 31 de julio, que aprobó su Reglamento; elevan a 3.204 MW la potencia fotovoltaica instalada en España. Esta potencia es oficial, es decir, ya que las facturas han llegado a la CNE, con las que se cierra definitivamente el año 2008. Si se produjera alguna pequeña variación se explicitaría en la próxima estadística sobre las ventas de energía de régimen especial.

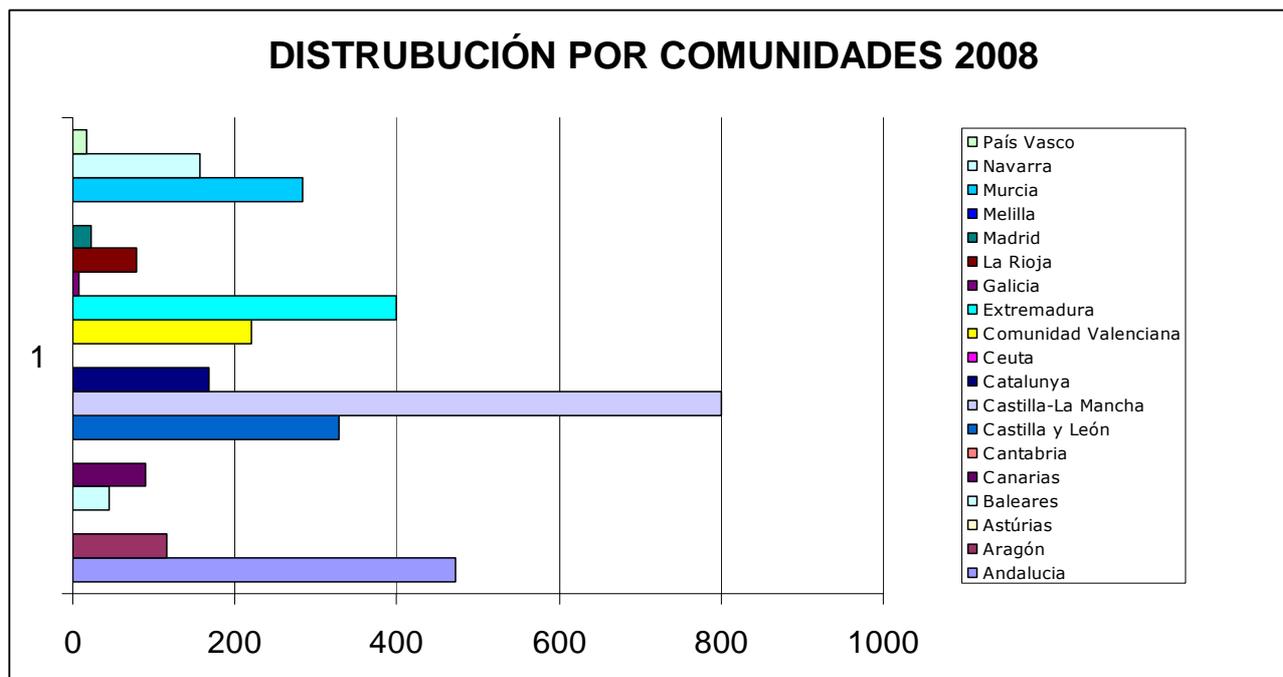
La noticia de la entrada en vigor del Real Decreto 2008 ha propiciado una carrera para muchos promotores, ya que era preciso acabar las obras en sus parques solares antes de la derogación del Real Decreto 661/2007. De este modo se aseguraban obtener 45 céntimos de euro por kWh frente a la horquilla 32-34 céntimos de euro por kWh que estipula el RD 1574/2008, provocando que España en 2008 se convirtiera en el motor fotovoltaico del mundo con un crecimiento imposible de seguir por ningún país, incluido Alemania, destacado en el campo de la energía fotovoltaica.

La potencia fotovoltaica en 3.204 MW se encuentra distribuida en 48.581 instalaciones que vendieron, que inyectaron a la red, 2.335 GWh eléctricos. Esa generación de energía supuso una retribución de más de 1.000 millones de euros, 1.057.873.000€ con una percepción media de 45,306 céntimos de euro por kWh.



La curva de energía vendida en 2008 es significativa porque los picos más altos no solo coinciden con los meses del año de mayor irradiación solar, sino que también responden a

la puesta en marcha de instalaciones cerca del 29 de septiembre, fecha límite para que las plantas se pudieran acoger al RD 661/2007. Así el mes en que se vendió más energía fue septiembre con 316 GWh, seguido de octubre con 309 GWh. El resto del año quedó con noviembre (289 GWh), agosto (296 GWh), julio (240 GWh), junio (196 GWh), diciembre (175 GWh), mayo (139 GWh), abril (129 GWh), marzo (110 GWh), febrero 75 (GWh) y enero (61 GWh).



La distribución de los 3.204 MW facturados por comunidades autónomas sitúa a Castilla-La Mancha a la cabeza de la lista con 800 MW instalados. Le siguen, por este orden, Andalucía (472 MW), Extremadura (399 MW), Castilla y León (328 MW), Murcia (283 MW), Comunidad Valenciana (221 MW), Catalunya (167 MW), Navarra (157 MW), Aragón (116 MW), Canarias (90 MW), La Rioja (78 MW), Baleares (44 MW), Madrid (23 MW), País Vasco (16 MW), Galicia (8 MW), Cantabria (2 MW), y cierran Asturias, Ceuta y Melilla con cero MW.

Por lo que se refiere al arranque del año, los primeros datos del 2009 hechos públicos por la Comisión Nacional de la Energía ha confirmado la inyección a la red de 115 GWh de electricidad durante el mes de enero procedente de plantas solares. En cuanto a la potencia equivalente, la CNE la eleva a 4.528 MW. Esta es la estimación que realiza a fecha enero de 2009 la Comisión Nacional de la Energía teniendo en cuenta el ritmo de instalación de los últimos nueve meses. Esos 4.528 MW significarían haber superado el objetivo de potencia (371 MW) un 1.220%.

3.2. El mercado fotovoltaico español

El sol es una constante fuente energética en las diferentes áreas de actividad que el hombre ha desarrollado, como la agrícola, urbana o industrial. Pero para conseguir un aprovechamiento completo ha sido necesario aplicar una serie de sistemas de captación que se han ido desarrollando a medida que avanzaba la tecnología. Esta energía posee como ventajas su elevada calidad energética, su escaso impacto ecológico y su largo período de duración. Los inconvenientes se deben a que llega a la tierra de forma dispersa y además no se puede almacenar de forma directa.

España, por su privilegiada situación y climatología, se ve particularmente favorecida respecto al resto de los países de Europa, ya que sobre cada metro cuadrado de su suelo inciden al año unos 1.500 kWh de energía. Según la forma de recogida de la radiación solar, podemos obtener calor y electricidad. El calor se logra mediante los colectores térmicos, y la electricidad, a través de los llamados módulos fotovoltaicos. Ambos procesos nada tienen que ver entre sí, ni en cuanto a su tecnología ni en su aplicación.

El sol produce energía en forma de radiación electromagnética que es la fuente energética básica para la vida en la Tierra. El origen de esta energía está en el interior del sol, donde tienen lugar las reacciones de fusión por la que 4 átomos de hidrógeno dan lugar a dos átomos de helio y la masa atómica sobrante se transforma en energía de acuerdo con la célebre fórmula de Einstein $E = mc^2$. Es decir, el sol se comporta como un reactor de fusión situado a 150 millones de kilómetros.

Existen regiones que por su situación geográfica alcanzan un nivel máximo de irradiación superando los 2.300 kWh/m² x año, en otras como el sur de Europa, la radiación solar máxima es de unos 1.700–1.800 kWh/m² x año, y por el contrario en el norte de Europa, oscila entre 700 y 1.200 kWh/m² x año.

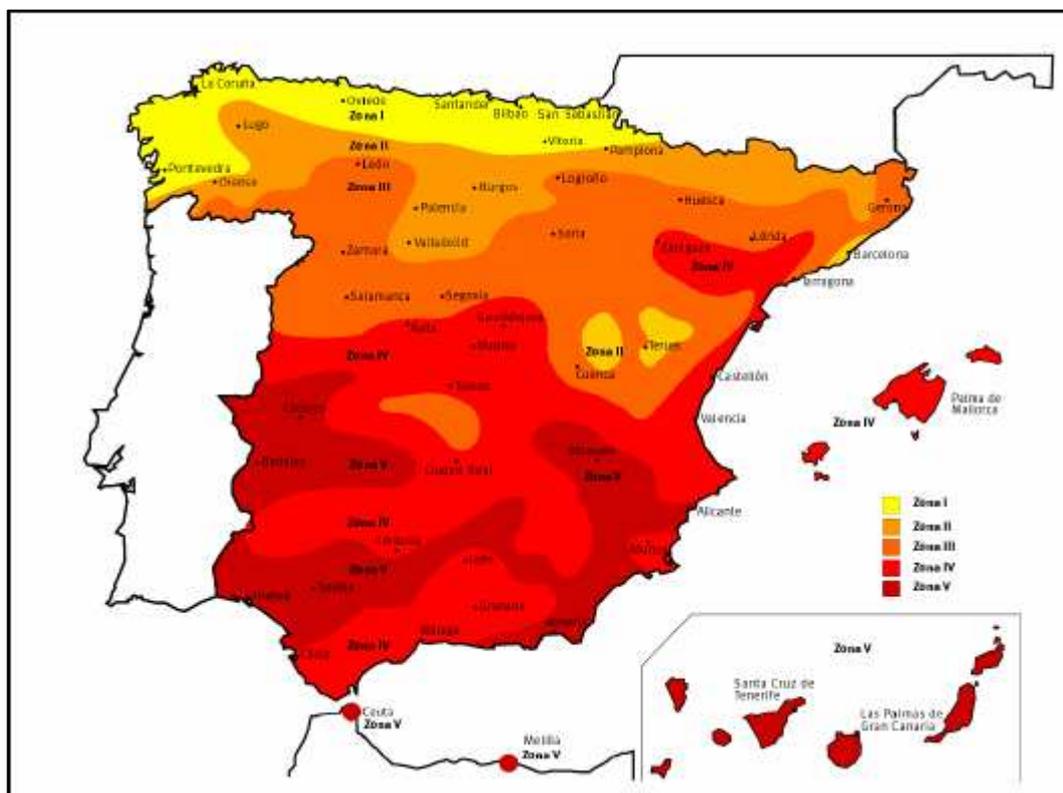
En Europa existe mucha diferencia entre los niveles de radiación solar según la estación del año.

A continuación les mostramos las diferencias regionales de irradiación global media anual dentro de España con valores mayores en el sur igual a 5 kWh/m² x día, y menores en el norte.

La intensidad de energía solar disponible en un punto determinado de la Tierra depende, de forma complicada pero predecible, del día del año, de la hora y de la latitud. Además, la

cantidad de energía solar que puede recogerse depende de la orientación del dispositivo receptor. El sur de España dispone de más de 3.000 horas de sol al año.

Mapa radiación solar en la Península Ibérica.



H: Radiación Media Diaria (kWh/m2).

ZONA I: $H < 3,8$

ZONA III: $4,2 = < H < 4,6$

ZONA V: $= > H < 5,0$

ZONA II: $3,8 = < H < 4,2$

ZONA IV: $4,6 = < H < 5,0$

La cifra superior en cada provincia representa la energía en kWh que incide por m2 de superficie horizontal en un año, y la cifra inferior, el número de horas de sol.

Generalmente, las medidas suelen referirse a la capital, por lo que los valores para otros puntos de la provincia pueden ser diferentes.

Para paneles fotovoltaicos, se debe considerar la energía total de radiación, puesto que estos paneles pueden aprovechar también la radiación difusa, aun en condiciones de cielo nuboso.

La inmensa mayoría de la potencia que se instala en España está conectada a la red eléctrica, de modo que el mercado de instalaciones aisladas, antaño predominante, se ha convertido en algo muy marginal, estabilizado entre los 1,5 MW y los 2 MW al año, en función de las ayudas públicas que reciben en forma de subvenciones.

No obstante, el modelo de generación atomizada que caracteriza a la tecnología fotovoltaica, en el que pequeñas instalaciones se enganchan a las redes eléctricas de baja tensión, dificulta enormemente el establecimiento de un sistema de recogida y seguimiento de datos que permita conocer con exactitud la situación del mercado.

La referencia en España es un sistema de seguimiento de la potencia instalada establecido por el RD 661/2007 y desarrollado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) que arroja dos contabilidades diferentes: la potencia efectivamente instalada, porque está facturando electricidad, y la potencia equivalente que, se estima, cuenta con inscripción definitiva, pero de la que aún no se han recibido facturas.

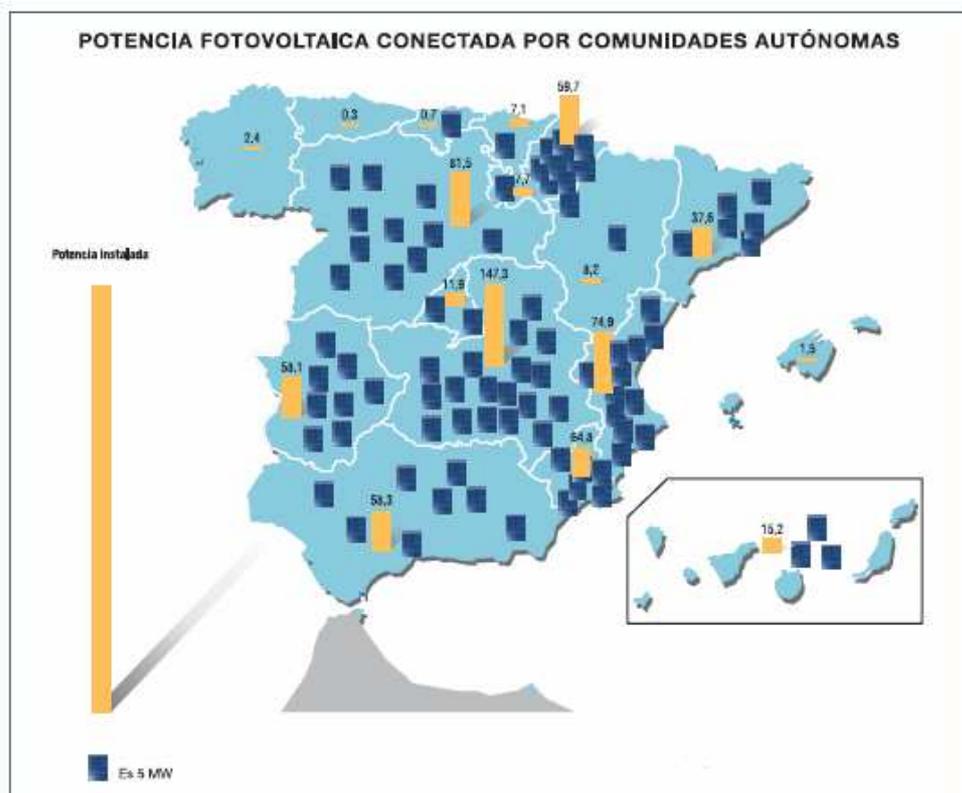
La diferencia entre ambas contabilidades, aunque se reduce con el tiempo, es importante: un mes después del mes contabilizado la diferencia entre la potencia efectivamente instalada con facturas y la estimada es del 29,4%, y nueve meses después todavía es del 4,2%. No obstante, se trata de una herramienta válida, cuyo valor principal es proporcionar una regla coherente para medir el desarrollo fotovoltaico en España.

En cuanto al número de instalaciones fotovoltaicas en España, éstas se han triplicado en dos años y ya son más del 85% del total de las instalaciones en régimen especial de producción de electricidad, que engloba las energías renovables y la cogeneración. Ello supone un gran avance en el modelo de generación distribuida propio de un sistema eléctrico con una presencia ya creciente e importante de las tecnologías renovables.

Los modelos distribuidos son más eficientes que los centralizados, puesto que disminuyen las pérdidas de energía durante el transporte, pero también conllevan un salto adelante en la complejidad técnica y de gestión del sistema eléctrico, y un cambio de paradigma en el tradicional papel de las redes de distribución.

En cuanto a la distribución por comunidades autónomas, como ya hemos expresado en un gráfico anterior en el punto 1, las instalaciones no están igualmente repartidas, ni guardan relación con los niveles de insolación. Hasta el año 2006 cabía destacar el predominio de

Navarra como comunidad de referencia en favor de otros territorios más ricos en recurso solar, como Valencia, Murcia o Castilla-La Mancha. A día de hoy estas comunidades ya se encuentran encabezando la lista de creación de potencia fotovoltaica de España.



3.2.1. La industria fotovoltaica española

En España la industria fotovoltaica se viene desarrollando desde hace más de 25 años con tecnología propia, apoyada por diversas instituciones, públicas y privadas, dedicadas a la investigación. En los últimos años, y especialmente en 2007, el crecimiento industrial ha sido impresionante, con la puesta en marcha y el anuncio de numerosos proyectos que han proporcionado a nuestro mercado productos de toda la cadena de valor de la energía renovable, desde el polisilicio hasta la instalación final.

Además se ha hecho un hueco en el mercado, siendo un importante productor de generadores solares y compite en todo el mundo, si bien el despegue del mercado nacional ha reducido el peso que tradicionalmente han tenido las exportaciones.

INDUSTRIA ESPAÑOLA DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS FOTOVOLTAICOS



 SILICIO METALÚRGICO	 CAPA DELGADA	 DE CONCENTRACIÓN
 POLISILICIO	 CELULAS	 DE INVERSORES/REGULADORES
 OBLEAS	 MODULOS	 BATERIAS

No menos importante que este crecimiento de la capacidad industrial, son los avanzados proyectos de nuevos centros de producción de la puntera tecnología de Capa delgada o la gran importancia que está cobrando España como vanguardia mundial de la tecnología fotovoltaica de concentración, tanto en el ámbito de la I+D como en el ámbito de la fabricación.

Capacidades de producción y producción efectiva

A la hora de establecer la capacidad de producción y la producción hay que tener en cuenta varios elementos que únicamente permiten conocer datos aproximados y que explican el desfase existente entre la capacidad de producción y la producción efectiva: número de

turnos de trabajo de las factorías, disponibilidad de materias primas, importaciones y exportaciones, existencia de stocks, etc.

Considerando que la producción de módulos en el mundo en el año 2008, fue del orden de 4.650 MWp resultando un 50% más que lo instalado en el año y la de células fueron del orden de 4.200 MWp aproximadamente, la industria española presenta en el año 2008 los siguientes ratios:

- Relación entre España y el resto del mundo en el año 2008
 - Ratio producción española de células / producción mundial 6%
 - Ratio producción española de módulos / producción mundial 7%
 - Ratio capacidad española de células / producción mundial 12%
 - Ratio capacidad española de módulos / producción mundial 20%

Situación fotovoltaica actual en España.

El año 2007 fue el inicio del despegue definitivo para el mercado español llegando a situarse como el segundo mercado fotovoltaico del mundo, con empresas que van ganando importancia de manera progresiva a nivel internacional gracias a su apuesta por la I+D.

Sin embargo, no se supo prever que la poca disponibilidad de silicio que se había mostrado anteriormente no iba a mantenerse, y que como consecuencia hubo un descenso de los precios que llevó a muchos inversores a cambiar la tradicional inversión inmobiliaria por la inversión en las llamadas "huertas solares", dado que ésta fórmula les aseguraba unos rendimientos superiores al 10%.

Esto propició un crecimiento desproporcionado del sector fotovoltaico español.

En el año 2008 se tuvieron que tomar cartas en el asunto y se presentó una nueva propuesta de Real Decreto.

Para adecuar mejor la legislación a las tendencias del mercado, el Ministerio de Industria publicó las condiciones del nuevo Real Decreto 1578/2008, anteriormente descrito en el punto 2.

Además para el 2009 se impuso un techo de 400 MWa la instalación de paneles fotovoltaicos, divididos en dos objetivos de 267 MW para las instalaciones de tipo I y de 133 MW para las de tipo II.

Para asignar esta potencia, se crearon cada año cuatro registros trimestrales, de 100 MW cada uno que funcionan de la siguiente manera; si en un trimestre hay solicitudes para más de 100 MW, se reduce un 2,5 por ciento la prima pudiendo ser la caída del 10 por ciento al

cabo de cuatro trimestres. El porcentaje de la bajada de primas al final de cada año, si se produce, equivaldrá al porcentaje de subidas del techo de potencia.

Como ejemplo, si en 2009 se recorta un 10 por ciento la prima porque ha habido mucha demanda, en 2010 se podrán instalar no sólo los 400MW del techo, sino un 10 por ciento más, esto es, 440MW.

Con este RD se pretende dotar de mayor capacidad auto regulativa al sector, dado que en las precedentes estimaciones realizadas por el gobierno no se supo prever el comportamiento de este. El primer plan sobre energías renovables fue el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 que establecía un objetivo para 2010 de 150 MW de capacidad instalados. Éste fue reemplazado por el PER2005-2010 que amplió el objetivo hasta los 400MW en 2010, pero esta cifra quedó superada en 2007, y actualmente se cuenta con una potencia total instalada de unos 1.500MW.

3.3. Evolución del coste fotovoltaico

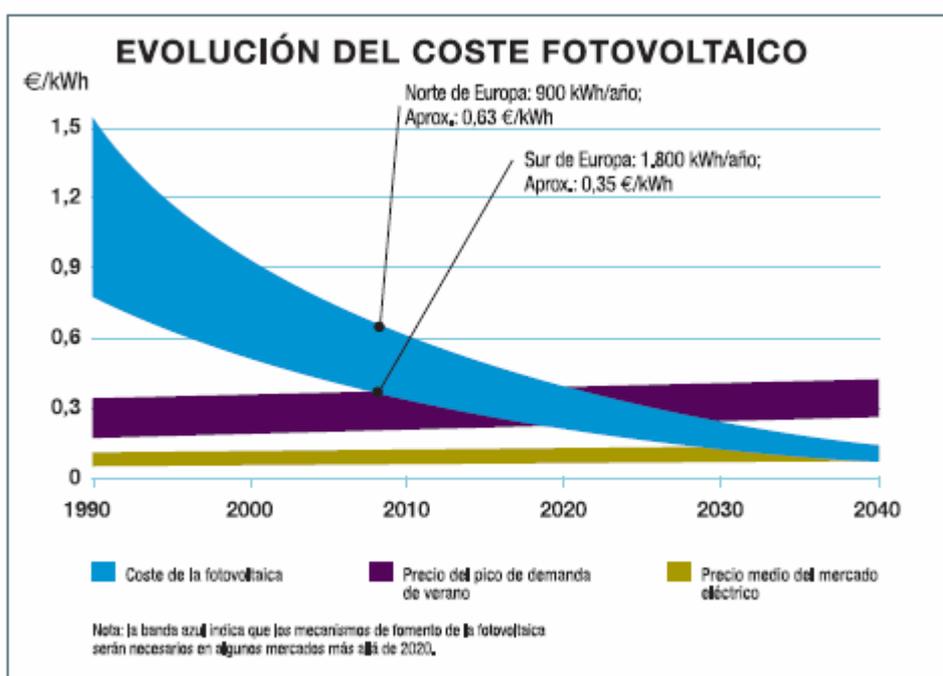
Existen numerosas razones para abandonar modelo energético actual y construir otro basado en las fuentes energéticas sostenibles.

La fotovoltaica es una tecnología sostenible y cuenta con el mayor potencial de todas las fuentes de energía, por lo que será un pilar muy importante en el futuro suministro de energía.

Desafortunadamente, la fotovoltaica es hoy más costosa que las fuentes fósiles y que algunas de las otras renovables, aunque explota un recurso gratuito, la luz solar, exige un fuerte desembolso de capital en el momento de construir la instalación; podríamos decir que la electricidad que va a producir durante los más de 40 años siguientes hay que pagarla al inicio, al contrario que la electricidad de origen fósil, cuyo coste se va pagando a medida que se consume.

A día de hoy se está trabajando para que la energía fotovoltaica sea más competitiva con las demás fuentes. Esto ocurrirá como fruto de la combinación de las economías de escala y los avances tecnológicos de una I+D+i espoleada por un mercado en auge. Por ello, los mercados fotovoltaicos deben crecer significativamente.

El crecimiento de los mercados fotovoltaicos tiene lugar en un contexto donde los precios energéticos y eléctricos siguen subiendo, por lo que más pronto que tarde la electricidad solar será competitiva con el precio de la electricidad del consumidor final.



Por su elevado coste, la finalidad principal del mercado fotovoltaico actual no es la producción de electricidad limpia y renovable, sino potenciar su reducción de costes mediante el fortalecimiento de la producción, la distribución, la instalación y el I+D+i.

Para ello se debe crear una creciente demanda mediante:

- El establecimiento de una legislación que permita instalar sistemas conectados a red.
- La provisión de esquemas de retribución y financiación que haga económicamente atractiva la inversión fotovoltaica.
- La eliminación de las barreras administrativas que impidan la instalación de sistemas conectados.
- La garantía de un marco regulatorio estable a largo plazo para dar la confianza que necesitan inversores e industria, que son piezas claves del desarrollo de la tecnología.

El inicio del desarrollo del mercado

España empezó a desarrollar su mercado con instalaciones aisladas, en parte gracias a su privilegiada situación geográfica, pero, sobre todo, una vez más, por la relevancia de la I+D+i y la iniciativa empresarial, se colocó en cabeza de la industria fotovoltaica europea durante los años ochenta y noventa del pasado siglo.

La Ley 54/1997, del Sector Eléctrico, sentó los cimientos para la liberalización del sistema eléctrico y permitió a los generadores fotovoltaicos la conexión y venta de electricidad a la red, aunque sin tarifas específicas.

Un año después, el Real Decreto 2818/1998 subsanó ese vacío y creó una tarifa específica para la fotovoltaica, con lo que apareció un nuevo mercado, las instalaciones conectadas a la red eléctrica.

Antes del año 1998 se realizaron algunos proyectos de demostración de sistemas conectados a la red eléctrica, como 100 kW instalados en la localidad de Guadalix de la Sierra (Madrid) o una planta de 1 MW que se instaló en Toledo.

Aún así el mercado no podía avanzar con las regulaciones de esos años porque existía una gran incertidumbre en la retribución. Las tarifas no se garantizaban hasta que se alcanzara una potencia fotovoltaica instalada de 50 MW. Por aquel entonces, no se sabía si esa potencia se alcanzaría en uno o en 10 años, por lo que se emprendieron solamente las instalaciones que cubrieran ese riesgo de indefinición temporal con subvenciones, préstamos con intereses bonificados o exenciones fiscales.

Con el Real Decreto 436/2004 la situación cambió radicalmente, puesto que se proporcionó una tarifa durante un período de tiempo concreto y esta era suficiente para amortizar la inversión y obtener una rentabilidad razonable. A raíz de aquí el mercado nacional se expandió, impulsado también por el inicio de la escalada del precio del petróleo y el ejemplo del gran salto que la fotovoltaica dio en Alemania ese mismo año.

Ahora bien, precisamente por ese despegue de la demanda en Alemania, la cadena de suministro global de polisilicio se tensó y el precio de dicha materia prima, básica para el sector, comenzó a subir, provocando un importante cuello de botella que impidió que el mercado se desarrollara adecuadamente para alcanzar los 400 MW fijados por el Plan de Energías Renovables (PER) como objetivo en 2010.

FASES DEL SISTEMA DE APOYO A LA FOTOVOLTAICA EN ESPAÑA

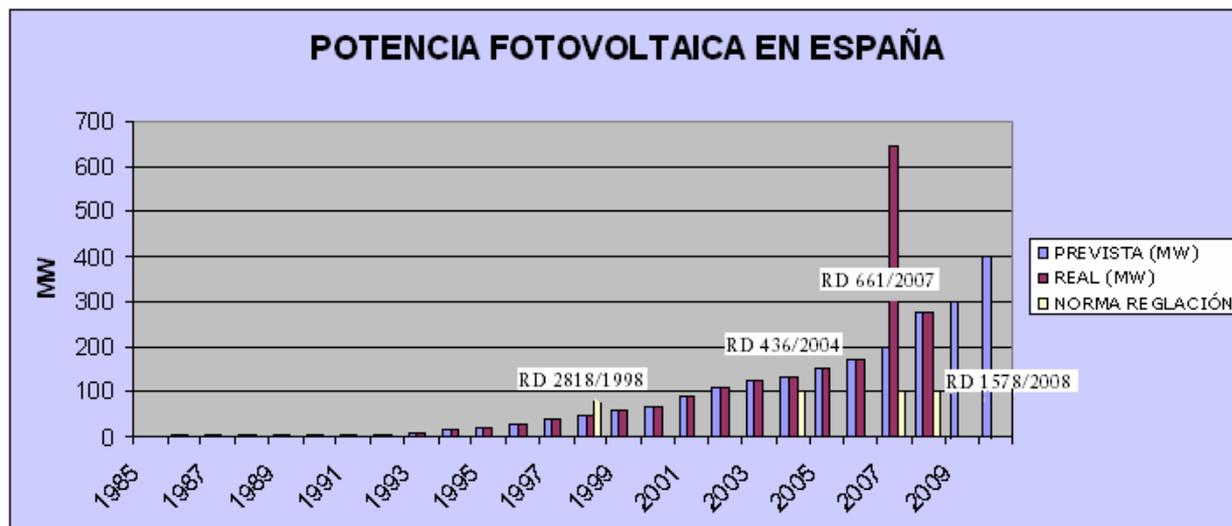


Posteriormente, el Real Decreto 661/2007, además de incorporar nuevos elementos, como el establecimiento de un fuerte aval de 500 euros por Kw fotovoltaico instalado o la obligación de vender la electricidad fotovoltaica en el mercado eléctrico en vez de vendérsela a la empresa distribuidora, mantuvo la tarifa fijada por el RD 436/2004.

Esta se mantuvo con la intención de consolidar la industria española y alcanzar los 400 MW fijados por el PER, pero el contexto mundial de la tecnología solar cambió a gran velocidad y se registró un incremento en la disponibilidad de polisilicio y el precio de las células y los módulos se redujo bruscamente.

Como consecuencia, el mercado fotovoltaico español ha experimentado un espectacular crecimiento, del orden del 450% en 2007. Con ello se han superado los objetivos de potencia marcados por el PER con dos años de adelanto y se ha quedado obsoleto el marco regulatorio establecido por el RD 661/2007.

El crecimiento registrado, que ha supuesto un volumen de negocio del orden de 7.800 millones de euros, situando a España como segundo en el mercado fotovoltaico del mundo tras Alemania. Ningún sector económico puede crecer a ese ritmo e intentar mantenerlo.



