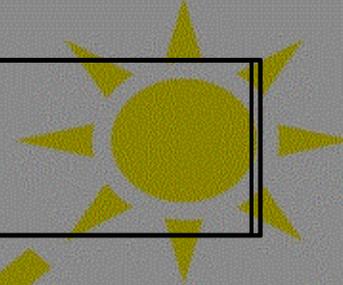


Seminario sobre ENERGIA SOLAR



20-21 de Febrero 2006

Consejo Social, Universidad Politécnica de Madrid

2ª Jornada, día 21 de febrero, 2006

1ª Sesión: Promoción y despliegue industrial de la energía solar térmica

D. Manuel Molina

Presidente Junta Directiva de SOLPYME

“Despliegue tecnológico de paneles solares térmicos de baja temperatura”



LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA DE BAJA TEMPERATURA EN ESPAÑA

La energía solar térmica se encuentra (en España) en una encrucijada (PER 2005-2010)

Potencia solar térmica disponible por 1000 habitantes:

España 7,5 kWth
(EUROSERVER 2005)

Se ha alcanzado el 8% de los objetivos señalados para el período 2000-2010 por el PLAFER

... Y POR OTRO LADO ...
LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA...

POR ESO ...

*Tiene la más alta
eficiencia en el
aprovechamiento de
la energía solar*

*Genera más empleo,
en proporción, que
otras formas de
energía, aún
renovables*

*El relanzamiento de
la EST requiere la
colaboración y el
esfuerzo de todos*

Estado comparado de la energía solar térmica en los países de la UE

T4 SURFACES ANNUELLES INSTALLÉES EN 2004* PAR TYPE DE CAPTEURS (EN M²) ANNUAL INSTALLED SURFACES IN 2004 PER TYPE OF COLLECTORS (IN M²)

Pays	Capteurs plans vitrés	Marché 2004		Total	Marché 2004 (en MWth)
		Non vitrés	Sous-vide		
Allemagne	675 000	30 000	75 000	780 000	546,0
Grèce	215 000	n.a.	n.a.	215 000	150,5
Autriche	180 000	8 900	2 594	191 494	134,0
France**	110 715	6 200	n.a.	116 915	81,8
Espagne	79 200	4 500	6 300	90 000	63,0
Pays-Bas	26 304	32 000	n.a.	58 304	40,8
Italie	55 000	n.a.	n.a.	55 000	38,5
Chypre	30 000	n.a.	n.a.	30 000	21,0
Pologne	26 427	270	2 200	28 897	20,2
Suède	17 498	8 677	2 560	28 735	20,1
Royaume-Uni	12 000	1 000	10 000	23 000	16,1
Danemark	19 000	n.a.	1 000	20 000	14,0
Belgique	14 700	n.a.	n.a.	14 700	10,3
Portugal	10 000	n.a.	n.a.	10 000	7,0
République tchèque	8 100	n.a.	400	8 500	6,0
Slovaquie	5 500	n.a.	n.a.	5 500	3,9
Malte	4 083	n.a.	132	4 215	3,0
Slovénie	3 000	n.a.	300	3 300	2,3
Hongrie	2 500	300	200	3 000	2,1
Irlande	1 194	n.a.	800	1 994	1,4
Luxembourg	1 700	n.a.	n.a.	1 700	1,2
Finlande	1 500	n.a.	n.a.	1 500	1,1
Lettonie	500	n.a.	n.a.	500	0,4
Lituanie	500	n.a.	n.a.	500	0,4
Estonie	250	n.a.	n.a.	250	0,2
Total U.E. 25	1 499 671	91 847	101 486	1 693 004	1 185,1

* Estimati on.

** Départements d'outre-mer inclus/Overseas departments included.

EurOsserv'ER 2005

T4 PARC SOLAIRE THERMIQUE* (EN M²/1000 HAB ET KWTH/1 000 HAB) SOLAR THERMAL CAPACITY (IN M²/1 000 INHAB ET EN KWTH/1000 INHAB)

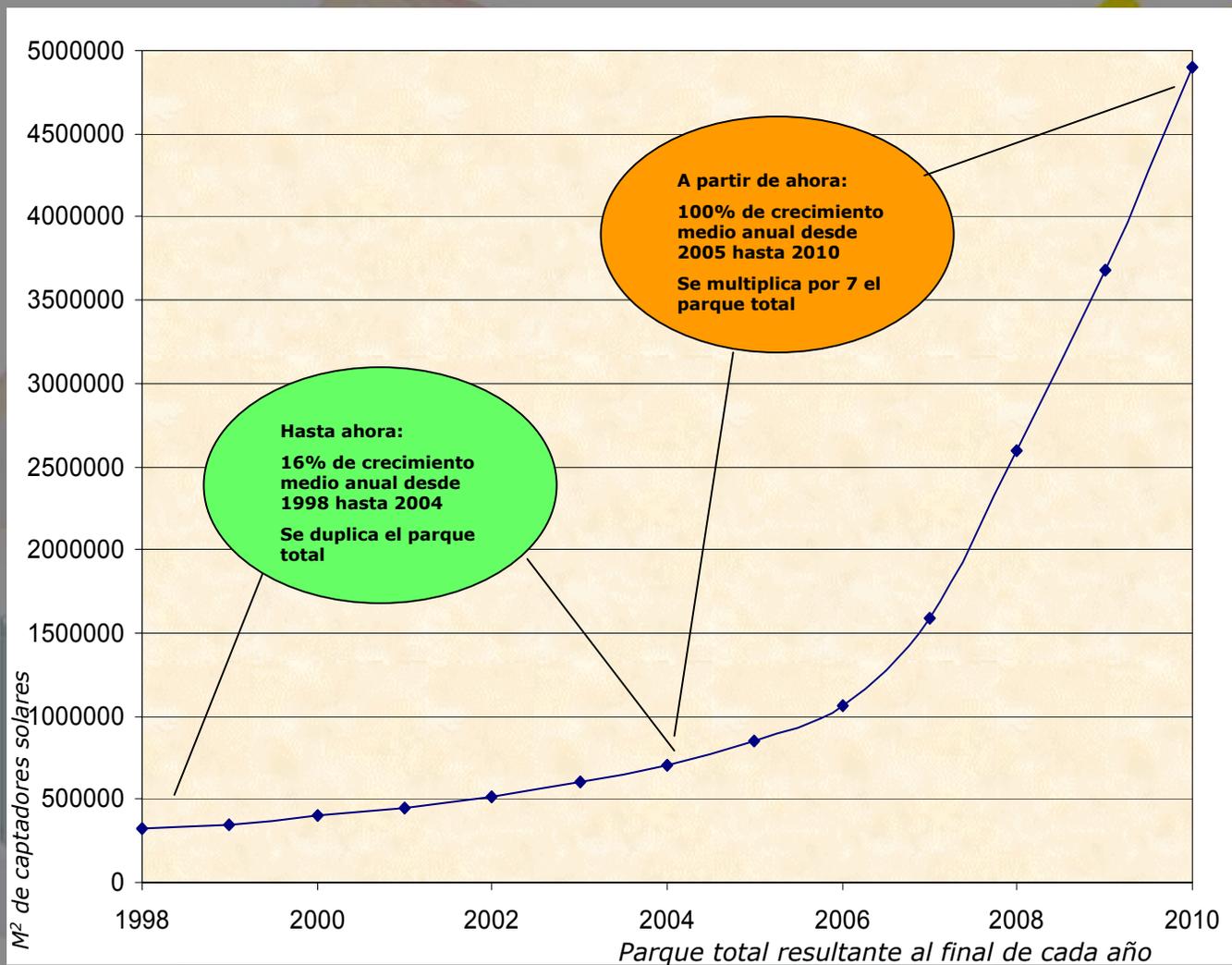
	m ² /1000 hab	KWth/1000hab
Chypre	582,4	407,7
Autriche	297,0	207,9
Grèce	263,9	184,7
Allemagne	74,8	52,4
Danemark	60,8	42,5
Slovénie	52,4	36,7
Malte	38,3	26,8
Pays-Bas	30,8	21,6
Luxembourg	25,4	17,8
Suède	25,0	17,5
France	13,2	9,2
Portugal	10,7	7,5
13 Espagne	10,7	7,5
Slovaquie	10,6	7,4
Italie	7,9	5,6
Belgique	5,0	3,5
Rép. tchèque	4,9	3,4
Hongrie	4,8	3,3
Royaume-Uni	3,0	2,1
Pologne	2,5	1,7
Finlande	2,3	1,6
Irlande	1,9	1,3
Lettonie	0,7	0,5
Lituanie	0,5	0,3
Estonie	0,4	0,3
U.E. 25	33,7	23,6

* Toutes technologies y compris le non vitré/All technologies including unglazing collectors.

