

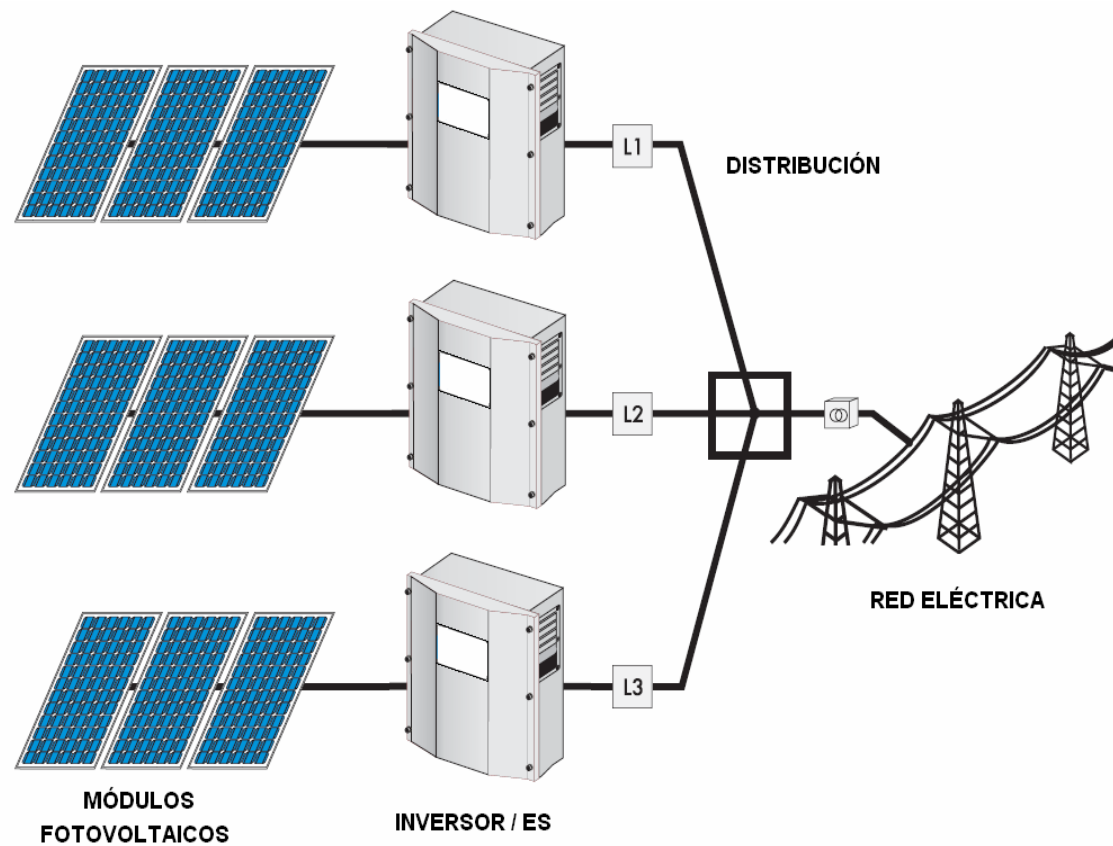
**Instalación
de una planta de energía solar fotovoltaica en Canarias:
Marco tecnológico, legal y económico**

1.