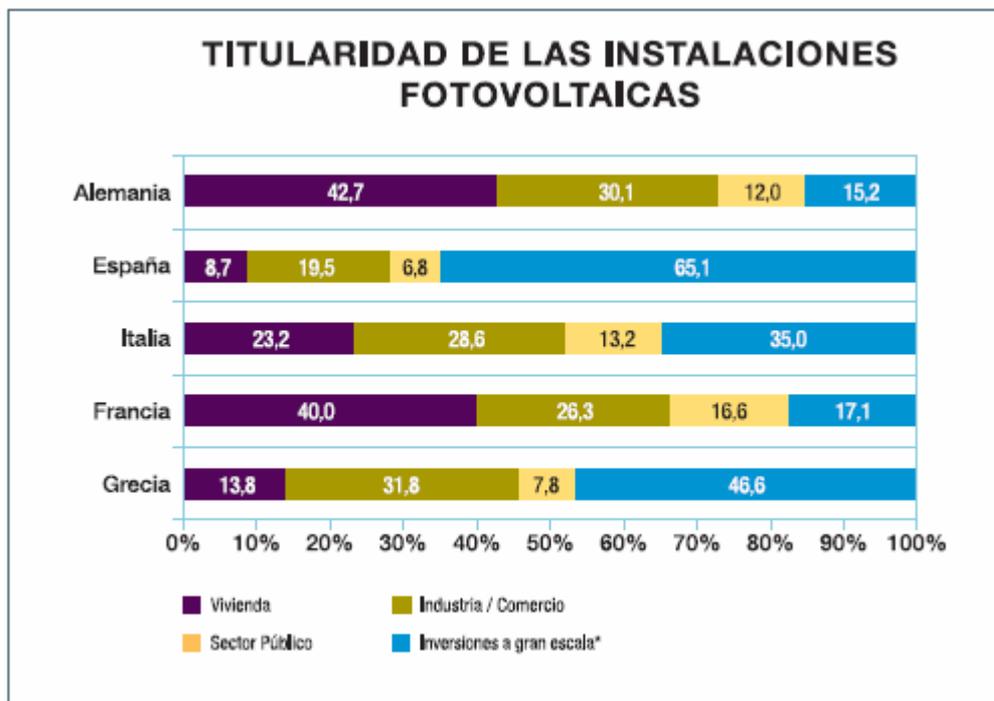
A raíz del crecimiento insostenible de este sector en España habiendo superado ampliamente las previsiones, en concreto el objetivo fijado para 2010 de alcanzar 371 MW fotovoltaicos fue conseguido en agosto de 2007, entro en vigor el Real Decreto RD 1578/2008 que se aplica a las instalaciones inscritas después del 29 de septiembre de 2008 con la intención de que un nuevo marco jurídico regule y permita dar continuidad del éxito conseguido por este sector en España con unos costes razonables. Con este fin se ha aprobado un Real Decreto para permitir alcanzar alrededor de 10.000 MW en 2020. La meta fijada para el año 2010 era de 3.204 MW, potencia superada desde el año 2008 con una potencia de 4.528 MW.

Potenciando más las instalaciones en la edificación, particularmente en el segmento residencial, en el que las barreras administrativas dificultan sobremanera la presencia de los paneles solares. De hecho, si lo comparamos con lo que ocurre en otros países de nuestro entorno, se aprecia que España es la excepción.

Si observamos el gráfico que mostramos a continuación, tenemos que remarcar la gran importancia que tienen en nuestro país las instalaciones sobre suelo. Si bien esto sucede como consecuencia de varios factores; mayor facilidad técnica y administrativa, rentabilidad y disponibilidad de terrenos entre otros, el enorme tamaño de algunas centrales se ha

demostrado contraproducente para el desarrollo del mercado solar en el actual estadio de desarrollo de la tecnología.

Por este motivo el RD 1578/2008 intenta favorecer las instalaciones en techos y fachadas.



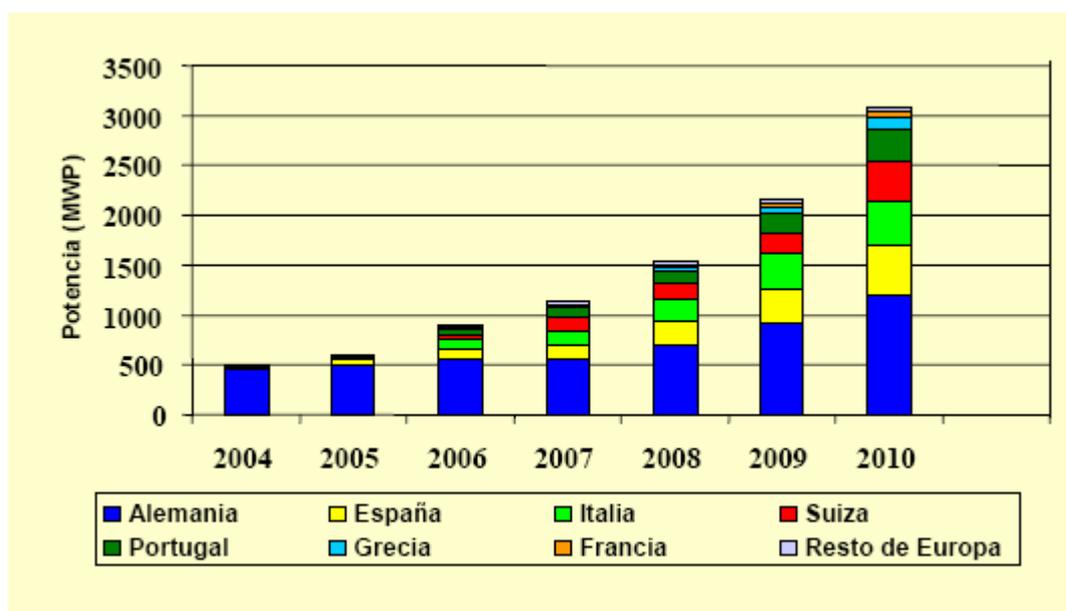
3.4. El mercado fotovoltaico exterior

3.4.1. El mercado fotovoltaico a nivel europeo

La Energía Solar Fotovoltaica ha seguido siendo durante los últimos años un sector en total crecimiento. Así en el 2004 se instalaron 410.5 MWp superando la potencia total instalada a 1 GWp, configurándose el mercado alemán como el primer mercado mundial, este éxito del mercado se basa en la introducción desde agosto de 2004 de una nueva prima para la producción de energía eléctrica que ha tratado de compensar la finalización del programa "100.000 Techados Fotovoltaicos", el cual solo ofrecía préstamos abajo coste para la instalación.

Uno de los puntos de mayor relevancia de la situación de la Energía Solar Fotovoltaica en Europa es el predominio de instalaciones conectadas directamente a la red de suministro eléctrico, las cuales representa actualmente un 87% de la capacidad total instalada en Europa. Esta situación hace previsible que el incremento de la potencia instalada en el continente continúe de una manera progresiva.

Previsión de la variación de la potencia eléctrica fotovoltaica instalada en Europa durante los próximos años.



Un hecho cierto es que desde la ampliación a 25 países no existe todavía una política concertada en energías renovables. Aún así, existen varias directrices que regulan el punto de partida y el despliegue esperado de las energías renovables en Europa, estas son:

- Libro Blanco para una estrategia Común y un Plan de Acción. Objetivo: 3 GWp de capacidad fotovoltaica instalada en 2014
- Libro Verde hacia una Estrategia Europea para un Suministro de Energía Fiable, 12% de suministro de energía mediante energías renovables en 2010, 21 % de la producción de electricidad.
- Directiva sobre producción con energías renovables, la cual establece el objetivo de incrementar la producción de electricidad con energías limpias del 14 al 22% en 2010.

La meta final en 2010 es que la capacidad eléctrica fotovoltaica instalada acumulada en la Unión Europea sea de 3.000 MWp que esto representaría un incremento superior a 100 veces la capacidad instalada en 1995.

El caso de Alemania

Debido a unas políticas nacionales innovadoras para el aprovechamiento de las energías renovables, Alemania se convirtió en el mercado fotovoltaico más grande del mundo en el año 2004 y las compañías alemanas tomaron la delantera en la fabricación de varias tecnologías solares, así como en algunos campos de la I+D.

Alemania empezó pronto, en 1991, a aplicar el sistema de apoyo de tarifa para retribuir toda electricidad que se inyectara en red, rompiendo el monopolio del mercado de la energía eléctrica, que en aquel entonces estaba en manos del Estado. La retribución o tarifa inicial, que fue de 0,085 €/kWh, no era suficiente para promover el mercado fotovoltaico, pero abrió el mercado a los productores de otras energías renovables.

En adición a esta tarifa, entre los años 1991 y 1995 se dieron incentivos con el "Programa de los 1.000 tejados fotovoltaicos", que se lanzó a nivel federal para demostrar la fiabilidad de los sistemas fotovoltaicos. Después de un periodo de consolidación de las instalaciones efectuadas, ya en 1999, se lanzó el "Programa de los 100.000 tejados fotovoltaicos", con la intención de crear un amplio mercado.

La Ley de Energías Renovables

A pesar de las citadas iniciativas, no se produjo un auge real de inversiones hasta la aprobación de la Ley de Fuentes de Energía Renovable (EEG) que entró en vigor en el año 2000. Los principios básicos de la EEG son los siguientes:

- Prioridad de acceso a las redes de las energías renovables.
- Garantía de compra por parte de las compañías distribuidoras de la energía generada de fuentes renovables.
- Las tarifas fotovoltaicas se garantizan por 20 años para cada kWh inyectado en red.
- Las tarifas se reducen anualmente según tecnologías.
- Un esquema de reparto de costes los redistribuye entre los consumidores de electricidad, con lo que no se carga el presupuesto del Estado.

Inicialmente, el kWh fotovoltaico se remuneraba a 0,51 euros, lo que, unido a los incentivos del "Programa de los 100.000 tejados", hacía atractivas económicamente las instalaciones fotovoltaicas alemanas por primera vez.

Como resultado de esta circunstancia, los inversores empezaron a colocar fondos en los sistemas fotovoltaicos.

Inversiones rentables

Para la tecnología fotovoltaica se incorporó en la EEG una reducción progresiva de tarifas del 5% anual que denominamos "degradación de tarifas" para las nuevas instalaciones, debido a la progresiva reducción de costes de los sistemas. Desde que terminó, con éxito, el Programa de los 100.000 tejados, las instalaciones fotovoltaicas sustentan su rentabilidad en la Ley EEG solamente, con sus tarifas para tejados, para instalaciones sobre suelo y para aplicaciones integradas en la edificación.

Para compensar la pérdida de incentivos del Programa de los 100.000 tejados, la tarifa subió a 0,57 €/kWh. Desde la revisión de la EEG de 2004, los sistemas de pequeña potencia reciben una mayor remuneración que los sistemas grandes, debido a su mayor precio unitario, para dar la misma rentabilidad a las instalaciones grandes y las pequeñas. También hay una bonificación para las instalaciones integradas sobre fachada que quiere compensar su menor producción.

La Tarifa Fotovoltaica ha sido el mayor impulsor para los 430.000 inversores en sistemas fotovoltaicos que se han instalado en Alemania hasta finales de 2007. Sin embargo, la base para el éxito del mercado alemán ha sido la mayor concienciación medioambiental y la cada vez mayor preocupación por el suministro de energía futuro.

Crecimiento industrial

La creación del mercado ha corrido paralela con el establecimiento de una industria solar fotovoltaica de alta tecnología, que trabaja en la propia frontera del conocimiento y que

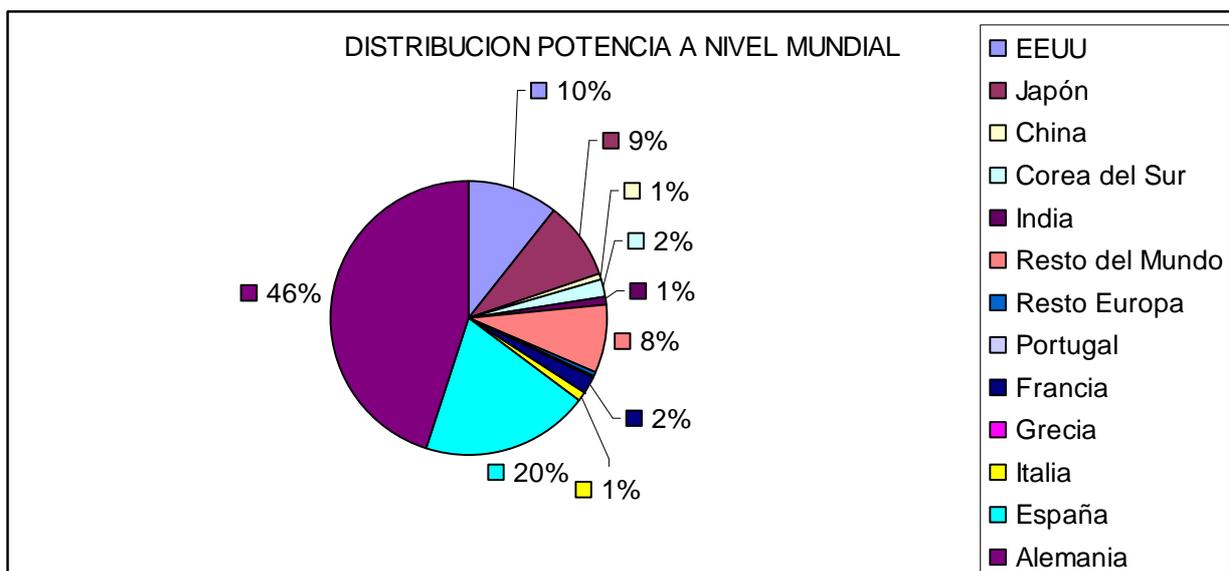
está orientada al futuro. Las empresas han invertido en áreas de Alemania del Este desindustrializadas, con un punto de gran concentración empresarial apropiadamente denominado "Solar Valley". Las nuevas infraestructuras de producción han recibido más de dos billones de euros y se han creado más de 40.000 puestos de trabajo altamente cualificados con el desarrollo industrial.

3.4.2. El mercado fotovoltaico a nivel mundial

Instalaciones de producción eléctrica

A nivel mundial, el mercado fotovoltaico ha ido creciendo anualmente a un ritmo superior al 35% y se espera que siga creciendo a ritmos altos en las próximas décadas. Sobre todo en países que se están beneficiando de este desarrollo, aunque todavía sigue muy concentrado: en el año 2008, Alemania lideró este crecimiento seguida de España, EE UU y Japón, y estos cuatro países sumaron el 85% de la potencia instalada total.

No obstante, ya emergen nuevos mercados fotovoltaicos, como Italia, Francia y Corea del Sur, que registran un crecimiento de más del 100%.



Previsiones de crecimiento

La Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica (European Photovoltaic Industry Association, EPIA), publicó en el año 2007 dos proyecciones del mercado fotovoltaico mundial, atendiendo a la firmeza de los mecanismos de fomento que aplican los estados:

- **Escenario moderado.** Asume la evolución del mercado sin mecanismos de apoyo relevantes por parte de la administración pública.

● **Escenario de políticas de apoyo.** Asume la existencia de mecanismos públicos de ayuda, como la Tarifa Fotovoltaica.

EPIA, Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica, estima 7 GW de instalaciones anuales para el año 2010 y 10,9 GW hacia 2012, con tasas de crecimiento del 24%, que permitirían alcanzar a finales de 2012 una capacidad acumulada global de 44 GW.

Según este panorama, en el plazo de los cinco próximos años, el mercado fotovoltaico mundial será cinco veces más grande que en 2007. Países europeos como Alemania, España, Italia, Grecia y Francia, y EE UU, serán los contribuidores principales al crecimiento continuo del sector.

En el caso de Japón dependerá en gran parte de la decisión del Gobierno de reintroducir un programa de ayuda. En el resto de Asia, particularmente India y Corea del Sur, también se prevé un aumento de la demanda fotovoltaica.

Por el contrario China, que está experimentando un crecimiento excepcional de su industria solar, en la fabricación de placas fotovoltaicas, tendrá que fomentar un mercado interno capaz de abastecer las crecientes necesidades energéticas de su economía, reservando para sí una mayor cuota de su producción de paneles. Ya que China tiene como objetivo la electrificación de áreas rurales con altos porcentajes de la población. De hecho, se esperan 180MW instalados (60%) para este sector en 2010.

Fabricación de equipos

El auge que está experimentando el mercado fotovoltaico se corresponde con un notable incremento de la producción de células, inversores y otros componentes de los sistemas solares, en los que China tiene cada vez más peso como potencia exportadora neta y ha superado a los líderes anteriores, Japón y Alemania.

Aunque la crisis de abastecimiento global de silicio ya ha dejado atrás su punto álgido, todavía hay mucha escasez en el mercado, lo que impide aprovechar al máximo la capacidad de producción de las factorías, que, por otra parte, se ha incrementado notablemente.

La industria fotovoltaica, en el segmento clave de producción de células solares, se caracteriza por tener un elevado grado de concentración de la oferta y, por lo tanto, de competencia. Con más detalle, los 10 primeros operadores del mercado mundial alcanzaron el 74% de cuota durante el año 2007, que ya supuso un desenso en relación a la cuota que alcanzaron en años anteriores; por ejemplo, durante el año 2004, el grado de concentración de los 10 primeros operadores fue del 85%.

Durante los últimos años, las expectativas de rentabilidad del negocio solar han propiciado la entrada de nuevos actores en el mercado, a pesar de que se trata de un sector que exige

un elevado grado de especialización tecnológica y de desarrollo de I+D+i, lo que supone una importante barrera de entrada.

Las principales empresas a nivel mundial en fabricación de equipos:

EMPRESA	Localización	Observaciones	Link
National Renewable Energy Laboratory (NREL)	EEUU	Es el líder estadounidense en desarrollar tecnologías solares.	www.nrel.gov
Solar Energy Industries Association (SEIA)	EEUU	Es una asociación Nacional de comercio para la industria solar.	www.seia.org
Center for Revolutionary Solar Photoconversion (CRSP)	EEUU	Se dedica a la investigación básica y aplicada para crear tecnologías de energía solar nuevas y revolucionarias.	www.daystartech.com
Heliovol	EEUU	Esta empresa ha patentado su proceso de fabricación de películas delgadas llamado FASST.	www.heliovol.com
First Solar	EEUU	Ha alcanzado el más bajo coste de fabricación en la industria.	www.firstsolar.com
DayStar Technologies	EEUU	Desarrolla productos fotovoltaicos basados en tecnología CIGS de película delgada semiconductor.	www.daystartech.com
Konarka	EEUU	Es la empresa líder en el desarrollo de nuevas células solares a través de la utilización de tecnologías de 3G i DSC.	www.konarka.com
Miasolé Corporation	EEUU	Produce células fotovoltaicas de película delgada de tipo CIGS.	www.miasole.com
New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)	JAPÓN	Es el mayor centro público de I+D de Japón	www.nedo.go.jp
Sharp	JAPÓN	Es el fabricante más grande y con mayor crecimiento a nivel mundial de células fotovoltaicas (monocristalino, policristalino y amorfo)	www.sharp-world.com
Sanyo Electric Co., Ltd.	JAPÓN	Tiene un producto llamado HIT que es una célula solar heterounión con una capa delgada intrínseca compuesta de una oblea de silicio monocristalino rodeado de capas de silicio amorfo ultra delgadas.	
Kyocera	JAPÓN	Produce tanto células, como paneles, principalmente de policristalino.	
Mitsubishi Heavy Industries	JAPÓN	Produce un modelo de panel fotovoltaico basado en tecnología de capa delgada	
Mitsubishi Electric Corporation	JAPÓN	Produce módulos fotovoltaicos de cristalina.	
Kaneka	JAPÓN	Es uno de los principales productores mundiales de paneles de silicio amorfo	
Suntech	CHINA	Líder internacional en la producción de módulos fotovoltaicos	www.europapress.es
Longi	CHINA	Es uno de los principales productores de silicio de grado solar y obleas de China	
Jinglong Group	CHINA	Es el principal fabricante de silicio de China. En los últimos años también ha diversificado hacia la producción de células.	
Motech Industrial Inc.	TAIWAN	Es la pionera en fabricación de células fotovoltaicas en Taiwán y está especializada en las células mono y policristalino.	
E-Ton	TAIWAN	Su fabricación se centra principalmente en células de monocristalino, aunque también fabrican policristalino.	

3.5. La competencia local y nacional

3.5.1. Estrategias competitivas globales.

El objetivo primordial de la industria fotovoltaica, actualmente, es el de reducir los costes de producción para llevar al mercado un producto que no dependa de los sistemas de apoyo gubernamentales y que pueda competir directamente con el resto de fuentes energéticas.

Como se ha mencionado anteriormente la industria fotovoltaica es una de las más intensivas en fondos destinados a la I+D en búsqueda de nuevos métodos de producción o tecnologías que reduzcan el precio final de la instalación.

Existen dos objetivos primordiales:

- Bajar los costes de producción, básicamente utilizando materiales menos costosos.
- Aumentar la eficiencia de las células.

Primer objetivo: **bajar costes de producción.**

La I+D que las empresas y centros de investigación han realizado en este campo han dado como resultado la segunda generación de células fotovoltaicas. Estas células tienen el firme objetivo de disminuir los costes de producción sacrificando eficiencia confiando en que luego, progresivamente, su eficiencia irá aumentando. El principio general es sustituir los materiales costosos empleados por las tecnologías de silicio cristalino por otros más baratos.

De esta forma han surgido el silicio amorfo, las CI (G) S, y el CdTe (todas estas tecnologías se han descrito en el punto 2), para sustituir al silicio cristalino, además se han empezado a utilizar materiales más económicos, como por ejemplo plásticos, polímeros, vidrios, para realizar el ensamblaje de los paneles.

Segundo objetivo: **Aumentar la eficiencia de las células.**

Una vez desarrolladas las células de segunda generación el sector ha tenido que dar un paso adelante para conseguir aumentar las eficiencias que ofrecen estas células, sin aumentar significativamente el coste de introducir esas mejoras.

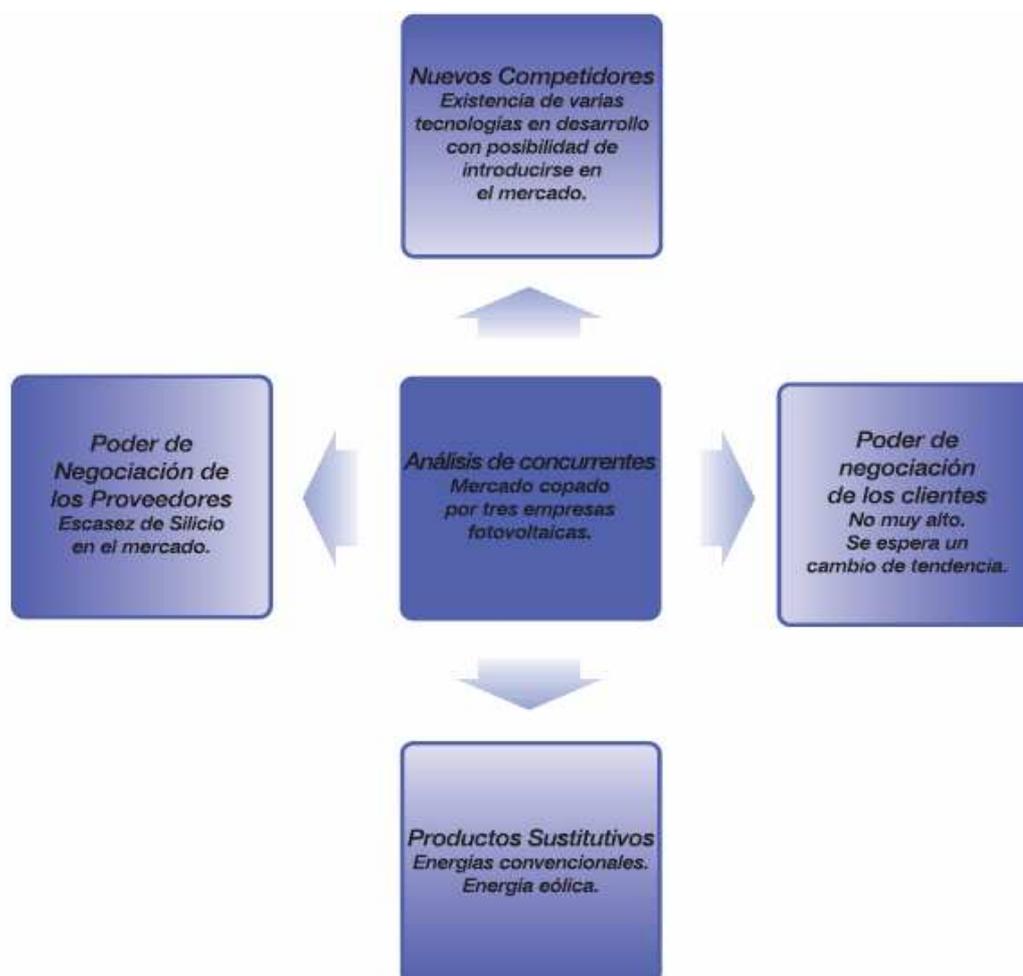
En este sentido existen dos tecnologías de relevancia para el sector que se están desarrollando. Por una parte la concentración, basada en la utilización de una lente que mediante una óptica bien definida consigue concentrar mayor cantidad de radiación en una célula menor. Esta tecnología ya está saliendo al mercado y es especialmente útil para su implantación sobre suelo.

Por otra parte, la utilización de la nanotecnología puede convertirse en el antes y el después de los sistemas fotovoltaicos.

Ambas tecnologías se describen más ampliamente en el punto 2 dirigido a células de tercera generación.

3.5.2. Análisis de las fuerzas competitivas del mercado

A continuación se muestran, a modo de resumen gráfico los factores que afectan directamente en la rentabilidad y competencia del sector fotovoltaico siguiendo el modelo de las "Cinco Fuerzas de Michael Porter".



- **Amenazas de los nuevos competidores**
 - Como resultado de la gran innovación a la que está sujeto el sector fotovoltaico, nuevas empresas se constituyen constantemente, especializándose en la realización de alguna tarea específica o en la producción de un bien diferenciado.

- **Análisis de concurrentes**

- Hay tres empresas que dominan el mercado de la fabricación de células y módulos: Sharp, Q-Cells y Suntech. Estas empresas tienen como producto principal las tecnologías de silicio cristalino, que actualmente son las más empleadas.
- La demanda de paneles fotovoltaicos ha absorbido la oferta existente de paneles solares, por lo que aún no se debe acudir a de esfuerzos comerciales para atraer clientes.

- **Poder de negociación de los clientes**

- No es muy alto. La demanda supera a la oferta en el sector de la energía fotovoltaica, por lo que muchas veces es el fabricante el que exige pedidos mínimos o establece ciertas condiciones.
- Para el futuro se espera un cambio de tendencia, dado el mayor número de empresas entran en el sector y las reducciones en los costes de los materiales.

- **Poder de negociación de los proveedores**

- La escasez de silicio que ha existido en los últimos años ha llevado a varios fabricantes a firmar contratos de suministro con las empresas proveedoras de silicio de grado solar/metalúrgico.
- Como consecuencia la existencia de programas de apoyo gubernamentales en algunos países como España o Alemania, ha favorecido a la demanda de silicio, esta siempre siendo mayor a la oferta.

- **Productos sustitutivos**

Se podrían diferenciar en dos tipos;

- Los de carácter renovable, el principal competidor de la industria fotovoltaica es la industria eólica. Ésta posee importantes empresas españolas bien posicionadas a nivel internacional como Gamesa e Iberdrola Renovables, y ha conseguido reducir los costes de generación más rápidamente que la fotovoltaica, lo que la hace más rentable. No obstante, explota un recurso que no es constante lo cual la convierte en poco predecible y eficaz para satisfacer diariamente las necesidades de los seres humanos. Sin embargo supone un gran paso adelante en la obtención de energía de fuentes renovables y se puede combinar perfectamente con la solar fotovoltaica.
- La producción eléctrica mediante tecnologías convencionales se corresponden con: ciclo combinado de gas, carbón, nuclear, hidráulica y fuel-gas. De entre ellas, la energía nuclear es la principal competidora, ya que es la única de ellas, junto a la hidráulica, que no emite CO₂ a la atmósfera. Sin embargo, la

controversia y el rechazo popular que siempre ha generado parecen ser un importante impedimento para la mayor implantación de estas centrales.

3.5.3. Competidores directos

A nivel nacional, adjuntamos tabla de las empresas que creemos que podrían ser nuestros posibles competidores más directos.

En ella hemos destacado la localización, en que tipo de energía se especializan, si reciben subvenciones gubernamentales o de otras entidades y finalmente a que sector, o parte del mercado dirigida cada empresa.

EMPRESA	Localización	Térmica	Fotovoltaica	Subvenciones	Observaciones
ABASOL	Madrid	X	X		Ingeniería, distribución, instalación, consultoría.
AGROSOLAR	Madrid	X	X		Consultoría, distribución.
ARESOL, S.L.	Logroño	X	X		Proyectos llave en mano.
ATERSA	Madrid		X		Ingeniería, distribución, comercialización
AVANZALIA	Madrid		X		Proyectos llave en mano.
BLAEN, S.C.	Valencia	X	X		Consultoría, distribución.
BP. SOLAR, S.A.	Madrid		X		Ingeniería, investigación.
ECOFYS, S.L.	Barcelona	X	X		Consultoría, ingeniería, distribución, proyectos llave en mano.
EKAIN TALDEA	Guipúzcoa	X	X		Proyectos llave en mano.
ENERSUN	Madrid		X		Distribución, cursos de formación.
GAMESA SOLAR	Madrid	X	X		Ingeniería I+D, distribución, consultoría.
GEORADAR, S.L.	Soria		X	X	Proyectos llave en mano.
IBERDROLA	Bilbao		X	X	Ingeniería y consultoría.
IGOAN SOLAR, S.L.	Álava	X	X		Proyectos llave en mano.
ISOFOTÓN	Madrid	X	X		Fabricación, proyectos, investigación.
LEIGER	Barcelona	X	X		Ingeniería, investigación.
LONJAS TECNOLOGÍA	Madrid		X		Proyectos llave en mano.
PROYECTO Solares Mediterránea, S.A.	Valencia	X	X		Distribución.
SAMATEL Rioja, S.A.	Logroño		X		Asesoría, comercialización, cursos de formación.

A nivel autonómico, nos encontramos con las siguientes empresas como destacables:

EMPRESA	Localización	Térmica	Fotovoltaica	Observaciones
AETHON HEN SOLAR ENERGY	Barcelona	X		Distribución, instalación, almacén profesional.
SOL I CLIMA	Barcelona	X	X	Diseño de proyectos, instalación y mantenimiento.
GRUPO ENERPAL	Tarragona	X	X	Diseño , venta y montaje de instalaciones
CLIMA AIR	Sabadell	X		Instalación, reparación y mantenimiento.
GRUPO ABASOL	Barcelona	X	X	Diseño de proyectos, consultoria e ingeniería.
NOVA SOL	Barcelona	X	X	Estudio de proyecto llave en mano, e instalación.
CHROMAGEN	Barcelona	X		Fabricación paneles.
SOLTECH ENERGÍA	El Prat de Llobregat	X	X	Proyectos llave en mano, ingeniería, instalación
ELECTRICIDAD SAGUM, S.L.	Terrassa	X	X	Instalación, reparación y mantenimiento.
FACTOR 4 INSTALACIONES, S.L.	Terrassa	X	X	Proyectos e instalaciones.
ABSOLUTER PROTECSOL	Barcelona	X	X	Fabricación paneles.
PFIXX SOLAR SYSTEMS	Barcelona	X	X	Fabricación paneles.