EurOsserv'ER 2005



Objetivos del PER 2005-2010 Energía Solar Térmica



Objetivos del Plan Energético de la Comunidad de Madrid. (2005-2012) Energía Solar Térmica

300.000 m²
(210.000 kW_{th})

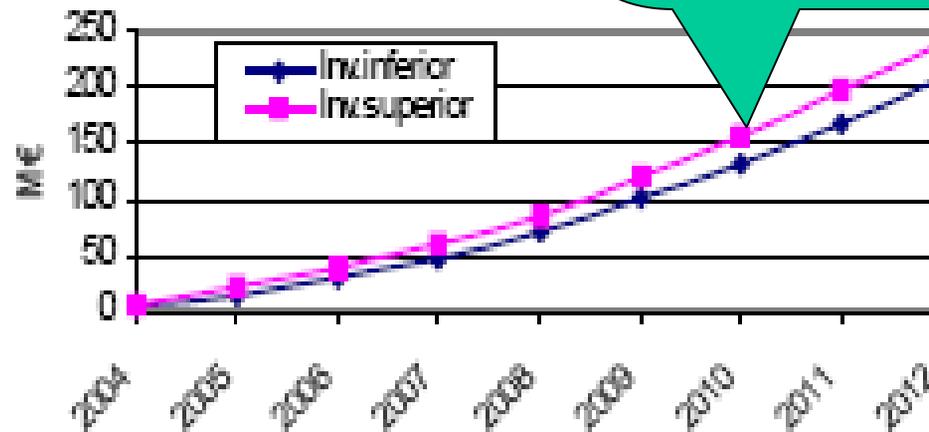


Figura 62. Inversión total acumulada en instalación de paneles solares térmicos.

Fuente: Plan Energético de la Comunidad de Madrid

Medidas económicas propuestas en el PER

Es muy positiva la descentralización de las ayudas del IDAE a las administraciones autonómicas, evitando doble gestión de ayudas

Hay que cambiar los actuales procesos de gestión de las ayudas por otros más eficiente, evitando los retrasos en las tomas de decisión de la inversión

La desgravación en el IRPF, realizable a lo largo de los primeros años de la instalación, debería alcanzar al 30% de la inversión, siendo alternativa a otras ayudas

Falta de incentivos fiscales

Aplicación de apoyos públicos a la inversión por valor de 348 millones de € durante el periodo. Esta cantidad global se alcanzará mediante la aplicación de simultánea de presupuestos estatales y autonómicos. Se estima que con la aplicación de las medidas anteriores las instalaciones que accederán a ayudas disminuirán hasta un 35%.

Mantenimiento de las actuales condiciones de la línea ICO IDAE.

Introducción de una desgravación de la energía solar térmica en el IRPF.

Apoyar la aplicación de Ordenanzas fiscales por parte de los ayuntamientos.

Las ordenanzas fiscales municipales deben aplicarse a todas las inversiones en solar térmica y no sólo a las nuevas edificaciones

MEDIDAS	RESPONSABLE	COSTE	CALENDARIO
Aplicación de apoyos públicos a la inversión por valor de 348 millones de € durante el periodo. Esta cantidad global se alcanzará mediante la aplicación de simultánea de presupuestos estatales y autonómicos. Se estima que con la aplicación de las medidas anteriores las instalaciones que accederán a ayudas disminuirán hasta un 35%.	MITyC Y CCAA	348,1 M€	2005-2010
Mantenimiento de las actuales condiciones de la línea ICO IDAE.			
Introducción de una desgravación de la energía solar térmica en el IRPF.	MINECO	Evaluación	2006
Apoyar la aplicación de Ordenanzas fiscales por parte de los ayuntamientos.	IDAE y CCAA	Pendiente de Evaluación	2005-2010



Medidas tecnológicas propuestas en el PER

Dedicar una línea específica de ayudas a proyectos tecnológicos innovadores, separada de la línea de ayudas a la solar térmica.

Falta de iniciativas y de incentivos para el desarrollo de instalaciones innovadoras.

Establecimiento de programas específicos para la realización de proyectos innovadores con incentivos adecuados. Apoyar específicamente la refrigeración solar, el desarrollo de equipos de bajo coste, la integración arquitectónica y la extensión del concepto de venta de energía.

IDAE, MITyC
CIEMAT

Los fabricantes de captadores invertirán en modernizar y ampliar sus líneas en un mercado más seguro y confiable

2010

Bajo grado de mecanización de la fabricación de captadores. Fabricantes de bajo volumen de producción.

Modernización de las líneas de producción de captadores con el fin de adaptarlas a la demanda del mercado.

Fabricantes
MITyC

Las asociaciones de empresas del sector ofrecen su colaboración en la elaboración de documentos y programas de diseño, en la realización de planes de formación y en la creación de un sello de calidad

2007

Falta de profesionalización y formación del sector de instalaciones y mantenedores. Previsión de entrada de nuevos agentes con baja formación en energía solar.

Aparición de guías de diseño y programas de cálculo reconocidos por el RITE dirigidos a instaladores.

Asociaciones del sector, IDAE

Pendiente de Evaluación

2005

Medidas normativas propuestas en el PER

La aprobación del CTE, anunciada desde hace años, es clave para lograr los objetivos.

Se debe aprobar ya y ser obligado su cumplimiento en un plazo máximo de 6 meses

Las asociaciones de empresas del sector ofrecen su colaboración en la elaboración de la normativa técnica y en su efectivo cumplimiento.

	MEDIDAS	RESPONSABLES	COSTES	CALENDARIO
Alejamiento de la energía solar térmica del sector de la edificación.	Aprobación del Código Técnico de la Edificación durante 2005, con lo cual los efectos del mismo se verán durante los años 2008-2010.	Aprobación: Ministerio de Vivienda Aplicación: Ayuntamientos		2005
Falta de existencia de una normativa técnica sobre instalaciones de ámbito general.	Introducción de prescripciones técnicas en el RITE y en el CTE.	IDAE, MITyC, Ministerio de la Vivienda	SIN COSTE	2005-2006