**Marco tecnológico y ventajas
medioambientales de la energía solar fotovoltaica**

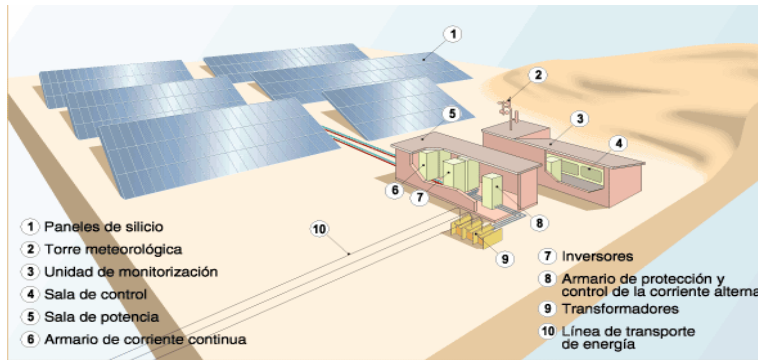
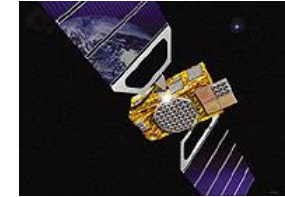
Una instalación solar fotovoltaica conectada a red transforma la energía solar en electricidad, y la vierte en la red eléctrica local

El Esquema General está formado por cuatro elementos principales:



Tecnología muy conocida y desarrollada

- 1958 Primer satélite usado con células solares
- Década de los 80, instalaciones conectadas a red



Altísimo grado de fiabilidad de todos los elementos que conforman una instalación fotovoltaica con conexión a red

Fabricantes con experiencia con garantías a largo plazo (10, 15, 20 años ...).

SANYO

KYOCERA

SMA

SHARP

MITSUBISHI ELECTRIC



Miles de megavattios instalados por todo el mundo

La energía solar es:

- Inagotable, sin límite de suministro
- Segura. Sin riesgos ni dependencias geopolíticas
- Sin contaminación. Sin emisiones de CO₂
- Sin importación de energía



El mundo se enfrenta a una crisis energética

España y Canarias en particular, son ricas en energía solar. Con ella podemos disminuir la contaminación y las importaciones de energía, aumentando la seguridad de suministro y la independencia energética



Una central solar fotovoltaica de 5.0 MW⁽¹⁾:

- Genera energía “limpia” para 5.000 familias
- Evita la emisión anual de 1.800 tm de CO₂⁽²⁾
- Evita la importación anual de 1.200 tm de petróleo
- Crea riqueza y puestos de trabajo en el municipio de emplazamiento

NOTAS:

(1) MW es la abreviación de 1 millón de Watios

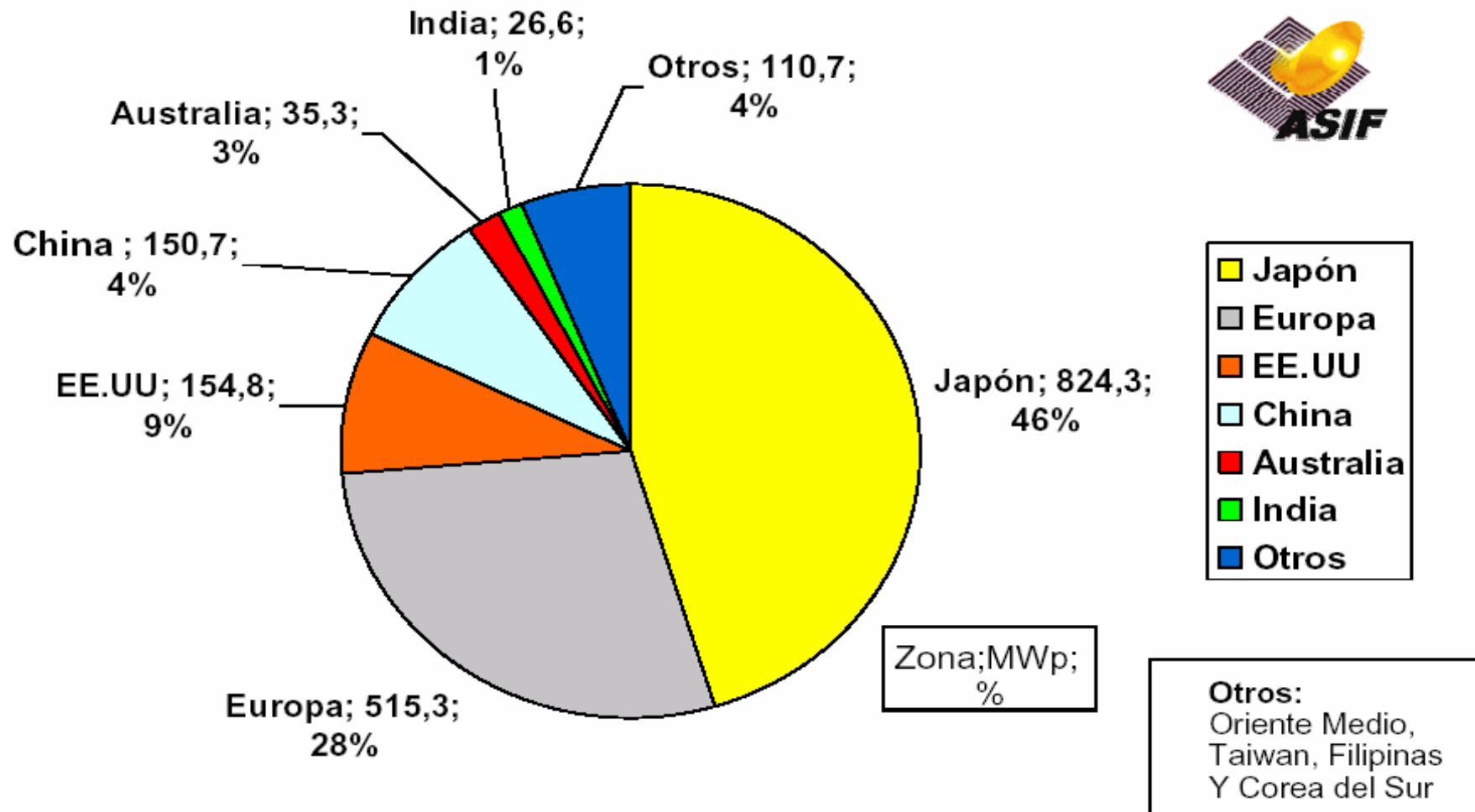
(2) Considerando generación eléctrica de ciclo combinado con gas. Una central de carbón produciría unas 5.000 tm de CO

2.

