

Summary Sheet

Partner Name:	Depaex, S.L.
Partner Country:	Spain
Deliverable number	D14
Event Titel:	Auditorías solares (SolarChecks)
Event Number:	DEPAEX02_D14
Date, Location, Time:	24/11/06, Badajoz
Participants:	Solar firms and installers
Summary:	Invitation: mailing and phone calls Content: Presentation of Solcamp project Renewable energies, solar thermal energy Solar thermal installations Components of solar thermal installations Dimensioning and costs of solar thermal systems SolarCheck tools (checklist, TSOL software, solar report) Delivered material: Solcamp project presentation, content of the course, information on SolarCheck tools

Workshop Documentation

Programme

Programa

Auditorias Solares (SolarChecks)

24 Noviembre 2006

09:00 Presentación Proyecto SOLCAMP

09:30 Información teórica

11:30 *Pausa café*

12:00 Procedimiento de Auditorias Solares

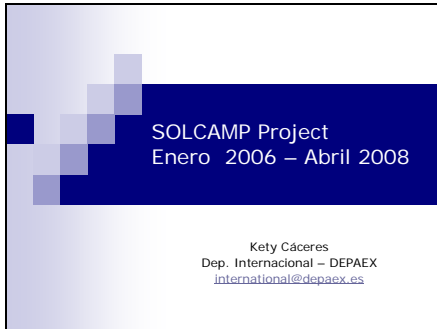
14:00 *Pausa almuerzo*

16:00 Realización de una Auditoria Solar

18:00 Presentación de resultados (Informe solar)

19:00 Cierre de la jornada de formación

Power Point presentation










Curso Auditorias Solares – SOLCAMP Project

WP 4 – Preparación de campañas

Actividades DEPAEX

- Producción en español del manual *Buenas prácticas para campings e instaladores*
- Información sobre sistemas de energía solar térmica, ayudas, buenas prácticas, etc






24 Noviembre 2006

Curso Auditorias Solares – SOLCAMP Project

WP 5 – Auditorias Solares

Actividades DEPAEX

- Cursos de formación de formadores (Junio 2006 – DGS)
- Cursos de formación para Auditores Solares
- Lista de SolarCheckers





24 Noviembre 2006

Curso Auditorias Solares – SOLCAMP Project

WP 6 – Campañas

Actividades DEPAEX

- Seminarios regionales de información
- Realización Auditorias Solares en campings y alojamientos rurales
- Etiqueta SOLCAMP (4)
- Folletos para campings y huéspedes






24 Noviembre 2006

Curso Auditorías Solares – SOLCAMP Project

WP 7 – Seguimiento y difusión

Actividades DEPAEX

- *Publicación resultados en página web*
- *Difusión de newsletters*
- *Seminario nacional de resultados*
- *Seminario internacional (Alemania)*