Medidas de carácter social propuestas en el PER

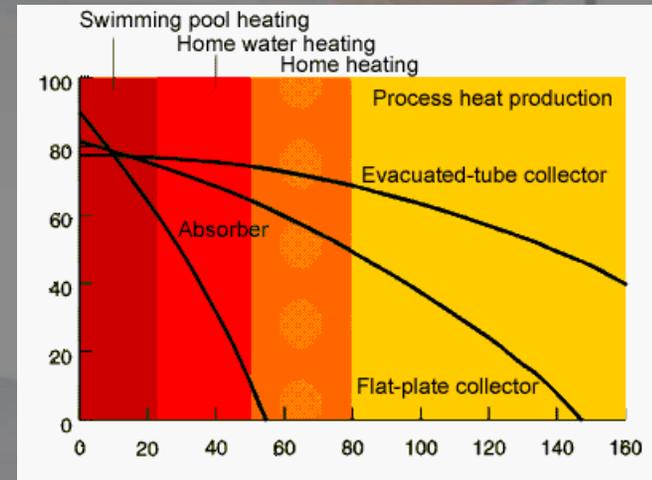
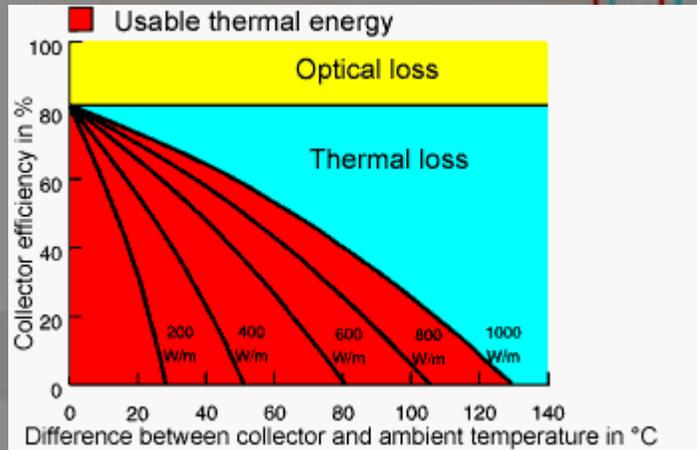
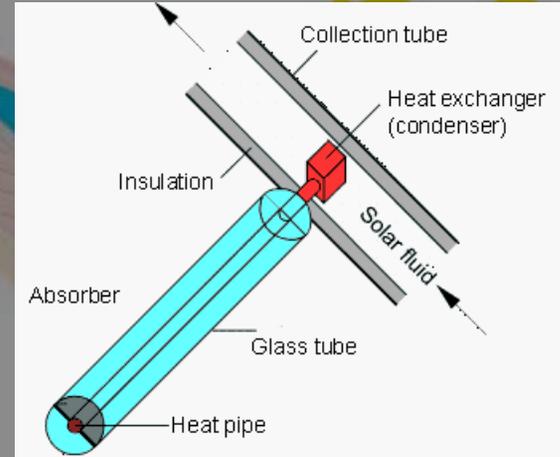
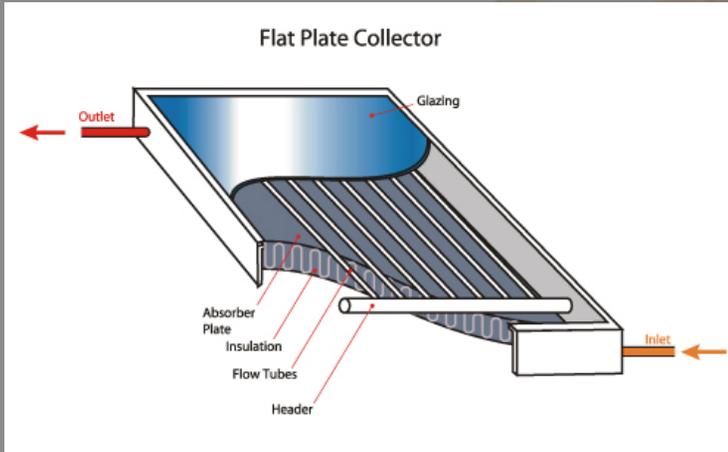
Necesidad de difusión a usuarios potenciales.	Realización de fuertes campañas de difusión y formación dirigidas a los ciudadanos.	IDAE	Pendiente de Evaluación 2005-2010
<p>¿Por qué no una campaña con el lema <i>2 millones de viviendas con agua caliente solar</i>?</p> <p>Creación de una línea caliente de información con una página web específica y centros de atención en Ayuntamientos.</p>	<p>Promover que los Planes Generales de Ordenación Urbana establezcan incentivos para la aplicación de la energía solar a climatización incrementando la edificabilidad.</p> <p>Apojar la intensificación de la puesta en práctica de Ordenanzas Solares Municipales, mediante la difusión de las mismas entre los ayuntamientos.</p>	IDAE y CCAA	<p>Pendiente de Evaluación 2005-2010</p>
Necesidad de formación a técnicos municipales	<p>Formación específica a los técnicos municipales para la evaluación de los proyectos relacionados con el CTE y Ordenanzas Solares Municipales.</p> <p>Aparición de guías de diseño y programas de cálculo reconocidos por el RITE dirigidos a técnicos municipales.</p>	Ayuntamientos, IDAE.	<p>Pendiente de Evaluación 2005-2010</p>
Necesidad de difusión y formación a los prescriptores (arquitectos, promotores, etc).	Aparición de guías de diseño y programas de cálculo reconocidos por el RITE dirigidos prescriptores (arquitectos, promotores, etc).	Asociaciones del sector, IDAE	<p>Pendiente de Evaluación 2005</p>

Establecer un plazo máximo de dos años para la elaboración en todos los Ayuntamientos de una Ordenanza Solar de mínimos. Rebajar el período de entrada en vigor a tres meses.

Las asociaciones de empresas del sector ofrecen su colaboración en la elaboración de documentos y programas de diseño y en la realización de planes de formación.



EL ESTADO DE LA TECNOLOGÍA SOLAR DE BAJA TEMPERATURA



APLICACIONES CONVENCIONALES



las principales aplicaciones que se observan son la siguientes:

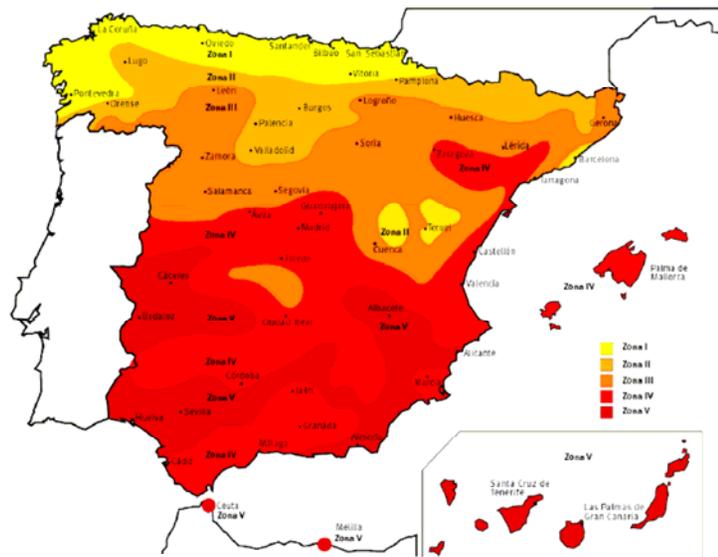
- Agua caliente y precalentamiento de agua de proceso: aplicación más habitual y rentable con gran diferencia, dado que utilizando instalaciones simples se obtienen rangos de temperaturas próximos a los de uso durante los doce meses del año.
- Calefacción: aplicación con la desventaja de que las épocas de demanda de este servicio coinciden con las de menor radiación solar. En esta aplicación la elección del tipo de captador (en función de la curva de rendimiento) dependerá de la temperatura de uso del sistema de transferencia de calor (suelo radiante, fan-coils, elementos radiantes...).
- Refrigeración: El uso de la energía solar térmica para la producción de frío, acoplado a una máquina de absorción a la instalación, constituye una aplicación en demostración y constituirá un reto para los próximos años al ampliar el uso de la energía solar. Las épocas de demanda de servicio coinciden con las de mayor radiación solar.
- Climatización de piscinas: Bien sea como complemento de aporte en piscinas cubiertas o para alargar la temporada de baño en las descubiertas, constituye una aplicación barata y rentable al poder utilizar una amplia gama de captadores y trabajar a temperaturas de uso relativamente bajas.



CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Ámbito de aplicación

Esta sección es aplicable a los edificios de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria.



Fuente: INM. Generado a partir de isolinias de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.

ZONA CLIMÁTICA	I	II	III	IV	V
IRRADIACIÓN MEDIA DIARIA (kWh/m ²)	< 3,8	3,8 - 4,2	4,2 - 4,6	4,6 - 5,0	> 5,0

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	0	0	50	60	70
5.000-6.000	0	0	55	65	70
6.000-7.000	0	35	61	70	70
7.000-8.000	0	45	63	70	70
8.000-9.000	0	52	65	70	70
9.000-10.000	0	55	70	70	70
10.000-12.500	0	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 3.000	70	70	70	70	70

ORDENANZAS SOLARES MUNICIPALES VIGENTES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

- Ayuntamiento de Madrid
- . Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid
- . Ayuntamiento de Getafe
- . Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
- . Ayuntamiento de Soto del Real
- . Ayuntamiento de El Molar
- . Ayuntamiento de Torrejón de Velasco
- . Ayuntamiento de San Martín de la Vega
- . Ayuntamiento de Tres Cantos
- . Ayuntamiento de Villanueva del Pardillo
- . Ayuntamiento de San Fernando de Henares



ACTUACIONES ESTRATÉGICAS



PARLAMENTO EUROPEO

2004



2009

Comisión de Industria, Investigación y Energía

❖ Debe fijarse un objetivo de ámbito comunitario consistente en un aumento de la cuota de las fuentes de energía renovables en la calefacción y la refrigeración del 10 % al 25 % en el año 2020, a escala de la UE.