**El mercado de la energía solar
fotovoltaica: Europa, España y Canarias**

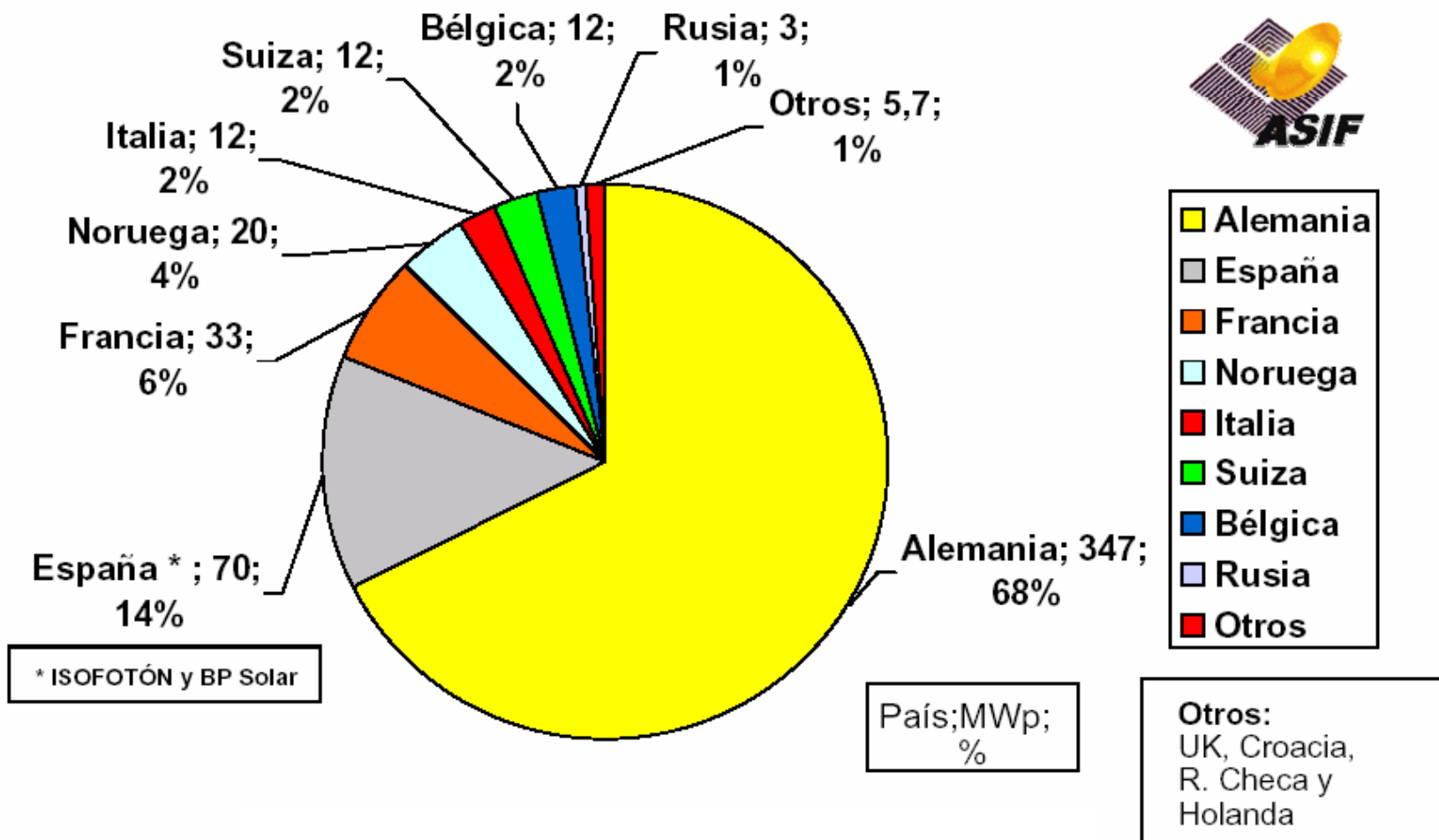
Fabricación mundial de células fotovoltaicas, en el 2005

