

ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020
PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Jornadas CIEMAT – IDAE - Greenpeace

Energía Solar Termoeléctrica
Pasos Firmes contra el cambio climático

17 de junio de 2004

José Luis García Ortega
Responsable Campaña Energía Limpia
Greenpeace España

GREENPEACE

ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Contenido

- **Grave problema: Cambio Climático**
- **Necesitamos soluciones: Energías renovables**
- **Energía Solar Termoeléctrica: parte de la solución**
- **Energía Solar Termoeléctrica 2020. Pasos Firmes contra el cambio climático**
- **Propuestas de Greenpeace**

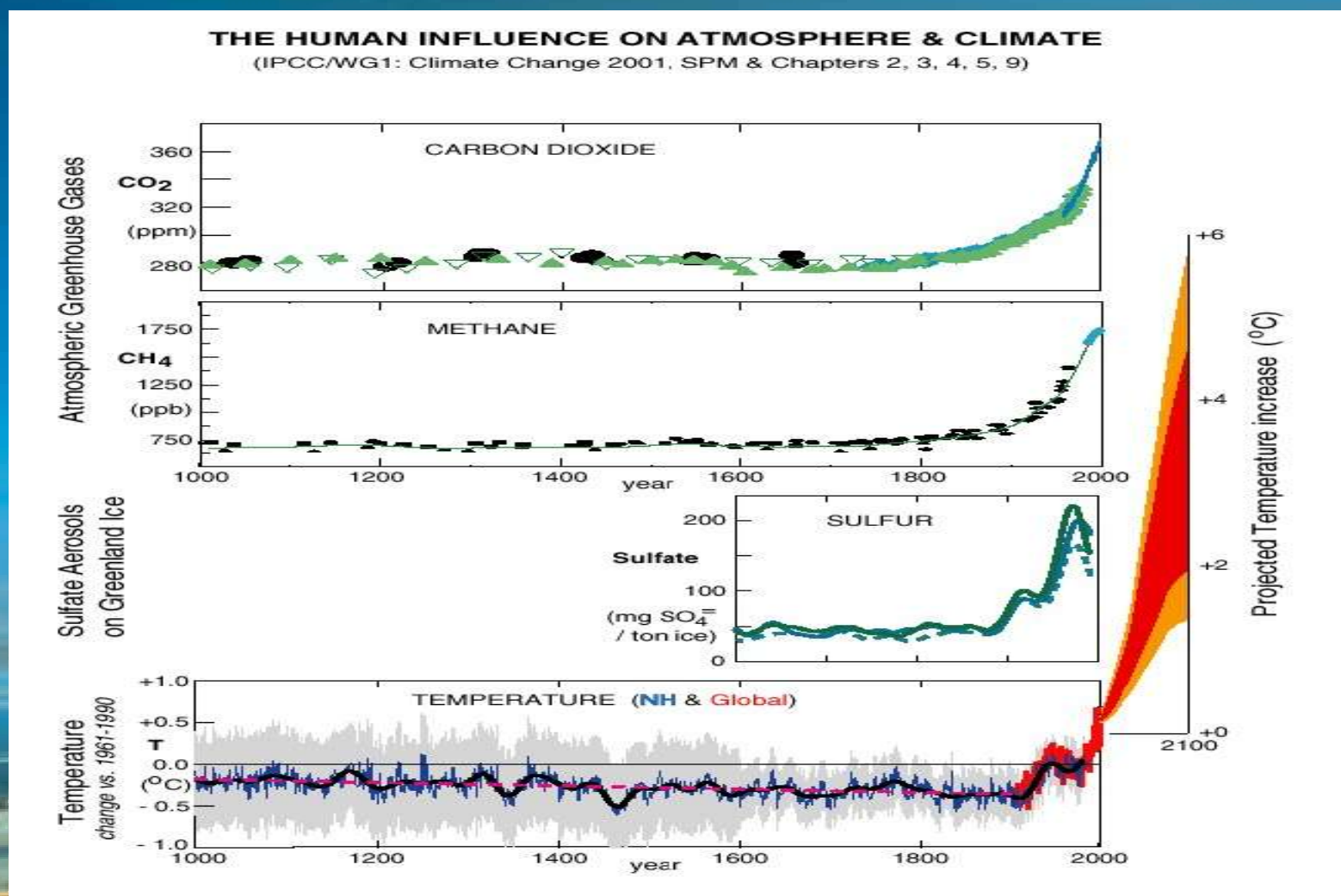
ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio Climático

"La mayor parte del calentamiento observado durante los últimos 50 años es atribuible a actividades humanas"

TERCER INFORME DE EVALUACIÓN DEL IPCC





El calentamiento global produce mayores extremos de periodos secos y lluvia intensa, aumentando el riesgo de sequías e inundaciones ocasionados por sucesos como El Niño en muchas regiones diferentes.

IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES

- **Inestabilidad o descomposición de las capas de hielo**
- **Cambios ecológicos repentinos e impactos en la biodiversidad**
- **Cambios en la frecuencia y severidad de sucesos extremos**
- **Impactos socio-económicos abruptos (seguridad alimentaria y suministro de agua)**

IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

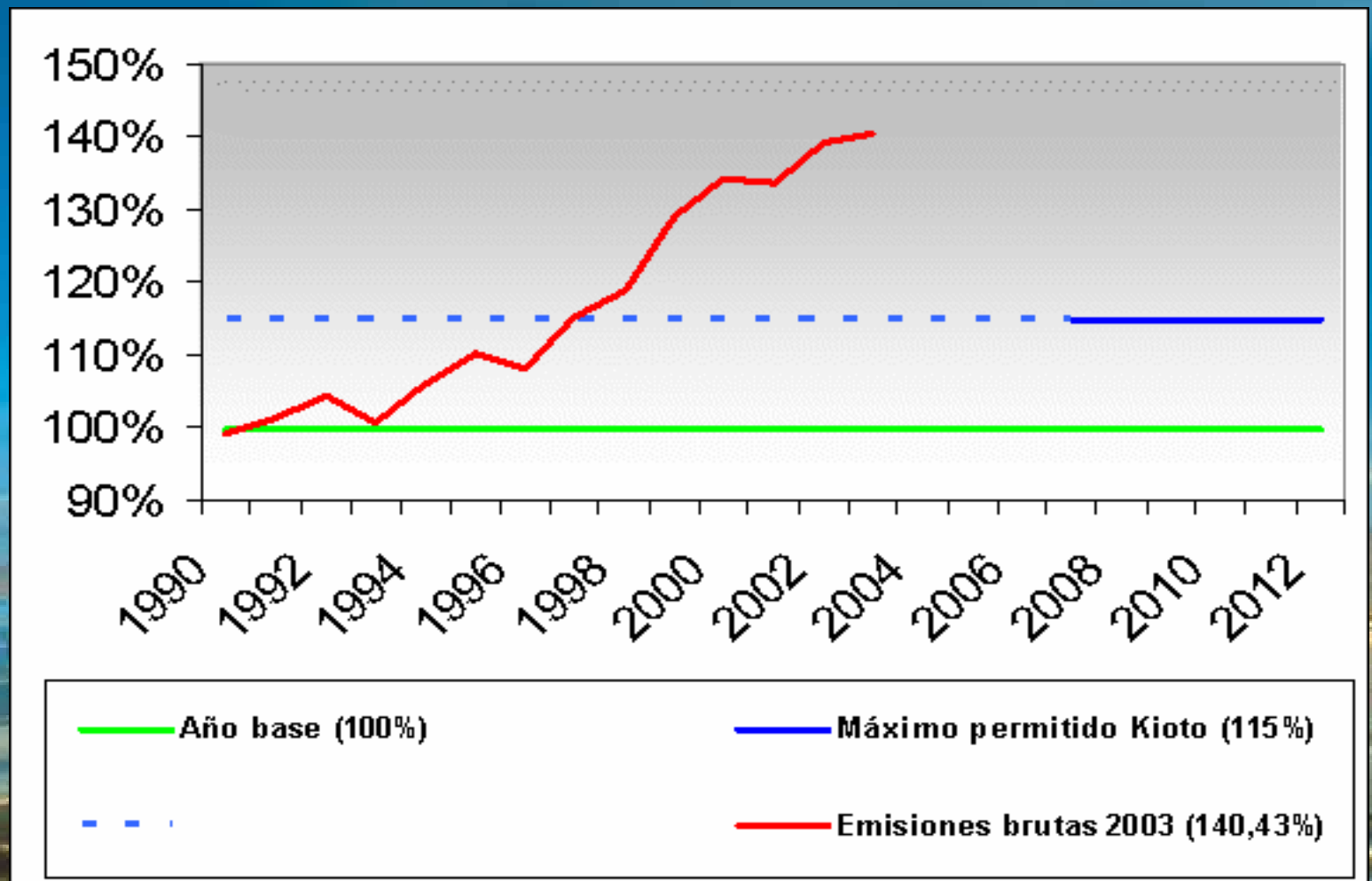
- **Aseguradora Swiss Re: los costes económicos derivados del cambio climático, que en la actualidad cifra en 150.000 millones de dólares, amenazan con ir doblándose cada año, lo que supondría para las aseguradoras tener que atender demandas de entre 30-40.000 millones de dólares; lo mismo que si las Torres Gemelas de Nueva York sufrieran un ataque terrorista cada año.**
- **La ola de calor que asoló Europa en verano de 2003, costó la vida a 20.000 personas y pérdidas económicas superiores a 13.000 millones de dólares. Es previsible que esta situación ocurra cada dos veranos para fin de siglo.**

ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Soluciones

El Protocolo de Kioto establece un objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de 5% para 2008-2012 sobre los niveles de 1990. La UE está obligada a reducir un 8% y a España se le permite aumentar un +15%.



SOLUCIÓN
SUSTITUCIÓN DE ENERGÍAS SUCIAS POR
ENERGÍAS RENOVABLES, AHORRO Y EFICIENCIA

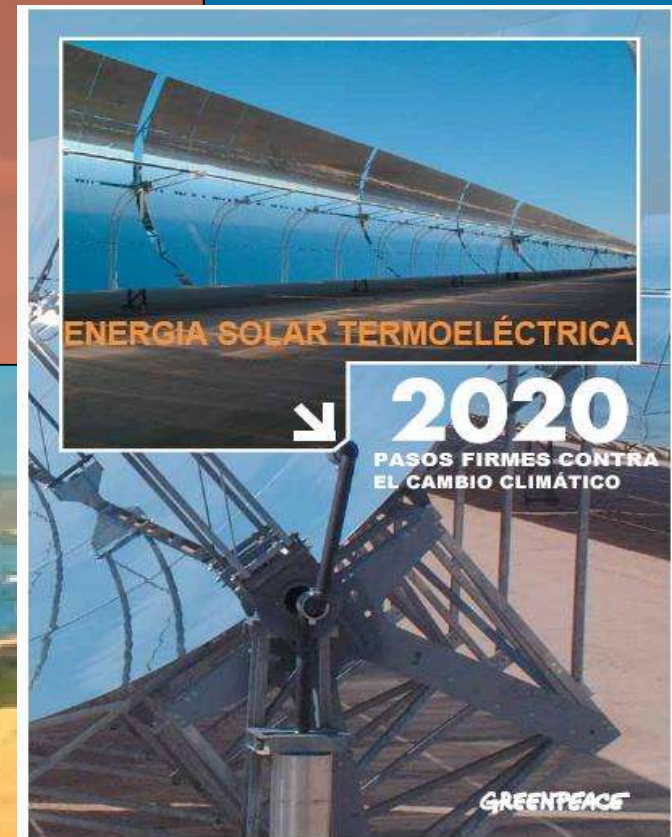
Parte de la solución es la
ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA

ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Contenido del informe

- Electricidad solar térmica. Fundamentos.
- Tecnología, costes y beneficios.
- Mercado térmico solar global.
- El futuro de la tecnología.
- Recomendaciones políticas



- La energía solar termoeléctrica utiliza la radiación solar directa con umbrales de irradiación solar directa anual de 2.000-2.500 kWh/m², o incluso inferiores.
- 1 km² solar termoeléctrico puede generar 100-200 GWh, electricidad equivalente a la generada por una central térmica de carbón de 50 MW.
- 1 m² de tecnología solar termoeléctrica evita la emisión de 200 kg de CO₂
- La energía invertida en su construcción se amortiza en 5 meses y tiene una vida útil calculada de 30 años
- La mayor parte de los materiales, acero y vidrio, se pueden reciclar y reutilizar en otras centrales