3.6. Perfiles necesarios para establecerse en el mercado.

3.6.1. Conocimientos verticales y horizontales

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 electricidad y realizar un curso de formación de al menos 300 horas. Es importante tener el carné de instalador de electricidad (REBT). Pueden realizarse 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.

Conocimientos verticales

- Cálculo de iluminación para instalaciones aisladas. Es necesario para poder calcular la potencia mínima y máxima que debe tener una lámpara para iluminar una zona, dependiendo de la actividad que se vaya a desarrollar. En caso de no tener estos conocimientos, la empresa distribuidora de material eléctrico podrá hacer un diseño de los equipos necesarios y la potencia. Hay que indicar al diseñador que elija los equipos de iluminación en función de la eficiencia y potencia de equipos, primando éstas sobre el precio.
- Grupos electrógenos para aisladas. Es importante tener conocimientos de automatismos para instalar, si es necesario, un grupo diesel de apoyo. Si no se tienen conocimientos, la empresa que vende el grupo y el cuadro eléctrico con el automatismo puede asesorar sobre la conexión.
- Hidráulica. Para bombes de agua con energía solar, es necesario tener idea y herramienta de fontanería. La empresa que vende el equipo puede asesorarle y algún fontanero puede realizar parte de la instalación.
- Ser instalador autorizado de electricidad. Para las conexiones a red, es necesario estar autorizado y poder firmar boletines. En caso de no tener el carné ni tener en plantilla a ningún instalador autorizado, siempre se puede contratar a algún trabajador autónomo o empresa para que realice la conexión y los trámites.

- Diseño de estructuras metálicas. Tanto para las conexiones a red como para las instalaciones aisladas hace falta tener conocimientos para asegurar estructuras a tejados, azoteas, paredes, suelos, etc. sin que pierdan la estanqueidad y tengan goteras, y sin que vientos fuertes puedan romper la sujeción o la estructura. Hay que tener en cuenta que, aunque pesan poco, tienen mucha superficie al viento.
- Albañilería, diseñar y calcular zapatas para estructuras. Para hacer zapatas hace falta saber cómo se prepara hormigón, el armado interior, etc.

Conocimientos horizontales.

- Fotovoltaica.
- Administración.
- Contabilidad.
- Gestión comercial.
- Atención al cliente.
- Marketing principalmente.

4. PLAN DE EMPRESA E IDEA DE NEGOCIO

A continuación vamos a pasar a describir las bases de la creación o del desarrollo de nuestro proyecto empresarial, sus objetivos y los medios que se utilizarán para alcanzarlos y para reducir riesgos.

Esto nos va a permitir estudiar la viabilidad técnica, comercial, económica y financiera del proyecto de empresa. Nos permitirá extraer conclusiones sobre todos estos aspectos, y basar en ellas las decisiones que se vayan a tomar.

Elaboraremos un plan de empresa y en función de los resultados económicos, se analizará si es posible diversificar el negocio y hacia donde.

Introducción general

La vida moderna depende de un suministro constante y fiable de energía con el fin de satisfacer nuestras necesidades de confort, ocio y trabajo. Paulatinamente se debería substituir las tradicionales fuentes de energía, mayoritariamente combustibles fósiles, por otros tipos que la misma naturaleza se encargue de ir reponiendo o generando como la eólica, la solar, hidráulica, la geotérmica, las mareas o biomasa. Son las llamadas **renovables**.

Nuestra situación privilegiada, con una gran insolación y la situación energética actual, hace que no podamos dejar escapar la oportunidad de aprovechar al máximo esta energía que de manera gratuita nos cae literalmente encima.

El desarrollo tecnológico actual permite aprovechar una parte de esta energía transformándola en energía térmica o eléctrica mediante el efecto fotovoltaico.

La administración, consciente de la oportunidad, ha creado y sigue creando un marco legislativo idóneo para este tipo de instalaciones con, por ejemplo la aprobación de Ordenanzas Solares Municipales, la modificación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios o el Código Técnico de la Edificación, así como un amplio programa de ayudas y subvenciones.

4.1 Introducción

4.1.1. Presentación del proyecto

El proyecto consiste en la constitución de una sociedad denominada ERAFOTOVOL, S.A., dedicada a la instalación de paneles fotovoltaicos en cubiertas de edificios. El material a instalar será adquirido bajo pedido, evitándose así la necesidad de aprovisionamiento de stocks.

Además, se ofrece un servicio gratuito de cálculo y diseño de las instalaciones, según las necesidades de nuestros clientes. Todo esto desde un departamento de ingeniería.

Se pretende crear una página web desde la que se podrá consultar y contratar los servicios y para una atención más personalizada, el emplazamiento de las oficinas será en el casco urbano de Granollers.

Se estima la contratación mediante leasing de 2 vehículos para el equipo de montadores que deberá desplazarse a las diferentes cubiertas donde se deban de instalar los paneles. Serán utilizadas exclusivamente para llegar al centro de trabajo, así como para transportar las herramientas necesarias.

4.1.2. Equipo promotor

Las promotoras del proyecto son Laura Rodríguez y Lidia Echaniz, con gran conocimiento en el sector. Jovenes, emprendedoras con estudios universitarios relacionados en la construcción y con años de experiencia profesional en el campo de la edificación, estando al día de las nuevas tecnologías y normativas que inciden sobre estas.

Participarán en el capital social de la sociedad con un 50% cada una.

4.2 Plan de marketing

4.2.1. Delimitación previa del negocio

Se pueden distinguir dos sistemas diferentes:

1. Paneles monocristalinos
2. Paneles policristalinos

Las características comunes de nuestros productos son:

- Materiales de última tecnología para que nuestros clientes puedan obtener el máximo rendimiento de su inversión.
- Entrega y montaje de los paneles en un tiempo récord. Si no se cumplen plazos, se aplicarán rebajas en el precio final.
- Garantía de 10 años del suministro y montaje.
- Mantenimiento gratuito los primeros 3 años.

El mercado al que va dirigido este proyecto tiene cuatro vertientes:

- Particulares con necesidades del suministro de electricidad por carecer de punto de conexión a red eléctrica.
- Particulares-comunidad de vecinos que quieren instalar paneles solares sobre los tejados de sus inmuebles para el aprovechamiento de un espacio que hasta ahora era totalmente improductivo.
- Propietarios de naves industriales que desean rentabilizar al máximo sus instalaciones.
- Cualquier persona/sociedad u organismo público que desee instalar un sistema fotovoltaico.

4.2.2. Información y análisis de la situación

Las características diferenciadoras respecto de los productos/servicio de la competencia:

- La principal característica diferenciadora con respecto a los productos de la competencia es la calidad de los materiales utilizados, unido a la instalación realizada por los mejores profesionales.

- Otro aspecto a destacar es la posibilidad, si nuestros clientes lo desean, de la gestión de todos los trámites administrativos.
- No estamos acotados a instalaciones estandarizadas (20kW, 60kW, 100kW). Podemos ajustarnos a la potencia real de su instalación.

Las normas básicas que regulan una instalación fotovoltaica sobre cubierta son:

- LEY 17-2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54-1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico.
- PER, Plan de Energías Renovables para España, 2005-2010
- Real Decreto 661-2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía en régimen especial
- Real Decreto 1578-2008 de 26 de septiembre de 2008

4.2.3. Plan de acción

Precio de venta: Nos caracterizamos por ofrecer los mejores precios del mercado por no tener gastos de logística.

Disponemos de acuerdos interesantes con nuestros proveedores. Agradeciendo nuestra fidelidad en sus productos y servicios, minimizan al máximo los costes para poder ser competitivos tanto ellos como nosotros.

Distribución, penetración en el mercado: La distribución de los productos la realizan directamente los proveedores desde sus instalaciones. Tras pedido y definición de los plazos de entrega se distribuirá los materiales de la forma que los proveedores tengan estandarizada. En el caso de demoras en la entrega e instalación, existen acuerdos de mejoras en el precio final así como con el usuario de la instalación.

Política de promoción: La forma de presentar el producto en el mercado será a través de una campaña publicitaria en medios de comunicación (internet, publicaciones en revistas del sector, así como diarios de la zona), con un logotipo original y creativo que capte la atención del consumidor.

4.3 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 qué medios cuentan.

4.3.1. Proceso de producción

En este apartado no se definirá el proceso de fabricación de las placas ya que no es un aspecto que nos afecte para la gestión del negocio. Si se expondrá, en cambio, el proceso de trabajo que la empresa tiene implantado.

Las distintas fases del negocio son:

- Captación de clientes mediante publicidad en los medios
- Asesoramiento adecuado a las necesidades de cada cliente
- Formalización del contrato de compra (pedido)
- Solicitud a los proveedores de los materiales necesarios
- Instalación en obra del producto
- Inspección de las instalaciones previa puesta en marcha
- Entrega de garantía del producto al usuario final (a cargo del proveedor)

Las instalaciones y equipos necesarios. Las instalaciones consistirán en un despacho de unos 100m² en el casco urbano de Granollers. Y en el caso de la maquinaria, no será precisa de ningún tipo para el proceso productivo por carecer de este.

Se dispondrá de herramientas básicas de instalador para el montaje de los equipos fotovoltaicos.

4.3.2. Aprovisionamiento y gestión de existencias

Aprovisionamientos: La gestión del negocio no precisa de aprovisionamiento alguno. Serán los proveedores los encargados de este apartado.

Gestión de stock: Los distintos proveedores con los que se colaborará disponen de sistemas on-line que les permite cuantificar en todo momento los productos que se encuentran almacenados en las factorías. Estos, de forma regular, irán informando de los materiales disponibles para poder ser lo más eficientes en cuanto a la definición de los plazos de entrega a nuestros clientes.

Control de calidad: Dentro del plan estratégico se establece como una de las prioridades la obtención del certificado de calidad, con un criterio tanto comercial como de gestión de negocio.

4.4 Plan de recursos humanos

4.4.1. Organización funcional y política salarial

Puestos de trabajo a crear y distribución por categorías:

Personal	Nº	Coste Total
Gerente	1	52.150 €
Director comercial	1	42.500 €
Calculista	1	31.075 €
Administrativo	1	12.860 €
Técnico	1	36.865 €
Publicista	1	22.500€
Instaladores electricistas (2 oficiales + 1 peón)	3	110.000€
TOTAL AÑO	9	307.950 €
% SOBRE VENTAS		4,89 %

4.4.2. Definición de funciones y responsabilidades

- **Gerente:** Es el responsable de definir la política de la empresa y coordinar y gestionar todas y cada una de las áreas de la misma.
- **Director comercial:** De acuerdo con el gerente, definirá las estrategias de negocio según cada momento. Estará en contacto directo con el publicista para transmitirle las directrices a seguir. Será, juntamente con el gerente, el encargado de cerrar los contratos con los clientes.

- **Calculista:** Realizará los cálculos pertinentes para las distintas instalaciones. Cálculos de las estructuras de apoyo, inclinación de los paneles para optimizar la captación de energía solar, así como los precios para cada caso.
- **Administrativo/a:** Realizarían tareas propias de la contabilidad de la empresa, tales como gestión de la facturación de clientes y pago a proveedores.
- **Técnico:** Serán los responsables de realizar las visitas a los diferentes emplazamientos de las futuras instalaciones, asesoramiento técnico al cliente, inspección durante el montaje y al final previa la puesta de marcha de la instalación.
- **Publicista:** Se encargará de elaborar la página web, así como responsabilizarse del marketing de la empresa (analizar estrategias de marketing con respecto a los competidores y distribución de publicidad en los medios).
- **Instaladores:** Serán los encargados del montaje de los sistemas fotovoltaicos a nuestros clientes en sus instalaciones.

4.4.3. Plan de contratación

La contratación será de carácter indefinido con el objeto de fidelizar a los empleados y generar un ambiente de trabajo propicio, así como poder acceder a las subvenciones existentes.

4.4.4. Ley de prevención de riesgos laborales

Con el objeto de garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de riesgos laborales, inicialmente, se contratarán los servicios externos de una consultoría especializada en la materia.

El mantenimiento de las instalaciones será a cargo de una empresa subcontratada.

4.5 Medios materiales y financieros

4.5.1. Elección de la ubicación

Los criterios seguidos para ubicar las oficinas en la zona centro de Granollers son la estratégica situación geográfica del casco urbano que permite un fácil acceso por carretera a gran parte de las zonas rurales y polígonos industriales donde se prevé comercializar los productos. Del mismo modo, el hecho de estar emplazados en el centro de la ciudad permitirá el acceso a pie de particulares. Sin olvidar que también se puede acceder vía tren, así como con autobús urbano e interurbano.

4.5.2. Edificio e instalaciones

Las oficinas serán de alquiler y la superficie estimada será de unos 100m². Será preciso dotar las instalaciones con mobiliario de oficinas, así como con equipamiento informático.

4.5.3. Comunicaciones e infraestructuras

Al subcontratar los productos, el emplazamiento de las oficinas solo responderá a las necesidades de llegar a nuestros clientes. Y al trabajar con distintos proveedores, permitirá la rápida distribución de los productos en las zonas rurales del centro de la región o incluso en zonas más alejadas.

4.5.4. Plan de inversión inicial

Concepto	Cuantía	Cuantía Total
Mobiliario y enseres <ul style="list-style-type: none"> ▪ 7 uds mesa trabajo ▪ 1 ud mesa reuniones ▪ 20uds sillas 		3.500

▪ Otros		
Material informático		4.500
Gastos adecuación local		5.000
TOTAL €		13.000

4.6 Forma Jurídica

La actividad se realizará a través de una sociedad anónima que se constituirá y que girará bajo la denominación social ERAFOTOVOL, S.L.

A continuación pasamos a analizar una serie de aspectos que han permitido determinar la forma jurídica del proyecto.

Se muestra un cuadro comparativo con las principales formas jurídicas y algunos de los datos a tener en cuenta al hacer la elección.

TIPO	NºSOCIOS	CAPITAL	RESPONS.
AUTÓNOMO	1	No existe mínimo inicial	Ilimitada
SOCIEDAD CIVIL	2 o más	No existe mínimo inicial	Ilimitada
COMUNIDAD DE BIENES	2 o más	No existe mínimo inicial	Ilimitada
SOCIEDAD LIMITADA	Mínimo 1	3.006 €	Limitada al capital aportado
SOCIEDAD LIMITADA NUEVA EMPRESA	Mínimo 1 Máximo 5	Mín. 3.012 € Máx. 120.202 €	Limitada al capital aportado
SOCIEDAD ANÓNIMA	Mínimo 1	60.101 €	Limitada al capital aportado
SOCIEDAD LIMITADA LABORAL	Mínimo 3	3.006 €	Limitada al capital aportado
SOCIEDAD ANÓNIMA LABORAL	Mínimo 3	60.101 €	Limitada al capital aportado
COOPERATIVA	Mínimo 3	1.803 €	Limitada al capital aportado

Datos a tener en cuenta en el momento de efectuar la elección:

1.-Tipo de Actividad a ejercer.- La actividad que vaya a desarrollar la empresa puede condicionar la elección de la forma jurídica en aquellos casos en que en la normativa aplicable establezca una forma concreta. Se trata de excepciones a la regla general de libertad de elección. Así, las agencias de viajes en la Comunidad de Madrid deben constituirse como sociedad mercantil (limitada o anónima) y algunas Administraciones excluyen ciertas formas jurídicas para solicitar determinadas ayudas y subvenciones.

2.-Número de socios.- El número de personas que intervengan en la actividad puede condicionar la elección. Así, cuando sean varios socios, lo aconsejable será constituir sociedad. No obstante, hay que recordar que es posible constituir una sociedad anónima, limitada o limitada nueva empresa, con un sólo socio.

3.-Responsabilidad de los socios.- Este es un aspecto importante. La responsabilidad por las deudas contraídas puede estar limitada al capital aportado (sociedades anónimas, limitadas...) o ser ilimitada (autónomo, sociedad civil y comunidad de bienes), afectando en este último caso tanto al patrimonio empresarial como al personal, cuando el empresarial no es suficiente para cubrir las obligaciones asumidas.

4.-Necesidades económicas del proyecto.- En principio las sociedades civiles son más baratas en su constitución ya que no es necesaria su inscripción en el Registro Mercantil y por lo tanto no tienen que pasar por el Notario. Además, no se exige capital inicial mínimo. Sin embargo, la Sociedad Limitada, la Anónima, las Sociedades Laborales y las Cooperativas de Trabajo exigen escritura notarial y un capital mínimo para empezar. Sin embargo ese desembolso inicial puede compensar si lo que se pretende es limitar la responsabilidad futura a ese capital y por lo tanto proteger nuestro patrimonio personal.

NIVEL DE COMPLICACIÓN EN LA CONSTITUCIÓN *

1	Profesionales
	Autónomos
2	Sociedad Civil
	Comunidad de Bienes
3	Sociedad Limitada Nueva Empresa
	Sociedad Limitada
	Sociedad Anónima
4	Sociedad Cooperativa
	Sociedad Laboral

* Siendo 1 el que exige menos trámites y 4 el que exige más.

5.-Aspectos fiscales.- La diferencia fundamental entre unas sociedades y otras se encuentra en la tributación a través del IRPF en el caso de autónomos, sociedades civiles y comunidades de bienes, o bien a través del Impuesto de Sociedades en el resto de sociedades. En el IRPF se aplica un tipo impositivo progresivo que va elevándose según van incrementándose los beneficios. En el Impuesto de Sociedades se aplica un tipo fijo del 35%.

6.-Imagen ante los clientes.- Muchos clientes y proveedores se fijarán en la forma jurídica de la empresa para determinar la mayor o menor permanencia de la misma, y, por lo tanto, la mayor o menor fiabilidad. Las sociedades mercantiles (limitada o anónima) dan mayor sensación de permanencia.

Conclusiones

La actividad que se va a desarrollar no condiciona la elección de la forma jurídica. Se han consultado las diferentes normativas que afecta al sector fotovoltaico así como en diversos organismos oficiales y no se ha encontrado limitaciones al respecto.

El negocio, como ya se ha mencionado alguna vez en este trabajo, está formado por dos socios con una participación en el capital social de la sociedad del 50% cada uno. Por lo que se descartan todas aquellas formas jurídicas que requieren un número mayor de socios (Sociedades laborales y cooperativas).

Por ser un negocio que se acaba de crear, se quiere reducir riesgos en la responsabilidad por las deudas que se puedan generar y se opta por una forma jurídica con responsabilidad LIMITADA al capital aportado.

La fiscalidad la trataremos algo más extensamente más adelante. Ahora destacar que el Impuesto de Sociedades para los negocios de energías renovables puede llegar a desgravarse hasta un 100% aunque la nueva RD 1578-2008 lo limita a la inversión de la instalación.

Con todo lo expuesto vemos que lo más adecuado para este tipo de proyecto es constituir una sociedad mercantil, en concreto una sociedad limitada.

Las características básicas que constituyen las sociedades limitadas, se adjuntan en el capítulo 10, documentación varia.

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.

4.7 Plan económico - Financiero

4.7.1. Gastos fijos

El total de gastos fijos que nuestra empresa va a tener lo detallamos a continuación:

Concepto	Cuantía	Cuantía Total
Alquiler de oficinas		16.000
<ul style="list-style-type: none"> • Depósito 3 meses 	3.000	
<ul style="list-style-type: none"> • Fianza 1 mes 	1.000	
<ul style="list-style-type: none"> • Alquiler 12 meses 	12.000	
Gastos instalaciones		2.600
<ul style="list-style-type: none"> • Alta agua 	100	
<ul style="list-style-type: none"> • Alta electricidad 	100	
<ul style="list-style-type: none"> • Suministro Agua 1 año 	1.200	
<ul style="list-style-type: none"> • Suministro eléctrico 1 año 	1.200	
Telecomunicaciones		4.280
<ul style="list-style-type: none"> • Telefonía + ADSL 	360	
<ul style="list-style-type: none"> • Móviles 	3.920	
Gastos constitución empresa		500
Publicidad		45.000
Adquisición vehículos tipo furgoneta leasing		4.800
TOTAL €		73.180

4.7.2. Producción máxima

Primero vamos a analizar el nivel de producción que nuestra estructura puede alcanzar para conocer cuales pueden llegar a ser nuestros ingresos:

Personal	Nº de proyectos al mes	Total mes
Director comercial	22 días x 2ud/día = 44uds	44
Calculista	22 días / 2'5días = 8,8uds	8
Administrativo	22 días / 2ud = 11uds	11
Técnico	22 días x 2ud/día = 44uds	44
Instaladores electricistas	22 días / 14 días = 1,57 uds	1,57
Nivel máx. personal plantilla		1,57

Con la estructura fija de la empresa se podrá alcanzar un nivel de ventas máximo de 18 obras al año.

1,57 instalaciones/mes x 12meses	18,86 instalaciones/año	18 instalaciones/año
---	--------------------------------	-----------------------------

Tal y como se aprecia en el cuadro, el valor máximo de instalaciones lo limita el personal de obra. Por esta razón se opta por formar una estructura de instaladores variable formada por una parte fija y otra variable que puede fluctuar en función de las ventas.

Se determina que la estructura variable estará formada por:

- Instaladores de plantilla: 40% (3 operarios)
- Instaladores subcontratados: 60% (4-5 operarios)

% Personal	Nº Obras/año	Nº Obras/año
40%	3 operarios	18ud
60%	4,5 operarios	27ud
100%	7-8 operarios	45ud

Con este nuevo valor, nuestro nivel máximo de instalaciones podrá llegar a **45 obras al año**.

4.7.3. Plan de ventas

Vamos a considerar que en el primer año nuestra producción no será del 100%. Esta será progresiva en el tiempo y determinamos que sea la definida en el siguiente cuadro:

Año	% Producción	Nº Obras/año	Precio de venta	Total ventas
1º	31%	14ud	450.000€/ud	6.300.000€
2º	51%	23ud	450.000€/ud	13.350.000€
3º	71%	32ud	450.000€/ud	14.400.000€
4º	96%	43ud	450.000€/ud	19.350.000€
5º	100%	45ud	450.000€/ud	20.250.000€

Según lo definido anteriormente, vemos que para el primer año no será preciso subcontratar los trabajos de montaje por estar por debajo de la producción máxima que nuestra estructura fija puede alcanzar.

Si consideramos que podemos llegar a subcontratar 4 operarios en circunstancias de máxima producción y que el coste de estos sea el siguiente,

Subcontratación de personal de obra			
<u>Categoría</u>	<u>Nº de trabajadores</u>	<u>Salario anual</u>	<u>Total</u>
Peón	2	30.000€	60.000€
Oficial	2	40.000€	80.000€
			140.000€

podemos determinar que los gastos de **subcontratación**, para los próximos años sea el definido en la siguiente tabla:

AÑO	Total obras año	Total obras plantilla fija	Total obras subcontratadas	%	Gasto subcontratación
2º	23	18	5	19%	25.925,93€
3º	32	18	14	52%	72.592,59 €
4º	43	18	25	93%	129.629,63€
5º	45	18	27	100%	140.000,00€

4.7.4. Gastos de explotación estimados

Al realizar el plan de ventas podemos saber cuales van a ser nuestros gastos de compra de equipos fotovoltaicos.

Año	% Producción	Nº Obras/año	Precio de compra	Total gastos
1º	31%	14ud	300.000€/ud	4.200.000€
2º	51%	23ud	300.000€/ud	6.900.000€
3º	71%	32ud	300.000€/ud	9.600.000€
4º	96%	43ud	300.000€/ud	12.900.000€
5º	100%	45ud	300.000€/ud	13.500.000€

4.7.5. Beneficios esperados para el primer año

Para iniciar nuestro negocio tendremos que conocer cuales van a ser los recursos necesarios para evitar tener un resultado de pérdidas.

Gastos fijos + Gastos de explotación + Gastos de personal + Gastos de inversión – Ingresos = Total

Concepto	Cuantía Total
Gastos fijos	-73.180€
Gastos de explotación	-4.200.000€
Gastos de personal	-307.950€
Gastos de inversión	-13.000€
TOTAL GASTOS	-4.594.130€
Ingresos	+6.300.000€
TOTAL BENEFICIOS del primer año:	+1.705.870€

4.7.6. Analisis del rendimiento de explotación

Punto de equilibrio

Ya hemos analizado nuestras ventas máximas con la estructura de empresa que tenemos. También hemos realizado una hipótesis de la evolución de las ventas en el tiempo. Pero ahora queremos saber el número de ventas mínimo para cubrir todos nuestros gastos.

Esto nos dirá qué capacidad de adaptación tenemos ante una bajada de las ventas.

Vamos a ver el número de ventas que tenemos que realizar para que el beneficio sea cero.

Si el Bº = 0

$$\text{Margen de contribución} = 1 - \frac{\text{Gastos variables}}{\text{Total ventas}} = 1 - \frac{306.200\text{€}}{450.000\text{€}} = 32\%$$

$$\text{Gastos de estructura} = \text{ventas} - \text{costes fijos} = 450.000\text{€} - (73.180 + 199.950 + 13.000)$$

$$\text{Gastos de estructura} = 163.870\text{€}$$

$$\text{Punto Muerto (€)} = \frac{\text{Gastos estructura}}{\text{Margen Contribución (\%)}} = \frac{163.870\text{€}}{32\%} = 512.093,75\text{€}$$

Si el punto muerto lo queremos en UNIDADES:

$$\text{PUNTO MUERTO (unidades)} = \frac{\text{Gastos estructurales}}{\text{Precio Venta Unitario} - \text{C.V unitario}}$$

$$= \frac{163.870\text{€}}{450.000\text{€} - 306.200\text{€}} = 1,14 \text{ uds}$$

4.7.7. Proyecto de inversión

Previsión de cobros y pagos

La negociación de los pagos con proveedores se ha acordado a 90 días.

Y el cobro con los clientes será a 30 días. Se abonará el 15% al formalizar el pedido y el 85% restante al final de la instalación.

Se estima que el tiempo que transcurre desde el pedido hasta la finalización de los trabajos es de 2 meses aproximadamente.

Con estos datos y con una valoración del número de ventas por mes para cada año, podemos determinar cual va a ser nuestro flujo de caja.

Determinando que el primer año se van a vender 14 instalaciones,

Total ventas: $14\text{uds} \times 450.000\text{€/ud} = \mathbf{6.300.000\text{€}}$

Total gastos de explotación: $14\text{uds} \times 300.000\text{€/ud} = \mathbf{4.200.000\text{€}}$

Mes	Nº de obras	Cobro clientes		Pago proveedores
		15%	85%	100%
Enero	0	-	-	-
Febreo	1	67.500€	382.500€	300.000€
Marzo	1	67.500€	382.500€	300.000€
Abril	1	67.500€	382.500€	300.000€
Mayo	2	135.000€	765.000€	600.000€
Junio	1	67.500€	382.500€	300.000€
Julio	1	67.500€	382.500€	300.000€

Agosto	1	67.500€	382.500€	300.000€
Septiembre	1	67.500€	382.500€	300.000€
Octubre	2	135.000€	765.000€	600.000€
Noviembre	2	135.000€	765.000€	600.000€
Diciembre	1	67.500€	382.500€	300.000€
TOTAL:	14	945.000€	5.355.000€	4.200.000€

Según el tiempo acordado para los cobros (30días) y los pagos (90días), el flujo de caja para el primer ejercicio se traduciría de la siguiente manera:

Mes	Nº de obras	Cobro clientes: 30 días	Pago proveedores: 90 días
Enero	0	-	-
Febreo	1	-	-
Marzo	1	67.500€	-
Abril	1	67.500€	-
Mayo	2	450.000€	300.000€
Junio	1	517.500€	300.000€
Julio	1	450.000€	300.000€
Agosto	1	832.500€	600.000€

Septiembre	1	450.000€	300.000€
Octubre	2	450.000€	300.000€
Noviembre	2	517.500€	300.000€
Diciembre	1	517.500€	300.000€
TOTAL:	14	4.320.000€	2.700.000€

Ahora, con estos datos podemos analizar el cash flow del primer año.

Analisis mensual 1er año	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
Ventas:			67.500,00 €	67.500,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	517.500,00 €
INGRESOS	- €	- €	67.500,00 €	67.500,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	517.500,00 €
Gastos:												
Personal	-25.662,50 €	25.662,50 €	-25.662,50 €	-25.662,50 €	25.662,50 €	25.662,50 €	25.662,50 €	25.662,50 €	25.662,50 €	25.662,50 €	25.662,50 €	25.662,50 €
Alquiler oficinas												
- Depósito 3 meses	- 3.000,00 €											
- Fianza 1 mes	- 1.000,00 €											
- Alquiler	- 1.000,00 €	1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
Consumos Instalaciones												
- Alta agua	100,00 €											
- Alta electricidad	100,00 €											
- Suministro agua	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
- Suministro electricidad	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
Telecomunicaciones	- 340,00 €	340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	340,00 €	340,00 €	340,00 €	340,00 €	340,00 €	340,00 €	340,00 €	340,00 €
Publicidad	- 5.000,00 €	3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	3.636,36 €	3.636,36 €	3.636,36 €	3.636,36 €	3.636,36 €	3.636,36 €	3.636,36 €	3.636,36 €
Vehiculos de empresa	- 400,00 €	400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €
Constitución empresa	- 500,00 €											
Material adquirido por proveedores	- €	- €	- €	- €	-300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 600.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €
Inversión inicial:												
Mobiliario	- 3.500,00 €											
Material informático	- 4.500,00 €											
Adecuación del local	- 5.000,00 €											
PAGOS	-50.302,50 €	- 31.238,86 €	-31.238,86 €	-31.238,86 €	-331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 631.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €
CASH FLOW	-50.302,50 €	- 31.238,86 €	36.261,14 €	36.261,14 €	118.761,14 €	186.261,14 €	118.761,14 €	201.261,14 €	118.761,14 €	118.761,14 €	186.261,14 €	186.261,14 €
CASH FLOW ACUM	-50.302,50 €	- 81.541,36 €	-45.280,23 €	- 9.019,09 €	109.742,05 €	296.003,18 €	414.764,32 €	616.025,45 €	734.786,59 €	853.547,73 €	1.039.808,86 €	1.226.070,00 €
VAN =	1.202.642,16 €											
i =	0,247%											
TIR =	65%											

Estudio de viabilidad: IMPLANTACIÓN DE UNA EMPRESA DE INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS.

PLAN DE EMPRESA E IDEA DE NEGOCIO.