   24 Noviembre 2006

Curso Auditorías Solares – SOLCAMP Project

WP 8 – Actividades comunes difusión

Actividades DEPAEX

- *Participación en eventos de la IEAA*
- *Envío de información a la IEAA*

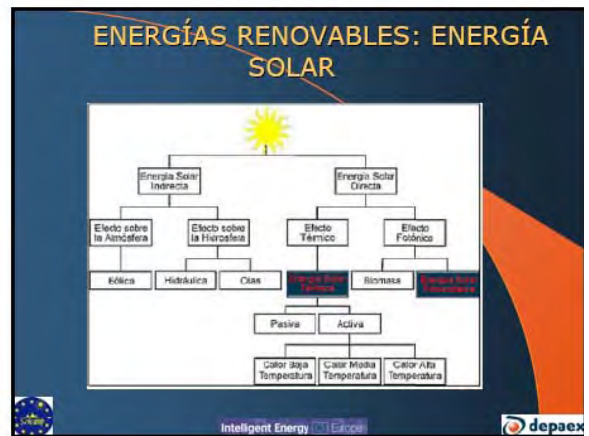
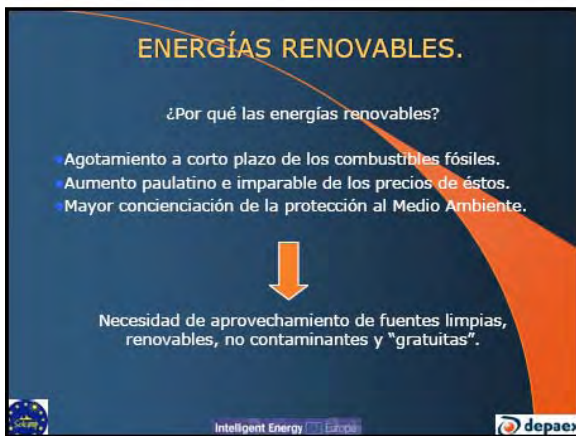
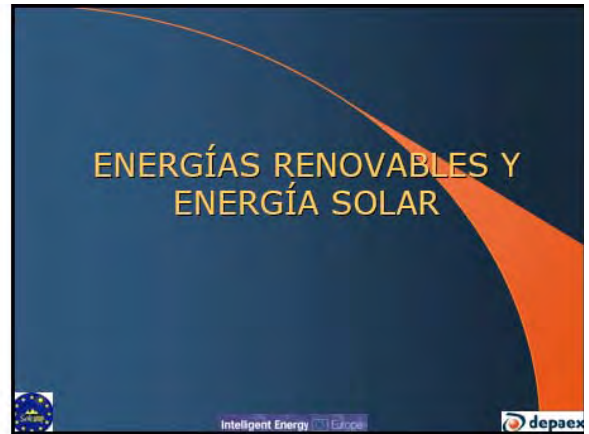
   24 Noviembre 2006

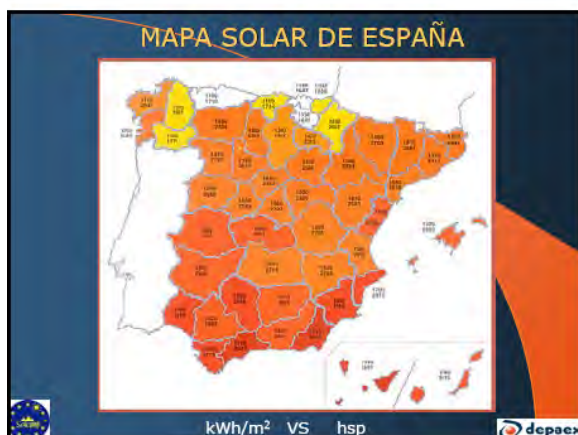
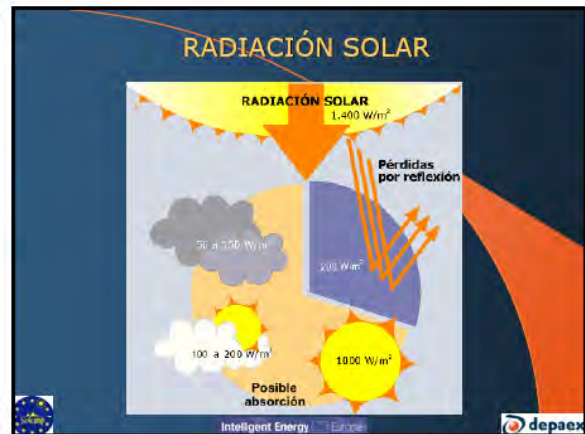
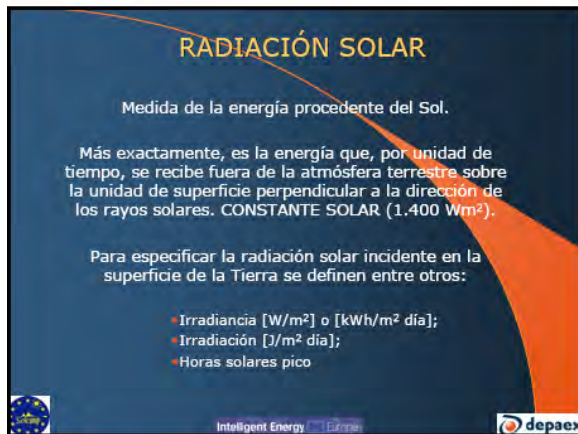
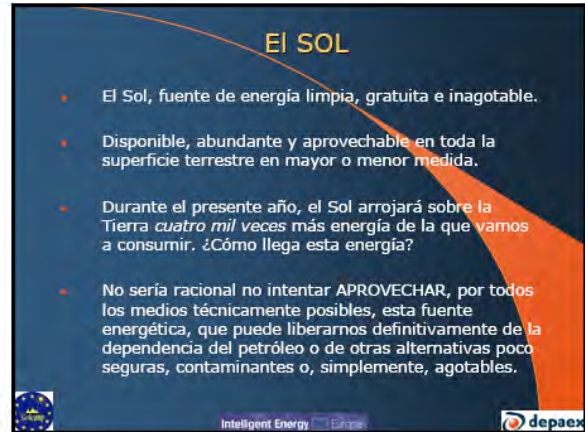
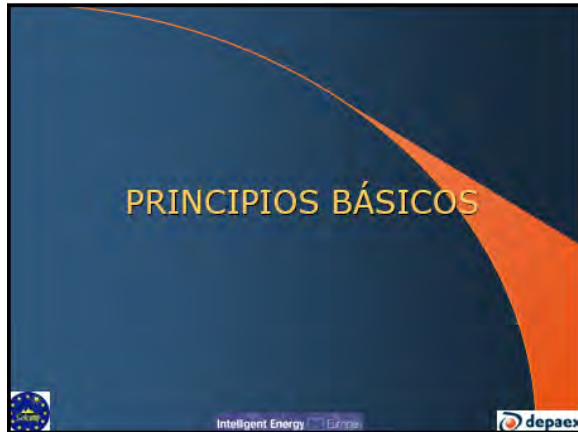
Curso Auditorías Solares – SOLCAMP Project