Brussels, 14.02.2006

Today the European Parliament adopted with broad majority the **Initiative Report on Renewable Heating and Cooling**. The report calls on the European Commission to present a Directive Proposal for the promotion of renewable heating and cooling, in order to substantially contribute to "securing European energy supplies and to significantly reduce Europe's dependence on oil and gas in particular".



Programa Marco 7 de la Unión Europea para las Energías Renovables

Energía Solar Térmica

Los principales objetivos del Programa Marco 7 será desarrollar sistemas solares de calentamiento y enfriamiento avanzados y competitivos , capaces de cubrir del 5 al 10% del suministro de calor en baja temperatura en la Unión Europea en el medio plazo (2020).

http://www.erec-renewables.org/documents/FP7/LR_Eurec_Energy.pdf



Materiales de altas prestaciones y coste eficiente para sistemas solares térmicos mejorados

Investigación fundamental y aplicada para desarrollar:

- ✓ Recubrimientos ópticos de coste efectivo para las superficies que interactúan con la radiación solar, para absorber, reflejar o transmitir la luz de modo más eficiente.
- ✓ Materiales vidriados antirreflectantes de bajo coste.
- ✓ Materiales y componentes que disminuyan las temperaturas de estancamiento, sin disminuir la eficiencia en el rango necesario.
- ✓ Materiales plásticos para los colectores que puedan reducir sustancialmente los costes de los sistemas solares.
- ✓ Materiales aislantes y materiales de mayor densidad energética que el agua (en cambio de fase o almacenamiento termoquímico)

http://www.erec-renewables.org/documents/FP7/LR_Eurec_Energy.pdf

Componentes avanzados solares térmicos: Colectores y acumuladores

Investigación fundamental y aplicada para desarrollar:

- ✓ Colectores especialmente diseñados para tejados y fachadas.
- ✓ Nuevos colectores para temperaturas medias de hasta 250 °C.
- ✓ Colectores mixtos térmicos-fotovoltaicos.
- ✓ Acumuladores térmicos capaces de almacenar calor en el medio y largo plazo (de estación a estación). Estos sistemas habrán de utilizar procesos químicos y físicos para reducir el volumen del almacenamiento y los costes. El objetivo es reducir en tres veces el volumen equivalente de agua.

http://www.erec-renewables.org/documents/FP7/LR_Eurec_Energy.pdf

Sistemas combinados de gran escala para ACS y CALEFACCIÓN

- ❖ Desarrollar sistemas de varios cientos de kW_{th} para viviendas multifamiliares.
- ❖ Desarrollar sistemas de calefacción de distrito de varios MW_{th} .
- ❖ Atención especial a los siguientes temas:
 - ✓ Reducción de la temperatura de suministro y de retorno de la red.
 - ✓ Optimización de los tipos de acumulación: acuíferos, agujeros perforados en la tierra, materiales nuevos.
 - ✓ Combinación de sistemas solares con plantas centralizadas de biomasa.
 - ✓ Integración en sistemas convencionales de calefacción de distrito.

Sistemas solares térmicos de coste eficiente para cubrir el 100% de la demanda de ACS y calefacción en edificios residenciales y comerciales

- ❖ Desarrollo de sistemas de origen exclusivamente solar térmico, para reducir el coste debido a los sistemas de apoyo habituales hasta ahora. Es posible hacerlo combinando edificios bien aislados y tanques de acumulación de alta densidad de energía.

Sistemas solares térmicos para aplicaciones industriales y desalinización de agua de mar

- ❖ El sector industrial es el destinatario de más del 30% del total del consumo energético en la UE.
- ❖ La mayor parte de la energía necesaria se suministra a menos de 250° C.
- ❖ Lo específico de este suministro es la escala y los requerimientos industriales.
- ❖ Se necesitarán herramientas especiales de diseño, colectores de media temperatura y acumuladores de altas prestaciones.

Aplicaciones de enfriamiento

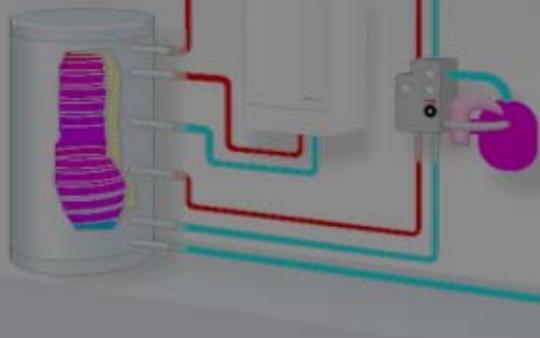
- ❖ Desarrollo de máquinas de enfriamiento de baja capacidad y capaces de ajustarse al suministro de energía solar térmica.
- ❖ Desarrollo de sistemas de integración y control.
- ❖ Proyectos de demostración con soluciones de buenas prácticas

Sistemas combinados de calefacción y enfriamiento (climatización)

- ❖ Muy poco desarrollados hasta el momento, pueden ser una buena solución para extender el uso de los colectores solares durante todo el año, lo que incrementará sustancialmente la competitividad de la energía solar térmica.

Integración en edificios

- ❖ Los captadores solares deben convertirse en uno más de los elementos arquitectónicos estándar.
- ❖ Se debe investigar el impacto de los colectores en la física de los edificios.

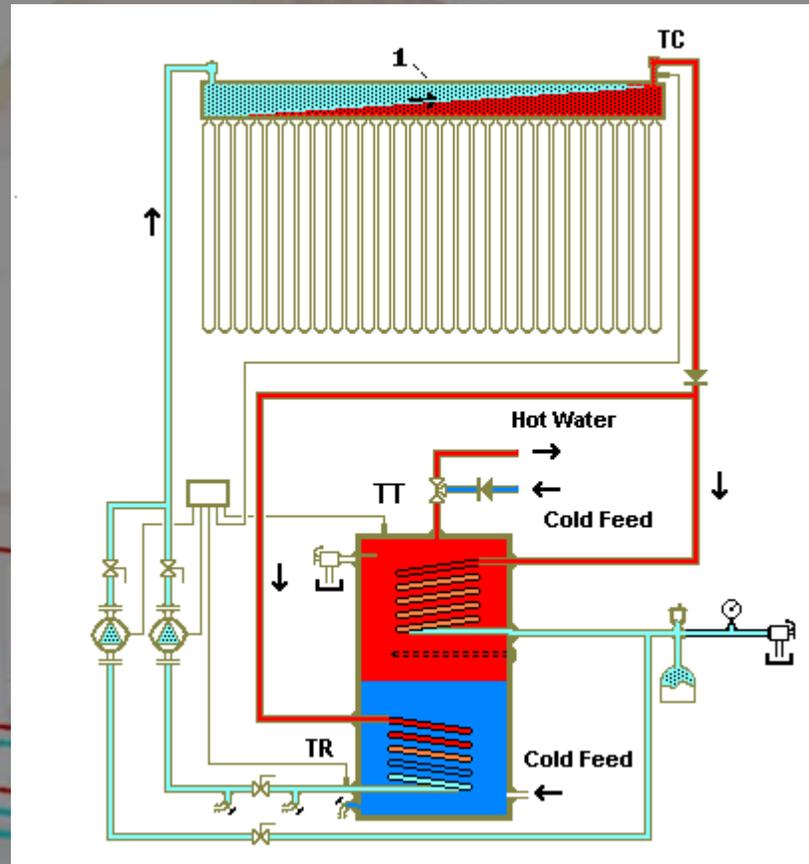
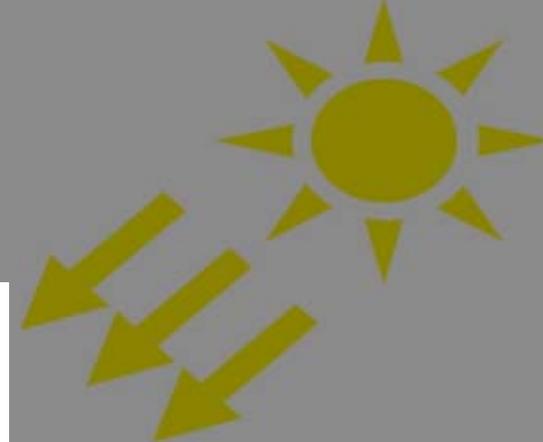


Estándares, regulaciones y procedimientos de prueba

- ❖ Desarrollar los procedimientos de prueba de las prestaciones, fiabilidad y durabilidad de los nuevos componentes y sistemas.
- ❖ Herramientas para la formación de los arquitectos.
- ❖ Métodos de evaluación de los beneficios medioambientales de los sistemas térmicos.
- ❖ Inclusión de la energía solar térmica de los estándares de edificación y en la legislación.