Y si analizamos la inversión de forma anual a 11 años vista, obtenemos la siguiente tabla:

Aplicaremos un IPC del 1% -0,25% los primeros tres años A partir del 4er año consideremos un IPC DEL 3%-0,25%	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ventas:	6.300.000,00 €	10.427.625,00 €	14.508.000,00 €	19.882.125,00 €	20.806.875,00 €	21.379.064,06 €	21.966.988,32 €	22.571.080,50 €	23.191.785,22 €	23.829.559,31 €	24.484.872,19 €
INGRESOS	6.300.000,00 €	10.427.625,00 €	14.508.000,00 €	19.882.125,00 €	20.806.875,00 €	21.379.064,06 €	21.966.988,32 €	22.571.080,50 €	23.191.785,22 €	23.829.559,31 €	24.484.872,19 €
Gastos:											
Personal	- 307.950,00 €	- 310.259,63 €	- 312.586,57 €	- 321.182,70 €	- 330.015,23 €	- 339.090,65 €	- 348.415,64 €	- 357.997,07 €	- 367.841,99 €	- 377.957,64 €	- 388.351,48 €
Alquiler oficinas	- 16.000,00 €	- 16.120,00 €	- 16.240,90 €	- 16.687,52 €	- 17.146,43 €	- 17.617,96 €	- 18.102,45 €	- 18.600,27 €	- 19.111,78 €	- 19.637,35 €	- 20.177,38 €
Consumos Instalaciones	- 2.600,00 €	- 2.619,50 €	- 2.639,15 €	- 2.711,72 €	- 2.786,30 €	- 2.862,92 €	- 2.941,65 €	- 3.022,54 €	- 3.105,66 €	- 3.191,07 €	- 3.278,82 €
Telecomunicaciones	- 4.280,00 €	- 4.312,10 €	- 4.344,44 €	- 4.463,91 €	- 4.586,67 €	- 4.712,80 €	- 4.842,41 €	- 4.975,57 €	- 5.112,40 €	- 5.252,99 €	- 5.397,45 €
Publicidad	- 45.000,00 €	- 45.337,50 €	- 45.677,53 €	- 46.933,66 €	- 48.224,34 €	- 49.550,51 €	- 50.913,15 €	- 52.313,26 €	- 53.751,87 €	- 55.230,05 €	- 56.748,88 €
Vehiculos de empresa	- 4.800,00 €	- 4.836,00 €	- 14.000,00 €								
Constitución empresa	- 500,00 €										
Subcontratación		- 26.120,37 €	- 73.137,04 €	- 133.194,44 €	- 143.850,00 €	- 147.805,88 €	- 151.870,54 €	- 156.046,98 €	- 160.338,27 €	- 164.747,57 €	- 169.278,13 €
Material adquirido por proveedores	- 4.200.000,00 €	- 6.951.750,00 €	- 9.672.000,00 €	- 13.254.750,00 €	- 13.871.250,00 €	- 14.252.709,38 €	- 14.644.658,88 €	- 15.047.387,00 €	- 15.461.190,14 €	- 15.886.372,87 €	- 16.323.248,13 €
Inversión inicial:											
Mobiliario	- 3.500,00 €										
Material informático	- 4.500,00 €										
Adecuación del local	- 5.000,00 €										
PAGOS	- 4.594.130,00 €	- 7.361.355,10 €	- 10.140.625,63 €	- 13.779.923,97 €	- 14.417.858,96 €	- 14.814.350,09 €	- 15.221.744,71 €	- 15.640.342,69 €	- 16.070.452,12 €	- 16.512.389,55 €	- 16.966.480,26 €
CASH FLOW	1.705.870,00 €	3.066.269,90 €	4.367.374,37 €	6.102.201,03 €	6.389.016,04 €	6.564.713,98 €	6.745.243,61 €	6.930.737,81 €	7.121.333,10 €	7.317.169,76 €	7.518.391,93 €
CASH FLOW ACUM	1.705.870,00 €	4.772.139,90 €	9.139.514,28 €	15.241.715,31 €	21.630.731,34 €	28.195.445,32 €	34.940.688,93 €	41.871.426,74 €	48.992.759,84 €	56.309.929,60 €	63.828.321,53 €

4.7.8. Proyecto de financiación

Como hemos visto en el estudio del primer año, los 2 primeros meses se va a precisar de algún tipo de aporte económico, bien sea mediante recursos propios o mediante financiación.

Por ese motivo se han estudiado las diferentes ayudas vigentes para nuevos emprendedores y PYMES.

El Instituto de Crédito Oficial es una entidad pública empresarial, adscrita al Ministerio de Economía y Hacienda a través de la Secretaría de Estado de Economía que tiene consideración de Agencia Financiera del Estado.

Cada año se publican las condiciones de estas ayudas o créditos blandos y en el capítulo 10 se adjuntan las correspondientes al año 2009.

Las condiciones generales de las ayudas para nuevos emprendedores que pongan en marcha nuevas empresas o nuevas actividades profesionales, son:

Recursos Disponibles

Esta Línea pone a disposición de los autónomos o emprendedores 100 millones de euros.

Importe máximo de financiación

El importe máximo financiable será el 90% del proyecto de inversión neta (IVA y otros impuestos excluidos).

Importe máximo de financiación por cliente

200.000 euros por cliente y año, ya sea en una operación o en varias.

Tipo de interés

El cliente puede optar entre:

Para operaciones con Aval SGR (1):

Fijo. Referencia ICO, más hasta 1,89 %.

Variable. Referencia ICO, más hasta 1,89 %.

Para operaciones sin Aval SGR:

Fijo. Referencia ICO, más hasta 2,14 %.

Variable. Referencia ICO, más hasta 2,14 %.

Nosotros optamos por una combinación entre fondos propios y la financiación.

Se realiza un desembolso de 65.000€ en concepto de recursos propios y se solicita una ayuda de 40.000€ prevista en retornala en el plazo de los 5 meses posteriores.

Análisis financiación mensual 1er año												
	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
Ventas:			67.500,00 €	67.500,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	517.500,00 €
INGRESOS	- €	- €	67.500,00 €	67.500,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	517.500,00 €	517.500,00 €
Gastos:												
Personal	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €
Alquiler oficinas												
- Depósito 3 meses	- 3.000,00 €											
- Fianza 1 mes	- 1.000,00 €											
- Alquiler	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €
Consumos Instalaciones												
- Alta agua	- 100,00 €											
- Alta electricidad	- 100,00 €											
- Suministro agua	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
- Suministro electricidad	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
Telecomunicaciones	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €
Publicidad	- 5.000,00 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €
Vehiculos de empresa	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €
Constitución empresa	- 500,00 €											
Material adquirido por proveedores	- €	- €	- €	- €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 600.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €
Inversión inicial:												
Mobiliario	- 3.500,00 €											
Material informático	- 4.500,00 €											
Adecuación del local	- 5.000,00 €											
Devolución Credito bancario		- 8.200,00 €	- 8.200,00 €	- 8.200,00 €	- 8.200,00 €	- 8.200,00 €						
PAGOS	- 50.302,50 €	- 39.438,86 €	- 39.438,86 €	- 39.438,86 €	- 339.438,86 €	- 339.438,86 €	- 331.238,86 €	- 631.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €
Fondos propios	30.000,00 €	35.000,00 €										
Crédito bancario	40.000,00 €											
CASH FLOW	19.697,50 €	- 4.438,86 €	28.061,14 €	28.061,14 €	110.561,14 €	178.061,14 €	118.761,14 €	201.261,14 €	118.761,14 €	118.761,14 €	186.261,14 €	186.261,14 €
CASH FLOW ACUM	19.697,50 €	15.258,64 €	43.319,77 €	71.380,91 €	181.942,05 €	360.003,18 €	478.764,32 €	680.025,45 €	798.786,59 €	917.547,73 €	1.103.808,86 €	1.290.070,00 €

4.7.9. Analisis de sensibilidad

Hasta ahora hemos estudiado una hipótesis de ventas que incrementa en el tiempo hasta llegar al 100% en el 5ª año, manteniéndose a lo largo del tiempo.

Pero ahora queremos plantear 2 diferentes hipótesis más para observar los posibles cambios en las expectativas de las ventas y sus consecuencias económicas.

Una de las hipótesis haremos que fluctue en el tiempo de forma aleatoria y otra que hasta el 3er año no supere el 50%, por ejemplo.

Opción B: Hipótesis con fluctuaciones en el tiempo: Plan de ventas y cobros anual

Año	% Producción	Nº Obras/año	Precio de venta	Total ventas	Precio de compra	Total gastos
1º	20%	9ud	450.000€/ud	4.050.000€	300.000€/ud	2.700.000€
2º	24%	11ud	450.000€/ud	4.950.000€	300.000€/ud	3.300.000€
3º	40%	18ud	450.000€/ud	8.100.000€	300.000€/ud	5.400.000€
4º	38%	17ud	450.000€/ud	7.650.000€	300.000€/ud	5.100.000€
5º	58%	26ud	450.000€/ud	11.700.000€	300.000€/ud	7.800.000€
6º	71%	32ud	450.000€/ud	14.400.000€	300.000€/ud	9.600.000€
7º	89%	40ud	450.000€/ud	18.000.000€	300.000€/ud	12.000.000€
8º	84%	38ud	450.000€/ud	17.100.000€	300.000€/ud	11.400.000€
9º	100%	45ud	450.000€/ud	20.250.000€	300.000€/ud	13.500.000€

Gastos subcontratación

AÑO	Total obras año	Total obras plantilla fija	Total obras subcontratadas	%	Gasto subcontratación
5º	26	18	8	30%	41.481,48€
6º	32	18	14	52%	72.592,59€
7º	40	18	22	81%	114.074,07€
8º	38	18	20	74%	103.703,70€
9º	45	18	27	100%	140.000,00€

Previsión de ventas y cobros mensual:

Mes	Nº de obras	Cobro clientes		Pago proveedores
		15%	85%	100%
Enero	0	-	-	-
Febreo	0	-	-	-
Marzo	0	-	-	-
Abril	1	67.500€	382.500€	300.000€
Mayo	1	67.500€	382.500€	300.000€
Junio	1	67.500€	382.500€	300.000€
Julio	1	67.500€	382.500€	300.000€
Agosto	1	67.500€	382.500€	300.000€
Septiembre	1	67.500€	382.500€	300.000€

Octubre	1	67.500€	382.500€	300.000€
Noviembre	1	67.500€	382.500€	300.000€
Diciembre	1	67.500€	382.500€	67.500€
TOTAL:	9	675.000€	3.825.000€	2.700.000€

Flujo de caja 1er año:

Mes	Nº de obras	Cobro clientes: 30 días	Pago proveedores: 90 días
Enero	0	-	-
Febreo	0	-	-
Marzo	0	-	-
Abril	1	-	-
Mayo	1	67.500€	-
Junio	1	67.500€	-
Julio	1	450.000€	300.000€
Agosto	1	450.000€	300.000€
Septiembre	1	450.000€	300.000€
Octubre	1	450.000€	300.000€
Noviembre	1	450.000€	300.000€
Diciembre	1	450.000€	300.000€
TOTAL:	9	2.835.000€	1.800.000€

El cash flow que nos saldría sería el que mostramos a continuación.

OPCIÓN B: Cash flow ANUAL:

Aplicaremos un IPC del 1% -0,25% los primeros tres años
A partir del 4er año consideremos un IPC DEL 3%-0,25%

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ventas:	4.050.000,00 €	4.987.125,00 €	8.160.750,00 €	7.860.375,00 €	12.021.750,00 €	14.796.000,00 €	18.495.000,00 €	17.570.250,00 €	20.806.875,00 €	21.379.064,06 €	21.966.988,32 €
INGRESOS	4.050.000,00 €	4.987.125,00 €	8.160.750,00 €	7.860.375,00 €	12.021.750,00 €	14.796.000,00 €	18.495.000,00 €	17.570.250,00 €	20.806.875,00 €	21.379.064,06 €	21.966.988,32 €
Gastos:											
Personal	- 307.950,00 €	- 310.259,63 €	- 312.586,57 €	- 321.182,70 €	- 330.015,23 €	- 339.090,65 €	- 348.415,64 €	- 357.997,07 €	- 367.841,99 €	- 377.957,64 €	- 388.351,48 €
Alquiler oficinas	- 16.000,00 €	- 16.120,00 €	- 16.240,90 €	- 16.687,52 €	- 17.146,43 €	- 17.617,96 €	- 18.102,45 €	- 18.600,27 €	- 19.111,78 €	- 19.637,35 €	- 20.177,38 €
Consumos Instalaciones	- 2.600,00 €	- 2.619,50 €	- 2.639,15 €	- 2.711,72 €	- 2.786,30 €	- 2.862,92 €	- 2.941,65 €	- 3.022,54 €	- 3.105,66 €	- 3.191,07 €	- 3.278,82 €
Telecomunicaciones	- 4.280,00 €	- 4.312,10 €	- 4.344,44 €	- 4.463,91 €	- 4.586,67 €	- 4.712,80 €	- 4.842,41 €	- 4.975,57 €	- 5.112,40 €	- 5.252,99 €	- 5.397,45 €
Publicidad	- 45.000,00 €	- 45.337,50 €	- 45.677,53 €	- 46.933,66 €	- 48.224,34 €	- 49.550,51 €	- 50.913,15 €	- 52.313,26 €	- 53.751,87 €	- 55.230,05 €	- 56.748,88 €
Vehiculos de empresa	- 4.800,00 €	- 4.836,00 €	- 4.872,00 €	- 4.908,00 €	- 4.944,00 €	- 4.980,00 €	- 5.016,00 €	- 5.052,00 €	- 5.088,00 €	- 5.124,00 €	- 5.160,00 €
Constitución empresa	- 500,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subcontratación	-	-	-	-	- 42.622,22 €	- 74.588,89 €	- 117.211,11 €	- 106.555,56 €	- 143.850,00 €	- 147.805,88 €	- 151.870,54 €
Material adquirido por proveedores	- 2.700.000,00 €	- 3.324.750,00 €	- 5.440.500,00 €	- 5.240.250,00 €	- 8.014.500,00 €	- 9.336.000,00 €	- 11.670.000,00 €	- 11.086.500,00 €	- 13.128.750,00 €	- 13.489.790,63 €	- 13.860.759,87 €
Inversión inicial:											
Mobiliario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Material informático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adecuación del local	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAGOS	- 3.094.130,00 €	- 3.708.234,73 €	- 5.835.988,59 €	- 5.632.229,53 €	- 8.459.881,19 €	- 9.824.423,72 €	- 12.212.426,40 €	- 11.629.964,27 €	- 13.721.523,70 €	- 14.098.865,61 €	- 14.486.584,41 €
CASH FLOW	955.870,00 €	1.278.890,28 €	2.324.761,41 €	2.228.145,47 €	3.561.868,81 €	4.971.576,28 €	6.282.573,60 €	5.940.285,73 €	7.085.351,30 €	7.280.198,46 €	7.480.403,91 €
CASH FLOW ACUM	955.870,00 €	2.234.760,28 €	4.559.521,68 €	6.787.667,16 €	10.349.535,97 €	15.321.112,25 €	21.603.685,84 €	27.543.971,57 €	34.629.322,87 €	41.909.521,33 €	49.389.925,24 €

OPCIÓN B: Tabla de financiación

Analisis mensual 1er año

	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
Ventas:	- €	- €	- €	- €	67.500,00 €	67.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €
INGRESOS	- €	- €	- €	- €	67.500,00 €	67.500,00 €	450.000,00 €					
Gastos:												
Personal	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €
Alquiler oficinas												
- Depósito 3 meses	- 3.000,00 €											
- Fianza 1 mes	- 1.000,00 €											
- Alquiler	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €
Consumos Instalaciones												
- Alta agua	- 100,00 €											
- Alta electricidad	- 100,00 €											
- Suministro agua	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
- Suministro electricidad	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
Telecomunicaciones	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €
Publicidad	- 5.000,00 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €
Vehiculos de empresa	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €
Constitución empresa	- 500,00 €											
Material adquirido por proveedores	- €	- €	- €	- €	- €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €
Inversión inicial:												
Mobiliario	- 3.500,00 €											
Material informático	- 4.500,00 €											
Adecuación del local	- 5.000,00 €											
Devolución Credito bancario				- 11.388,89 €	- 11.388,89 €	- 11.388,89 €	- 11.388,89 €	- 11.388,89 €	- 11.388,89 €	- 11.388,89 €	- 11.388,89 €	- 11.388,89 €
PAGOS	- 50.302,50 €	- 31.238,86 €	- 31.238,86 €	- 42.627,75 €	- 42.627,75 €	- 42.627,75 €	- 342.627,75 €					
Fondos propios	30.000,00 €	35.000,00 €										
Credito bancario	40.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €									
CASH FLOW	19.697,50 €	33.761,14 €	- 1.238,86 €	- 42.627,75 €	24.872,25 €	24.872,25 €	107.372,25 €	107.372,25 €	107.372,25 €	107.372,25 €	107.372,25 €	107.372,25 €
CASH FLOW ACUM	19.697,50 €	53.458,64 €	52.219,77 €	9.592,02 €	34.464,27 €	59.336,52 €	166.708,76 €	274.081,01 €	381.453,26 €	488.825,51 €	596.197,75 €	703.570,00 €

Por lo que hemos visto, a pesar tener un número de ventas aleatorio, se siguen obteniendo beneficios desde el primer año. Aunque la rentabilidad del ejercicio sea bastante menor.

Beneficios	
Opción A	Opción B
1.705.870€	955.870€
TIR. 65%	TIR. 30%

Podemos observar que hasta el mes de julio no tenemos resultados positivos y estos nos llevará, al igual que en la opción anterior, a necesitar de algún tipo de aporte económico (recursos propios o ajenos).

Se ha considerado para todos los casos que la dotación de recursos propios sea la misma cantidad que en el caso anterior, 65.000€.

En este caso necesitaremos un préstamo más elevado, 100.000€ que retornaremos en un plazo de 9 meses.

Opción C: Hipótesis pesimista: Plan de ventas y cobros anual

Año	% Producción	Nº Obras/año	Precio de venta	Total ventas	Precio de compra	Total gastos
1º	22%	12ud	450.000€/ud	5.400.000€	300.000€/ud	3.600.000€
2º	33%	15ud	450.000€/ud	6.750.000€	300.000€/ud	4.500.000€
3º	42%	19ud	450.000€/ud	8.550.000€	300.000€/ud	5.700.000€
4º	53%	24ud	450.000€/ud	10.800.000€	300.000€/ud	7.200.000€
5º	64%	29ud	450.000€/ud	13.050.000€	300.000€/ud	8.700.000€
6º	73%	33ud	450.000€/ud	14.850.000€	300.000€/ud	9.900.000€
7º	84%	38ud	450.000€/ud	17.100.000€	300.000€/ud	11.400.000€
8º	96%	43ud	450.000€/ud	19.350.000€	300.000€/ud	12.900.000€
9º	100%	45ud	450.000€/ud	20.250.000€	300.000€/ud	13.500.000€

Gastos subcontratación

AÑO	Total obras año	Total obras plantilla fija	Total obras subcontratadas	%	Gasto subcontratación
3º	19	18	1	4%	5.185,19€
4º	24	18	6	22%	31.111,11 €
5º	29	18	11	41%	57.037,04€
6º	33	18	15	56%	77.777,78€
7º	38	18	20	74%	103.703,70€
8º	43	18	25	93%	129.629,63€
9º	45	18	27	100%	140.000,00€

Previsión de ventas y cobros mensual:

Mes	Nº de obras	Cobro clientes		Pago proveedores
		15%	85%	100%
Enero	0	-	-	-
Febreo	0	-	-	-
Marzo	1	67.500€	382.500€	300.000€
Abril	1	67.500€	382.500€	300.000€
Mayo	2	135.000€	765.000€	600.000€
Junio	1	67.500€	382.500€	300.000€
Julio	1	67.500€	382.500€	300.000€
Agosto	1	67.500€	382.500€	300.000€
Septiembre	1	67.500€	382.500€	300.000€
Octubre	1	67.500€	382.500€	300.000€
Noviembre	1	67.500€	382.500€	300.000€
Diciembre	2	135.000€	765.000€	600.000€
TOTAL:	12	810.000€	4.590.000€	3.600.000€

Flujo de caja 1er año:

Mes	Nº de obras	Cobro clientes: 30 días	Pago proveedores: 90 días
Enero	0	-	-
Febreo	0	-	-
Marzo	1	-	-
Abril	1	67.500€	-
Mayo	2	67.500€	-
Junio	1	517.500€	300.000€
Julio	1	450.000€	300.000€
Agosto	1	832.500€	600.000€
Septiembre	1	450.000€	300.000€
Octubre	1	450.000€	300.000€
Noviembre	1	450.000€	300.000€
Diciembre	2	450.000€	300.000€
TOTAL:	12	3.735.000€	2.400.000€

El cash flow que nos saldría sería el que mostramos a continuación.

OPCIÓN C: Cash flow MENSUAL:

Analisis mensual 1er año	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
Ventas:				67.500,00 €	67.500,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €
INGRESOS	- €	- €	- €	67.500,00 €	67.500,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €
Gastos:												
Personal	-25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €
Alquiler oficinas												
- Depósito 3 meses	- 3.000,00 €											
- Fianza 1 mes	- 1.000,00 €											
- Alquiler	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €
Consumos instalaciones												
- Alta agua	- 100,00 €											
- Alta electricidad	- 100,00 €											
- Suministro agua	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
- Suministro electricidad	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
Telecomunicaciones	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €
Publicidad	- 5.000,00 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €
Vehiculos de empresa	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €
Constitución empresa	- 500,00 €											
Material adquirido por proveedores	- €	- €	- €	- €	- €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 600.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €
Inversión inicial:												
Mobiliario	- 3.500,00 €											
Material informático	- 4.500,00 €											
Adecuación del local	- 5.000,00 €											
PAGOS	-50.302,50 €	- 31.238,86 €	- 31.238,86 €	- 31.238,86 €	- 31.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 631.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €
CASH FLOW	-50.302,50 €	- 31.238,86 €	- 31.238,86 €	36.261,14 €	36.261,14 €	186.261,14 €	118.761,14 €	201.261,14 €	118.761,14 €	118.761,14 €	118.761,14 €	118.761,14 €
CASH FLOW ACUM	-50.302,50 €	- 81.541,36 €	-112.780,23 €	-76.519,09 €	- 40.257,95 €	146.003,18 €	264.764,32 €	466.025,45 €	584.786,59 €	703.547,73 €	822.308,86 €	941.070,00 €
VAN =	922.229,52 €											
i =	0,247%											
TIR =	47%											

OPCIÓN C: Cash flow ANUAL:

Aplicaremos un IPC del 1% -0,25% los primeros tres años A partir del 4er año consideremos un IPC DEL 3%-0,25%	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ventas:	5.400.000,00 €	6.800.625,00 €	8.614.125,00 €	11.097.000,00 €	13.408.875,00 €	15.258.375,00 €	17.570.250,00 €	19.882.125,00 €	20.806.875,00 €	21.379.064,06 €	21.966.988,32 €
INGRESOS	5.400.000,00 €	6.800.625,00 €	8.614.125,00 €	11.097.000,00 €	13.408.875,00 €	15.258.375,00 €	17.570.250,00 €	19.882.125,00 €	20.806.875,00 €	21.379.064,06 €	21.966.988,32 €
Gastos:											
Personal	- 307.950,00 €	- 310.259,63 €	- 312.586,57 €	- 321.182,70 €	- 330.015,23 €	- 339.090,65 €	- 348.415,64 €	- 357.997,07 €	- 367.841,99 €	- 377.957,64 €	- 388.351,48 €
Alquiler oficinas	- 16.000,00 €	- 16.120,00 €	- 16.240,90 €	- 16.687,52 €	- 17.146,43 €	- 17.617,96 €	- 18.102,45 €	- 18.600,27 €	- 19.111,78 €	- 19.637,35 €	- 20.177,38 €
Consumos Instalaciones	- 2.600,00 €	- 2.619,50 €	- 2.639,15 €	- 2.711,72 €	- 2.786,30 €	- 2.862,92 €	- 2.941,65 €	- 3.022,54 €	- 3.105,66 €	- 3.191,07 €	- 3.278,82 €
Telecomunicaciones	- 4.280,00 €	- 4.312,10 €	- 4.344,44 €	- 4.463,91 €	- 4.586,67 €	- 4.712,80 €	- 4.842,41 €	- 4.975,57 €	- 5.112,40 €	- 5.252,99 €	- 5.397,45 €
Publicidad	- 45.000,00 €	- 45.337,50 €	- 45.677,53 €	- 46.933,66 €	- 48.224,34 €	- 49.550,51 €	- 50.913,15 €	- 52.313,26 €	- 53.751,87 €	- 55.230,05 €	- 56.748,88 €
Vehiculos de empresa	- 4.800,00 €	- 4.836,00 €	- 4.872,00 €	- 4.908,00 €	- 4.944,00 €	- 4.980,00 €	- 5.016,00 €	- 5.052,00 €	- 5.088,00 €	- 5.124,00 €	- 5.160,00 €
Constitución empresa	- 500,00 €										
Subcontratación											
Material adquirido por proveedores	- 3.600.000,00 €	- 4.533.750,00 €	- 5.742.750,00 €	- 7.398.000,00 €	- 8.939.250,00 €	- 9.627.750,00 €	- 11.086.500,00 €	- 12.545.250,00 €	- 13.128.750,00 €	- 13.489.790,63 €	- 13.860.759,87 €
Inversión inicial:											
Mobiliario	- 3.500,00 €										
Material informático	- 4.500,00 €										
Adecuación del local	- 5.000,00 €										
PAGOS	- 3.994.130,00 €	- 4.917.234,73 €	- 6.143.462,66 €	- 7.821.946,19 €	- 9.400.614,52 €	- 10.121.501,50 €	- 11.618.270,85 €	- 13.115.353,16 €	- 13.721.523,70 €	- 14.098.865,61 €	- 14.486.584,41 €
CASH FLOW	1.405.870,00 €	1.883.390,28 €	2.470.662,34 €	3.275.053,81 €	4.008.260,48 €	5.136.873,50 €	5.951.979,15 €	6.766.771,84 €	7.085.351,30 €	7.280.198,46 €	7.480.403,91 €
CASH FLOW ACUM	1.405.870,00 €	3.289.260,28 €	5.759.922,61 €	9.034.976,42 €	13.043.236,90 €	18.180.110,40 €	24.132.089,55 €	30.898.861,39 €	37.984.212,69 €	45.264.411,14 €	52.744.815,06 €

OPCIÓN C: Tabla de financiación

Analisis mensual 1er año	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
Ventas:				67.500,00 €	67.500,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €
INGRESOS	- €	- €	- €	67.500,00 €	67.500,00 €	517.500,00 €	450.000,00 €	832.500,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €	450.000,00 €
Gastos:												
Personal	-25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	-25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €	- 25.662,50 €
Alquiler oficinas												
- Depósito 3 meses	- 3.000,00 €											
- Fianza 1 mes	- 1.000,00 €											
- Alquiler	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €	- 1.000,00 €
Consumos instalaciones												
- Alta agua	- 100,00 €											
- Alta electricidad	- 100,00 €											
- Suministro agua	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
- Suministro electricidad	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €	- 100,00 €
Telecomunicaciones	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €	- 340,00 €
Publicidad	- 5.000,00 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €	- 3.636,36 €
Vehiculos de empresa	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €	- 400,00 €
Constitución empresa	- 500,00 €											
Material adquirido por proveedores	- €	- €	- €	- €	- €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 600.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €	- 300.000,00 €
Inversión inicial:												
Mobiliario	- 3.500,00 €											
Material informático	- 4.500,00 €											
Adecuación del local	- 5.000,00 €											
Devolución Credito bancario			- 11.958,33 €	- 11.958,33 €	- 11.958,33 €	- 11.958,33 €	- 11.958,33 €	- 11.958,33 €				
PAGOS	-50.302,50 €	- 31.238,86 €	- 43.197,20 €	- 43.197,20 €	- 43.197,20 €	- 343.197,20 €	- 343.197,20 €	- 643.197,20 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €	- 331.238,86 €
Fondos propios	30.000,00 €	35.000,00 €										
Crédito bancario	40.000,00 €	30.000,00 €										
CASH FLOW	19.697,50 €	33.761,14 €	- 43.197,20 €	24.302,80 €	24.302,80 €	174.302,80 €	106.802,80 €	189.302,80 €	118.761,14 €	118.761,14 €	118.761,14 €	118.761,14 €
CASH FLOW ACUM	19.697,50 €	53.458,64 €	10.261,44 €	34.564,24 €	58.867,05 €	233.169,85 €	339.972,65 €	529.275,45 €	648.036,59 €	766.797,73 €	885.558,86 €	1.004.320,00 €

Aquí, a pesar de no alcanzar el 50% de nuestra producción máxima hasta superar el 3er año, y no llegar al 100% hasta el noveno, desde el primer año seguimos obtenemos beneficios.

Beneficios	
Opción A	Opción C
1.705.870€	1.405.870€
TIR: 65%	TIR: 47%

Podemos observar que hasta el mes de junio no tenemos resultados positivos y estos nos llevará, al igual que en las otras dos opciones anteriores, a necesitar de algún tipo de aporte económico (recursos propios o ajenos).

Mantendremos la misma dotación de recursos propios, serán 65.000€.

En este caso necesitaremos un préstamo de 70.000€, algo inferior al caso anterior, aunque mayor que el primero, y este lo retornaremos en un plazo intermedio que los otros dos casos, en un plazo de 6 meses.

Conclusiones:

Una vez analizadas las 3 hipótesis, se opta por la opción inicial ya que,

- La rentabilidad es del 65% (La más alta de todas las opciones estudiadas).
- La necesidad de recursos ajenos (préstamo) es la menor de todas las opciones analizadas: 40.000€
- El beneficio para el primer año es de 1.705.870€, versus los 1.405.870€ de la opción C, o de los 955.870€ de la opción B.

Con estos datos, vamos estudiar la posibilidad de diversificar el negocio.

4.8 Diversificación del negocio: Explotación de cubiertas

4.8.1. Introducción

Vamos a plantear que en el año 5 decidimos diversificar el negocio. Seguiremos con el planteamiento inicial de empresa pero ahora también nos vamos a dedicar a la explotación de cubiertas de naves industriales. Nos dedicaremos a alquilar las distintas cubiertas que estén sin aprovechar mediante acuerdos con los propietarios.

Se instalarán paneles solares sobre los tejados de las naves y posteriormente se venderá la electricidad generada a compañía eléctrica, beneficiándose, así, de una alta rentabilidad de la inversión realizada.

Nos limitamos a instalaciones tipo I, no mayor de 2MW con retribución de 0,32€/kWh (según fija el nuevo RD1578/2008).

En la página web de la empresa, se podrán suscribir las personas que estén interesadas en obtener unos beneficios a cambio de 0,00€ de inversión.

Se prevé comprar el material a los fabricantes y montar los equipos con nuestro personal (fijo + variable), al igual que hasta el momento. Pero ahora, nosotros seremos los propietarios de las instalaciones. No habrá una venta de los equipos a terceros, si no que ahora venderemos la energía generada a compañía eléctrica.

4.8.2 Plan de marketing

Delimitación previa del negocio

El mercado al que va dirigido este proyecto tiene los siguientes vertientes:

- Hipermercados de nueva construcción menores de 5000m² construidos.
- Multivivienda y centros de ocio de menos de 3000m² construidos.
- Naves de almacenamiento de menos de 10.000m² construidos.
- Administrativos de menos de 4000m² construidos.
- Hoteles y hostales con capacidad inferior a 100plazas.
- Hospitales y clínicas con capacidad inferior a 100camas.
- Pabellones de recintos feriales de menos de 10000m² construidos.

- Todos los anteriormente mencionados, con independencia del tamaño y capacidad, contruidos antes de la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación (CTE) en 2006.
- Concesiones en zonas públicas

4.8.3 Plan económico-financiero

Según el cash flow calculado anteriormente, los beneficios acumulados en el 5º año son de un total de 21.630.731,34€.