Gracias por su atención

Contacto
Kety Cáceres Falcón
Tel. 924 22 22 41
Fax 924 20 76 76
E-mail: international@depaex.es

   24 Noviembre 2006






CIFRAS DE RADIACIÓN

España:
RADIACIÓN SOLAR. 2.200 – 3.000 horas de sol anuales.
Excelente soleamiento, temperaturas moderadas, gran investigación en energía solar, fabricantes de renombre...

Alemania:
RADIACIÓN SOLAR. 1.200 – 1.700 horas de sol anuales.
Nubes gran parte del año, mitad de radiación media diaria...

PERO
ALEMANIA MULTIPLICA POR 9 LA SUPERFICIE DE COLECTORES INSTALADOS EN ESPAÑA

Intelligent Energy  Depaex

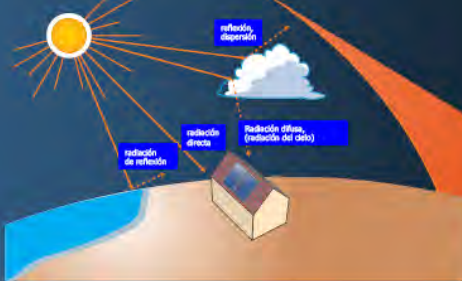
TIPOS DE RADIACIÓN SOLAR


DIRECTA: formada por los rayos del Sol directamente.
DIFUSA: procedente de toda la bóveda celeste excepto del Sol.
DEL ALBEDO: procedente del suelo debido a la reflexión.




Intelligent Energy  Depaex


TIPOS DE RADIACIÓN SOLAR



Intelligent Energy  Depaex

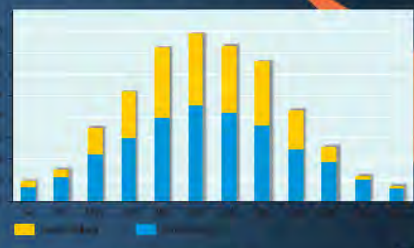
TIPOS DE RADIACIÓN SOLAR




Intelligent Energy  Depaex

Radiación Solar

Total mensual de radiación global solar




Intelligent Energy  Depaex

ASTRONOMÍA DE LA POSICIÓN SOLAR

Importante porque la magnitud de la irradiación solar que recibe un cuerpo depende de:


- Ubicación geográfica
- Tiempo (hora del día, época año, condiciones climáticas...)
- Orientación del cuerpo