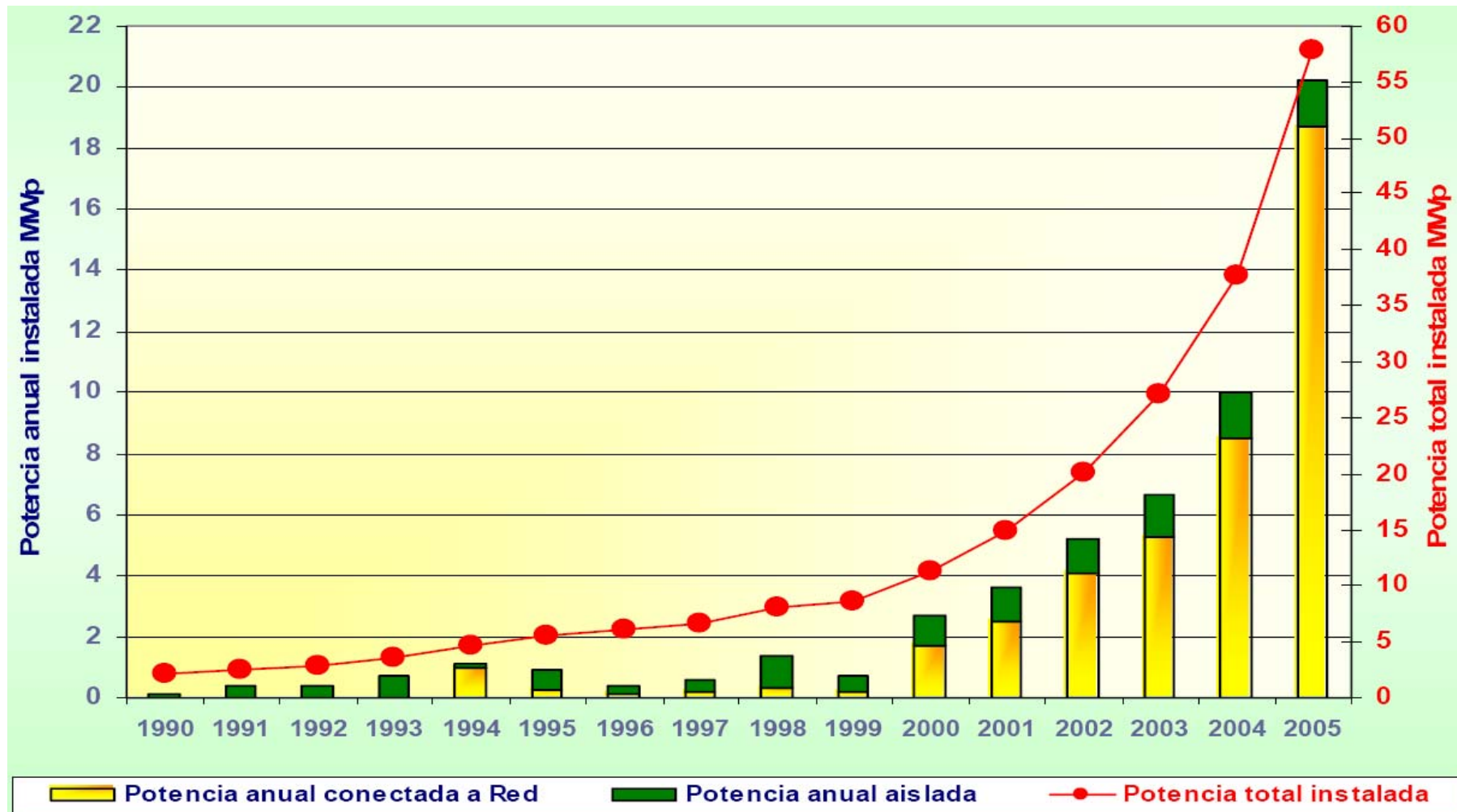
Total año: 1.816 MW (año 2004: 1.256 MW, 45% +)