Este valor será algo menor, ya que no se ha tenido en cuenta en el cálculo el pago del Impuesto de Sociedades, ni la prima de cierre de año para las dos socias que constituyen la empresa.

Por lo tanto, a modo de resumen, diremos que de los Bº que disponemos en el año 5, para invertir en el nuevo negocio ascienden a un importe de 12.978.438,81€

Así que el cash flow, ahora quedaría de la forma siguiente:

Concepto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Bº anual	1.705.870,00€	3.066.269,90€	4.367.374,37€	6.102.201,03€	6.389.016,04€
35%	597.054,50€	1.073.194,47€	1.528.581,03€	2.135.770,36€	2.236.155,61€
5%	85.293,50 €	153.313,50 €	218.368,72 €	305.110,05 €	319.450,80 €
Total anual	1.023.522,00€	1.839.761,94€	2.620.424,62€	3.661.320,62€	3.833.409,62€
Acumulado	1.023.522,00 €	2.863.283,94 €	5.483.708,57 €	9.145.029,18 €	12.978.438,81€

Tras llegar a un acuerdo con el propietario de la nave industrial donde se tenga previsto montar la instalación, se formalizará un contrato de alquiler con una duración de 25 años.

La oferta de alquiler constará de un pago único para el primer año de 20.000€ y durante los primeros 15 años se bonificará al propietario con el 5% de la producción de energía generada mediante mensualidades. Los 10 años últimos, será del 10%.

La forma de pago del primer año será:

- 5% a la firma del contrato
- 95% a la conexión de la instalación (3 meses desde la firma)

Se comprarán los paneles fotovoltaicos a los distintos fabricantes del mercado y mediante nuestro personal de instaladores, montaremos los equipos.

La energía generada la venderemos a compañía eléctrica y esta tiene la obligación de comprarla mediante la formalización de un contrato donde se fija el precio de venta del Kw a 0,32€/Kwh durante un periodo de 25 años, también.

El IPC de la retribución de venta de energía la fija el nuevo Real Decreto en IPC-0,25% hasta el 2012 y a partir de la fecha a IPC-0,50%.

También, con la nueva ley se fija el pago de avales por instalación en cubiertas de 500€/Kw.

La radiación solar anual la fijamos, según las tablas del Plan de Energías Renovables, en 1644h/año.

La pérdida de la eficiencia de los paneles es del 0,8% y el mantenimiento de la instalación será del 5,62% pvp.

Con todos estos datos podemos realizar el análisis de la inversión.

4.8.4 Proyecto de inversión

La negociación de los pagos con proveedores se mantendrá la anteriormente acordada a 90 días.

El pago del alquiler de las cubiertas se hará de forma mensual.

El tiempo de montaje no variará, así como de espera de los materiales. Lo que puede variar será el número de instaladores que en función del número de contratos que se consigan, será variable.

Mantenemos que al año, nuestra producción máxima es de 45 obras. Y como estamos en el quinto año y ya estamos con una producción máxima, suponemos que subcontratamos los trabajos para las nuevas **5 obras** que estimamos viables de contratar para el año 6.

Con estos datos y con una valoración del número de ventas por mes para cada año, podemos determinar cual va a ser nuestro flujo de caja.

En el año 6:

Total ventas de equipos: 45uds x 450.000€/ud = **6.300.000€**

Total contratos de alquiler: 5uds x 20.000€/ud = **4.200.000€**

Total de compra de materiales: 50uds x 300.000€/ud = **4.200.000€**

La subcontratación para cubiertas en estado de alquiler: **140.000€**

El flujo de ventas mensual se define en el siguiente cuadro:

Mes	Nº de obras p/alquiler	Nº de obras	Cobro clientes		Pago proveedores
			15%	85%	
			15%	85%	100%
Enero		3	202.500,00 €	1.147.500,00 €	900.000,00 €
Febreo		4	270.000,00 €	1.530.000,00 €	1.200.000,00 €
Marzo		4	270.000,00 €	1.530.000,00 €	1.200.000,00 €
Abril	2	2	135.000,00 €	765.000,00 €	1.200.000,00 €
Mayo		3	202.500,00 €	1.147.500,00 €	900.000,00 €
Junio		4	270.000,00 €	1.530.000,00 €	1.200.000,00 €
Julio	2	2	135.000,00 €	765.000,00 €	1.200.000,00 €
Agosto		3	202.500,00 €	1.147.500,00 €	900.000,00 €
Septiembre	1	6	405.000,00 €	2.295.000,00 €	2.100.000,00 €
Octubre		5	337.500,00 €	1.912.500,00 €	1.500.000,00 €
Noviembre		4	270.000,00 €	1.530.000,00 €	1.200.000,00 €

Diciembre		5	337.500,00 €	1.912.500,00 €	1.500.000,00 €
TOTAL:	5	45	3.037.500 €	17.212.500 €	14.100.000 €

Según el tiempo acordado para los cobros (30días) y los pagos (90días), el flujo de caja para el primer ejercicio se traduciría de la siguiente manera:

Mes	Nº de obras p/alquiler	Nº de obras	Cobro clientes: 30 días	Pago proveedores: 90 días
Enero		3	-	-
Febreo		4	202.500€	-
Marzo		4	270.000€	-
Abril	2	2	1.417.500€	900.000€
Mayo		3	1.665.000€	1.200.000€
Junio		4	1.732.500€	1.200.000€
Julio	2	2	1.035.000€	1.200.000€
Agosto		3	1.282.500€	900.000€
Septiembre	1	6	1.732.500€	1.200.000€
Octubre		5	1.170.000€	1.200.000€
Noviembre		4	1.485.000€	900.000€
Diciembre		5	2.565.000€	2.100.000€
TOTAL:	5	45	14. 557.000€	10.800.000€

Ahora, con estos datos podemos analizar el cash flow del primer año de inversión en cubierta.

OPCIÓN DIVERSIFICACIÓN DEL NEGOCIO (INVERSIÓN CUBIERTAS): Cash flow MENSUAL:

Analisis mensual 1er año	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14
Ventas:		202.500,00 €	270.000,00 €	1.417.500,00 €	1.665.000,00 €	1.732.500,00 €	1.035.000,00 €	1.282.500,00 €	1.732.500,00 €	1.170.000,00 €	1.485.000,00 €	2.565.000,00 €
Bonificación compañía eléctrica:								11.267,05 €	11.267,05 €	11.267,05 €	22.534,10 €	22.534,10 €
INGRESOS	- €	202.500,00 €	270.000,00 €	1.417.500,00 €	1.665.000,00 €	1.732.500,00 €	1.035.000,00 €	1.293.767,05 €	1.743.767,05 €	1.181.267,05 €	1.507.534,10 €	2.587.534,10 €
Gastos:												
Personal	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €	- 28.257,55 €
Subcontratación	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €	- 24.634,31 €
Alquiler oficinas	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €	- 1.468,16 €
Consumos Instalaciones	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €	- 238,58 €
Telecomunicaciones	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €	- 392,73 €
Publicidad	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €	- 4.129,21 €
Material adquirido por proveedores	- €	- €	- €	- 900.000,00 €	- 1.200.000,00 €	- 1.200.000,00 €	- 1.200.000,00 €	- 900.000,00 €	- 1.200.000,00 €	- 1.200.000,00 €	- 900.000,00 €	- 2.100.000,00 €
Contratos alquiler				- 2.000,00 €			- 40.000,00 €		- 2.000,00 €	- 38.000,00 €		- 19.000,00 €
Avales: 500€/kW				- 100.000,00 €			- 100.000,00 €		- 50.000,00 €			
PAGOS	- 59.120,55 €	- 59.120,55 €	- 59.120,55 €	- 1.061.120,55 €	- 1.259.120,55 €	- 1.259.120,55 €	- 1.399.120,55 €	- 959.120,55 €	- 1.311.120,55 €	- 1.297.120,55 €	- 959.120,55 €	- 2.178.120,55 €
CASH FLOW	- 59.120,55 €	143.379,45 €	210.879,45 €	356.379,45 €	405.879,45 €	473.379,45 €	364.120,55 €	334.646,50 €	432.646,50 €	115.853,50 €	548.413,56 €	409.413,56 €
CASH FLOW ACUM	- 59.120,55 €	84.258,90 €	295.138,35 €	651.517,80 €	1.057.397,26 €	1.530.776,71 €	1.166.656,16 €	1.501.302,66 €	1.933.949,17 €	1.818.095,67 €	2.366.509,23 €	2.775.922,78 €
VAN =												
i =												
TIR =												
		2.731.566,97 €										
		0,247%										
		289%										

El primer año se necesita un aporte de capital de 60.000€ aunque esto quedará absorbido por el flujo de caja de la empresa. Recordamos que a final del ejercicio del año 5º tenemos unos beneficios de 12.978.438,81€.

Para el análisis anual, determinamos un crecimiento del 20% en el número de cubiertas a alquilar.

AÑO	Nº de obras p/alquiler	Total obras acumuladas
Año 6	5ud	5ud
Año 7	6ud	11ud
Año 8	7ud	18ud
Año 9	9ud	25ud
Año 10	11ud	36ud
Año 11	13ud	49ud

podemos analizar la inversión anual en el siguiente cash flow.

OPCIÓN DIVERSIFICACIÓN DEL NEGOCIO (INVERSIÓN CUBIERTAS): Cash flow ANUAL:

	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ventas negocio inicial:	21.379.064,06 €	21.966.988,32 €	22.571.080,50 €	23.191.785,22 €	23.829.559,31 €	24.484.872,19 €
Bonificación compañía eléctrica:	78.869,37 €	549.904,27 €	1.013.446,07 €	1.599.008,22 €	2.203.959,22 €	3.122.685,04 €
INGRESOS	21.457.933,43 €	22.516.892,59 €	23.584.526,57 €	24.790.793,43 €	26.033.518,53 €	27.607.557,23 €
Gastos:						
Personal	- 339.090,65 €	- 348.415,64 €	- 357.997,07 €	- 367.841,99 €	- 377.957,64 €	- 388.351,48 €
Alquiler oficinas	- 17.617,96 €	- 18.102,45 €	- 18.600,27 €	- 19.111,78 €	- 19.637,35 €	- 20.177,38 €
Consumos Instalaciones	- 2.862,92 €	- 2.941,65 €	- 3.022,54 €	- 3.105,66 €	- 3.191,07 €	- 3.278,82 €
Telecomunicaciones	- 4.712,80 €	- 4.842,41 €	- 4.975,57 €	- 5.112,40 €	- 5.252,99 €	- 5.397,45 €
Publicidad	- 49.550,51 €	- 50.913,15 €	- 52.313,26 €	- 53.751,87 €	- 55.230,05 €	- 56.748,88 €
Subcontratación	- 295.611,75 €	- 303.741,07 €	- 312.093,95 €	- 320.676,54 €	- 329.495,14 €	- 338.556,26 €
Material adquirido por proveedores	- 15.752.709,38 €	- 16.444.658,88 €	- 17.147.387,00 €	- 18.161.190,14 €	- 19.186.372,87 €	- 20.223.248,13 €
Alquiler cubiertas:	- 101.000,00 €	- 147.495,21 €	- 167.495,21 €	- 207.495,21 €	- 247.495,21 €	- 287.495,21 €
Avales: 500€/kW	- 250.000,00 €	- 300.000,00 €	- 350.000,00 €	- 450.000,00 €	- 550.000,00 €	- 650.000,00 €
PAGOS	- 16.813.155,96 €	- 17.621.110,46 €	- 18.413.884,88 €	- 19.588.285,60 €	- 20.774.632,33 €	- 21.973.253,60 €
CASH FLOW	4.644.777,47 €	4.895.782,13 €	5.170.641,69 €	5.202.507,84 €	5.258.886,20 €	5.634.303,62 €
CASH FLOW ACUM	26.288.508,81 €	31.184.290,94 €	36.354.932,63 €	41.557.440,46 €	46.816.326,66 €	52.450.630,28 €

5. CONSTITUCIÓN DE UNA EMPRESA

5.1. Trámites: contables y fiscales

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

Trámites de 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.

Trámites de la constitución de la empresa

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:

- 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.

- 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.

- 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.
- 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.

- 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.

- 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.

- 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:

- Inscripción de la empresa en Seguridad Social.

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

- Alta de estos trabajadores en Seguridad Social.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo.
- 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:

- 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 de Empleo, en los casos de incorporación de socios a cooperativas o a sociedades laborales. Hay condiciones especiales para la incorporación de mujeres y personas con discapacidades al mercado laboral.

- Ayudas por inversión de inmovilizado (Cooperativas y sociedades laborales).

Se puede 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 las ayudas es considerablemente inferior. En estas ayudas entra todo lo que es mobiliario, elementos informáticos, vehículos, herramientas y maquinaria. Se solicita en el Departamento de Industria y cada año salen convocatorias diferentes.

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

5.2. Obligaciones Fiscales

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.

Las OBLIGACIONES FISCALES del empresario son las siguientes:

Antes de empezar la actividad:

- Presentar **la declaración censal** (modelo 036)
- Darse de alta en el **Impuesto de Actividades Económicas** (en el modelo 036 anterior si está exento de pago y modelos 840/848 si tributa)

Una vez comenzada la actividad:

- Si realiza **pagos sometidos a retención**, ya sea por tener empleados o efectuar pagos a profesionales, ya sea por abonar rendimientos del capital mobiliario (modelos 110 y 190).
- Deberá realizar la **declaración anual de operaciones con terceros** durante el mes de marzo, cuando en el año anterior hayan realizado operaciones con otra persona o entidad que en su conjunto hayan superado los 3.006 Euros (modelo 347).
- Deberá **presentar las declaraciones del IVA**.
- Debe declarar sus ingresos:
 - **Si tributa por el IRPF**, trimestralmente deberá efectuar los pagos fraccionados a cuenta (130 y 131) y anualmente la declaración del IRPF (modelo D-100)
 - **Si tributa por el Impuesto de Sociedades**, trimestralmente deberá efectuar los pagos fraccionados a cuenta (modelo 202) y anualmente la declaración del Impuesto de Sociedades.

CUADRO RESUMEN de obligaciones fiscales:

AUTÓNOMO	SOCIEDADES CIVILES Y COMUNIDADES DE BIENES	SOCIEDADES MERCANTILES
Antes de comenzar la actividad		
DC	DC	DC
IAE	IAE	IAE
	ITP	ITP
Una vez comenzada la actividad		
IRPF	IRPF	IS
IVA	IVA	IVA
Otros impuestos		
IBI	IBI	IBI
DAOT	DAOT	DAOT

DC: Declaración Censal | IAE: Impuesto de Actividades Económicas | ITP: Impuesto de Transmisiones Patrimoniales | IRPF: Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas | IS: Impuesto de Sociedades | IVA: Impuesto sobre el Valor Añadido | DAOT: Declaración anual de Operaciones con terceros | IBI: Impuesto sobre Bienes Inmuebles

6. DIRECCIONES DE ORGANISMOS Y ASOCIACIONES COMPETENTES

A continuación se indican los organismos, asociaciones y revistas de interés pertenecientes al sector de la Energía Fotovoltaica.

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
- Consejo mundial de la energía: www.worldenergy.org

Asociaciones internacionales

- EPIA - Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica: www.epia.org

Organismos nacionales

- AEG - Agencia Provincial de la Energía de Granada: www.apegr.org
- AEMPA - Agencia Energética Municipal de Pamplona: www.aempa.com
- AEMVA - Agencia Energética Municipal de Valladolid: www.aemva.org
- AER - Agencia Energética de La Ribera: www.aer-ribera.com
- AGECAM - Agencia de Gestión de la Energía de Castilla-La Mancha: www.jccm.es
- AGEDE - Agencia "SAVE" de Gestión Energética de Écija: www.ecija.org/~agede
- AGENEX - Agencia Extremeña de la Energía, Badajoz: www.dip-badajoz.es/organismos/eae/index.html
- AGENEX - Agencia Extremeña de la Energía, Cáceres: agenex@dip-caceres.es
- ALES - Agencia Local de la Energía de Sevilla, Ayuntamiento de Sevilla: www.agencia-energia-sevilla.com
- APEA - Agencia Provincial de la Energía de Ávila: www.diputacionavila.es/fcst/apea/
- APEH - Agencia Provincial de la Energía de Huelva: www.apeh.org
- ARGEM - Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia: www.argem.regionmurcia.net
- AVEN - Agencia Valenciana de la Energía: www.aven.es
- Agència d'Energia de les Illes Balears: www.caib.es
- Barcelona Energy Agency: www.barcelonaenergia.cat
- CAEEM - Centro de Ahorro y Eficiencia Energética de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org
- CDEA-ASET - Agència de Serveis Energètics de Terrassa:

www.mediambient.terrassa.org

- CIEMAT- Centro de Investigaciones Energéticas, Medio ambientales y Tecnológicas: www.ciemat.es
- EREN - Ente Regional de la Energía de Castilla y León: www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cict/eren
- EVE - Ente Vasco de la Energía: www.eve.es
- EnerAgen - Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía: www.idae.es
- FAEN - Fundación Asturiana de la Energía: www.faen.es
- TINET- Fundació Privada Tàrraco Energía Local Tarragona Energy Agency: www.fundaciotarraco.org
- ICAEN - Institut Català d'Energia: www.icaen.es
- IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía: www.idae.es
- INEGA - Instituto Enerxético de Galicia: www.inega.es
- IES - Instituto de la Energía Solar: www.ies-def.ump.es
- SODEAN, S.A.- Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía: www.sodean.es

Asociaciones nacionales

- APPA – Asociación de productores de energías renovables: <http://www.appa.es/>
- ASIF - Asociación de la Industria Fotovoltaica: www.asif.org
- AESENSA- Asociación de Empresas de Energía Solar: 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/>
- Portalenergia: <http://www.portalenergia.com>

Entidades públicas

- ICO - Instituto de Crédito Oficial: www.ico.es
- MCYT- Ministerio de Ciencia y Tecnología: www.mcyt.es

Compañía Distribuidora:

- IBERDROLA: <http://www.iberdrola.es>

7. COSTOS ORIENTATIVOS DE PUBLICIDAD EN DIVERSOS MEDIOS.

A continuación hacemos referencia a medios de comunicación y difusión en Catalunya donde se puede hacer publicidad de la empresa.

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

Prensa

- El Periodico
 - Edición General.
 - Espacios Especiales.

- La Vanguardia.
 - Edición General.
 - Espacios Especiales.

- El País.
 - Edición general de lunes a viernes.
 - Páginas generales.
 - Espacios especiales.

- Avui.
 - Edición general de lunes a viernes.
 - Páginas generales.
 - Espacios especiales.

Revistas

Energías-renovables.com

Tarifas de Publicidad 2008			
Formato	Precio (euros)	Caja	A sangre
Portada	1.850€	186 x 220	220 x 220

Contraportada	1.675€	186 x 247	220 x 297
Página interior	1.522€	186 x 247	220 x 297
½ página	836€	186 x 120	220 x 140
1/3 página	609€	58 x 247	78 x 297
1/4 página	456€	186 x 57	220 x 77
Módulo (1/8)	115€	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.

Internet

Tarifas publicidad en Internet y boletines electrónicos de Energías Renovables

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 €uros 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. Tarifas de Publicidad 2005 Formato Precio (euros) Caja A sangre
- 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)

Formato	Precio color	Precio blanc/negro
Portada	1.800€	
Contraportada	1.350€	
Página interior	1.012€	705€
½ página	675€	535€

1/3 página	563€	
1/4 página	450€	

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: Offset.
- 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
- Accesorios 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: 28.000 lectores.

Radio

- Punto Radio.
- Cataluña Radio
- Cataluña Info
- Rac 105.
- Cadena 100
- DIAL Barcelona.

Televisión

- Televisión española
 - Parrillas comerciales TVE1 (espacios autonómicos).
 - Parrillas comerciales TVE2 (espacios autonómicos).
- Televisió de Catalunya
 - SPOT 10".
 - SPOT 20".
 - SPOT 30".
- TV de l'hospitalet
- Televisió Badalona.

Paneles o vallados publicitarios

8. 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.

- TEM-TECMA: Feria Internacional del Urbanismo y del Medio Ambiente. Feria de Madrid. <http://www.ifema.es/web/ferias/temtecma/default.html>
- 20ª edición de la Conferencia y Exhibición Europea de Energía Solar Fotovoltaica. Barcelona <http://www.radiaciones.net/News-article-sid-35.html>
- Feria Internacional de Energía ENERTEC 2007. Leipzig (Alemania). http://www.fairstv.com/feria_ficha/Enertec+2007/ief480/
- GENERA 09 (Feria Internacional de la Energía y Medio Ambiente). Madrid. Anual. <http://www.ifema.es/ferias/genera/default.html>
- 3ª Semana Europea de la Energía Sostenible. Bruselas (Bélgica). <http://weblogs.madrimsd.org/demadridaeuropa/archive/2009/02/10/112590.aspx>
- Jornadas informativas sobre Eficiencia Energética para difundir el proyecto europeo Enerbuilding. Madrid. Abril 08. http://es.enerbuilding.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=54&Itemid=32
- Jornadas informativas. Eficiencia energética y Energías Renovables en Edificios. Recinto ferial de IFEMA. Madrid. <http://www.mundoenergia.com/eficiencia-energetica-energias-renovables-edificios.html>
- Feria de la Innovación y tecnología ambiental. Palacio de Congresos y Exposiciones. Sevilla. http://www.fibes.es/v_fita04/index.htm

- Jornadas de Energías Renovables Galicia-Norte de Portugal. Santiago de Compostela. <http://www.inega.es>.
- 4ª Feria de Energías Renovables, eficiencia energética en el Hogar y Construcción sostenible. Gerona.
- ECOCONSTRUCCIÓN 2009, Sostenibilidad en Edificaciones y Urbanismo Valencia. <http://www.salonecoconstruccion.net/>
- XIV Congreso Ibérico y IX Iberoamericano de Energía Solar. Vigo. <http://webs.uvigo.es/cies2008/>. Bianual.
- Intersolar. Friburgo (Alemania). <http://www.intersolar.de>.
- POWER-GEN Europe Energía Renovable 09. Colonia. <http://www.powergeneurope.com>.
- II semana de las Energías Renovables de la Región de Murcia. SEMERES. www.argem.regionmurcia.net. y www.managenergy.net/products/R1045.htm
- E4-Estrategia de Eficiencia Energética y Plan de Energías Renovables 2005-2010. Salón de Actos- Paraninfo, Edif. Antiguo Hospital de Marina. Universidad Politécnica de Cartagena. 2006.
- ECOMED-POLLUTEC 09, Salón Internacional de la Energía y el Medio Ambiente. Feria de Barcelona (Barcelona).

9. CURSOS Y CENTROS ESPECIALIZADOS EN EL SECTOR.

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 electricidad y realizar un curso de formación de al menos 300 horas. Es importante tener el carné de instalador de electricidad (REBT).

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.

Como conocimientos verticales sería interesante tener ideas de:

- *Cálculo de iluminación para instalaciones aisladas.* Es necesario para poder calcular la potencia mínima y máxima que debe tener una lámpara para iluminar una zona, dependiendo de la actividad que se vaya a desarrollar. En caso de no tener estos conocimientos, la empresa distribuidora de material eléctrico podrá hacer un diseño de los equipos necesarios y la potencia. Hay que indicar al diseñador que elija los equipos de iluminación en función de la eficiencia y potencia de equipos, primando éstas sobre el precio.
- *Grupos electrógenos para aisladas.* Es importante tener conocimientos de automatismos para instalar, si es necesario, un grupo diesel de apoyo. Si no se tienen conocimientos, la empresa que vende el grupo y el cuadro eléctrico con el automatismo puede asesorar sobre la conexión.
- *Hidráulica.* Para bombeos de agua con energía solar, es necesario tener idea y herramienta de fontanería. La empresa que vende el equipo puede asesorarle y algún fontanero puede realizar parte de la instalación.
- *Ser instalador autorizado de electricidad.* Para las conexiones a red, es necesario estar autorizado y poder firmar boletines. En caso de no tener el carné ni tener en plantilla a ningún instalador autorizado, siempre se puede contratar a algún trabajador autónomo o empresa para que realice la conexión y los trámites.
- *Diseño de estructuras metálicas.* Tanto para las conexiones a red como para las instalaciones aisladas hace falta tener conocimientos para asegurar estructuras a tejados, azoteas, paredes, suelos, etc. sin que pierdan la estanqueidad y tengan

goteras, y sin que vientos fuertes puedan romper la sujeción o la estructura. Hay que tener en cuenta que, aunque pesan poco, tienen mucha superficie 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:

- Fotovoltaica.
- Administración.
- Contabilidad.
- Gestión comercial.
- Atención al cliente.
- Marketing principalmente.

En Barcelona, existe un gran número de centros donde se imparten cursos relacionados con las energías renovables, así como especializados en fotovoltaica.

A continuación se muestra un listado de cursos, a modo orientativo:

- **Posgrado en Gestión y Desarrollo de Energías Renovables.** SEAS, Estudios Superiores Abiertos. 480horas
- **Posgrado en energías renovables.** MASTERD POSTGRADOS. Centros en toda España.
- **Postgrado en Instalaciones Solares Térmicas y Fotovoltaicas en Edificios e Industrias.** Universidad Politécnica de Cataluña. 200 Horas.
- **Postgrado en Instalaciones en Edificios.** Universidad Politécnica de Cataluña. 214 horas.
- **Postgrado en energía solar.** MASTERD POSTGRADOS
- **Postgrado en Energías Renovables.** IUSC. Centro de Estudios Superiores. 38créditos. 1 año.
- **Curso de Instalador en Energía Solar.** Centro Técnico Europeo. Hospitalet Del Llobregat. 120h
- **Curso Superior de Energía Solar Fotovoltaica.** Instituto Europeo de Estudios Empresariales - INESEM -180Horas.
- **Técnico Superior en Instalación y Mantenimiento de Sistemas de Energía Solar Térmica.** Instituto Europeo de Estudios Empresariales - INESEM – 300horas
- **Gestor Energético y Eficiencia Energética (Catedra Creara-ambientum).** Ambientum. 100horas

- **Energía solar fotovoltaica.** Bureau Veritas Formación.100horas
- **Técnico en Instalaciones de Energía Solar.** Centro de Estudios Ceac. A distancia.
- **Energía Solar.** Aclys Formación. A distancia

- **Técnico en Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica.** Ccc Centro de Estudios. A distancia.
- **Técnico en Energía Solar: Térmica y Fotovoltaica.** Clay Formación Internacional. 150 horas
- **Energía Solar Fotovoltaica.** Disced - Instituto Inter. 120horas
- **La Energía Solar Fotovoltaica.** Grupo Imf Empresas- Formación Continua a Empresas. Online. 70horas
- **Instalador de Energía Solar y Eólica.** Fomento Profesional. Semi presencial. 200h

Adjuntamos enlace de buscador de cursos: www.emagister.com

10. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

Hemos realizado un estudio del sector y, a pesar del reciente descenso en la retribución económica por la venta de energía solar a compañía eléctrica, las nuevas limitaciones de la cantidad de potencia a contratar, solicitud de avales, 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.

Además, las diferentes investigaciones que se están llevando a cabo, están permitiendo mejorar la eficiencia de los equipos, así como bajar el coste permitiendo llegar, cada vez más, a todos los bolsillos.

Permite abastecer de energía a lugares carentes de suministro hasta ahora, concediendo autonomía y descentralización.

Utilizamos energías inagotables y no contaminantes. Cada año el sol emite sobre la tierra 4.000 veces más energía de la que consume.

España dispone de una situación privilegiada en cuanto a radiación solar. ¿Por qué no lo aprovechamos? Cualquier parte de España hay radiación suficiente para llevar a cabo una instalación fotovoltaica.

No olvidemos que este tipo de instalaciones requieren poca inversión posterior a la inversión y un mínimo mantenimiento con bajo riesgo de avería.

Permite la complementariedad y la fácil integración a otros tipos de energías como la eólica.

Se ha estudiado la viabilidad de invertir en energías renovables, y por los resultados podemos decir que resulta un negocio de alta rentabilidad. Se ha analizado desde un punto de vista conservador, desde el número de ventas esperadas así como en el precio, dado a que la situación económica en la que vivimos, te aconseja serlo.

Pero a pesar de un alto coste inicial, los beneficios que obtenemos son muy positivos dando como resultado una gran rentabilidad. Además las tarifas están fijadas por el gobierno, asegurando su bonificación durante 25 años, permitiendo en ese tiempo consolidar la empresa y ganar terreno en el sector.

11. DOCUMENTACIÓN VARIA

PROPUESTA DE CONTRATO DE ALQUILER DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN FOTOVOLTAICA

11.1. Contrato de alquiler de cubiertas

REUNIDOS

D./D^a XXX , en nombre y representación de YYY (CIF WWW), como ZZZ, y

D./D^a CCC, en nombre y representación DDD (CIF EEE) como FFF,

EXPONEN

I.- Que XXX (en adelante Arrendador), es un.... (Ayuntamiento, Empresa, Sociedad sin ánimo de lucro etc.), cuyas principales actividades consisten, entre otras, en, y que posee un Edificio/Terreno/Instalación sito en MMM (en adelante Edificio/Terreno/Instalación)

II.- Que CCC (en adelante Usuario o Arrendatario), colabora con el Gobierno en el Plan de Fomento de las Energías Renovables, en particular en la promoción de la energía solar fotovoltaica con el fin de obtener un desarrollo energético sostenible, por lo que desea instalar un sistema fotovoltaico conectado a red, en el Edificio/Terreno/Instalación,

III.- Que ambas partes, según intervienen, se encuentran interesadas en suscribir el presente Contrato de alquiler de un espacio dentro del Edificio/Terreno/Instalación, según se indica en el Anexo a este Contrato, (en adelante Espacio Alquilado), para ser utilizado para el montaje, operación y mantenimiento de un Sistema FV que genere energía eléctrica (en adelante Sistema FV), lo que supone:

- a) un espacio para la colocación de paneles fotovoltaicos sobre el tejado/terraza/terreno,
- b) un espacio o recinto o terreno para la colocación del inversor, interruptores, contadores, monitorización, y demás elementos principales del Sistema FV en espacios adyacentes a los paneles,
- c) un espacio de paso para el cableado hasta el punto de conexión a la red eléctrica, y
- d) un espacio para la colocación de un panel informativo, que quede visible, indicando las características del sistema y nombre y datos del Usuario.

PROPUESTA DE CONTRATO DE ALQUILER DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN FOTOVOLTAICA

ESTIPULACIONES

PRIMERA.- Objeto

El objeto del presente Contrato es el de regular la relación entre ambas partes, para el uso del Espacio Alquilado. Tiene por objeto el arrendamiento a favor del Arrendatario del espacio identificado en el expositivo del mismo, quien lo tomará y aceptará con los derechos, obligaciones y servidumbres que se derivan del presente documento y sus anexos. En el momento que el Arrendatario ocupe las superficies arrendadas para la instalación de equipos, podrá redactar un acta respecto al estado de conservación en que se encuentren en ese momento, obligándose expresamente a restituirlo en su día en las mismas condiciones en que lo reciba.

El Arrendador declara que el objeto del arrendamiento está libre de toda carga, gravamen, hipoteca, ocupación o embargo que pudieren constituir obstáculo alguno para el cumplimiento del presente contrato.