Intelligent Energy  Depaex


ASTRONOMÍA DE LA POSICIÓN SOLAR

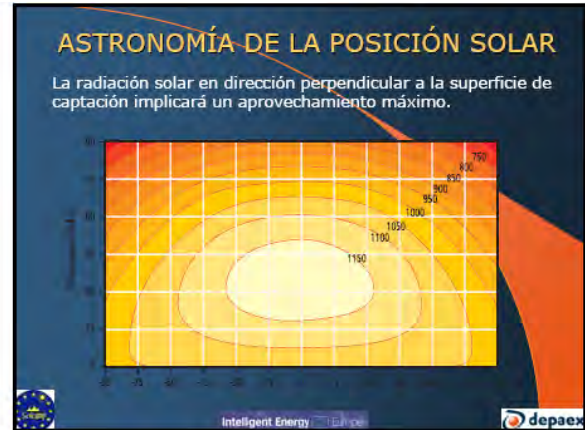
La radiación solar en dirección perpendicular a la superficie de captación implicará un aprovechamiento máximo.




Winkelbezeichnung in der Solartechnik:

- α : Sonnenhöhe
- γ : Sonnenazimut
- β : Azimut der Kollektors
- δ : Neigung des Kollektors

Intelligent Energy  depaex



CONCEPTOS Y EJEMPLOS BÁSICOS

Intelligent Energy  depaex


LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

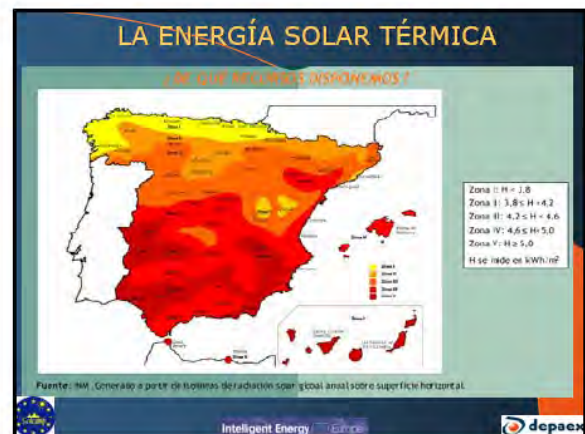
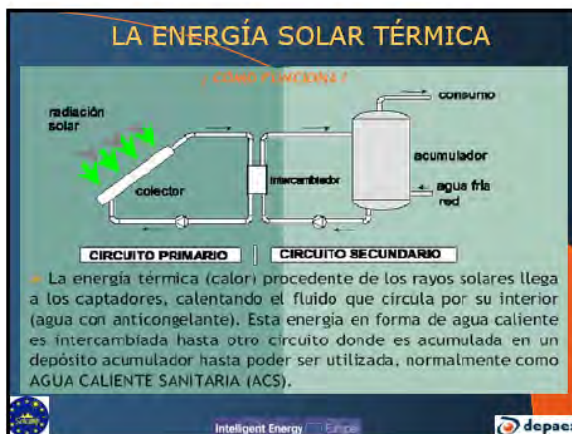
¿DE QUÉ CONSISTE?

- Consiste en la captación y aplicación de la radiación solar, generalmente en edificios para usos térmicos.

Ejemplo:
AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

- El efecto térmico producido por la energía solar puede ser utilizado directamente por el hombre mediante diferentes dispositivos artificiales, transfiriendo ese calor a los fluidos que le interesen.
- Presenta características peculiares entre las que se destacan:
 - Elevada calidad energética.
 - Pequeño o nulo impacto ecológico.
 - Inagotable a escala humana.



Intelligent Energy  depaex



LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CÓMO SON SUS BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES?

- Contribuye eficazmente a la reducción de emisiones de CO₂:
 - Una vivienda unifamiliar (2 m² de captadores) puede evitar anualmente 1,5 t de CO₂ al año (sustituyendo consumo eléctrico).
 - Un hotel con capacidad para 400 personas (580 m² de captadores) puede evitar 128 t de CO₂ al año.

