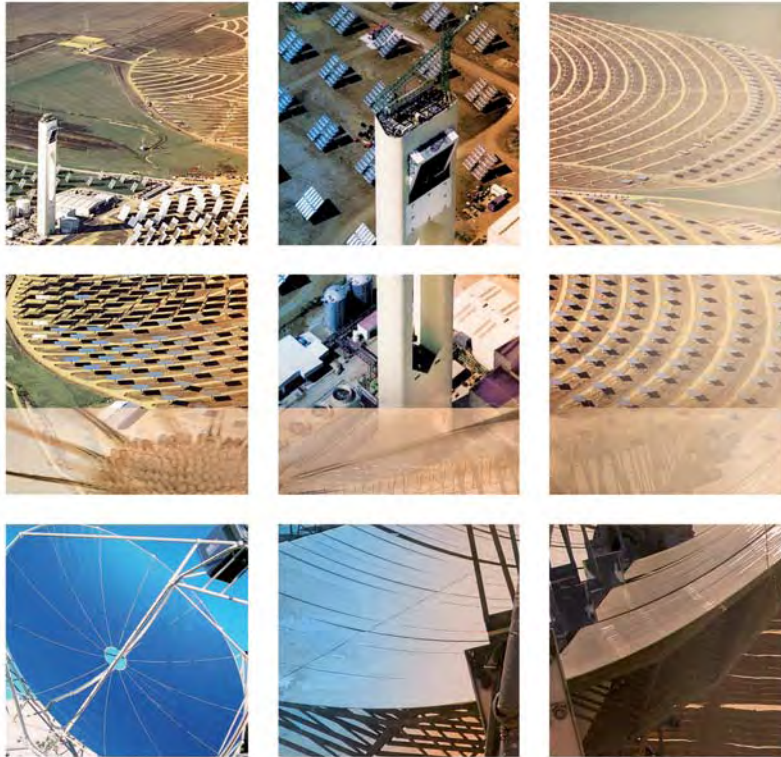


# La electricidad solar térmica, tan lejos, tan cerca



**Valeriano Ruiz Hernández (Director)**  
**Manuel A. Silva Pérez**  
**Isidoro Lillo Bravo**



# Índice

<b>Prólogo</b> de D. Pedro-A. Fábregas.....	5
<b>Presentación</b> de Dña. Isabel de Haro.....	9
<b>Introducción</b> .....	13
1. Energía y medio ambiente.....	14
2. El sistema energético .....	19
3. La energía del futuro.....	31
4. El contenido del libro .....	32
<b>1. Las tecnologías solares de generación de electricidad</b> .....	33
1. Energía solar fotovoltaica.....	35
2. Energía solar termoeléctrica.....	40
2.1. Descripción general.....	40
2.2. Canales parabólicos.....	52
2.3. Sistemas de receptor central.....	70
2.4. Sistemas de disco parabólico.....	81
2.5. Sistemas de concentradores lineales de Fresnel .....	88
2.6. Otros dispositivos especiales.....	90
3. Resumen del capítulo .....	91
<b>2. El contexto histórico, económico, político y legal</b> .....	93
1. Evolución histórica reciente.....	93
2. Política y legislación sectorial.....	105
3. Análisis DAFO del sector.....	113
4. Perspectivas y propuestas de futuro.....	119
<b>3. Las empresas y los proyectos</b> .....	123
1. La situación empresarial del sector en España.....	123
2. Plantas en operación.....	125
3. El futuro inmediato.....	144
4. Resumen del capítulo .....	151
<b>4. La hibridación y el almacenamiento</b> .....	153
1. La hibridación .....	154
2. El almacenamiento.....	155
3. Las perspectivas de futuro.....	159
4. El concepto de planta “energéticamente óptima” .....	161
5. Dos soluciones inmediatas.....	164

<b>5. Conclusiones</b> .....	169
<b>Anexo 1</b> .....	175
1. Bibliografía .....	175
2. Páginas web de interés.....	178
<b>Anexo 2</b> .....	179
1. Glosario de términos.....	179
2. Unidades de energía.....	191



## Prólogo

La realidad y evolución de los sistemas energéticos globales, están progresivamente condicionados, por diferentes elementos de una relevante complejidad: los precios, la disponibilidad de las energías, las reservas disponibles, los problemas de contaminación local, o de emisiones de gases de efecto invernadero, los residuos, etc. Sin embargo, los requerimientos energéticos mundiales siguen creciendo de forma relevante, tanto por la evolución de los países desarrollados, como por el progresivo y acelerado avance de los países en vías de desarrollo, creando un marco de necesidades, que aunque la crisis económica pueda matizar durante un periodo de tiempo, más o menos largo, puede retomar en un futuro un devenir de creciente complejidad.