El presente contrato se celebra al amparo de lo dispuesto en el Código Civil, y se rige por la voluntad de las partes expresada en el contrato y supletoriamente, por los preceptos del citado Código.

SEGUNDA.- Vigencia

El presente Contrato de alquiler empezará el BBB y finalizará el GGG, siendo prorrogable por períodos sucesivos de X años, salvo que mediare denuncia expresa de cualquiera de las partes, notificada por escrito a la otra con una antelación mínima de 6 meses a la fecha de vencimiento del periodo inicial del contrato o, en su caso, de cualquiera de sus prórrogas.

A la expiración del Contrato, el Arrendador tendrá derecho a adquirir el Sistema FV, para su posterior utilización y explotación. En el caso que no haya un acuerdo sobre el precio y condiciones de adquisición, se someterá el asunto a un arbitraje.

En el caso que el Arrendador no tenga interés en la adquisición del sistema, el Arrendatario deberá, a su cargo, dejar el Espacio Alquilado, en las condiciones previas a la instalación del Sistema FV, a las tres semanas de la finalización del Contrato.

TERCERA.- Rescisión o suspensión

El Arrendador tendrá derecho de resolver el Contrato, cuando el Usuario infrinja alguna de las cláusulas de este Contrato, tales como ceder a un tercero el sistema FV, desatender el sistema FV o utilizarlo de forma dañina para el Edificio/Terreno/Instalación.

El Arrendador tendrá derecho al uso temporal del Espacio Alquilado, para proceder a

PROPUESTA DE CONTRATO DE ALQUILER DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN FOTOVOLTAICA

reparaciones, renovaciones o demoliciones de la zona donde se localiza el sistema FV o próxima a ella, si ha dado un aviso previo de 6 semanas al Arrendatario. En estos casos, el Arrendador no deberá compensar al Arrendatario por el periodo sin generar electricidad y el Arrendatario deberá correr con los gastos, en caso que hubiera que desplazar o almacenar los componentes del sistema FV en otro lugar. El contrato de alquiler quedará en suspenso durante el periodo de uso temporal del Espacio Alquilado, por lo que el Arrendatario no deberá abonar el alquiler correspondiente a este periodo.

El Arrendador, deberá intentar compatibilizar las reparaciones o uso temporal del espacio alquilado con la utilización de arrendatario del Sistema FV.

En el momento de terminación o rescisión del Contrato, y a petición de una de las partes, se podrá realizar un dictamen de la situación en que queda el Espacio Alquilado, y en general el Edificio/Terreno/Instalación, después de haber desmontado el Sistema FV.

La rescisión del contrato debe ser realizada por escrito

CUARTA.- Derechos y deberes del Arrendatario en relación con la instalación y operación del Sistema FV

El Arrendatario debe instalar los paneles solares en el tejado o terraza o terreno de acuerdo con las buenas prácticas, la legislación vigente, la reglamentación técnica aplicable y la normativa local. Todas las adiciones materiales o los servicios adicionales que sean necesarias para instalar y mantener el Sistema FV correrán a cargo del Usuario, por ejemplo, nuevos pararrayos, protecciones contra incendios, vallas protectoras o demás requisitos normativos y servicios.

Los permisos y licencias para la instalación y operación del Sistema FV, correrán igualmente a cargo del Arrendatario.

El Arrendatario tiene derecho a inyectar la electricidad generada en la red y recibir la compensación económica por ello, que esté estipulada legalmente

El Arrendatario tiene el deber de mantener y revisar el Sistema FV de forma regular y reparar cualquier anomalía o daño que se produjera sobre el propio Sistema FV o sobre el Espacio Alquilado o Edificio/Terreno/Instalación.

El Arrendatario tiene derecho a realizar las lecturas periódicas de los contadores e instrumentos del Sistema FV.

La infrutilización del Sistema FV por parte del Arrendatario, no le exime de las obligaciones contraídas en este Contrato.

El Arrendatario, tiene derecho a colocar un panel informativo o letrero en lugar visible, donde se describa las características del Sistema FV y nombre y datos del Arrendatario.

PROPUESTA DE CONTRATO DE ALQUILER DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN FOTOVOLTAICA

QUINTA.- Derechos y deberes del Arrendador en relación con la instalación y operación del Sistema FV

El mantenimiento del tejado, azotea o partes de la instalación del Espacio Alquilado, que ocupa el Sistema FV, incumbe al Arrendatario. El Arrendador deberá ser inmediatamente avisado de cualquier defecto o daño que el Arrendatario observe en el tejado, terraza o zona ocupada por el Sistema FV

Cualquier modificación al Sistema FV que el Arrendatario desee realizar, con posterioridad a su montaje según el proyecto inicial, requerirá la aprobación escrita del Arrendador cuando implique cambios sustanciales de las condiciones tenidas en cuenta a la hora de firmar el contrato. En otro caso bastará con la notificación al Arrendador de los cambios practicados.

El Arrendador tendrá derecho a disponer de los datos de funcionamiento del Sistema FV para su evaluación.

El tráfico de personas que visitan el Sistema FV por parte del Arrendatario se controlará por el propio Arrendatario por motivos de seguridad, por lo que se requerirá el permiso del Arrendador para tener acceso al Espacio Alquilado, recintos donde se aloja el Sistema FV, en la forma que se acuerde entre ambas partes. Este tráfico debe limitarse al menor número de personas posibles, para minimizar los posibles daños al Edificio/Terreno/Instalación y las posibles molestias al Arrendador. El Arrendador, dentro del ámbito de esta estipulación y los controles que al efecto se establezcan concede al arrendatario un derecho de paso continuo a través de su propiedad y, en su caso, de zonas comunes con edificios o terrenos contiguos, tanto para conseguir poner en funcionamiento el Sistema FV, como para su posterior mantenimiento, conservación o modificación. Tal derecho se concede sólo a través de las zonas señaladas en Anexo. En consecuencia el Arrendador entrega al Arrendatario en este acto las llaves necesarias, o los sistemas de identificación, para el acceso a las superficies arrendadas, comprometiéndose, por el presente, a facilitar copia de las llaves, o sistemas correspondientes, si estas fueran cambiadas en algún momento.

El citado derecho de paso se entiende cedido a favor del Arrendatario y de sus empleados y contratistas debidamente acreditados. El Arrendatario comunicará por escrito al Arrendador los nombres de las personas que tendrán acceso y derecho de paso, al Espacio Alquilado.

El Arrendador autoriza al Arrendatario a la realización de las obras necesarias para la colocación de los equipos necesarios para el Sistema FV, con todas las estructuras, soportes, cableado y cualesquiera otras necesarias o convenientes para la instalación y correcto funcionamiento del sistema FV.

El Arrendador autoriza expresamente al Arrendatario a utilizar el espacio suficiente para el paso de la acometida desde el punto autorizado por la compañía suministradora para enganchar hasta los equipos colocados sobre la superficie arrendada.

PROPUESTA DE CONTRATO DE ALQUILER DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN FOTOVOLTAICA

El Arrendador autoriza al Arrendatario a tomar electricidad desde su contador para la ejecución de las obras, a fin de poner en funcionamiento sus instalaciones a la mayor brevedad. El consumo realizado por el Arrendatario será abonado al arrendador al precio facturado por la compañía suministradora.

El Arrendador se compromete a no realizar en la finca modificaciones u obras que obstaculicen o impidan el normal funcionamiento del Sistema FV.

El Arrendatario podrá ceder sus derechos como Arrendatario si esta cesión es notificada al Arrendador indicando los datos relativos a la empresa que se subrogará en sus derechos y obligaciones, y si el Arrendador acepta la cesión por escrito.

El Arrendatario tiene el derecho de cancelar el contrato, en el caso que el Arrendatario quiera ceder sus derechos como Arrendatario y esta cesión no sea aceptada por el Arrendador.

En el caso de que el Arrendador proceda a la venta de la totalidad o parte de la finca objeto del presente contrato, durante la vigencia del mismo, se compromete a poner en conocimiento de la parte compradora, así como a imponerle el compromiso de mantener plenamente vigente el mismo hasta la fecha de su vencimiento en las condiciones pactadas.

SEXTA.- Responsabilidad del Arrendatario

El Arrendatario se hace responsable de cualquier daño que se pueda causar el Sistema FV, el personal del Arrendatario u otras personas relacionadas con el Arrendatario que visitan el Espacio Alquilado.

Asimismo el Arrendatario se hace responsable de cualquier daño que a causa de una operación defectuosa del Sistema FV se pueda causar a la red, o al suministro eléctrico del Edificio/Terreno/Instalación, o cualquier otro daño derivado del uso y disfrute del Espacio Alquilado objeto del contrato, llevando a cabo por su cuenta las reparaciones correspondientes en el plazo más breve posible

El Arrendatario debe tener un seguro de responsabilidad civil durante el periodo de duración de este Contrato, que cubra los daños que pueda causar a terceros.

El Arrendador, incluirá en su seguro del Edificio/Terreno/Instalación, los componentes del Sistema FV, para cubrir los riesgos de incendio, robo, daños por inundación, etc. (los riesgos típicos del “seguro de hogar”).

El Arrendatario se obliga expresamente a abonar el importe de las correspondientes licencias y tasas municipales derivadas de la realización de las obras citadas.

El Arrendatario deberá dejar el Espacio Alquilado, al término del presente contrato de arrendamiento o resolución del mismo en el mismo estado en el que la recibe, salvo las

PROPUESTA DE CONTRATO DE ALQUILER DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN FOTOVOLTAICA

alteraciones producidas por el transcurso del tiempo, o por causa inevitable.

No obstante a petición del Arrendador podrá dejar en beneficio de la finca aquella parte de las obras realizadas que no sean susceptibles de reutilización, pudiendo, en todo caso, retirar el Arrendatario todos aquellos elementos de su propiedad que puedan ser desmontados sin causar deterioro a la finca.

SEPTIMA.- Condiciones Económicas

La retribución acordada por el arrendamiento del Espacio Alquilado, será de GGG Euros al trimestre más IVA.

El pago se hará trimestralmente.

El Arrendatario entregará al Arrendador, el importe correspondiente a un trimestre de alquiler, en concepto de fianza.

Todos costes de desplazamiento, viajes y representación en los que incurriera el Arrendatario para la realización del montaje, operación y mantenimiento del Sistema FV, así como los gastos relativos a las visitas, correrán a cargo del Arrendatario, salvo acuerdo previo entre las partes.

Cuantos tributos graven el presente contrato serán satisfechos por las partes con arreglo a la Ley.

La renta anteriormente indicada será satisfecha por el Arrendatario mediante transferencia bancaria a la cuenta CBCBCBCB de la que es titular el Arrendador.

El Arrendador deberá presentar cada trimestre y con 15 días de antelación al período facturable la correspondiente factura al Arrendatario, enviándola a la siguiente dirección:

DDDDDDDD.

Ccccc

Llegado el día en que el contrato de arrendamiento cumpla una anualidad desde su entrada en vigor, la renta pactada se revisará con los efectos de dicha fecha, acomodándola, en más o en menos a la variación porcentual que experimente el Índice General Nacional del Sistema de Índices de Precios al Consumo que fija el Instituto Nacional de Estadística u órgano que pueda sustituirle en el futuro, tomando como índice la diferencia entre los doce meses precedentes.

La renta actualizada será efectiva para el Arrendatario a partir del trimestre siguiente a aquél en que el arrendador lo notifique a la otra parte por escrito.

Si el Arrendador no pudiese disponer en el momento de la revisión del Índice de Precios al Consumo, por no haberse publicado todavía, aquella se efectuará cuando se conozca el último índice, girándose los recibos complementarios correspondientes o deduciéndoles las cantidades

PROPUESTA DE CONTRATO DE ALQUILER DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN FOTOVOLTAICA

que procedan.

De idéntica forma se revisará la renta en cada una de las anualidades sucesivas en las que permanezca vigente el contrato de arrendamiento.

OCTAVA.- Contactos Periódicos

Las partes se obligan al mantenimiento de contactos periódicos, con la frecuencia que la buena coordinación requiera para un adecuado montaje y operación del Sistema FV, al que se refiere el presente Contrato.

A efecto de notificaciones las partes designan los siguientes domicilios:

Cualquier cambio de domicilio, teléfonos de contacto...serán oportunamente notificados a la otra parte contratante.

NOVENA.- Cambios a este Contrato

Los cambios a las Estipulaciones de este Contrato, deberán ser acordados entre las partes y formalizados por escrito. Estos cambios así formalizados, formarán parte de este Contrato como Anexo adicional al mismo.

DÉCIMA.- Ley y Fuero

Para la resolución de cualquier controversia o discrepancia que pudiera surgir en la interpretación o ejecución del presente contrato, las partes se someten, con expresa renuncia al fuero que pudiera corresponderles a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de VVVV.

Y para que conste, ambas partes firman el presente contrato en dos ejemplares ambos a un mismo efecto en lugar y fecha ut supra indicados.

Por el Arrendatario

Por el Arrendatario

Fdo: XXX

Fdo: YYY

ANEXO: Plano del Edificio/Terreno/Instalación indicando el Espacio Alquilado con la situación de los paneles y demás componentes del Sistema FV.

11.2. Ayudas ICO (Emprendedores y PYMES 2009)

Con la Línea ICO Emprendedores 2009, el Instituto de Crédito Oficial financia, en condiciones preferentes, a los autónomos y emprendedores que pongan en marcha nuevas empresas o nuevas actividades profesionales.

(Apoyar con créditos preferentes la creación de nuevas empresas o de nuevas actividades profesionales).

Recursos Disponibles

Esta Línea pone a disposición de los autónomos o emprendedores 100 millones de euros.

Vigencia

Hasta el 21 de diciembre de 2009 o hasta el consumo de los fondos disponibles, si fuese anterior a la fecha indicada.

Clientes

Autónomos y microempresas nuevas, o nueva actividad en el caso de profesionales, entendiéndose por tales los que cumplan los requisitos siguientes:

- Haber sido constituida, o haberse dado de alta en el Impuesto de Actividades Económicas en el caso de profesionales autónomos, a partir del 1 de enero de 2008.
- Emplear de 1 a 9 trabajadores a 31 de diciembre de 2008.
- Tener una facturación y/o balance general anual no superior a 2 millones de euros, a 31 de diciembre de 2008.
- No pertenecer a un grupo empresarial o económico, ni consolidar cuentas anuales.

Inversiones financiadas

Activos fijos nuevos productivos.

Entre los requisitos previos para considerar financiable un proyecto de inversión, deberán cumplirse los siguientes:

- Las partidas de inmovilizaciones intangibles no "tecnológicas", tales como I+D, concesiones administrativas, propiedad industrial, derechos de traspaso y anticipos para inmovilizaciones intangibles, no podrán superar el 50% de la inversión total.

- Las partidas de inmovilizaciones intangibles "tecnológicas", destinadas a la innovación o modernización tecnológica de las empresas, no están sujetas a limitación.
- En ningún caso serán financiables las inversiones inmobiliarias (grupos 220 y 221 del PGC) ni las inversiones en inmovilizaciones materiales consistentes en terrenos y bienes naturales o en construcciones (grupos 210 y 211 del PGC).
- Las partidas de inmovilizado material diferentes a construcciones y terrenos y bienes naturales no están sujetas a limitación.
- Se incluyen como inversión financiable los gastos de primer establecimiento, con el límite del 10% de la inversión total a financiar.

En ningún caso se financian las refinanciaciones, los activos financieros y cualquier tipo de impuesto.

Las inversiones financiables no podrán tener una antigüedad superior a 6 meses a la fecha de firma del contrato de financiación, y deberán ejecutarse en el plazo máximo de 1 año desde la firma.

Importe máximo de financiación

El importe máximo financiable será el 90% del proyecto de inversión neta (IVA y otros impuestos excluidos).

Importe máximo de financiación por cliente

200.000 euros por cliente y año, ya sea en una operación o en varias.

Tipo de interés

El cliente puede optar entre:

- Para operaciones con Aval SGR (1):
 - Fijo. Referencia ICO, más hasta 1,89 %.
 - Variable. Referencia ICO, más hasta 1,89 %.
- Para operaciones sin Aval SGR:
 - Fijo. Referencia ICO, más hasta 2,14 %.
 - Variable. Referencia ICO, más hasta 2,14 %.

Bonificación del ICO

- Operaciones formalizadas sin AVAL SGR:

El ICO bonificará con 1,25% el tipo de interés que será aplicado a la amortización anticipada de capital. El importe correspondiente de esta bonificación es de 37 euros por cada 1.000 euros de financiación.

- Operaciones formalizadas con AVAL SGR (1):

El cliente podrá optar por formalizar la operación con AVAL SGR., cuyo coste será de 1 p.p.

El ICO bonificará con 1 p.p. estas operaciones, aplicándose esta bonificación al pago a CESGAR del coste del aval.

Plazos de amortización

El cliente puede elegir entre:

- 3 años sin carencia.
- 5 años sin carencia o con un período de carencia del principal de 1 año.
- 7 años sin carencia o con un período de carencia del principal de 2 años.

Comisiones

El tipo de interés que el ICO comunica es TAE y la Entidades de Crédito no pueden cobrar cantidad alguna en concepto de comisiones, tales como apertura, estudio o de disponibilidad.

Modalidad del contrato

Préstamo o leasing.

Cancelación anticipada voluntaria

El cliente podrá efectuar, con acuerdo de la entidad de crédito, la cancelación anticipada total o parcial de la operación de préstamo/leasing, en las condiciones siguientes:

- **Tipo variable:** no se imputará penalización.
- **Tipo fijo:** el cliente deberá pagar:

- **Para operaciones con garantía hipotecaria:**
 - 0,50% flat sobre el importe cancelado, si la cancelación se produce durante los 5 primeros años.
 - 0,25% flat sobre el importe cancelado, si la cancelación se produce a partir del quinto año.
- **Resto operaciones a tipo fijo:**
 - 1% flat sobre el importe cancelado.

En todos los casos, si la amortización anticipada se produce durante los dos primeros años de la financiación, se aplicará una comisión en función del momento de la cancelación.

Tramitación

Directamente en las oficinas de los principales Bancos, Cajas de Ahorros y Cajas Rurales establecidos en España. Las solicitudes son estudiadas, aprobadas y formalizadas por bancos y cajas en las condiciones indicadas.

Documentación

El empresario tendrá que presentar la documentación que cada Entidad de Crédito considere necesaria para estudiar la operación. La Entidad de Crédito analiza la solicitud de la operación y, en función de la solvencia del solicitante y de la viabilidad del proyecto de inversión, determina las garantías a aportar, que pueden ser por ejemplo: hipotecarias, personales, avales mancomunados o solidarios, Sociedades de Garantía recíproca, etc.

El empresario debe poder acreditar la realización de la inversión financiada comprometiéndose a aportar facturas, cartas de pago, proyectos, escrituras o cualquier otro documento que pueda servir como comprobante de la inversión realizada.

Compatibilidad de ayudas

Esta Línea es incompatible con la obtención de financiación en la Línea ICO-PYME 2009. Esta Línea puede estar sometida a la condición de "mínimis" de la Unión Europea y es compatible con las ayudas recibidas de las Comunidades Autónomas u otras Instituciones, debiendo respetar los límites máximos en cuanto a la acumulación de ayudas pública establecidas por la Unión Europea.

Los avales de SGR incluirán a SAECA para el sector primario.

Con la Línea ICO PYME 2009, el Instituto de Crédito Oficial apoya y financia, en condiciones preferentes, el desarrollo de proyectos de inversión de los autónomos y las pequeñas y medianas empresas españolas.

(Financiar en condiciones preferentes las inversiones en activos fijos productivos realizadas por PYMES)

Recursos disponibles

Esta Línea pone a disposición de los autónomos y las PYME 10.000 millones de euros.

Vigencia

Hasta el 21 de diciembre de 2009 o hasta el consumo de los fondos disponibles, si éste fuese anterior a la fecha indicada.

Clientes

Autónomos y pequeñas y medianas empresas, que según definición adoptada por la Comisión Europea en mayo de 2003, cumplan los siguientes requisitos:

- Menos de 250 empleados.
- Volumen de negocio anual no superior a 50 millones de euros y/o cifra de balance general no superior a 43 millones de euros.
- No participar o estar participada en un 25% o más por empresa o conjunto de empresas que no cumplan los requisitos anteriores.

Inversiones financiadas

Inversión productiva en activos fijos nuevos y financiación complementaria del cliente. Se financia hasta el 100% del proyecto de inversión, con las limitaciones y condiciones siguientes:

- La financiación complementaria está ligada a la financiación en activos fijos y no a la inversa.
- La financiación en activos fijos debe representar, como mínimo, el 60% del total de la financiación.

Las inversiones financiadas en activos fijos no podrán tener una antigüedad superior a 6 meses a la fecha de firma del contrato de financiación, y deberán ejecutarse en el plazo máximo de 1 año desde la firma.

En caso de solicitarse financiación de activos fijos y financiación complementaria, se firmarán dos contratos de financiación en la misma fecha y con la misma Entidad de Crédito.

Importe máximo de financiación por cliente

1,5 millones de euros por cliente y año, ya sea en una operación o en varias.

Tipo de interés

Financiación de activos fijos productivos:

- Para operaciones con Aval SGR (1):
 - Fijo. Referencia ICO, más hasta 1,50 %.
 - Variable. Referencia ICO, más hasta 1,50 %.
- Para operaciones sin Aval SGR:
 - Fijo. Referencia ICO, más hasta 1,75 %.
 - Variable. Referencia ICO, más hasta 1,75 %.

Financiación complementaria:

- Para operaciones con Aval SGR (1):
 - Fijo. Referencia ICO, más hasta 1,79 %.
 - Variable. Referencia ICO, más hasta 1,79 %.
- Para operaciones sin Aval SGR:
 - Fijo. Referencia ICO, más hasta 2,04 %.
 - Variable. Referencia ICO, más hasta 2,04 %.

Plazos de amortización

El cliente puede elegir entre:

- Financiación de activos fijos productivos:
 - 3 años sin carencia.
 - 5 años sin carencia o con un período de carencia del principal de 1 año.

- 7 años sin carencia o con un período de carencia del principal de 2 años.
- 10 años sin carencia o con un período de carencia del principal de 3 años.

- Financiación complementaria
 - 3 años sin carencia del principal

Comisiones

El tipo de interés que el ICO comunica es TAE y la Entidades de Crédito no pueden cobrar cantidad alguna en concepto de comisiones, tales como apertura, estudio o de disponibilidad.

Modalidad del contrato

Préstamo o leasing para la financiación en activos fijos y préstamo para la financiación complementaria.

Cancelación anticipada voluntaria

El cliente podrá efectuar, con acuerdo de la entidad de crédito, la cancelación anticipada total o parcial de la operación de préstamo/leasing, en las condiciones siguientes:

- **Tipo variable:** no se imputará penalización.
- **Tipo fijo:** el cliente deberá pagar:

Para operaciones con garantía hipotecaria:

- 0,50% flat sobre el importe cancelado, si la cancelación se produce durante los 5 primeros años.
- 0,25% flat sobre el importe cancelado, si la cancelación se produce a partir del quinto año.

Resto operaciones a tipo fijo:

- 1% flat sobre el importe cancelado.

En todos los casos, si la amortización anticipada se produce durante los dos primeros años de la financiación, se aplicará una comisión en función del momento de la cancelación.

Tramitación

Directamente en las oficinas de los principales Bancos, Cajas de Ahorros y Cajas Rurales establecidos en España. Las solicitudes son estudiadas, aprobadas y formalizadas por bancos y cajas en las condiciones indicadas.

Documentación y garantías de la operación

El empresario presentará la documentación que cada Entidad de Crédito considere necesaria para estudiar la operación. La Entidad de Crédito analiza la solicitud de la operación y, en función de la solvencia del solicitante y de la viabilidad del proyecto de inversión, determina las garantías a aportar, que pueden ser por ejemplo: hipotecarias, personales, avales mancomunados o solidarios, Sociedades de Garantía Recíproca, etc.

Compatibilidad de ayudas:

Esta Línea es incompatible con la obtención de financiación en la Línea ICO-Emprendedores 2009.

Esta Línea puede estar sometida a la condición de "mínimis" de la Unión Europea y es compatible con las ayudas recibidas de las Comunidades Autónomas u otras Instituciones, debiendo respetar los límites máximos en cuanto a la acumulación de ayudas pública establecidas por la Unión Europea

Los avales de SGR incluirán a SAECA para el sector primario

11.3. RD 1578/2008 de retribución de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica

[REAL DECRETO 1578/2008](#), de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661 /2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

11.4. Tarifas Fotovoltaicas para cada Convocatoria. Aclaraciones.

Las nuevas retribuciones de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de retribución del RD 661/2007 vienen definidas en el RD 1578/2008, de 26 de Septiembre. Trataremos de aclararlas a continuación.

El RD 1578/2008 establece un objetivo anual de potencia y un mecanismo de asignación de retribución mediante la inscripción en un registro de asignación de retribución. Puesto que, de acuerdo con la *Disposición Adicional Tercera* "se considerará razón suficiente para la cancelación del aval, la no inclusión en el Registro de preasignación de retribución de un proyecto o instalación para la que se solicite su inclusión en dicho registro en todas las convocatorias que se celebren durante un periodo de doce meses", antes de inscribirse en el Registro, es necesario conocer la tarifa mínima a la cual se va a tener acceso, para evaluar si el proyecto puede arrojar la rentabilidad mínima esperada.

Tipología de las Instalaciones

Según el *Artículo 3*, se establecen los siguientes tipos y subtipos:

- **Tipo I:** instalaciones sobre cubierta (en el RD se concreta su alcance), que se agrupan en los siguientes subtipos:
 - **Tipo I.1:** con potencia inferior o igual a 20 kW
 - **Tipo I.2:** con potencia superior a 20 kW e inferior o igual a 2 MW.
- **Tipo II:** Instalaciones sobre suelo (las no incluidas en el Tipo I) de potencia inferior o igual a 10 MW.

Potencia anual por tipología de las instalaciones

De acuerdo con el *Artículo 5* y con la *Disposición Transitoria Única* del RD 1578/2008, se establecen las siguientes potencias anuales por tipología:

- **Tipo I.1: 26,7 MW** anuales para cada año 2009 y 2010
- **Tipo I.2: 240,3 MW** anuales para cada año 2009 y 2010

- **Tipo II: 233 MW** anuales para 2009 y **193 MW** anuales para 2010

Número de Convocatorias

De acuerdo con el *Artículo 5* y el *Anexo II* del RD 1578/2008, se establecen 4 convocatorias anuales para los años 2009 y 2010, de tal manera que la potencia objetivo a incluir en cada una de ellas es de:

- **Tipo I.1: 6,675 MW** por convocatoria para cada año 2009 y 2010
- **Tipo I.2: 60,075 MW** por convocatoria para cada año 2009 y 2010
- **Tipo II: 58,250 MW** por convocatoria para el año 2009; y **48,250 MW** por convocatoria para el año 2010.

Tarifas por Convocatoria

De acuerdo con el *Artículo 11* del RD 1578/2008, se establecen las siguientes tarifas para la primera convocatoria:

- **Tipo I.1: 34,00 c€/kWh**
- **Tipo I.2: 32,00 c€/kWh**
- **Tipo II: 32,00 c€/kWh**

No obstante, en dicho artículo también se publica una fórmula para calcular las tarifas de las siguientes convocatorias:

<p>Si $P \geq 0,75 \times P_0$, entonces: $T_n = T_{n-1} [(1 - A) \times (P_0 - P) / (0,25 \times P_0) + A]$</p> <p>Si $P < 0,75 \times P_0$, entonces: $T_n = T_{n-1}$</p> <p>Siendo:</p> <p>P, la potencia pre-registrada en la convocatoria n-1. P_0, el cupo de potencia para la convocatoria n-1. T_{n-1}, la tarifa para las instalaciones pre-registradas asociadas a la convocatoria n-1. T_n, la tarifa para las instalaciones pre-registradas asociadas a la convocatoria n. A, el factor $0,9^{1/m}$ y m el número de convocatorias anuales.</p>
--

Por tanto, si en cada tipo o subtipo no se alcanzase el 75% de la potencia asignada, la tarifa para el siguiente cupo permanecería inalterada (incluso en el caso en el que en dos convocatorias consecutivas no se alcanzase el 50%, la Secretaría General de Energía tendría la potestad de incrementar la tarifa mediante Resolución).

Pero si se cumple un mínimo del 75% de la potencia asignada a cada cupo, entraría en juego la fórmula expuesta. Es importante saber que, de acuerdo con el Artículo 6.3 del RD 1578/2008, "la cobertura de cada cupo se hará por exceso, es decir, la última solicitud que sea aceptada será aquella, para la cual, su no consideración supondría la no cobertura del cupo previsto."

Así pues, en función de la cobertura de potencia de cada cupo, las tarifas quedarían como se expone en la siguiente tabla.

Instalaciones Tipo I.1						
Convocatoria	Potencia Base MW	Tarifa Cobertura Inferior 75%	Tarifa Cobertura 75%	Tarifa Cobertura 100%	Tarifa Cobertura Máxima	Bajada Máxima Tarifa
2009	1	6,675	34,00	34,00	34,00	34,00
2009	2	6,675	34,00	34,00	33,12	33,11 2,63%
2009	3	6,675	34,00	34,00	32,25	32,23 2,63%
2009	4	6,675	34,00	34,00	31,42	31,39 2,63%
2009	5	6,675	34,00	34,00	30,60	30,56 2,63%
2009	6	6,675	34,00	34,00	29,80	29,76 2,63%
2010	7	6,675	34,00	34,00	29,03	28,97 2,63%
2010	8	6,675	34,00	34,00	28,27	28,21 2,63%

Instalaciones Tipo I.2						
Convocatoria	Potencia Base MW	Tarifa Cobertura Inferior 75%	Tarifa Cobertura 75%	Tarifa Cobertura 100%	Tarifa Cobertura Máxima	Bajada Máxima Tarifa
2009	1	60,075	32,00	32,00	32,00	32,00
2009	2	60,075	32,00	32,00	31,17	31,06 2,96%
2009	3	60,075	32,00	32,00	30,36	30,14 2,96%
2009	4	60,075	32,00	32,00	29,57	29,26 2,96%
2009	5	60,075	32,00	32,00	28,80	28,39 2,96%
2009	6	60,075	32,00	32,00	28,05	27,56 2,96%
2010	7	60,075	32,00	32,00	27,32	26,74 2,96%
2010	8	60,075	32,00	32,00	26,61	25,96 2,96%

Instalaciones Tipo II						
Convocatoria	Potencia Base MW	Tarifa Cobertura Inferior 75%	Tarifa Cobertura 75%	Tarifa Cobertura 100%	Tarifa Cobertura Máxima	Bajada Máxima Tarifa
2009	1	58,250	32,00	32,00	32,00	32,00
2009	2	58,250	32,00	32,00	31,17	30,60 4,39%
2009	3	58,250	32,00	32,00	30,36	29,25 4,39%
2009	4	58,250	32,00	32,00	29,57	27,97 4,39%
2009	5	48,250	32,00	32,00	28,80	26,75 4,39%
2009	6	48,250	32,00	32,00	28,05	25,47 4,76%
2010	7	48,250	32,00	32,00	27,32	24,26 4,76%
2010	8	48,250	32,00	32,00	26,61	23,11 4,76%

La probabilidad de que se cierre el cupo exactamente al 100% es muy pequeña, por lo que habrá que considerar 2 supuestos:

- **El cupo no se llena, por lo que las tarifas bajarían entre un 0% y un 2,60%**
- **El cupo se llena, por lo que las tarifas bajarían:**
 - **Tipo I.1: entre un 2,60% y un 2,63%**
 - **Tipo I.2: entre un 2,60% y un 2,95%**
 - **Tipo II: entre un 2,60% y un 4,39% durante el año 2009; y entre un 2,60% y un 4,76% durante el año 2010.**

Una vez pasada la primera convocatoria, repasemos unas consideraciones generales sobre el primer listado de instalaciones inscritas.