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA


EJEMPLO 1. VIVIENDA UNIFAMILIAR



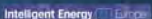

 

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO COSTA LA ENERGÍA SOLAR PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ? (II)




- Madrid equipo compacto.
- Vivienda 4 personas con 160 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años.
- Instalación tipo:
 - 2 m² y 200 l.
- Aporte solar 67 %.
- Producción energética: 1.276 te/año.
- Energía sustituida: electricidad

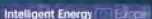

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO COSTA LA ENERGÍA SOLAR PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ? (III)



- Inversión 1.624 €.
- Pago inicial del titular (20 %): 325 €.
- Préstamo ICO (80 %): 1.299 €
- Aportación inicial IDAE (30 %): 487
- Pago anual del préstamo años (10 años, interés Euribor +1%): 96 €.
- Ingresos anuales (1^{er} año): 140 €
- Gastos de operación y Mnto (1^{er} año): 29 €
- TIR (R): 15.

- Se evita la emisión de 1,5 t de CO₂ al año.
- Emisiones evitadas en la vida útil: 37,5 t de CO₂.



 

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO COSTA LA ENERGÍA SOLAR PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ? (IV)

	Norte	Centro	Sur
Superficie (m2)	2	2	2
Acumulación (l)	200	200	200
Aporte (%)	51	67	72
Producción anual (te/año)	974	1.276	1.345
Energía sustituida	Electricidad	Electricidad	Electricidad
Vida útil (años)	25	25	25
Inversión (€)	1.624	1.624	1.624
Pago inicial del titular (20 %) (€)	325	325	325
Préstamo ICO (80 %) (€)	1.299	1.299	1.299
Aportación inicial IDAE (30 %) (€)	487	487	487
Pago anual del préstamo (10 años, i= Euribor +1) (€)	96	96	96
Ingresos anuales (1 ^{er} año)(€)	107	140	151
Gastos de operación y Mnto. (€) (1 ^{er} año):	29	29	29
TIR (R):	8,5	15	17,5
Toneladas de CO ₂ /año evitadas:	1,18	1,5	1,6
Toneladas de CO ₂ evitadas durante la vida útil de la instalación:	29,5	37,5	40,5

Datos en moneda cu rriente. Índice de actualización del combustible IPC 1%

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO COSTA LA ENERGÍA SOLAR EN UN EDIFICIO DE 20 VIVIENDAS CON CONSUMO DE AGUA CALIENTE CENTRALIZADO? (V)





- Madrid.
- Edificio de 20 vivienda, 80 personas con 2.400 l/día consumo de agua caliente.
- Vida útil 25 años.
- Instalación tipo:
 - 38 m² y 2.400 l.
- Aporte solar: 75 %.
- Producción energética: 21.537 te/año.
- Energía sustituida: gasóleo C.

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UN EDIFICIO DE 20 VIVIENDAS CON ACUMULACIÓN CENTRALIZADA? (II)



- Inversión: 26.999 €.
- Pago inicial del titular (20 %): 5.400 €.
- Préstamo ICO (80 %) (€): 21.599 €.
- Aportación inicial IDAE (30 %): 8.100 €.
- Pago anual del préstamo años (10 años, Interés Euribor +1 %): 1.599 €.
- Ingresos anuales (1^{er} año): 1.508 €.
- Gastos de operación y Mnto. (1^{er} año): -486 €.
- TIR (%): 5.

-Se evita la emisión de 8,5 t de CO₂ al año.

-Emisiones evitadas en la vida útil: 212 t de CO₂.

Madrid.
-Edificio de 20 viviendas, 80 personas con 2.400 l/da consumo de agua caliente.
-Vida útil 25 años
-Instalación tipo:
-38 m² y 2.400 l.
-Aporte solar: 75 %.
-Producción energética: 21.537 te/año.
-Energía sustituida: gasóleo C.

Intelligent Energy Europe depaex

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UN EDIFICIO DE 20 VIVIENDAS CON ACUMULACIÓN CENTRALIZADA? (IV)

	Norte	Centro	Sur
Superficie (m ²)	38	38	38
Acumulación (l)	2.400	2.400	2.400
Aporte (%)	58	75	80
Producción anual (te/año)	16.533	21.537	22.973
Energía sustituida	Gasóleo	Gasóleo	Gasóleo
Vida útil (años)	25	25	25
Inversión (€)	26.999	26.999	26.999
Pago inicial del titular (20 %) (€)	5.400	5.400	5.400
Préstamo ICO (80 %) (€)	21.599	21.599	21.599
Pago anual del préstamo (30 %)(€)	8.100	8.100	8.100
Pago anual del préstamo (10 años, (-Euribor -1 %)) (€)	1.599	1.599	1.599
Ingresos anuales (1 ^{er} año)(€)	1.157	1.508	1.609
Gastos de operación y Mnto. (€) (1 ^{er} año):	-486	-486	-486
TIR (%):	0	5	8
Toneladas de CO ₂ /año evitadas:	6,6	8,5	9,2
Toneladas de CO ₂ evitadas durante la vida útil de la instalación:	163,8	212	230

Para su consulta consulte el enlace de actualización de combustibles (IC3).