En este contexto las posibilidades de desarrollar nuevos elementos, tanto desde la mejora de la eficiencia energética como de avances tecnológicos y aportaciones de las energías renovables, es realmente importante; y además para los tiempos de transición de unos modelos energéticos a otros, las tecnologías que permiten la hibridación de energías son claramente necesarias.

Es desde estas perspectivas, que la publicación de un libro que permitiese hacer un estado de la situación de la electricidad solar térmica, y principalmente de las Centrales Eléctricas Termosolares, parecía interesante y de una gran oportunidad.

Pero, es que adicionalmente en España están algunos de los ejemplos más relevantes de la tecnología, tanto en instalaciones, como en técnicos, y también en empresas dedicadas, así como en formación especializada, estando entre los primeros países del mundo en estos avances y su implantación real.

Por otra parte, el poder contar con Valeriano Ruíz, personaje absolutamente troncal en esta temática como coordinador del volumen, así como el equipo formado por Manuel Silva e Isidoro Lillo, nos acabó de convencer del interés y de la oportunidad de realizar una publicación de este tipo, dado que se podía asegurar un nivel, un rigor y una exposición adecuada, no de los últimos, sino de los ultimísimos avances en la tecnología, sus posibilidades, y su aplicación real.

El libro presenta en un amplio abanico tanto las diferentes tecnologías de concentración de la radiación solar con la finalidad de generación de electricidad, como el entorno político y legal que ha hecho posible su desarrollo.

Es relevante la aportación de un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) de la generación de electricidad con energía solar de alta temperatura, que permite profundizar en las ventajas, pero también en los problemas de la tecnología, permitiendo la creación de una opinión estructurada al lector, desde la suave mezcla de elementos como: la disponibilidad del recurso solar, los requerimientos de terrenos, el liderazgo de empresas españolas en el sector, los recursos hídricos limitados, o el muy alto nivel en la formación de técnicos y expertos, el no agotamiento ni efectos negativos en el medio del recurso solar, etc.

La presentación de empresas y proyectos concretos, permite el siempre difícil paso de la teoría a la práctica, con la descripción de plantas en funcionamiento, y en proyecto, en diferentes lugares. Debemos aquí expresar nuestro agradecimiento a las empresas que han permitido la descripción de sus instalaciones, lo que permite una visión realista y actualizada de la situación de la tecnología, en la práctica de las instalaciones industriales.

Los problemas de hibridación y almacenamiento también son abordados con un cierto detenimiento, por su relevancia para consolidar el funcionamiento operativo de una tecnología. Una central para ser realmente útil ha de estar disponible para el sistema, haga o no haga sol, por tanto el diálogo entre energías debe estudiarse y resolverse, y en este contexto, las posibilidades de hibridación en las Centrales Eléctricas Termosolares, del sol con el gas natural y con la biomasa son sencillamente fundamentales.

España ha realizado y está realizando un gran esfuerzo de desarrollo de las energías renovables, habiendo conseguido en algunos casos, posiciones de reconocido prestigio en el ámbito internacional, principalmente en energía eólica y en solar termoeléctrica.

En el caso solar la abundancia del recurso, conjuntamente con instalaciones pioneras como la Plataforma Solar de Almería, han permitido esta posición que plantea grandes retos, pero también grandes oportunidades de futuro. La publicación de este libro esperamos que realice una, quizás pequeña pero positiva, aportación al desarrollo de las inquietudes e iniciativas de futuro.

Como indica el autor: *“El sistema energético poco a poco va siendo modificado en el sentido correcto hacia mayores cuotas de rendimiento y menores de contaminación por unidad de consumo”*, esto implica dos objetivos, que en determinados casos pueden ser contradictorios, para disminuir los niveles de contaminación por unidad de consumo; la orientación debe ser hacia las energías renovables, pero para conseguir aumentar los diferentes rendimientos del sistema energético, la orientación es más a energías más concentradas y menos dispersas que las renovables. En definitiva, no es fácil encontrar la solución óptima desde todos los planteamientos. La generación de electricidad con energía solar de alta temperatura avanza en este camino.

Personalmente quiero agradecer a Valeriano Ruiz, su inmensa humanidad, aparte de sus vastos conocimientos y experiencia como investigador y como educador de infinidad de nuevas generaciones de ingenieros en la Universidad de Sevilla, todo ello con la amenidad y gracejo de un discurso realmente insuperable.

Agradecer también a Isabel de Haro, Secretaría General de Desarrollo Industrial y Energético de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, la presentación que ha realizado para el libro.

Esperamos que esta nueva publicación, aporte una perspectiva de reflexión que permita la puesta en marcha de nuevos enfoques y de nuevos elementos, al siempre complejo mundo de la mejora de la eficiencia de los procesos energéticos y de la progresiva reducción de los impactos en el medio ambiente.

Pedro-A Fábregas  
Director General  
Fundación Gas Natural