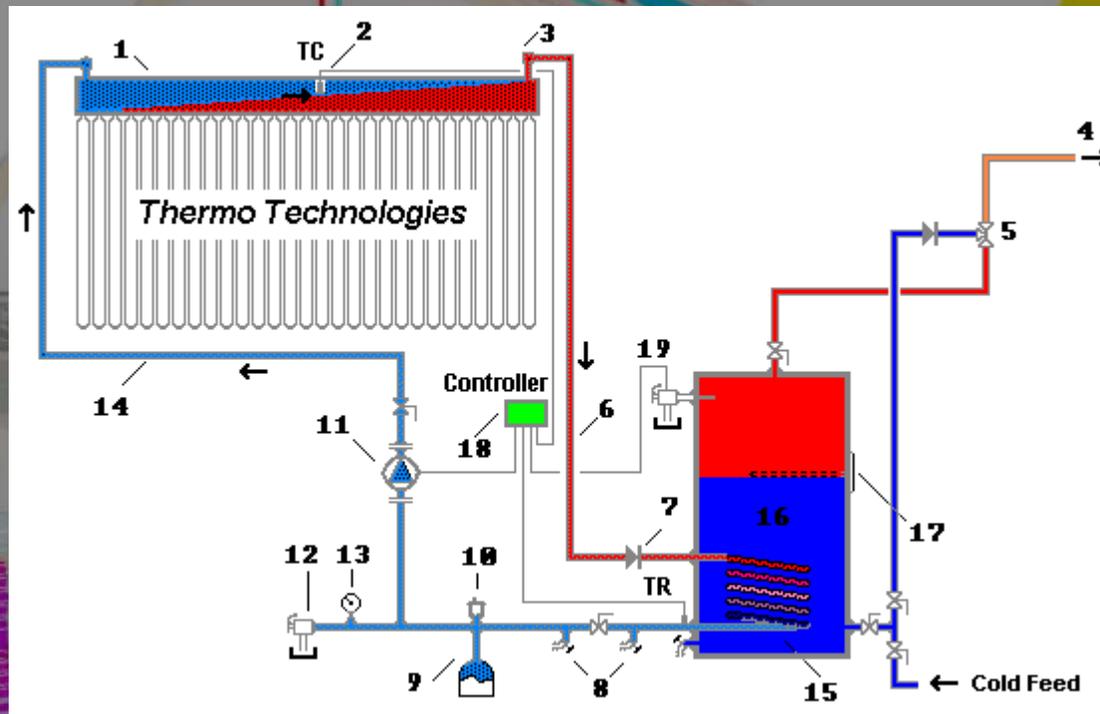
DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS DE BAJA TEMPERATURA ACTUALES

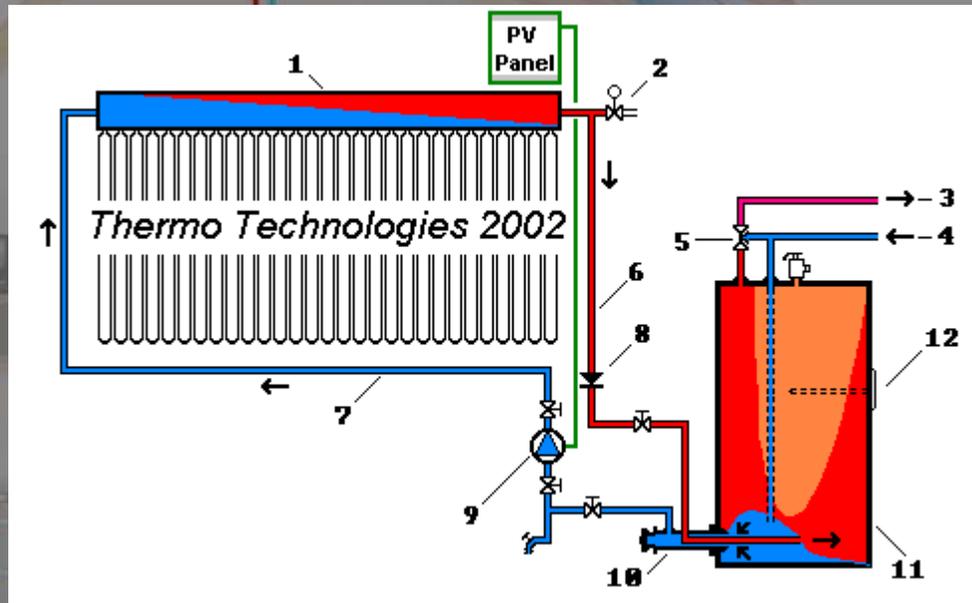
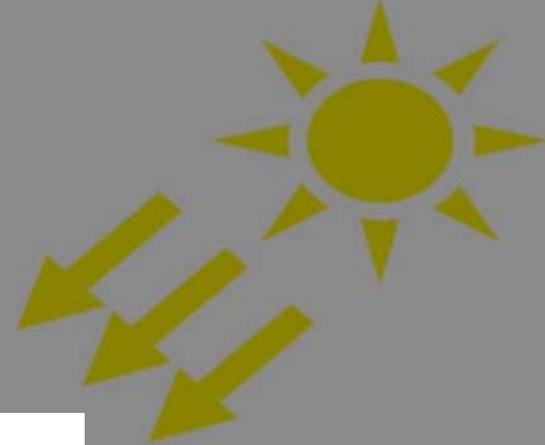