Intelligent Energy Europe depaex

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

EJEMPLO 2. HOTEL




Canarias
-Hotel de 400 camas, con 28.000 l/da consumo de agua caliente a 60°C.
-Vida útil 25 años
-Instalación tipo:
-580 m² y 28.000 l.
-Aporte solar: 70 %.
-Producción energética: 341.991 te/año.
-Energía sustituida: gasóleo C.

Intelligent Energy Europe depaex

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UNA INSTALACIÓN HOTELERA DE 400 CAMAS? (II)

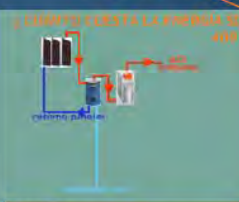


Canarias
-Hotel de 400 camas, con 28.000 l/da consumo de agua caliente a 60°C.
-Vida útil 25 años
-Instalación tipo:
-580 m² y 28.000 l.
-Aporte solar: 70 %.
-Producción energética: 341.991 te/año.
-Energía sustituida: gasóleo C.

Intelligent Energy Europe depaex

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UNA INSTALACIÓN HOTELERA DE 400 CAMAS? (IV)



- Inversión: 412.089 €.
- Pago inicial del titular (20 %): 82.418 €.
- Préstamo ICO (80 %) (€): 329.671 €.
- Aportación inicial IDAE (30 %): 123.627 €.
- Pago anual del préstamo años (10 años, Interés Euribor +1 %): 24.401 €.
- Ingresos anuales (1^{er} año): 23.954 €.
- Gastos de operación y Mnto. (1^{er} año): 5.769 €.
- TIR (%): 7.

-Se evita la emisión de 128 t de CO₂ al año.

-Emisiones evitadas en la vida útil: 3.200 t de CO₂.

Canarias
-Hotel de 400 camas, con 28.000 l/da consumo de agua caliente a 60°C.
-Vida útil 25 años
-Instalación tipo:
-580 m² y 28.000 l.
-Aporte solar: 70 %.
-Producción energética: 341.991 te/año.
-Energía sustituida: gasóleo C.

Intelligent Energy Europe depaex

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿CUÁNTO CUESTA LA ENERGÍA SOLAR EN UNA INSTALACIÓN HOTELERA DE 400 CAMAS? (IV)

	Norte	Centro	Sur
Superficie (m ²)	580	580	580
Acumulación (l)	28.000	28.000	28.000
Aporte (%)	68	65	70
Producción anual (te/año)	232.433	315.698	342.108
Energía sustituida	Gasóleo	Gasóleo	Gasóleo
Vida útil (años)	25	25	25
Inversión (€)	412.089	412.089	412.089
Pago inicial del titular (20 %) (€)	82.418	82.418	82.418
Préstamo ICO (80 %) (€)	329.671	329.671	329.671
Aportación inicial IDAE (30 %)(€)	123.627	123.627	123.627
Pago anual del préstamo (10 años, (-Euribor -1 %)) (€)	24.401	24.401	24.401
Ingresos anuales (1 ^{er} año)(€)	9.131	22.086	23.954
Gastos de operación y Mnto. (€) (1 ^{er} año):	5.769	5.769	5.769
TIR (%):	0,5	5,5	7
Toneladas de CO ₂ /año evitadas:	86	115	128
Toneladas de CO ₂ evitadas durante la vida útil de la instalación:	2.148	2.880	3.200




Para su consulta consulte el enlace de actualización de combustibles (IC3).

Intelligent Energy Europe depaex

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

¿ CUALES SON LAS AYUDAS A LA INVERSIÓN ?