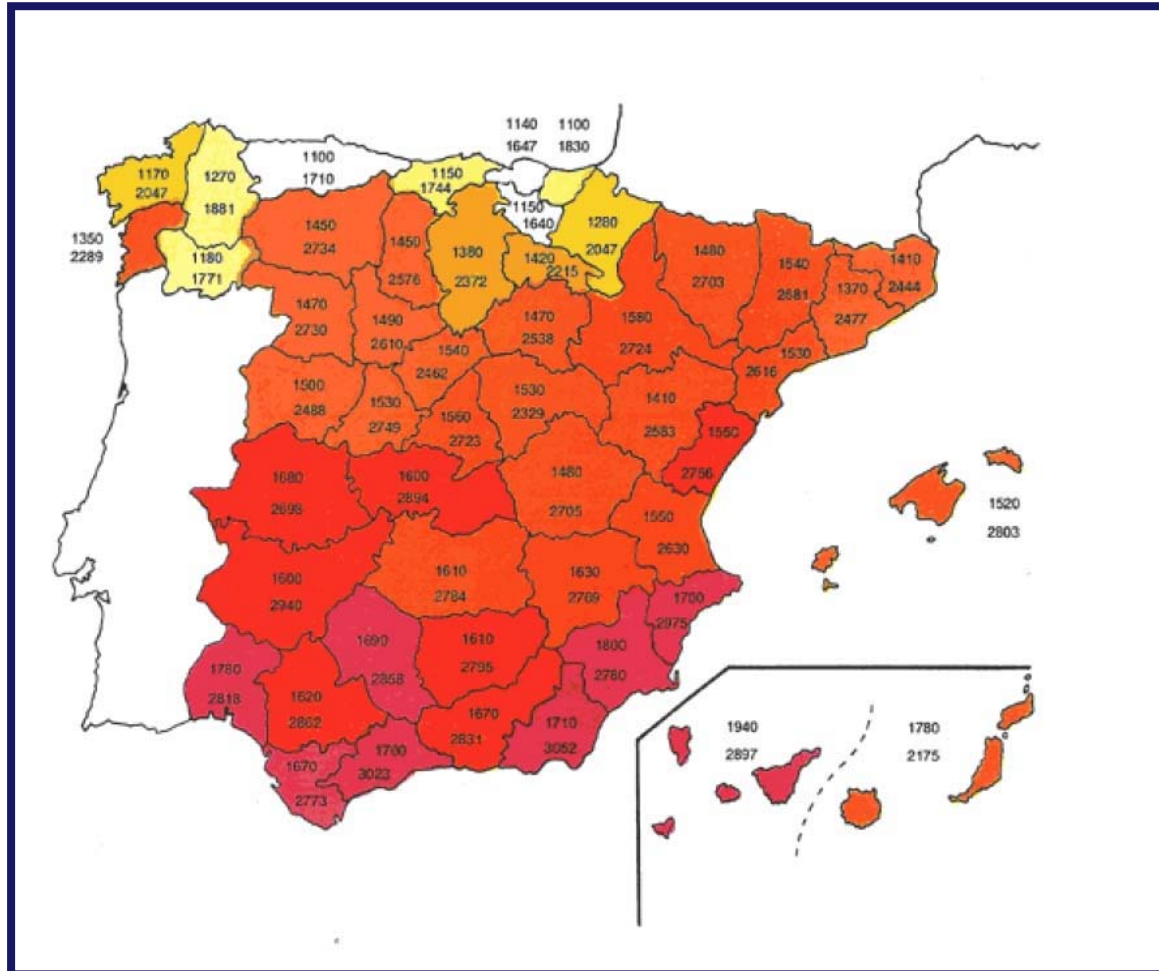
Fabricación europea de células fotovoltaicas, en el 2005

Total año: 513 MW (año 2004: 344 MW, 50% +)





España es líder en energía solar en Europa, y Canarias, situada en la zona V, disfruta de la mayor radiación de España,



Radiación Media Diaria

H se mide en kWh/m²

- Zona I: $H < 3,8$
- Zona II: $3,9 < H < 4,2$
- Zona III: $4,3 < H < 4,6$
- Zona IV: $4,7 < H < 5,0$
- Zona V: $H > 5,0$

3.

**El protocolo de Kyoto como motor
de las energías renovables y el marco legal español**

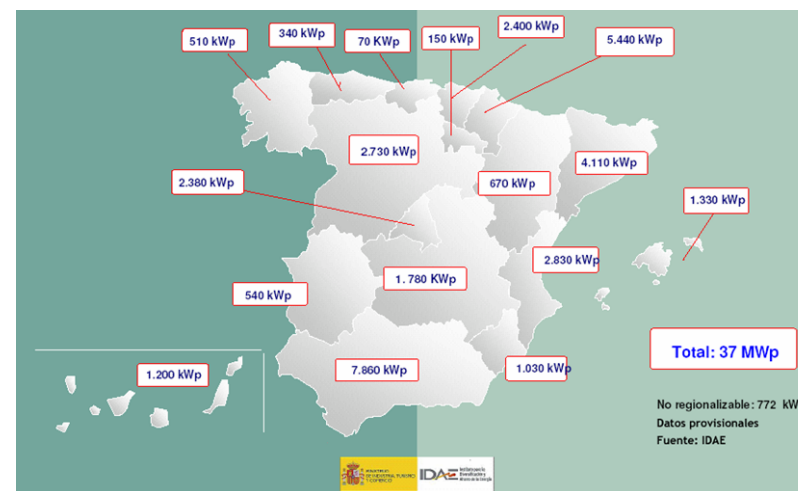
El protocolo de Kyoto supone un gran reto para la economía mundial, europea y española.

Las sanciones a partir del 2010 alcanzan los 100 Euros/Tn de CO₂ emitido que superen el cupo nacional establecido.