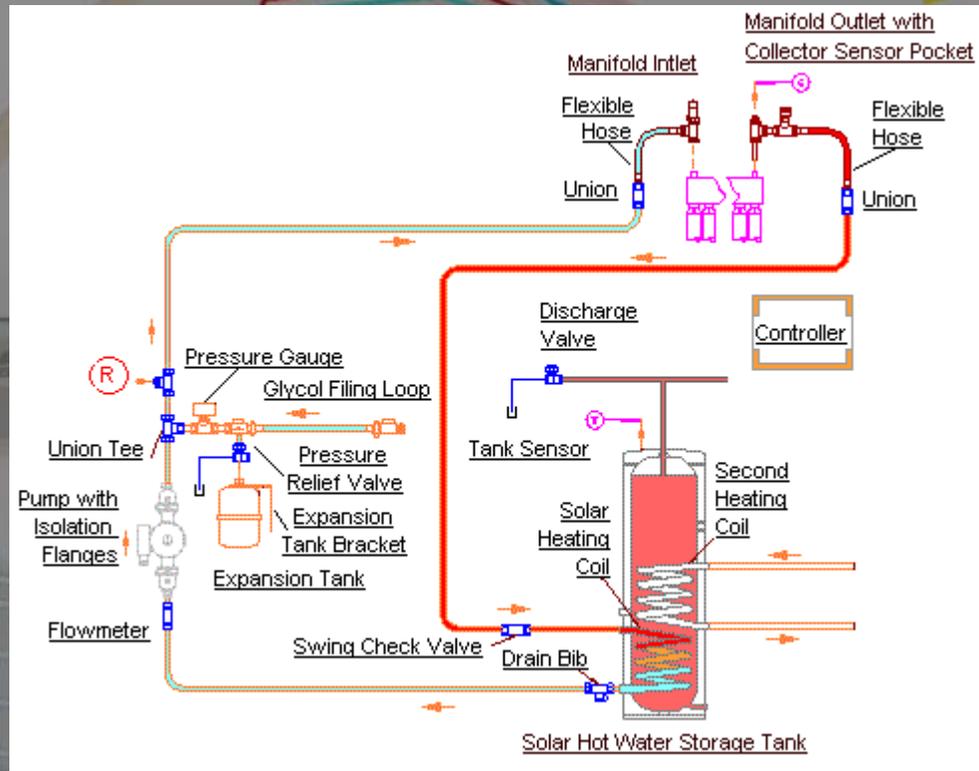
Seminario sobre Energía Solar

20-21 de Febrero de 2006





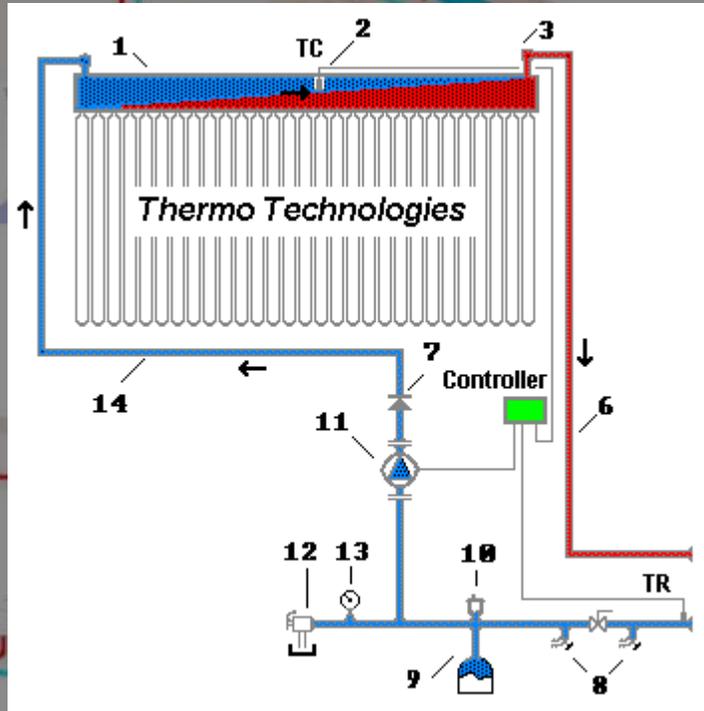




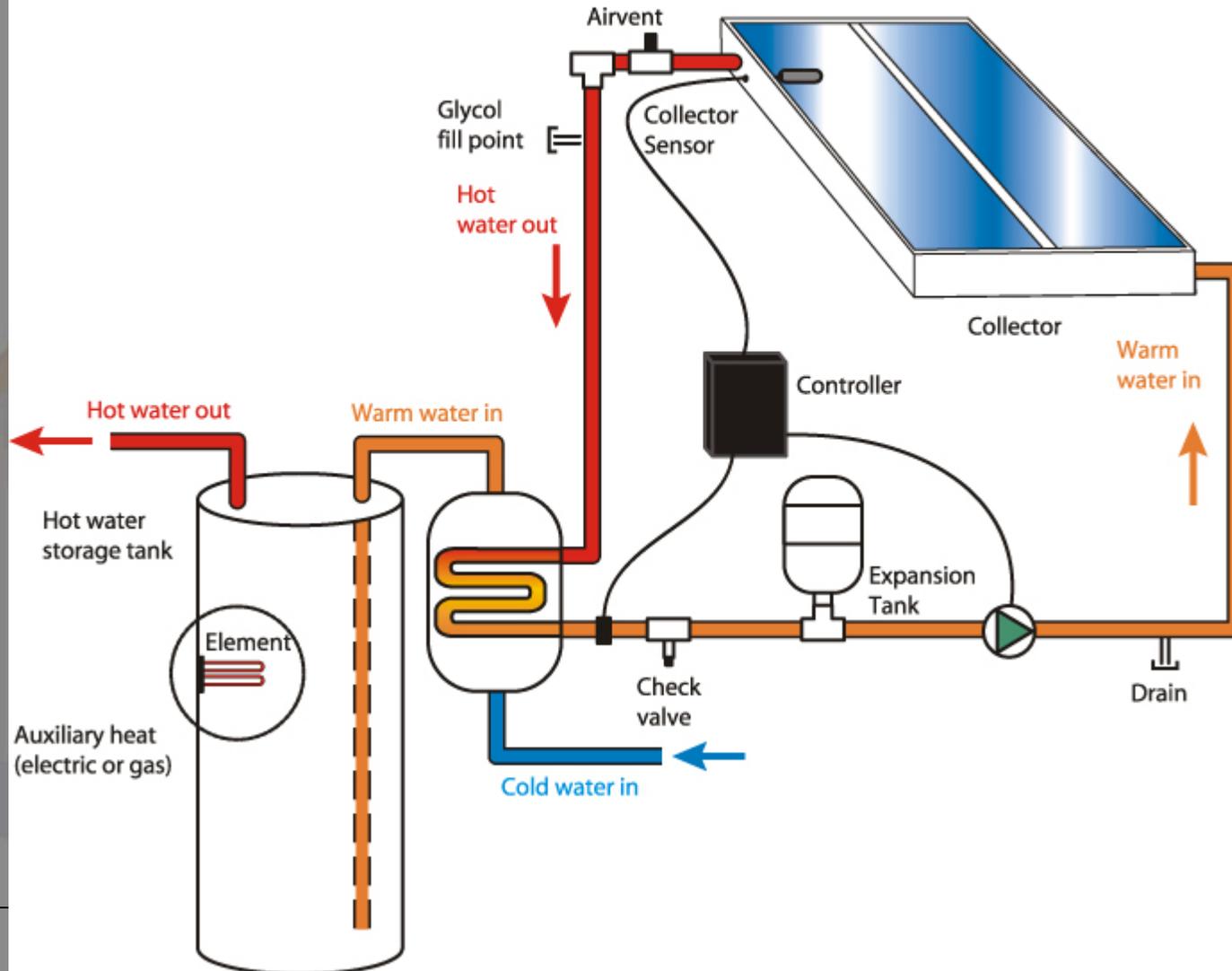
Seminario sobre Energía Solar

20-21 de Febrero de 2006