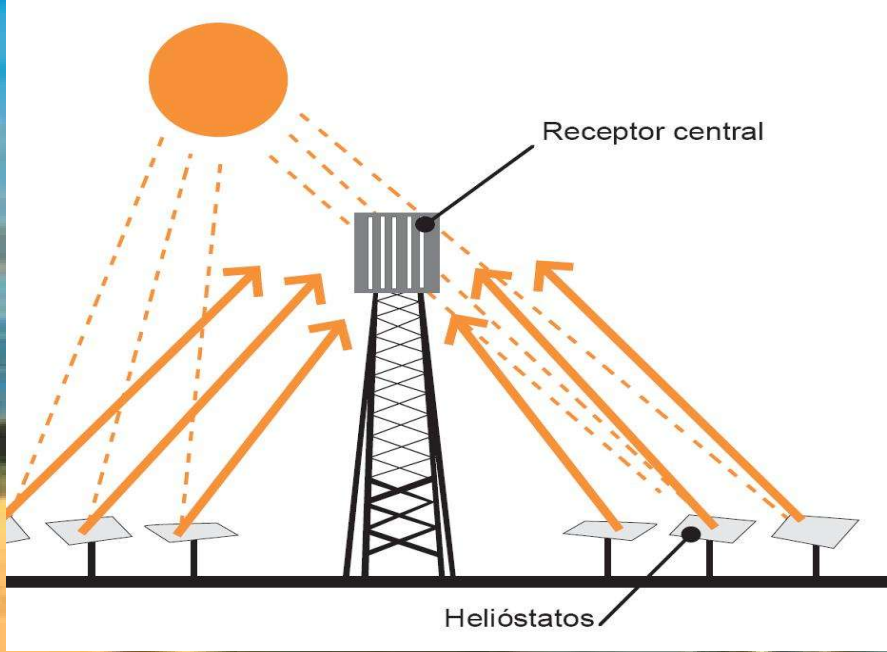
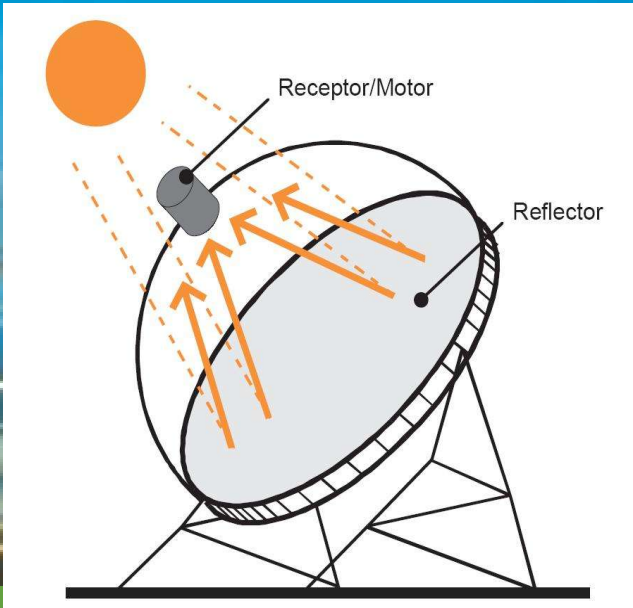
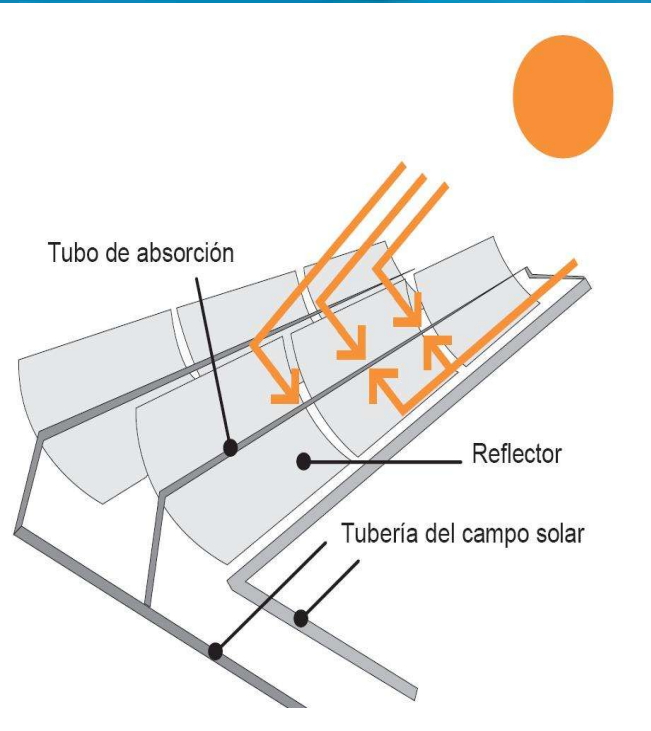
- ◆ Protección ambiental (no emite CO₂ ni genera residuos radiactivos)
- ◆ Combustible gratuito, inagotable y abundante
- ◆ Crecimiento económico
- ◆ Creación de empleo
- ◆ Diversificación de fuentes de energía y seguridad de suministro de electricidad
- ◆ Rápida construcción y puesta en marcha
- ◆ Potencial de transferencia tecnológica e innovación
- ◆ Fuente de energía autóctona
- ◆ Tecnología disponible

ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

TECNOLOGÍA

- Concentradores cilindroparabólicos (CCP)
- Central de torre
- Disco parabólico



ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

TECNOLOGÍA

Primeras centrales eléctricas termosolares

Nombre	Ubicación	Tamaño (MWe)	Tipo, fluido transferencia calor y medio almacenaje	Entrada en servicio	Financiación
Aurelios	Adrano, Sicilia	1	Torre, vapor de agua	1981	Unión Europea
SSPS/ CRS	Almería, España	0.5	Torre, sodio	1981	8 países europeos y EE.UU.
SSPS/ DCS	Almería, España	0.5	CC, aceite	1981	8 países europeos y EE.UU.
Sunshine	Nio, Japón	1	Torre, vapor de agua	1981	Japón
Solar One	California, EE.UU.	10	Torre, vapor de agua	1982	M.En.& emp. serv. público EEUU
Themis	Targassonne, Francia	2.5	Torre, sal fundida	1982	Francia
CESA-1	Almería, España	1	Torre, vapor de agua	1983	España
MSEE	Albuquerque, EE.UU.	0.75	Torre, sal fundida	1984	M.En.& emp. serv. público EEUU
SEGS-1	California, EE.UU.	14	CCP, aceite, alm. aceite	1984	Luz (compañía privada)
Vanguard 1	EE.UU.	0.025	Disco, hidrógeno	1984	Advanco Corp.
MDA	EE.UU.	0.025	Disco, hidrógeno	1984	McDonnell-Douglas
C3C-5	Crimea, Rusia	5	Torre, vapor de agua	1985	Rusia



Proyectos de electricidad termosolar en desarrollo

TECNOLOGÍA

Nombre/ Ubicación	Capacidad total (MWe)	Capacidad solar (MWe)	Ciclo	Compañías/ Fondos
Concentradores cilindroparabólicos				
Argelia	140	35	ISCC	New Energy Algeria
Stanwell Power Station, Queensland, Australia	1440	35	Reflector lineal Fresnel Compacto (CLFR)	Austa Energy & Stanwell Corp + subvención del Gobierno australiano
Kuraymat, Egipto	127	29	ISCC	En licitación Subvención del FMAM
THESEUS – Creta, Grecia	50	50	Ciclo de vapor	Solar Millennium Fichtner Solar, OADYK, Subvención del V PM IDT de la UE
Mathania, India	140	35	ISCC	En licitación. Subvención del FMAM, préstamo del KfW
Israel	100	100	Ciclo de vapor híbrido con combustible fósil	Israeli Ministry of National Infrastructure Solel
Italia	40	40	Ciclo de vapor	ENEA
Baja California Norte, México	300	29	ISCC	En licitación Subvención del FMAM
Ain Beni Mathar, Marruecos	230	26	ISCC	En licitación Subvención del FMAM
ANDASOL1 y ANDASOL2 – Granada, España	2x50	2x50	Ciclo de vapor con 6 horas de almacenaje para operación solar sola	Solar Millennium Group Prima española Subvención del V PMIDT UE
Navarra, España	15	15	SEGS	EHN y Duke Solar Prima española Reducción de impuestos del Gobierno navarro
Nevada, EE.UU.	50	50	SEGS	Solargenix (antes Duke Solar) Sola Nevada
Receptor central				
Planta Solar (PS-10), Sevilla, España	10	10	Receptor volumétrico de aire pequeño almacenamiento energético	Grupo Abengoa (España) Subvención de la UE/ prima española
Solar Tres, Córdoba, España	15	15	Sales fundidas/ vapor directo con 12-16h de almacenamiento sólo solar	Ghersa (España) y Bechtel/ Boeing (EE.UU.) Subvención de la UE / prima española
Discos parabólicos				
SunCal 2000, Huntingdon Beach, California, EE.UU	0.4	0.4	8-sistemas de disco/Stirling	Stirling Energy Systems