Para alcanzar los requisitos y evitar las sanciones, la inversión pública estimada en España ronda los 500 millones de euros.

Esta inversión se traduce entre otras medidas en primas económicas para los productores de energías alternativas.

El Plan de Energías Renovables del Ministerio de Industria prevé llegar a 400 MW instalados en 2010.



El Real Decreto 436/2004, establece el régimen jurídico y económico de la actividad de producción eléctrica **garantiza pagar durante 25 años toda la energía producida por la central al 575% de la Tarifa Media de Referencia** y al 460% de dicha tarifa por el resto de la vida de la Central.

Tarifas establecidas en el artículo 33 del Real Decreto 436 / 2004:

<u>POTENCIA</u>	<u>TARIFA</u>
P < 100kW	575% de la TR los primeros 25 años. En 2006 será 0,446453 €/kW y 460% de la TR a partir de entonces.
P > 100kW	300% de la TR los primeros 25 años. En 2006 será 0,232932 €/kWh y 240% de la TR a partir de entonces.

La TR (Tarifa de Referencia) se publica anualmente para todo el sector eléctrico. A partir de julio de 2006 es 7,7644 c€/kWh (RD 809/2006).

MINISTERIO DE ECONOMÍA

5562 *REAL DECRETO 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.*

En una sociedad moderna y avanzada como la española, el progreso científico y tecnológico va naturalmente acompañado de una cada vez mayor sensibilidad social hacia el medio ambiente. El concepto de desarrollo sostenible se erige así en uno de los elementos clave de la política económica de cualquier Gobierno.

La actividad de producción de energía eléctrica, como los demás sectores industriales, no puede ser ajena a estos planteamientos. El agua de nuestros ríos, la fuerza del viento o el calor proveniente del sol son fuentes limpias e inagotables de producción de energía eléctrica que deben ser fomentadas por los estamentos públicos.

Artículo 33. *Tarifas, primas e incentivos para instalaciones de la categoría b), grupo b.1: energía solar.*

1. Instalaciones de energía solar fotovoltaica del subgrupo b.1.1 de no más de 100 kW de potencia instalada:

Tarifa: 575 por ciento durante los primeros 25 años desde su puesta en marcha y 460 por ciento a partir de entonces.

2. Resto de instalaciones de energía fotovoltaica del subgrupo b.1.1:

Tarifa: 300 por ciento durante los primeros 25 años desde su puesta en marcha y 240 por ciento a partir de entonces.

Prima: 250 por ciento durante los primeros 25 años desde su puesta en marcha y 200 por ciento a partir de entonces.

Incentivo: 10 por ciento.

El Código Técnico de Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

En la sección HE5 del CTE se regula la incorporación de sistemas fotovoltaicos a los nuevos edificios, según el uso del mismo, superficie construida y zona climática donde se sitúe.

TIPO DE USO	LIMITE MÍNIMO DE APLICACIÓN
Hipermercado	5.000 superficie construida
Multitienda y centros de ocio	3.000 superficie construida
Naves de almacenamiento	10.000 superficie construida
Administrativos	4.000 superficie construida
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 superficie construida

4.

Rentabilidad económica de una instalación fotovoltaica tipo de 60 kW en Canarias

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Radiación media diaria	5,63	kWh/(m ² -día)
Horas de insolación diaria equivalentes	5,2	horas
Potencia instalada	60,00	kW
Área de captación solar	365,71	m ²
Pérdidas de la instalación	15%	
Energía anual generada	119.454,83	kWh

INGRESOS POR LA VENTA DE ELECTRICIDAD

Precio de referencia año 2007	7,7644	c€/kWh
Tarifa especial año 2007	44,6453	c€/kWh
Ingreso total año 2007	53.330,97 €	