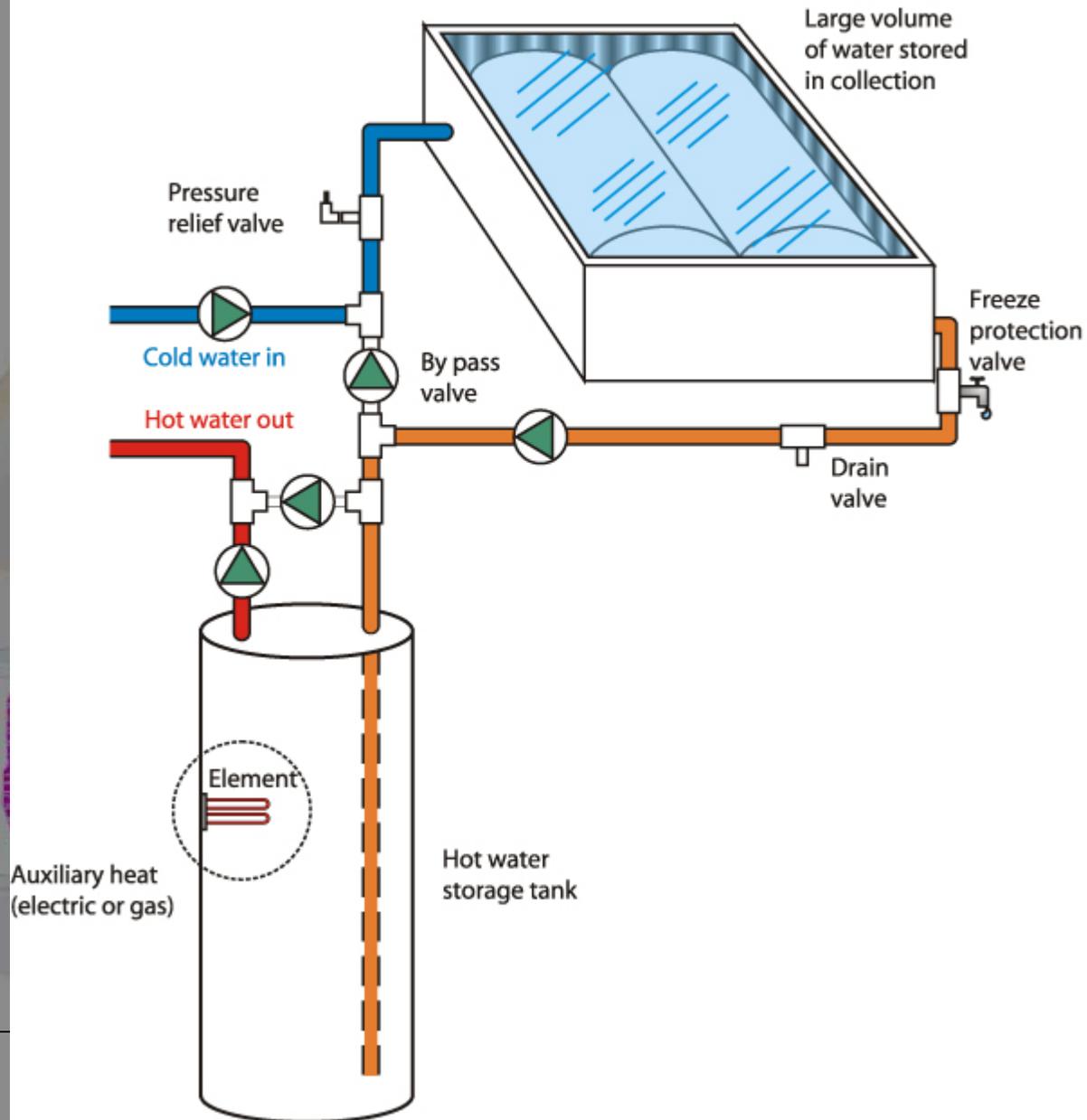
Active Indirect System



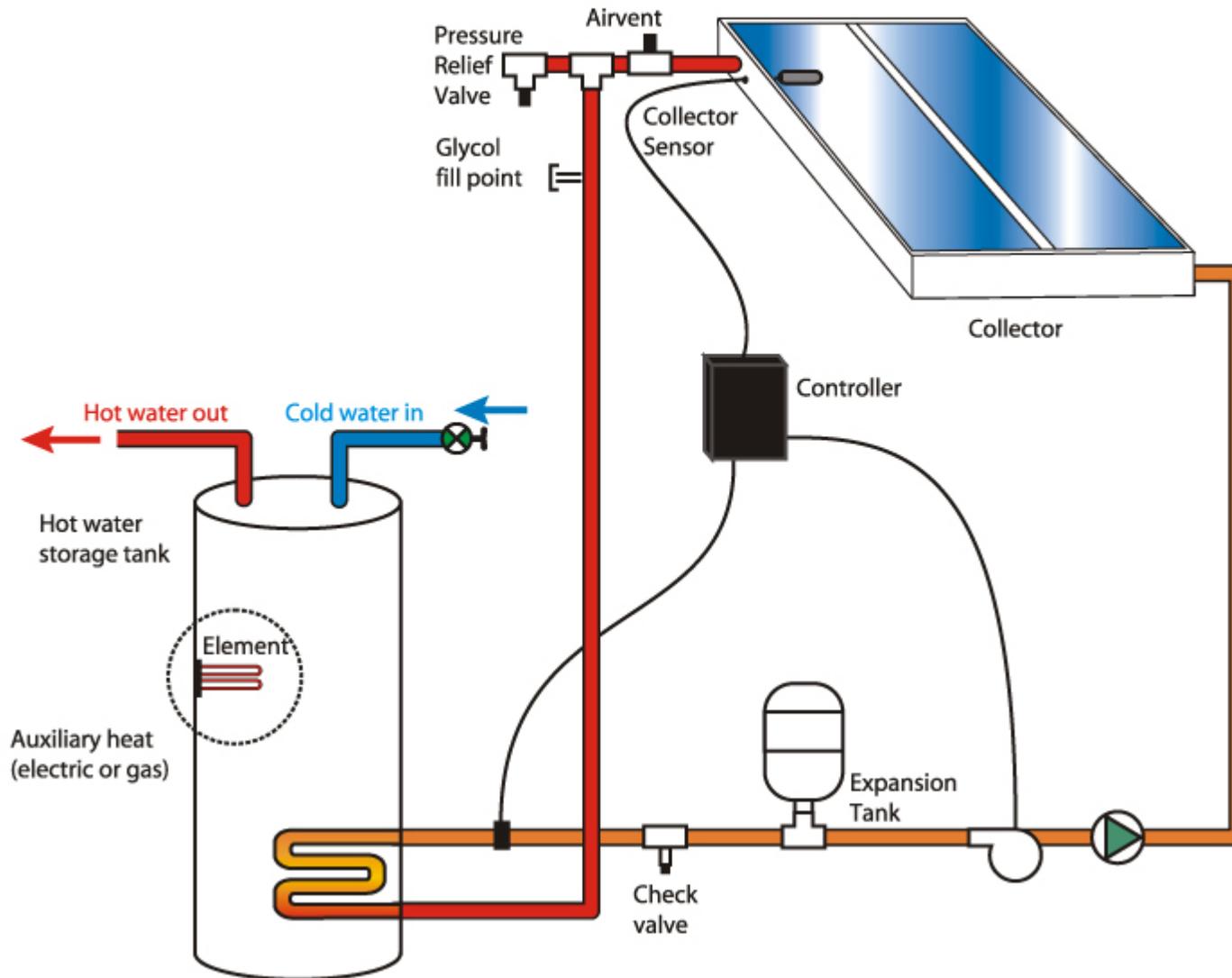
20-21 de Febrero de 2006



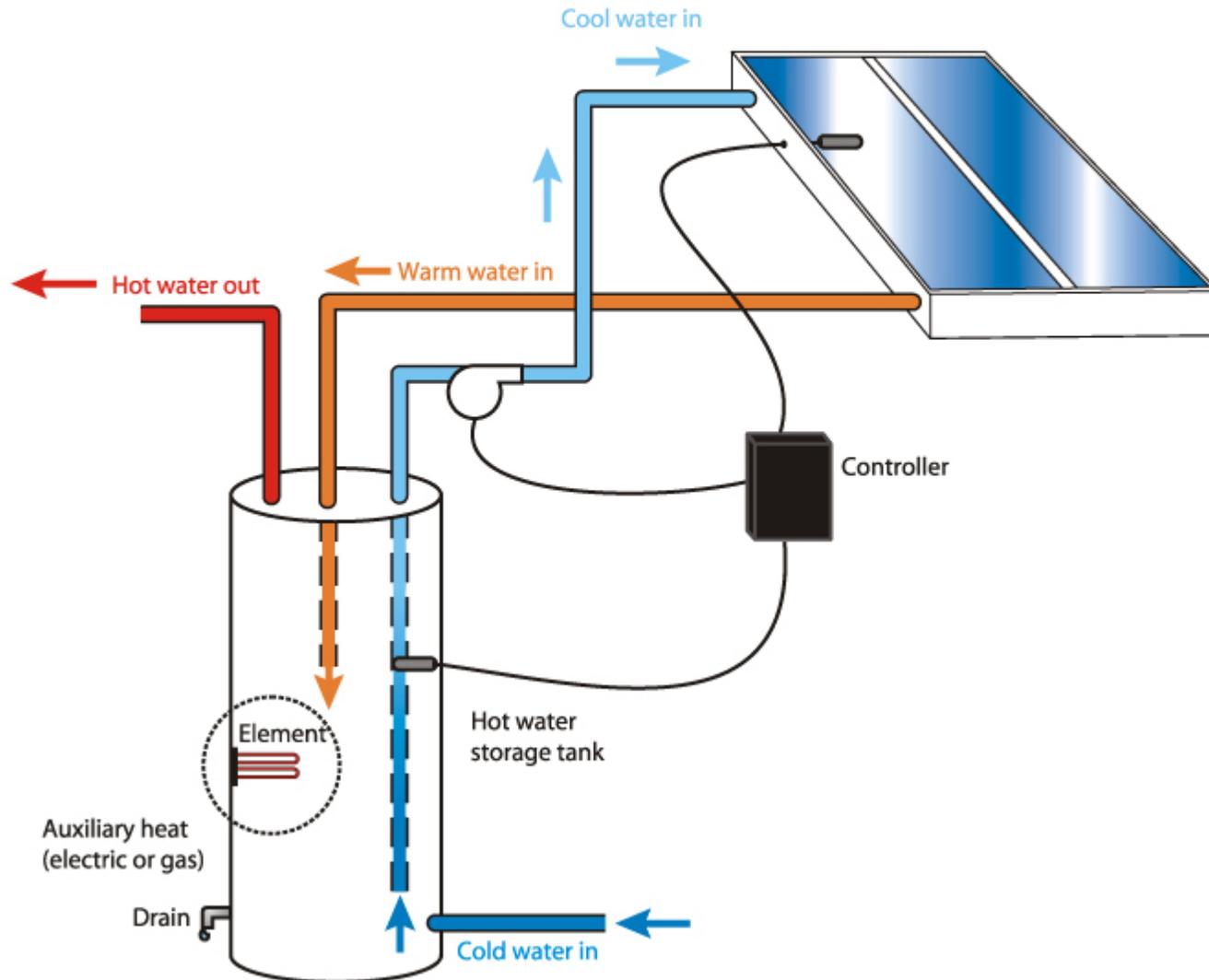
Batch Collector Passive System

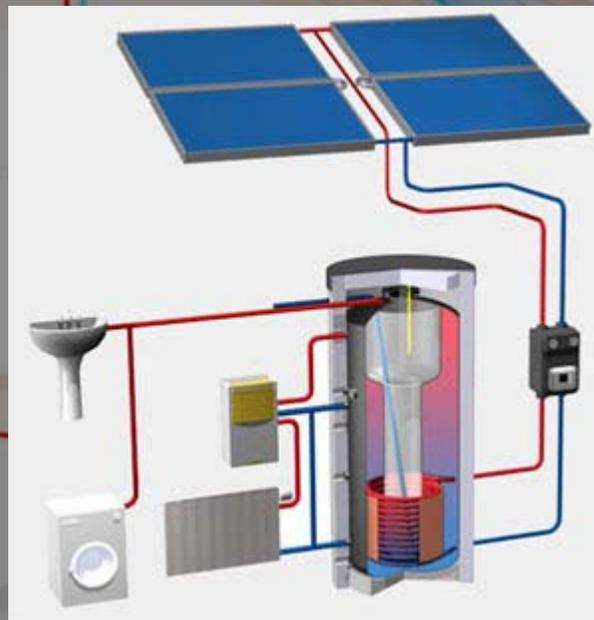


Closed Loop, Freeze-Protection System