- En las el listado de instalaciones Tipo I.1 (de menos de 20 kW), hay una que tiene una potencia de 100 kW. Desconocemos si se trata de una errata (se ha "colado" un 0, y tiene en realidad 10 kW) o de un error (debería de estar en la lista de instalaciones Tipo I.2). Para este estudio hemos considerado que se trata de un error, por lo que hemos restado 100 kW a la suma de potencias del Tipo I.1 y sumado los mismos a las de Tipo I.2. En cualquier caso, esto apenas afecta al análisis (sólo afectaría a la potencia que ha sobrado y que se traslada como potencia adicional para la segunda convocatoria de las instalaciones de Tipo II).
- De acuerdo con el Artículo 6.3 del RD 1578/2008, *"la cobertura de cada cupo se hará por exceso, es decir, la última solicitud que sea aceptada será aquella, para la cual, su no consideración supondría la no cobertura del cupo previsto."*
- De acuerdo con la Corrección de Errores del Real Decreto 1578/2008: *"En la página 39121, primera columna, en el artículo 11.2, línea 7, donde dice: «P0, el cupo de potencia para la convocatoria n-1.», debe decir: «P0, el cupo de potencia para la convocatoria n-1, sin incluir, en su caso, el cupo adicional resultante del mecanismo de traspaso de potencia previsto en el anexo IV de este real decreto»."* Es decir, y para aclararnos, para el cálculo de la tarifa de las convocatorias siguientes no se tendrá en cuenta la potencia adicional resultante del mecanismo de traslado de potencia. Por tanto, deberá seguir considerándose la potencia base para este fin.

Tras una primera lectura de los listados definitivos podemos deducir lo siguiente:

Instalaciones Tipo I.1

Potencia inscrita: $1.669,04 \text{ kW} - 100 \text{ kW} = 1.569,04 \text{ kW}$

Número de instalaciones inscritas: $153 - 1 = 152$

Cupo previsto primer trimestre: 6.675 kW

Consecución: 23,51%

No se ha alcanzado el 75% por lo que la tarifa para este subtipo se mantiene inalterada para la segunda convocatoria, es decir, 34,00 c€/kWh.

Instalaciones Tipo I.2

Potencia inscrita: $20.915,85 \text{ kW} + 100 \text{ kW} = 21.015,85 \text{ kW}$

Número de instalaciones inscritas: $143 + 1 = 144$

Cupo previsto primer trimestre: 60.075 kW

Consecución: 34,98%

No se ha alcanzado el 75% por lo que la tarifa para este subtipo se mantiene inalterada para la segunda convocatoria, es decir, 32,00 c€/kWh.

Instalaciones Tipo II

Potencia inscrita: 66.113,25 kW

Número de instalaciones inscritas: 96

Cupo previsto primer trimestre: 58.250 kW

Consecución: 113,50%

Se ha superado ampliamente el cupo, por lo que, según la fórmula del artículo 11.2 del RD 1578/2008, la tarifa para la segunda convocatoria de este tipo de instalaciones se fija en 30,719 c€/kWh. La tarifa baja un 4,00%.

Hemos visto que la bajada máxima podía ser del 4,39%. También es mala sombra que, de las 96 instalaciones inscritas, tan sólo 2 (el 2%) tienen la potencia máxima de 10 MW, y una de ellas es precisamente el último proyecto en entrar...

Tarifas

Ya sabíamos las tarifas para la primera convocatoria, y ahora sabemos las de la segunda. A continuación mostramos el cuadro de bajadas máximas y mínimas de tarifa para las próximas convocatorias, conservando el formato utilizado original en el punto anterior.

Instalaciones Tipo I.1						
Convocatoria	Potencia Base MW	Tarifa Cobertura inferior 75%	Tarifa Cobertura 75%	Tarifa Cobertura 100%	Tarifa Cobertura Máxima	Bajada Máxima Tarifa
2	1	6,675	34,00	34,00	34,00	34,00
0	2	6,675	34,00	34,00	34,00	34,00
0	3	6,675	34,00	34,00	33,12	33,11
0	4	6,675	34,00	34,00	32,25	32,23
2	5	6,675	34,00	34,00	31,42	31,39
0	6	6,675	34,00	34,00	30,60	30,56
1	7	6,675	34,00	34,00	29,80	29,76
0	8	6,675	34,00	34,00	29,03	28,97

Instalaciones Tipo I.2						
Convocatoria	Potencia Base MW	Tarifa Cobertura inferior 75%	Tarifa Cobertura 75%	Tarifa Cobertura 100%	Tarifa Cobertura Máxima	Bajada Máxima Tarifa
2	1	60,075	32,00	32,00	32,00	32,00
0	2	60,075	32,00	32,00	32,00	32,00
0	3	60,075	32,00	32,00	31,17	31,06
0	4	60,075	32,00	32,00	30,36	30,14
2	5	60,075	32,00	32,00	29,57	29,25
0	6	60,075	32,00	32,00	28,80	28,39
1	7	60,075	32,00	32,00	28,05	27,56
0	8	60,075	32,00	32,00	27,32	26,74

Instalaciones Tipo II						
Convocatoria	Potencia Base MW	Tarifa Cobertura inferior 75%	Tarifa Cobertura 75%	Tarifa Cobertura 100%	Tarifa Cobertura Máxima	Bajada Máxima Tarifa
2	1	58,250	32,00	32,00	32,00	32,00
0	2	58,250	32,00	30,72	30,72	30,72
0	3	58,250	32,00	30,72	29,92	29,37
0	4	58,250	32,00	30,72	29,14	28,08
2	5	48,250	32,00	30,72	28,38	28,85
0	6	48,250	32,00	30,72	27,65	25,58
1	7	48,250	32,00	30,72	26,93	24,36
0	8	48,250	32,00	30,72	26,23	23,20

Conclusiones

Dado el resultado de esta primera inscripción, es bastante improbable que se alcance el cupo de instalaciones del Tipo I, pero con toda seguridad, esto sí va a suceder con las de Tipo II.

Por tanto, las tarifas para la tercera convocatoria de las instalaciones de Tipo II se van a situar entre los 29,37 c€/kWh y los 29,92 c€/kWh, lo que supone una bajada comprendida entre el 2,60% y el 4,39%. Pero si cogemos como referencia la tarifa inicial de 32 c€/kWh, la bajada va a estar entre el 6,50% y el 8,21%.

11.5. Directrices de la Sociedad de Responsabilidad Limitada.

- La sociedad de responsabilidad limitada se rige por la Ley de 23 de marzo de 1995.
- Se trata de una sociedad mercantil cuyo capital se encuentra dividido en participaciones sociales, indivisibles y acumulables, e integrado por las aportaciones de los socios, los cuales no responden de las deudas sociales con sus patrimonios personales, limitándose su responsabilidad a su aportación al capital.
- Las **participaciones** sociales no pueden ser representadas por medio de títulos, ni denominarse acciones.
- La sociedad de responsabilidad limitada se **constituye** en escritura pública que debe inscribirse en el Registro Mercantil.
- Los **estatutos** sociales contendrán, entre otras, las siguientes menciones:
 - Denominación de la sociedad
 - Objeto social, con indicación de las actividades que lo integran
 - Duración de la sociedad
 - Fecha de inicio de las operaciones sociales
 - Fecha de cierre de los ejercicios sociales
 - Domicilio
 - Capital (el mínimo, 3005,06 €) y participaciones sociales
 - Régimen de transmisión de participaciones sociales
 - Modo de deliberar y adoptar acuerdos la Junta General
 - Estructura del órgano de administración:
 - Administrador único
 - Administradores solidarios
 - Administradores conjuntos
 - Consejo de Administración (de entre 3 y 12 miembros)

12. NOTICIAS DE INTERÉS

12.1. Noticias destacables de 2009

16 - ENE - 2009

Las cortinas solares pueden ser realidad en un futuro



[Sheila Kennedy](#), una experta de integración solar en arquitectura que ahora está en el prestigioso [MIT](#), ha creado diseños para los nuevos materiales fotovoltaicos que pueden llegar a cambiar la forma en la que los edificios reciben y distribuyen la energía.

Estos nuevos materiales, conocidos como **textiles solares**, funcionan como una célula solar. Están hechos de materiales semiconductores, absorben la luz del sol y la convierten en electricidad.

Kennedy utiliza software de diseño 3D para diseñar sus textiles solares, generando superficies similares a membranas que pueden convertir en eficientes las paredes o los tejados. Estos tejidos también podrían utilizarse para fabricar cortinas.

“Las superficies que marcan el espacio también pueden ser productores de energía, asegura Kennedy. Las fronteras entre los muros y los electrodomésticos de la casa se están diluyendo”, continúa.

El principal arquitecto de la empresa americana [Kenney & Violich Arquitectura, Ltd.](#), y director de diseño del grupo de investigación de materiales, KVA Matx, Kennedy ha llegado al MIT este año. Según sus propias palabras, está inspirada por el plan del MIT de convertirse en la “universidad de la energía” y por el currículum energético de esta universidad, que integra investigación y práctica.

Esta primavera, Kennedy ofreció un curso de nueva arquitectura en el MIT: Estrategias Sostenibles para la Construcción Textil. Retó a los alumnos a diseñar propuestas arquitectónicas para una nueva estación de metro y un mercado público en Oporto.

Para Mary Hale, licenciada en arquitectura, este curso supuso una gran inspiración para incluir la energía solar fotovoltaica en la tesis de su Master. “Siempre me había interesado la energía solar fotovoltaica, pero antes de este curso, no estoy segura de que la hubiera integrado en un proyecto personal”.

Kennedy, por su parte, continuará impulsando su investigación para avanzar en la arquitectura de alta eficiencia. Uno de sus recientes proyectos, expuesto en el Museo del Diseño en Essen, Alemania, ilustra lo que esta arquitecta quiere decir cuando afirma que los límites entre los muros y los servicios

NOTICIAS DE INTERÉS.

de la casa se están diluyendo: transformó cortinas convencionales en superficies flexibles receptoras de energía solar con capacidad para iluminar, como una lámpara. Pueden generar hasta 16.000 Wh de electricidad, más de la mitad de la electricidad que necesita un hogar diariamente.

Aunque algunos de sus diseños, como estas cortinas, han sido completamente convertidos en prototipos, es cierto que suponen un verdadero reto para los innovadores del campo de la energía y para inventores de otros sectores, asegura la diseñadora. Las tecnologías emergentes tienden a ser menos eficientes que las utilizadas masivamente.

Por ejemplo, la fotovoltaica orgánica (OPV), una nanotecnología emergente utilizada por [Soft House](#), es actualmente menos eficiente que las tecnologías basadas en el cristal, o mucho más caras. "Pero lo importante –señala– es que estos prototipos son una herramienta muy importante para mostrar a la gente que hay nuevas formas de pensar".

Fuente: [Soliclina](#)

18 - ENE - 2009

Fotovoltaica integrada en edificios: un nicho de mercado con futuro.



Los proyectos ya realizados de fotovoltaica integrada en edificios no reflejan la realidad del abanico de productos disponibles en el mercado. Existen módulos transparentes, módulos extraplano e incluso tejados fotovoltaicos completos, entre otras soluciones.

Pero estos productos parecen no ser suficientes debido al coste de adecuar el dispositivo al lugar exacto donde debe ir, por lo que este tipo de fotovoltaica todavía es un nicho de mercado disponible, al no existir aún muchos proveedores para estos aparatos.

Un estudio de la revista alemana [Solar Server](#) muestra un **creciente interés de los arquitectos por el uso de este tipo de fotovoltaica**, pero también que su utilización es más compleja y los costes más elevados. El estudio afirma también que **la industria está de acuerdo en que este mercado crecerá y que probablemente se convierta en un producto de gran consumo**. Parece que **las mejores oportunidades están en los mercados de Alemania, Francia, Italia y EEUU**. Las ayudas a la instalación de energía solar y las reglamentaciones que muchos estados van introduciendo para utilizar renovables tanto en edificios de nueva construcción como en la remodelación de los antiguos fomentarán sin duda el aumento de la utilización de la fotovoltaica integrada.

Ahora mismo, y siempre según el estudio mencionado, **sólo el 2% de las ventas en el mercado fotovoltaico está destinado a los sistemas integrados**. Esta baja cifra sin duda se debe a los costes más elevados que conlleva, pero también a que sólo se utiliza para los edificios en construcción. **Italia, Francia y Suiza darán a partir de 2009 una bonificación extra a los edificios que usen la integrada. Alemania, por el contrario, retira sus subvenciones.**

En otoño la revista [Economic Forum](#) realizó una encuesta entre 50 fabricantes europeos y ninguno de ellos hizo patente su intención de abandonar el mercado alemán sólo por la falta de subvenciones, ya que consideran que el interés por el uso de la fotovoltaica en Alemania es muy elevado y las ventas no bajarán.

El mercado de la integrada en Europa

Las subvenciones estatales han logrado que Alemania, Francia e Italia sean los países europeos líderes en fotovoltaica integrada. El mayor mercado es el alemán, pues este país es en general el mayor mercado fotovoltaico a nivel mundial y el volumen de la integrada ha crecido correspondiendo al incremento de la fotovoltaica en general.

Francia es el país que mayor subvención otorga a la integrada. En Italia, la Lombardía es la región donde se utiliza más. En España, no se premia a la fotovoltaica integrada con subvenciones adicionales.

Inglaterra se perfila como un nuevo jugador en este campo. A partir de 2016 será obligatorio el standard "[Zero Carbon Home](#)" en todos los edificios de nueva construcción. Esto significa que la energía que utilice el edificio no debe producir CO2. Para equilibrar la posible no consecución de este objetivo, se pueden instalar módulos fotovoltaicos. **Con este modelo, Inglaterra se convierte así en un modelo a seguir dentro del campo de la certificación de edificios.**

Los empresarios cuestionados también se mostraron a favor de conseguir ser un lobby más fuerte para conseguir legislaciones más favorables a la integrada. El hecho de que este tipo de fotovoltaica pertenezca normalmente a proyectos de prestigio que se realizan por cuestión de imagen, su viabilidad fuera de países que la subvencionan es más bien escasa. Algunos concededores de este segmento recomiendan **no fijarse únicamente en la existencia de subvenciones, sino en la competencia que se le puede hacer a otros elementos de los edificios, para aumentar la competitividad y poder penetrar en mercados emergentes.**

La burocracia y la diferente normativa estatal puede resultar un inconveniente a la hora de entrar en esos nuevos mercados. En Alemania por ejemplo, los fabricantes extranjeros necesitan certificados franceses y revisiones técnicas adicionales, aunque ya se disponga de un certificado de la UE. Además, se exige una garantía de 10 años. Según la encuesta, los arquitectos carecerían en general de conocimientos sobre este tipo de sistemas, lo que supone una barrera para su generalización. Según Susanne Rexroth, de la [Universidad Técnica de Berlín](#), los arquitectos se ven más como diseñadores y artistas, para ellos la técnica juega un rol secundario, y no se preocupan por ella. Entre los más jóvenes, sin embargo, se ve más interés hacia las energías renovables. Se ve claro así que, **sobre los planos, la técnica fotovoltaica aún tiene que ganarse su lugar, pues aún se dispone en general de poca información sobre ella y se la deja de lado en la fase de planificación del edificio, que es cuando debería tenerse en cuenta.**

Fuente: [Soliclíma](#)

22 - ENE - 2009

Saura abrirá una «eco-comisaría» con placas solares que tapan la luz natural



El edificio, que se inaugurará en abril con dos años de retraso, ha costado diez millones.

La consejería de Interior de la Generalitat inaugurará el próximo mes de abril la nueva comisaría del Eixample, un macroedificio que ocupa una superficie de 9.417 metros cuadrados en la plaza España y que ha costado casi diez millones de euros. Albergará la comisaría de los Mossos d'Esquadra, las dependencias del Servicio Catalán de Tráfico y la expedición de DNI y pasaporte, que desempeñará la Policía Nacional.

En julio de 2005 comenzó el derribo del antiguo edificio, situado en la confluencia de la Gran Vía con la avenida del Paralelo y que antes ocupaba la Policía Nacional. Entonces dirigía Interior la consejera Montserrat Tura, quien anunció que las nuevas dependencias, ligadas al despliegue de los Mossos en la ciudad de Barcelona, serían inauguradas a principios de 2007. Entre otros imprevistos, no contó Tura con la existencia de un transformador muy difícil de extraer, por lo que la puesta en marcha de la comisaría del Eixample tendrá lugar con dos años de retraso. Su diseño, donde predomina el hormigón, rompe con el utilizado hasta ahora en la construcción de las dependencias policiales catalanas. La austeridad de este inmueble queda interrumpida por placas fotovoltaicas semitransparentes de color azulado instaladas en las fachadas que dan a la plaza y al Paralelo, y que están destinadas a producir agua caliente. Otras comisarías policiales han incorporado también energía solar. Para instalar estos paneles, se han aprovechado las barandillas de las ventanas, por lo que éstas quedan semitapadas. En algunos casos, la ocultación es total. El tiempo dirá si las oficinas se verán privadas de luz o si los trabajadores sufren una cierta asfixia tras esa especie de cortina fija. De momento, la verticalidad de las placas ya genera debate en algunos foros policiales, donde se plantea la posibilidad de que todo lo que se ahorre mediante energía solar se gaste en luz artificial.

Inclinación

La inclinación o ausencia de la misma, de las placas también suscita controversia. Éstas suelen colocarse en las cubiertas de los edificios, donde se puede regular el ángulo de orientación, mientras que en las instalaciones fijas, como las que se hacen en las fachadas, puede reducirse la efectividad de las mismas. Buena parte de la comisaría de la plaza España está orientada al sur, lo que en un principio resulta óptimo. Otra cosa es que la inclinación de las placas no sea la más adecuada, según explican a ABC algunos instaladores. El arquitecto jefe de la Consejería de Interior niega la mayor, es decir, que los paneles dejen el interior de las oficinas en penumbra. Y no le cabe ninguna duda de que se generará energía solar.

Fuente: [ABC](#)

07 - FEB - 2009

Electricidad fotovoltaica en la Antártida, proyecto de investigación de la UPM



Los segundos Premios Antárticos de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente para científicos jóvenes han recaído en Jorge Porro, estudiante de la [ETSI de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid \(UPM\)](#) y Encarnación A. García, del National Institute for Materials Science ([NIMS](#)) de Japón. Ambos podrán experimentar sus proyectos en la Base Argentina "Esperanza", al norte de la península Antártica.

El proyecto elaborado por Jorge Porro se titula **"estudio sobre la viabilidad de un sistema de generación eléctrica mediante energía solar fotovoltaica en la Base Esperanza"**. Un par de horas antes de iniciar viaje hacia la Antártica, Jorge Porro ha explicado a Energías Renovables que durante 15 días estudiará sobre el terreno los sistemas de generación eléctrica de los que se abastece la base científica "Esperanza". "Lo primero" -explica el joven investigador- "es determinar cuáles son las fuentes que se utilizan para producir electricidad y sus costes asociados. Posteriormente es necesario estudiar los datos meteorológicos de los que se dispone en la estación. Y, finalmente, con toda esa información elaborar una propuesta, realizar un proyecto de viabilidad de la energía solar fotovoltaica para abastecer la base científica". Aún antes de comenzar el estudio sobre el terreno, este ingeniero de telecomunicaciones (está realizando el proyecto de fin de carrera) cree factible que la solar fotovoltaica pueda ser la fuente energética de "Esperanza". Se inclina, a priori, por un sistema con seguidores solares. **Las bajas temperaturas no son un problema para las placas**, en todo caso jugarán a favor aumentando un 5% la producción a igual superficie respecto a las mismas placas en condiciones de mayor temperatura. **"Los problemas" -indica- "se podrían producir en las baterías si se congelasen los electrolitos y en el funcionamiento de los motores de los seguidores"**.

La propuesta de Jorge Porro que le ha valido el galardón Antártico se enmarca en diversos centros de la Universidad Politécnica de Madrid. Por un lado en el Grupo SPV-2 del Instituto de Energía Solar, y por otro en el marco del Grupo de Simulación Numérica en Ciencias e Ingeniería, en el Departamento de Matemática aplicada a las Telecomunicaciones. También ha recibido un Premio Antártico el trabajo denominado **"Evaluación de dos módulos termovoltaicos para la generación de energía eléctrica en zonas de frío extremo"** elaborado por Encarnación A. García, del National Institute for Materials Science (NIMS) de Japón. Esta profesora, formada en la [Technische Universität de Berlín](#), lleva desarrollando sus trabajos de investigación desde hace años en Japón, donde se doctoró en la Tohoku University. En el proyecto premiado va a experimentar dos tipos de módulo, que presentan en común su solidez, robustez y larga vida especialmente en condiciones climatológicas extremas.

Fuente: [Energías Renovables](#)

20 - FEB - 2009

La potencia fotovoltaica acumulada en 2008 supera siete veces el objetivo para 2010



Los últimos datos actualizados de la Comisión Nacional de la Energía ([CNE](#)) estiman que la potencia instalada en España a diciembre de 2008 en energía solar fotovoltaica asciende a 2.973 MW. Supone multiplicar por siete el objetivo marcado por el Gobierno para la instalación de esta energía hasta 2010. El Ejecutivo marcó, en el Plan de Energías Renovables de 2006, que hubiera 400 MW fotovoltaicos en España a finales de 2010.

Aunque el objetivo ya estaba superado desde agosto de 2007, **la potencia fotovoltaica ha crecido desde diciembre de 2007 un 330%**. En ese ejercicio se instalaron unos 691 MW de esta energía renovable.

El número de instalaciones se ha más que duplicado en un año. Según los datos de la CNE, a cierre de 2007, existían en España unas 19.967 instalaciones fotovoltaicas. En diciembre de 2008 la CNE estima que el territorio español albergaba 46.730 plantas. Las productoras habrán recibido en el conjunto del año unos 791 millones de euros en concepto de prima.

España se ha consolidado este año como el mayor mercado fotovoltaico mundial. Alemania, el hasta ahora primer mercado mundial de la energía fotovoltaica, instaló unos 1.350 MW en 2008, según la Asociación de la Industria Solar Alemana.

El crecimiento del nuevo año no será tan espectacular. **Las cifras de la CNE ya resaltan que desde que caducó la anterior normativa a finales de septiembre del año pasado hasta diciembre sólo se instalaron 8 MW.**

Registros trimestrales

La nueva norma aprobada por el Gobierno en septiembre reduce la subvención sustancialmente, de 45 euros por MW a 32 euros para las instalaciones en suelo y 34 para las plantas colocadas sobre cubiertas. El nuevo decreto pretende limitar la cantidad de potencia instalada cada año. Establece un cupo máximo para 2009 de 500 MW, que se irán repartiendo trimestralmente mediante la inscripción en un registro. La prima y sucesivos cupos de potencia irán disminuyendo a medida que se cubran los cupos o crecerán si no se llena el registro.

En concreto, el primer registro tendría que haberse resuelto antes del pasado 16 de enero.

Fuente: [Cinco Días](#)

26 - FEB - 2009

Industria transfiere 280,8 millones a las CCAA para financiar en 2009 los planes de ahorro energético y energías renovables



Este año se han identificado diez medidas prioritarias en materia de ahorro de energía correspondientes al Plan 2008-2012 y ocho relativas al uso de fuentes renovables. Los recursos públicos son transferidos a las CCAA a través de la firma de convenios de colaboración con el [IDAE](#). De los fondos totales, 252 millones corresponden a medidas de ahorro, a los que se sumarán otros 72,3 millones aportados por las comunidades, y 28,8 millones a las renovables.

Además de estos fondos las renovables en España reciben primas a la producción eléctrica y existen incentivos fiscales a la producción de biocarburantes.

El [Ministerio de Industria, Turismo y Comercio](#) ha asignado mediante el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) a las CCAA un total de 280,8 millones de euros para llevar a cabo las medidas y acciones prioritarias contempladas para este ejercicio en el Plan de Acción 2008-2012 de Ahorro y Eficiencia Energética y en el Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010.

Este año se han identificado **diez medidas prioritarias en materia de ahorro de energía y ocho relativas al uso de fuentes renovables, cuatro de carácter prioritario y otras cuatro complementarias**, entre las que destaca por su novedad la **geotermia para usos de climatización**.

El total de recursos públicos que se transferirán a las CCAA para estos fines es de 280,8 millones, 252 millones en ahorro, a los que se sumarán otros 72,3 millones aportados por las comunidades, y 28,8 millones relativos al PER. Adicionalmente, las renovables en España reciben primas a la producción eléctrica y existen incentivos fiscales a la producción de biocarburantes.

Los recursos públicos son transferidos a las CCAA a través de la firma de **convenios de colaboración con el IDAE**, que en el caso de las renovables tienen carácter anual y en el del Plan de Ahorro de Energía es único. El IDAE también gestiona y coordina de manera directa algunas iniciativas contenidas en ambos planes.

Medidas y recursos para el ahorro

El Consejo de Ministros de 20 de julio de 2007 aprobó el Plan de Acción 2008-2012 de Ahorro y Eficiencia Energética que dio continuidad al plan 2005-2007 y que se completó el pasado mes de agosto con la aprobación por parte del Gobierno de otras 31 medidas de activación del ahorro de energía para el periodo 2008-2011 (<http://www.plane.gob.es/plan-de-ahorro-y-eficiencia-energetica->

[2008-2011/](#)), una iniciativa que forma parte del Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo (Plan E).

Para asignar los 252 millones de este año a las CCAA se han seguido criterios de reparto territorial que tienen en cuenta una serie de indicadores relativos a la actividad sectorial, los potenciales de las diferentes áreas y el esfuerzo que habría que realizar para conseguir los objetivos marcados en el Plan. En ejercicios anteriores el grado de aplicación de los fondos siempre ha superado el 75%.

Para este año los objetivos de ahorro de energía final y de reducción de emisiones son de 9,2 millones toneladas equivalentes de petróleo (tep) y de 31,6 millones de toneladas de CO₂, respectivamente, y se espera que el sector del transporte cubra más del 50% de estos objetivos.

Se han identificado estas **diez medidas prioritarias** con el objeto de garantizar una ejecución mínima del Plan en toda España:

- Programa de ayudas públicas en el sector industrial.
- Planes de movilidad urbana sostenible (PMUS).
- Gestión de flotas de transporte por carretera.
- Conducción eficiente de vehículos turismos e industriales (autobuses e industriales).
- Renovación del parque automovilístico de vehículos y de flotas de transporte.
- Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de los edificios existentes.
- Plan RENOVE de electrodomésticos.
- Desarrollo del potencial de cogeneración. Ayudas públicas a cogeneraciones no industriales.

Éxito del Plan Renove de electrodomésticos

La medida que en todos los años ha aplicado más fondos es el [Programa RENOVE](#) de electrodomésticos, con aproximadamente una tercera parte de estos.

El objetivo de este programa RENOVE es la reducción del consumo de electricidad en el sector doméstico mediante la sustitución de frigoríficos, congeladores, lavadoras, lavavajillas y hornos por equipos con etiquetado energético de clase A o superior (también incluirá la sustitución de encimeras eléctricas convencionales o vitrocerámicas por encimeras de inducción o encimeras de gas).

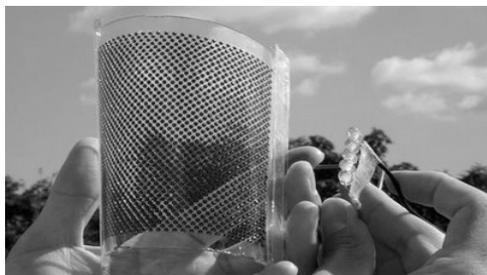
Entre 2006 y 2008 se han sustituido mediante el RENOVE 1.800.000 electrodomésticos, el 48% han sido lavadoras, el 38% frigoríficos, el 11% lavavajillas y el 3% restante congeladores.

Otra medida destacable en materia de ahorro de energía han sido los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) que se han realizado en 200 ciudades en los últimos tres años.

Fuente: [MITyC](#)

10 - MAR - 2009

Tecnalia firma un acuerdo con Kyosemi para investigar tecnologías fotovoltaicas de aplicación en edificación sostenible



[Tecnalia](#) ha firmado un acuerdo de colaboración estratégico con el fabricante japonés de semiconductores [Kyosemi](#) dirigido a investigar conjuntamente nuevas tecnologías para el sector de la energía solar fotovoltaica con aplicación en edificación sostenible.

Según explicó Tecnalia, el proyecto 'Kyotec', presentado en el marco de la segunda edición de la International Photovoltaic Power Generation Exposition ([PVEXPO 2009](#)), desarrollará **un muro cortina basado en módulos fotovoltaicos de nueva generación para el mercado de la integración en edificios.**

Estos módulos fotovoltaicos presentan características de transparencia y eficiencia "muy superiores" a las existentes para el mercado de la integración fotovoltaica en edificios, y están basados en **la tecnología Sphelar, consistente en células solares esféricas de silicio cristalino de pequeño tamaño (1,8 mm. de diámetro).**

Su geometría esférica les permite aprovechar la irradiación incidente desde todas las direcciones y, por tanto, no necesitan ser orientadas al sol. Además, pueden captar las reflexiones internas de luz en paredes y superficies, "lo cual las hace **ideal para su integración en los tejados y fachadas de los edificios**", indicó la corporación tecnológica vasca.

Estos módulos fotovoltaicos cuentan con una electrónica diseñada específicamente para la tecnología Sphelar, favoreciendo su integración en la edificación, así como su monitorización y mantenimiento.

El proyecto, iniciado a principios de 2008, involucra a distintos centros de Tecnalia y a diferentes ámbitos tecnológicos: materiales, electrónica y comunicaciones, sistemas fotovoltaicos y construcción; además de a la propia corporación japonesa. Actualmente participan en el proyecto más de 15 personas, con el objetivo de instalar a finales de este año varios prototipos a escala real en el nuevo laboratorio que Tecnalia construye en la actualidad en el [Parque Tecnológico de Bizkaia](#).

Dentro de la PVEXPO 2009, Tecnalia participó en un seminario organizado por [Invest in Spain](#) con el fin de exponer las características del sector fotovoltaico en España y las oportunidades de inversión que ofrece a los empresarios japoneses. Asimismo, contó en la feria con un stand situado en la zona dedicada a células y módulos solares donde ofreció información sectorial.