INVERSIÓN

Coste de paneles solares	3,41 €	€/Wp
Estructura de soporte	0,32 €	€/Wp
Inversores, protecciones, contador y monitores	0,74 €	€/Wp
Cableado y varios	0,15 €	€/Wp
Montaje y proyecto de ejecución material	0,25 €	€/Wp
Ingeniería, gastos generales y tasas	1,13 €	€/Wp
Coste total de la inversión	360.000 €	

RENTABILIDAD ECONÓMICA

Período de Retorno de la Inversión Teórico	6,75	años
Período de Retorno de la Inversión Real	25,00	años
Porcentaje de ingresos destinados a amortización	14,14%	
Coste Amortización año 2007	7.542,89 €	
Mantenimiento integral y Seguros año 2007	8.280,00 €	€/año
Alquiler / anualidad compra de terreno / Intereses		€/año
Costes totales año 2007	15.822,89 €	€/año
Renta neta media año 2007	37.508,08 €	€/año
Rentabilidad media año 2007	10,42%	

Rentabilidad económica en Canarias de una instalación solar fotovoltaica de 60 kW

GRUPO

Ipsion
global

	TMR 7,76440	Incremento 5%	Prima 575%		Inversión 360.000		Ing.dest. amortiz. 14,1%		
Año	Precio Anual	Energía producida	Ingresos totales	Amortización anual	Amortización pendiente	Ingresos brutos	Mantenimiento y Gestión	Beneficio	Rentabilidad
1	0,446	119.455	53.331	7.543	352.457	45.788	8.280	37.508	10,42%
2	0,469	119.455	55.998	7.920	344.537	48.077	8.471	39.607	11,00%
3	0,492	119.455	58.797	8.316	336.221	50.481	8.668	41.814	11,61%
4	0,517	119.455	61.737	8.732	327.489	53.005	8.871	44.134	12,26%
5	0,543	119.455	64.824	9.168	318.321	55.656	9.082	46.574	12,94%
6	0,570	119.455	68.065	9.627	308.694	58.438	9.299	49.140	13,65%
7	0,598	119.455	71.469	10.108	298.586	61.360	9.523	51.837	14,40%
8	0,628	119.455	75.042	10.614	287.972	64.428	9.755	54.673	15,19%
9	0,660	119.455	78.794	11.144	276.828	67.650	9.995	57.655	16,02%
10	0,693	119.455	82.734	11.702	265.126	71.032	10.242	60.790	16,89%
11	0,727	119.455	86.871	12.287	252.840	74.584	10.499	64.085	17,80%
12	0,764	119.455	91.214	12.901	239.939	78.313	10.763	67.550	18,76%
13	0,802	119.455	95.775	13.546	226.393	82.229	11.037	71.192	19,78%
14	0,842	119.455	100.563	14.223	212.170	86.340	11.321	75.020	20,84%
15	0,884	119.455	105.592	14.934	197.235	90.657	11.614	79.044	21,96%
16	0,928	119.455	110.871	15.681	181.554	95.190	11.917	83.273	23,13%
17	0,975	119.455	116.415	16.465	165.089	99.950	12.230	87.719	24,37%
18	1,023	119.455	122.236	17.288	147.800	104.947	12.555	92.392	25,66%
19	1,074	119.455	128.347	18.153	129.648	110.194	12.891	97.304	27,03%
20	1,128	119.455	134.765	19.061	110.587	115.704	13.239	102.466	28,46%
21	1,185	119.455	141.503	20.014	90.574	121.489	13.599	107.891	29,97%
22	1,244	119.455	148.578	21.014	69.559	127.564	13.971	113.593	31,55%
23	1,306	119.455	156.007	22.065	47.494	133.942	14.357	119.585	33,22%
24	1,371	119.455	163.807	23.168	24.326	140.639	14.756	125.883	34,97%
25	1,440	119.455	171.998	24.327	0	147.671	15.170	132.501	36,81%
Total		2.986.371	2.545.332	360.000		2.185.332	282.103	1.903.229	5,2867
Media	0,852	187.380	101.813	14.400		87.413	11.284	76.129	21,15%

Fuente: Elaboración propia en base a diversos estudios