Active Open Loop System

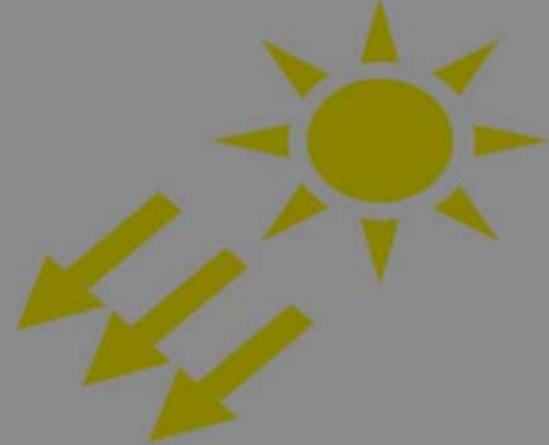


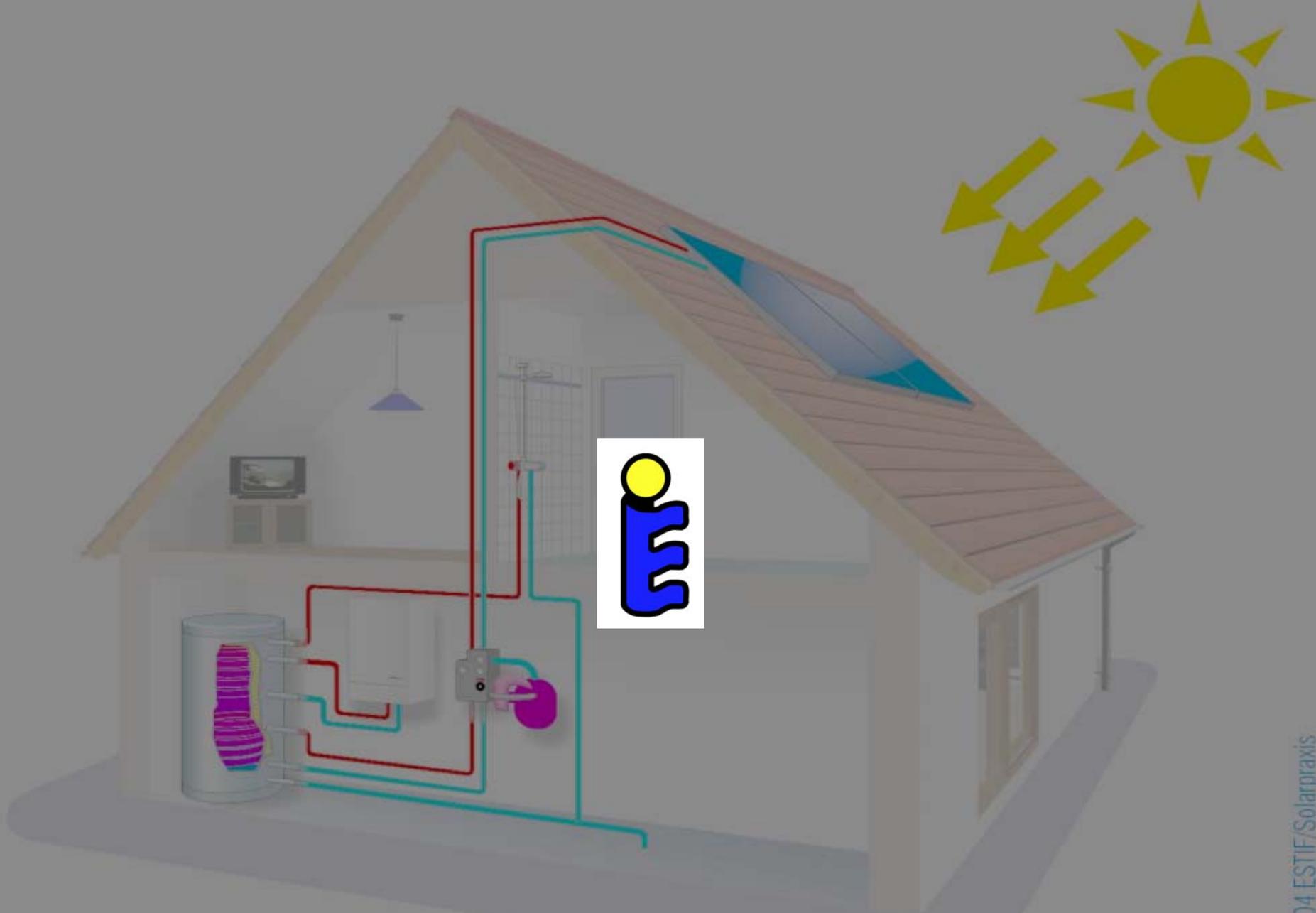


Seminario sobre Energía Solar

20-21 de Febrero de 2006







Seminario sobre Energía Solar

20-21 de Febrero de 2006



© 2004 ESTIF/Solarpraxis