El seminario abordó la posición de España en relación a la energía solar fotovoltaica, el actual marco regulatorio español, el tejido industrial y los centros tecnológicos del sector, las nuevas tecnologías en solar fotovoltaica y las oportunidades de negocio actuales en España. La jornada contó además con la

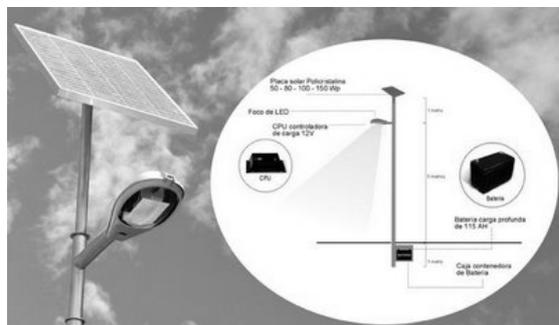
NOTICIAS DE INTERÉS.

presencia de la embajada española en Japón y [NEDO](#), la organización pública japonesa para el desarrollo de nuevas energías y tecnologías.

Fuente: [EUROPA PRESS](#)

17 - MAR - 2009

La Diputación negocia un macrocrédito con el BEI



El organismo supramunicipal quiere obtener 500 millones de euros en tres años para impulsar inversiones en energía solar y alumbrado.

El Banco Europeo de Inversiones ([BEI](#)) tiene en fase de análisis una propuesta de la Diputación de Barcelona para conceder un **macrocrédito destinado a impulsar proyectos energéticos**. De obtener luz verde, **el préstamo podría suponer una inyección de 500 millones de euros en tres años en mejora de la eficiencia energética de la provincia de Barcelona. Se destinará al alumbrado público de diferentes municipios y a la instalación de placas de energía solar fotovoltaica que sumen una potencia global de 530 megavatios (MW).**

Ferran Vallespinós, coordinador del área de medio ambiente de la Diputación de Barcelona, explica que el objetivo del proyecto es que los municipios que se hayan adherido al pacto de alcaldes promovido por la Comisión de Energía de la UE accedan a economías de escala para poner en marcha sus planes de sostenibilidad. Según el modelo que maneja la Diputación –que todavía no está cerrado–, el organismo que preside Antoni Fogué evaluará los proyectos que presenten los ayuntamientos y los adjudicará de forma agregada a operadores privados, que realizarán la promoción de las instalaciones y la puesta al día de las redes de alumbrado.

Las empresas de energía fotovoltaica elegidas contarán, por un lado, con la financiación del BEI de hasta el 100% del coste de las instalaciones solares o la renovación del alumbrado. En segundo lugar, **las compañías también tendrán una concesión de 25 años para explotar superficies idóneas para ubicar las placas en equipamientos y edificios municipales. A cambio, la empresa promotora deberá pagar un canon al ayuntamiento correspondiente.**

Con respecto a las actuaciones en mejora del alumbrado público y de edificios municipales, que copará una tercera parte de la inversión, la empresa adjudicataria participará junto al ayuntamiento en los beneficios derivados del ahorro de costes energéticos.

El papel de la Diputación, explica Vallespinós, será el de “agregar la demanda, con lo que se podrían hacer paquetes importantes”. Probablemente, **la designación de las empresas se efectuará a través de concursos públicos en los que se incluyan los proyectos de diversos municipios.** Estos grandes paquetes pueden suponer un espaldarazo para el sector fotovoltaico tras el shock generado por los cambios en la retribución de la energía solar por parte del Gobierno central.

Tras la decisión del BEI, que finalizará su evaluación durante las próximas semanas, la Diputación espera poder convocar concursos con los primeros lotes antes del próximo verano, que funcionarían a modo de prueba. "Vamos por buen camino –explica el responsable de la Diputación–, pero estamos pendientes de la aprobación".

Otros bancos

De salir adelante, la aportación del BEI al programa de inversiones ascenderá a 250 millones de euros, la mitad de lo solicitado para el periodo 2009-2011. El resto se cubriría con financiación de entidades financieras locales que captará el propio BEI, indicó Vallespinós.

Los 500 millones a disposición del programa no serán, en realidad, un único crédito, sino compromisos de concesión de crédito ante los proyectos que tengan el visto bueno de la Diputación.

La inversión necesaria para cubrir la demanda que realicen los municipios de la provincia de Barcelona se ha estimado a través de un estudio realizado por la Diputación y el BEI, que ha calculado el potencial de instalación de células fotovoltaicas en equipamientos municipales y en las mejoras en el alumbrado público. Según este informe, estas actuaciones permitiría un ahorro energético potencial de 2.500 gigavatios hora (Gwh) al año, tanto en reducción del consumo como en generación a través de las placas fotovoltaicas. **La inversión global sería de 3.000 millones de euros.**

Fuente: [Expansión](#)

16 - ABR - 2009

Mikhail Gorbachev urge al uso masivo de la energía solar



El presidente y fundador de [Green Cross Internacional](#), Mikhail Gorbachev, ha pedido a los dirigentes mundiales y al sector privado que apuesten urgentemente por grandes inversiones en energía solar como una salida a la actual crisis económica y como una respuesta parcial de emergencia ante el reto del cambio climático.

En rueda de prensa ofrecida en San Antonio, Texas, en el marco de la 33ª Conferencia Petroquímica Internacional de la Nacional Petrochemical and Refiners Association ([NPRA](#)), Gorbachev pidió a la industria petrolera su compromiso "para revertir el proceso de acumulación masiva de gases de efecto invernadero en la atmósfera," añadiendo que **"esta crisis económica debe marcar el punto de inflexión en el que se inicia un nuevo proceso de desarrollo sostenible"**.

"La energía solar precisa de grandes inversiones para extenderse hasta hacer notar sus efectos. Para los dos mil millones de personas que viven actualmente sin acceso a la electricidad, **el sol constituye la mejor esperanza**", afirmó el ex presidente de la antigua Unión Soviética.

"La inversión en energía solar es estratégica para ayudar a combatir la pobreza y el cambio climático", apuntó el director del programa de energía de [Green Cross Internacional](#) y presidente de [Global Green](#), Matt Petersen. **"Es urgentemente necesario que los gobiernos desplacen las subvenciones del petróleo, el gas o el carbón hacia la energía solar y otras tecnologías renovables para generar empleo, mejorar la calidad de vida de la población desfavorecida y reducir la emisión de gases de efecto invernadero. El G-20 debe asumir compromisos a largo plazo a favor de la energía solar permitiendo al sector privado que reduzca costes gracias a las economías de escala y los avances tecnológicos"**, añadió.

Los dirigentes de Green Cross International explicaron que las últimas estimaciones de la [Agencia Internacional de la Energía](#) indican que **las fuentes de energía renovables solamente suponen 10 mil millones de dólares del total de 250 a 300 mil millones asignados a las subvenciones energéticas en todo el mundo.** "Para poder hacer frente a la crisis actual y a las crisis que se avecinan tras ésta **tendremos que utilizar cada dólar, euro o yen de forma más inteligente y eficiente**", matizaron.

Mucho por hacer

Green Cross International, junto con su afiliada en EE.UU Global Green USA, ha presentado un informe sobre los éxitos y fracasos de la energía solar en los 16 países que más la emplean junto con el estado de California. El estudio sitúa a **todos los países en fases todavía tempranas del desarrollo de la política energética solar**, incluyendo a Alemania, que ostenta la posición de líder del sector a nivel mundial.

La clasificación se basa en un sistema de 100 puntos que asigna un máximo de 30 puntos a la potencia solar instalada hasta el momento y el resto de los 70 puntos a los motores de crecimiento de cara al futuro (56 puntos para incentivos financieros, 12 puntos a los incentivos reglamentarios y 2 puntos a los esfuerzos en educación y reivindicación). Algunos puntos destacados del análisis son:

- **Alemania (A-)** sigue en cabeza no sólo en términos de capacidad fotovoltaica instalada, sino también por la aplicación de políticas energéticas con el compromiso a largo plazo necesario para el desarrollo del mercado energético solar, a pesar de lo cual solamente obtiene 70 del total de 100 puntos. El **Estado de California (B)**, puntúa en segundo lugar gracias a su programa de rebaja fiscal a diez años de 3 mil millones de dólares por el uso de energía solar.
- **España (C+)** protagonizó un crecimiento enorme hasta el 2008 y adelantó a Estados Unidos (sin California) hasta consolidarse en la tercera posición después de Alemania y California por la potencia fotovoltaica instalada. No obstante, en el presente año 2009 se ha introducido una cierta incertidumbre legal con una merma de incentivos económicos. A pesar de ello, **si se considerase la potencia solar instalada el año 2008, recibiría la calificación de B.**

Fuente: [Energías Renovables](#)

28 - ABR - 2009

La Aven impulsa el uso de 135.000 m² de techos municipales para generar energía solar



Los ayuntamientos podrán explotar directamente las instalaciones o alquilar la superficie. La Agencia Valenciana de la Energía ([Aven](#)) está dispuesta a sacar el máximo rendimiento al potencial de la Comunitat Valenciana para generar energía solar.

El organismo público, dependiente de la Conselleria de Infraestructuras, tiene previsto subvencionar a los ayuntamientos que instalen placas solares en las cubiertas municipales. La provincia de Castellón tiene potencial para generar entre seis y once megavatios de energía solar fotovoltaica a través de la instalación de placas en tejados de propiedad municipal, según los datos estimados por la Aven. En total, en base a la hipótesis con la que trabajan desde Energía, cada uno de los 135 ayuntamientos de Castellón dispone de entre 500 y 1.000 metros cuadrados de cubiertas municipales aprovechables, lo que puede llegar a sumar un total de 135.000 metros cuadrados.

El **objetivo** de esta iniciativa es doble. Por un lado, explican fuentes de la Agencia Valenciana de la Energía, "**permitiría estimular la actividad en un sector que se ha visto perjudicado por la entrada en vigor del nuevo Real Decreto que rebaja las primas a la energía solar fotovoltaica y establece cupos a la instalación**".

Y, en segundo lugar, se lograría una **mayor optimización ambiental de estas placas solares** puesto que "utilizan instalaciones ya existentes y, por tanto, no consumen suelo, y tienen un menor impacto visual que las que se colocan a ras de tierra", añaden las mismas fuentes. **La intención de la Aven es que de estas ayudas puedan beneficiarse ayuntamientos y empresas que opten por esta modalidad de instalación en cubiertas.** La medida, que todavía está en fase de estudio, **permitiría a los ayuntamientos explotar directamente su potencial**, con lo que obtendrían ingresos extras derivados de la venta de electricidad a la compañía eléctrica -la prima está en torno a 32-34 céntimos de euro el kilovatio/hora- **o por el alquiler de sus cubiertas a las empresas interesadas.**

"Esta medida contribuirá a relanzar un sector que, tras la entrada en vigor del nuevo Real Decreto, se ha visto muy perjudicado", defienden desde Energía. La Generalitat Valenciana ya ha establecido procedimientos orientados a fomentar las instalaciones sobre cubiertas, posicionando a **la Comunitat como primera autonomía en lo que se refiere a instalaciones sobre techo, con 100.724 kW** (a finales de septiembre de 2008), lo que permitiría el abastecimiento de 22.600 habitantes, según fuentes de la Aven. En la actualidad, en la Comunitat existen cerca de 60 instalaciones solares de titularidad municipal para producir electricidad.

Fuente: [Las Provincias](#)

12.2. Noticias destacables de años anteriores

26 - D I C - 2 0 0 8

Solar Maps: otro mapa para conocer el potencial de la energía solar



Solar Maps es un **mashup** de **Google Maps**, creado de manera conjunta entre una compañía llamada **CH2M Hill** y el **Departamento de Energía de EEUU**, que ofrece la posibilidad de conocer el potencial de energía solar de cada lugar. Algo similar a lo que ya vimos con **Solar Roof**.

En este caso, Solar Maps está **únicamente disponible en EEUU**, aunque ya se ha expandido a 25 ciudades, y no descartan trabajar en el futuro en Europa de manera conjunta con entes oficiales de los gobiernos, ya que precisan estadísticas e información oficiales para la creación de sus mapas.

Cuando llegues a Solar Maps, verás puntos de colores, que se corresponden con el tipo de edificio que estamos mirando. Hay instalaciones comerciales, municipales, residenciales, escolares, etc. Cuando hagas click en algún de ellos obtendrás información adicional, como por ejemplo qué instalación han realizado allí, cuál ha sido la empresa que la realizó, y el costo que ello le ha acarreado. Además, podrás ver algún comentario realizado por el usuario, donde destaque cuál es su ahorro neto en la tarifa de la compañía eléctrica, y cosas por el estilo.

Con Solar Maps, quienes viven en San Francisco (por ahora es la primera de las 25 ciudades que tiene el mapa terminado) pueden averiguar el potencial de energía solar del que disponen en cada sitio de la zona, con solo marcarla en el mapa o ingresar alguna dirección. El lugar indicado se tonalizará en gris, y verás el estimado de potencial solar, como así también de lo que ahorrarías en tarifa de electricidad. Pero no solo eso, sino que además, si haces click en el signo "+" que aparece junto a la información, verás también una estimación de lo que costaría una instalación para tu hogar.

Ojalá tuviéramos por estas latitudes mapas de ese estilo, que no solo ayudan a ahorrar en costos de electricidad sino que además colaboran con el medio ambiente, al utilizar energías renovables.

Fuente: Tecnomaps

04 - DIC - 2008

Hipoteca Solar: Cómo pagar menos hipoteca instalando energía limpia



Ventajas de la venta de viviendas unifamiliares con cubierta fotovoltaica generadora de electricidad, mediante venta a compañía eléctrica comercializadora.

Es un hecho notorio el que la crisis inmobiliaria, financiera e hipotecaria repercute negativamente en la venta de viviendas de obra nueva. El hecho de que las entidades bancarias no ofrezcan a los compradores la necesaria financiación, tiene fácil solución.

Los promotores inmobiliarios, con la colaboración de los promotores solares y de Promein abogados, cómo asesores legales especialistas en proyectos de instalación solar fotovoltaica y derecho inmobiliario, ofrecen a sus clientes compradores la posibilidad de adquirir por título de compra una vivienda unifamiliar con la instalación en la cubierta del inmueble de un micro-generador fotovoltaico de 12,6 kWp, por valor de un precio aproximado de 60.000 €, instalable en una cubierta inclinada con superficie aproximada 90 metros cuadrados, o en una cubierta inclinada existente de 180 m²., o en una cubierta plana con una superficie aproximada de 270 m²; todas ellas orientadas al sur entre 30 y 35 grados sobre la horizontal, y una producción media de 1.215 kWh-año/kWp, capaz de producir 16.000 kWh-año en (dependiendo de la zona geográfica) y generar un beneficio económico de 7.500 € anuales (son 625 €/mes de media), durante 25 años.

Esta instalación solar fotovoltaica sobre cubierta para venta a red, generará unos beneficios económicos que ayudaran y facilitaran al comprador, el hecho de adquirir un préstamo hipotecario en condiciones mucho más ventajosas.

Veamos un **ejemplo práctico:**

I.- Si el precio de venta de la vivienda unifamiliar, SIN cubierta solar fotovoltaica conectada a red, asciende a 225.000 euros, y:

- el plazo de la hipoteca es a 25 años

- el tipo de interés es de euribor más 0,45 %

- y los gastos de la compra (IVA, notaria, Registro, etc) ascienden al 10 % del precio de compra.

La cuota mensual de la hipoteca ascendería a: 1.283 €/mes

II.- En el supuesto de que en el precio de venta de la vivienda unifamiliar, incluyéramos en el presupuesto de ejecución de obras, y por ende en el precio de compraventa una planta solar fotovoltaica sobre cubierta por valor de 60.000 €, anteriormente mencionados, el precio ascendería a 285.000 euros.

Si en este segundo supuesto:

- el plazo de la hipoteca es el mismo: de 25 años,
- el tipo de interés es el mismo: de euribor más 0,45 %
- y los gastos de la compra (IVA, notaria, Registro, etc) son los mismos: ascendiendo éstos al 10 % del precio de compra.

La cuota mensual de la hipoteca ascendería a: 1.625 €/mes, cantidad ésta a la que descontaríamos la cantidad anteriormente citada de 628 €/mes por la facturación a tarifa fotovoltaica de la venta de energía eléctrica a la red eléctrica producida en la cubierta de la vivienda unifamiliar.

En total la cuota mensual que pagaríamos a la entidad bancaria prestamista ascendería a: 997 €/mes; con lo que obtendríamos **un ahorro mensual de 286 €**.

Asimismo, y para finalizar hemos de señalar que las entidades bancarias se muestran satisfechas en la realización de estos proyectos e interesadas en financiar este tipo de viviendas unifamiliares productoras de energía solar, ya que el comprador aparte de demostrar su capacidad adquisitiva económica con los ingresos provenientes del trabajo, cuenta con unos ingresos adicionales (en este ejemplo de 625 €/mes de media) y garantizados por ley a 25 años con la compañía eléctrica distribuidora que obligada por mandato legal, adquiere la energía producida sobre la cubierta del inmueble.

Después del periodo de los 25 años, la instalación solar seguirá produciendo energía eléctrica con una estimación del 75% respecto del origen, y por tanto el propietario seguirá facturando la electricidad producida todos los meses a una tarifa mas baja y como mínimo a la que marque el mercado eléctrico, por tanto a partir de aquí todo sería beneficio.

Fuente: [Suelo Solar](#)

27 - NOV - 2008

Castellón tendrá el primer edificio con fachada de cerámica capaz de generar energía solar



Adjudican a Beca la obra del emblemático Palau de la Festa en el PAI Censa. El consistorio prevé inaugurarlo en la Galania de la reina de 2011.

Dicho y hecho. El Palau de la Festa comienza su definitiva cuenta atrás, después de que el Ayuntamiento adjudicara este lunes su construcción a la empresa castellanense Beca. El equipo de gobierno tenía previsto esta semana adjudicar las obras para que diese tiempo suficiente a inaugurarlo en vísperas de la Magdalena 2011, exactamente, con el acto de Galania a la reina de las fiestas.

El proyecto salió a concurso por 7,3 millones de euros más IVA y ha sido adjudicado por **7.652.520 euros**. Los terrenos –27.611 m²– donde se emplazará el Palau de la Festa en el PAI Censal son de propiedad municipal y están calificados como suelo dotacional administrativo Ocupan, exactamente, la prolongación de la avenida Chatellerault en su intersección con la ronda Este. El edificio ocupará 4.000 m² distribuidos en planta baja y dos alturas. Su principal curiosidad estriba en la fachada. «Como reconocimiento a la cerámica, verdadero motor económico de la localidad y su provincia, el protagonismo del azulejo será muy importante», como reza el anteproyecto del Palau. Tanto que para ello, el Ayuntamiento promovió un concurso en colaboración con la patronal de la cerámica, Ascer.

Fue el proyecto presentado por la empresa Pamesa y diseñado por los arquitectos Pilar Peset y Anicet Matamala el que ganó. Bajo el lema de El Toll, se presenta un edificio de planta elíptica cuya fachada se recubrirá con 1.530 paneles cerámicos de 50x100 centímetros cada uno de ellos y que completarán una superficie de 1.250 m² de paneles fijos y otros 720 m² de azulejos móviles. Estos paneles reproducen imágenes vinculadas a las fiestas fundacionales de Castellón –en la presentación del proyecto se integró una imagen de la Romería de les Canyes– y aquellos que se mueven **llevan incorporadas células fotovoltaicas capaces de absorber la luz solar y proyectarla al interior del edificio**. El futuro edificio destinado a la actividad festera incrementará la superficie actual que La Pèrgola en un 30%. Su aforo será de 1.200 personas, de las que 900 se ubicarán en la planta baja y las 300 restantes, en los palcos del primer piso donde, además, se abrirá el Museu de la Festa. En la segunda planta se distribuirán los despachos de la Junta de Festes y del resto de colectivos vinculados a los festejos fundacionales de Castellón. Para acceder a las plantas superiores se dispondrán dos ascensores con capacidad para 12 personas.

Fuente: [El Mundo](#)

04 - NOV - 2008

El arrendamiento de una cubierta de un edificio en régimen de propiedad horizontal exige el acuerdo unánime de todos los comuneros



Una de las cuestiones que más se suscitan entre los promotores e inversores solares, es que se exige una mayoría para instalar sobre la cubierta de la finca, una planta solar fotovoltaica conectada a red para venta de electricidad.

La cubierta de un edificio o de una nave industrial es un elemento común por ser un elemento arquitectónico del inmueble que no es susceptible de aprovechamiento independiente por cada propietario, y que ha sido establecido para dar servicio común a todos los propietarios de la comunidad.

De conformidad con la Exposición de Motivos de la [Ley de Propiedad Horizontal](#), dadas las nuevas aspiraciones de la sociedad en materia de regulación de la propiedad horizontal, se considera que la regla de la unanimidad es en exceso rigurosa, en cuanto obstaculiza la realización de determinadas actuaciones que son convenientes para la comunidad de propietarios e incluso, por razones medio ambientales o de otra índole, para el resto de la colectividad. **Se ha considerado así conveniente flexibilizar el régimen de mayoría para el establecimiento de determinados servicios** (porterías, ascensores, supresión de barreras arquitectónicas que dificulten la movilidad de personas con minusvalías, servicios de telecomunicación, aprovechamiento de la energía solar, etc.).

La literalidad de la norma de la Ley de Propiedad Horizontal, concretamente su artículo 17. 1, dice que el arrendamiento de elementos comunes que no tengan asignado un uso específico en el inmueble requerirá igualmente el voto favorable de las tres quintas partes del total de los propietarios que, a su vez, representen las tres quintas partes de las cuotas de participación, así como el consentimiento del propietario directamente afectado, si lo hubiere.

Si bien el espíritu de la Ley sólo exige esa mayoría cualificada para el arrendamiento porque lo considera como un acto de administración, no de disposición.

En este sentido hay normas referidas a las tutelas de menores y demás, en las que se establece que el arrendamiento es un acto de administración hasta que excede de seis años de duración. Más allá de este plazo el arrendamiento deja de ser un acto de administración y traspasando sus umbrales pasa a ser un acto para cuya realización precisa o el consentimiento del titular del derecho sobre la cosa que

sirva de soporte a la cesión en arrendamiento o la autorización de un órgano o autoridad con atribuciones para permitir los actos que exceden del ámbito de la administración. Es decir, en ese momento, **a partir del plazo de seis años, no nos encontramos ante un acto de administración si no ante acto de disposición**, cambiando por tanto el espíritu orientador del artículo 17 de la Ley de Propiedad Horizontal, en el que se exigiría la unanimidad al considerarse un acto de disposición.

Por tanto, al arrendar un elemento común como es la cubierta de la comunidad de propietarios se exige la unanimidad máxima para constituir un derecho de superficie o de arrendamiento.

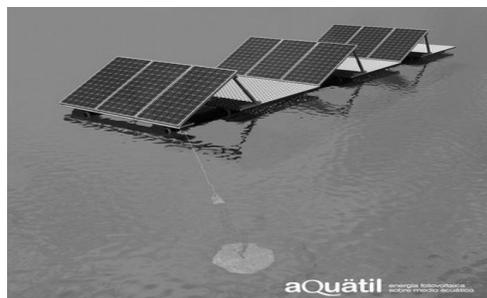
Frente al arrendamiento que es un derecho obligacional, el derecho de superficie es un derecho real, configurado en la Ley Hipotecaria con acceso al Registro de la Propiedad, por lo que en el supuesto de arrendar un derecho de superficie se constituiría un derecho real sobre un elemento común, equiparable a un acto de disposición.

En consecuencia: constituir un derecho real sobre un elemento común no se puede constituir a favor de un tercero sin la unanimidad porque altera el título constitutivo.

Fuente: [Suelo Solar](#)

19 - MAR - 2008

AQuättil, energía fotovoltaica sobre medio acuático



La empresa asturiana Energías Renovables del Principado ([Erpasa](#)) ha creado un nuevo sistema de aprovechamiento de energía solar fotovoltaica para el medio acuático, que acaba de ser patentado bajo la denominación «aQuättil». Se trata de una serie de plataformas flotantes sobre las que se sitúan los módulos de captación de energía solar.

Entrando más en detalle en la descripción de la **plataforma**, ésta posee unas dimensiones de **10 metros de largo y 2,5 metros de ancho**, y tiene **capacidad para 9 módulos fotovoltaicos**. Las plataformas estarán dotadas de un equipo de acoplamiento que permita unir varias plataformas conformando la matriz definitiva que cubrirá la superficie deseada. El sistema irá anclado al fondo mediante un moderno sistema de amarre que permite la variación de nivel que pueda producir la superficie acuática dónde se encuentre. La plataforma estará constituida en su mayoría de tramex (rejilla) de acero galvanizado, con el fin de evitar corrosiones. El **sistema de flotación será mediante tubos de polietileno**.

Aunque no se descarta su ubicación en zonas tranquilas de mar, en principio **el proyecto está pensado para pantanos, embalses y balsas de regadío**, hasta ahora consideradas todas ellas como una superficie inútil para el aprovechamiento de la energía fotovoltaica. El hecho de seleccionar estas superficies es debido a las ventajas que se presentan. Es el caso de las balsas de regadío, habitualmente situadas en la zona del levante Español, donde la radiación es mucho mayor que en el resto de España. Los pantanos o embalses, donde el sistema de conexionado a red se encuentra muy accesible debido al uso de éstos como centrales hidroeléctricas, constituyen otras ubicaciones privilegiadas. **El coste de la instalación es igual o inferior al de los paneles ubicados en tierra** y tiene la ventaja de eliminar los problemas que acompañan a estas instalaciones, como pueden ser sombras de hierbas, o inconvenientes de seguridad antirrobo.

AQuättil se define como una inversión de futuro para fomentar el uso de las energías renovables a nivel mundial, siendo este el único equipo con **patente universal**. Se trata de un paso adelante en el mercado de las energías renovables. La energía solar es una fuente inagotable que por el momento no está suficientemente aprovechada.

Fuente: [Erpasa](#)

12 - MAR - 2008

El silicio secreto del arroz



La apuesta por la energía solar ha creado una gran demanda de silicio altamente purificado, clave para la fabricación de células fotovoltaicas. El problema es que en el mercado no hay suficiente silicio con la pureza necesaria para satisfacer la demanda, lo que está provocando una frenética búsqueda de alternativas.

Una de las que han salido a la palestra ha llamado la atención por la materia prima que quiere usar para extraer el silicio: la **cáscara de arroz**.

Aunque muchos consumidores y cultivadores de esta planta gramínea no lo sepan, su cáscara contiene, tras ser convertida en ceniza, un importante porcentaje de silicio. Según expertos del [Centro Nacional de Energías Renovables](#), **de la quema de la cáscara de arroz se obtiene un 18% de ceniza, que contiene un 92% de silicio**. Quien anuncia tener a punto la tecnología para el proceso es [Vallombrosa](#), una poco conocida empresa de Barcelona, que va a construir un complejo de energías renovables fotovoltaicas en Flix, localidad tarraconense en la ribera del Ebro, es decir, a un paso de **los productores de arroz del delta del río, para quienes la cáscara es un problemático desecho**. Vallombrosa anuncia que no quemará la cáscara, sino que la fundirá. Parte de la expectación por este proyecto se debe a que **el nuevo proceso tecnológico resulta desconocido para otros científicos del sector de la energía solar** consultados por EL PAÍS, y Vallombrosa es reticente a aportar datos concretos sobre cómo y quién ha conseguido este potencial avance tecnológico

"Si no tenemos retraso, Cataluña será el primer lugar donde se aplicará esta tecnología en el mundo", explica el presidente de Vallombrosa, el italiano Mauricio Caroli, y destaca: "En Cataluña hemos encontrado mucho apoyo político". Respecto a la autoría del proyecto, Caroli sólo afirma: "Los equipos de investigación, que están integrados en los departamentos de investigación y desarrollo de Vallombrosa, están compuestos por científicos de distintos países y ubicados en su mayoría en Italia, Reino Unido y EE UU".

Caroli explica cómo funciona el sistema: **"Un horno, que trabaja a 2.400 grados, transforma la cáscara bruta en arena (primera fusión), la arena depurada en silicio (segunda fusión) y el silicio común en silicio de grado solar (mediante un proceso conocido como dopaje)"**. A continuación se cortan las células y se instalan en los paneles fotovoltaicos. Según Caroli, **el proceso "garantiza un rendimiento superior en un 20% respecto al proceso convencional de producción, gracias a la calidad del silicio obtenido y a la forma de instalarlo"**.

El silicio de las células solares fotovoltaicas actuales se suele extraer de la arena y no es sencillo obtenerlo. Según Carlos del Cañizo (Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid) "La clave es que se necesita una purificación extrema; si el silicio para aplicaciones metalúrgicas puede tener una pureza del 99%, aquí hablamos de **purezas del 99,9%** o mayores". El resultado se llama polisilicio.

El mercado del polisilicio está dominado hasta ahora "por seis u ocho empresas" en todo el mundo, en palabras de Del Cañizo. Estas compañías utilizan una tecnología convencional para purificar el silicio, pero, "tampoco es tan fácil hacerse con ella, porque las empresas que la dominan se cuidan de revelar detalles importantes". Y esto ocurre ahora que **"el sector fotovoltaico es muy ávido de polisilicio, y en pocos años ha pasado de consumir menos de 5.000 toneladas por año a sobrepasar en demanda a la microelectrónica [que usa silicio para los chips], alcanzando en 2006 unas 25.000 toneladas"**, resume este investigador.

Fuente: [El País](#)

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

- Documentación universitaria de Ingeniería industrial de la Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona. Apuntes y transparencias de la asignatura
 - Dirección comercial
 - Dirección de operaciones
 - Dirección financiera
 - Proyectos

- ASIF. Asociación de Industria Fotovoltaica. <http://www.asif.org/>

- Plan de fomento de energías renovables 2000-2010. IDAE.

- Plan de fomento de energías renovables 2005-2010. IDAE.

- Publicaciones y boletines electrónicos de la revista Energías Renovables.

- Sistemas Fotovoltaicos, Miguel Alonso Abella, Era Solar.

- Real Decreto RD 1578/2008

- REAL DECRETO 661-2007

- Catálogos de proveedores y fabricantes.

- Solarweb.net El foro de la energía solar

- Guías de "Energías renovables para todos", editadas por Energías Renovables e Iberdrola.

- Instalaciones Solares Fotovoltaicas. SODEAN.
- Web CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Teléfono: 91 346 60 00. Fax 91 346.60.05. Email: cau@ciemat.es.
Página web: <http://www.ciemat>.
- Web de CENSOLAR (Centro de Estudios de la Energía Solar). Teléfono: 954 186 200. Fax: 954 186 111. Email: central@censolar.org. Página web: <http://www.censolar.es>.
- Web del Instituto de Energía Solar: <http://www.ies.upm.es>.
- 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. Página web: <http://www.epia.org>.
- Web del 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. Página web: <http://www.cener.com>.
- Web de la Agencia de la Energía de Barcelona: www.barcelonaenergia.com.
- Web www.lageneraciondelsol.com
- Web www.opde.net
- Web del Ministerio de Industrial del Gobierno de España.
<http://www.ipyme.org/IPYME/es-ES/EmprendedoresCreacionEmpresas/CreacionEmpresas/DecisionCrearEmpresa.htm>