RESULTADOS CLAVE DEL ESCENARIO GREENPEACE-ESTIA 2002-2020

Capacidad de electricidad termosolar en 2020	21.540 MW
Producción eléctrica en 2020	54,6 TWh
Inversión acumulada en construcción de centrales	1.800 millones €
Empleo generado	200.000 empleos
Emisiones de carbono evitadas 2002 – 2020	154 millones de toneladas CO ₂
Emisiones de carbono evitadas en 2020	32,7 millones de toneladas CO ₂

Extrapolación 2021 to 2040

Capacidad termosolar en 2040	630.000 MW
Producción eléctrica en 2040	1573 TWh
Porcentaje de demanda mundial	5%

Electricidad termosolar – proyección mundial 2002 a 2020

Año	Total MW	Total MWh	Total tCO ₂	Total inversión	Total empleos
2002	354	708.000	424.800	0	0
2005	505	1.058.000	634.800	375	9.900
2010	1.550	6.095.500	3.657.300	1.280	11.929
2015	5.990	15.208.000	9.124.800	2.056	72.294
2020	21.540	54.583.000	32.749.800	7.687	198.774
Total 2000 a 2020			154.003.500	40.804	

ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

ESPAÑA

España es uno de los cinco países más prometedores para el desarrollo de este tipo de centrales, pues dispone de:

- ✓ **sol en abundancia**
- ✓ **una base tecnológica avanzada**
- ✓ **un sector empresarial activo**
- ✓ **un marco regulatorio de la energía que incentiva particularmente esta solución energética**

ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA 2020

PASOS FIRMES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

TECNOLOGÍA

España

Año	España MW	MWh	tCO ₂	Mercado en M \$ EE.UU.	Empleos exc. fabricación
2002	0	0	0	0	0
2005	60	150.000	90.000	150	780
2010	335	1.237.500	742.500	207	1.300
2015	1.145	2.862.500	1.717.550	341	2.600
2020	2.645	6.612.500	3.967.500	423	3.900
Total 2000 a 2020				4.579	

Objetivos de electricidad termosolar en España por regiones

Objetivos de electricidad termosolar en España por regiones			
Región	Planes gubernamentales para 2010 (MW)	Planes existentes de compañías privadas (MW)	Escenario de Greenpeace para 2010 (MW)
Andalucía	50	125	125
Islas Baleares	0	-	10
Islas Canarias	25	-	25
Castilla-La Mancha	50	-	50
Extremadura	25	-	25
Madrid	25	-	25
Murcia	25	-	25
Navarra	0	15	15
Total	200	140	300

Medidas políticas para la creación de mercado

- * **Establecer objetivos legalmente vinculantes en EEUU y UE.**
- * **Potenciar los mecanismos de apoyo al precio (tarifas y primas)**
- * **Partenariado público- privado**

La Declaración de Berlín en 2002 reunió políticos, altos funcionarios, comunidad financiera, organizaciones, sector industrial, promotores independientes y propietarios de centrales para lanzar una iniciativa de mercado global con objetivo de 5.000MW en 2015 mediante mejoras en las normativas, en los mecanismos de financiación y el desarrollo de estrategias para diferentes zonas

DEMANDAS DE GREENPEACE PARA ESPAÑA

- Transposición de la Directiva de Energías Renovables mediante una Ley de Energías Renovables.
- Elevar el objetivo de potencia ST a 1.000 MW en 2010
- Eliminar limitación de 50 MW para recibir la bonificación prevista
- Permitir las plantas híbridas (combustible fósil + solar) bonificando sólo la electricidad producida con energía renovable
- Facilitar trámites administrativos para estos proyectos
- Dar prioridad de acceso a la red a proyectos renovables

CONCLUSIÓN

Ha llegado el momento de construir las centrales solares, porque son necesarias para:

- reducir las emisiones de CO₂
- garantizar el abastecimiento de energía