- Líneas dependientes de las CCAA.
- Líneas dependientes de la Administración Central: Línea de financiación ICO-DAE.
- A partir de unos precios de referencia se obtiene:
 - Financiación de hasta el 80 % con un interés de un Euribor+1 puntos con un plazo de reembolso de 8-10 años (con uno de carencia).
 - Ayuda de IDAE de hasta un 30 % de la inversión (para amortización del préstamo).




LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Porque...




- La RENTABILIDAD de su inversión es razonable pudiendo llegar en ocasiones hasta el 30 %.
- Con la Línea IDAE-ICO, existe una financiación sustancial de la inversión,
- Cuando decida realizar este tipo de instalaciones,

USTED ESTÁ CONTRIBUYENDO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE SU COMUNIDAD, YA QUE ESTÁ EVITANDO LA EMISIÓN DE CO₂ A LA ATMÓSFERA

Ejemplo: una familia que instale 2 m², evitará 1,5 t de CO₂ cada año y 37,5 t durante la vida útil de la instalación (frente a consumo eléctrico).




  

TIPOLOGÍA DE INSTALACIONES


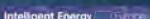
ENERGÍA SOLAR TÉRMICA (EST): TIPOS

- Energía solar térmica a baja temperatura
- Energía solar térmica a media temperatura
- Energía solar térmica a alta temperatura
- Energía solar térmica pasiva

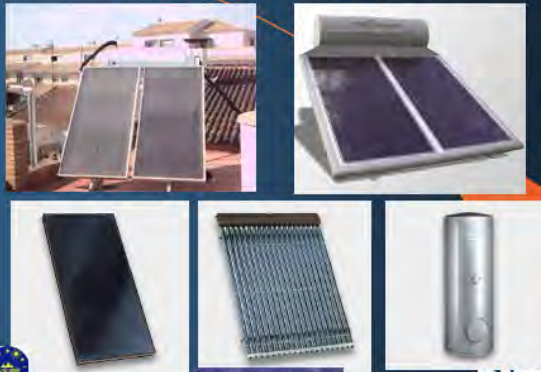
  


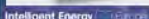

E.S.T. BAJA TEMPERATURA

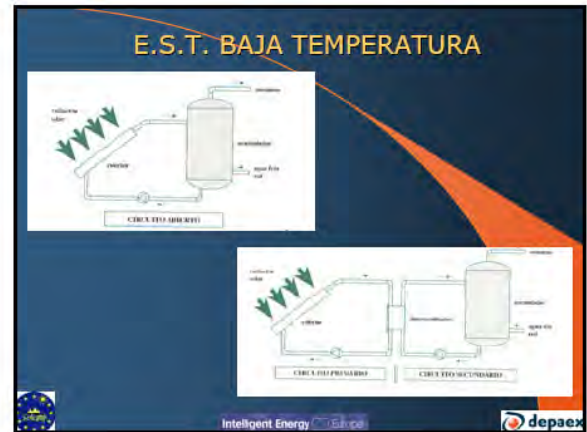
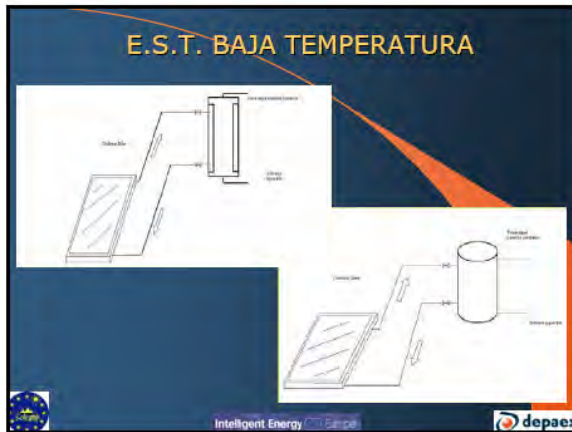
- Las instalaciones solares térmicas de baja temperatura, se usan principalmente para calentar agua u otros fluidos mediante el uso de captadores solares planos.
- Rango de temperaturas de menos de 90°C
- Es la más utilizada.
- La de mayor aplicación en los próximos años con el nuevo CTE.
- Emplea paneles solares o captadores solares.
- Aplicaciones:
 - Producción de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.).
 - Producción de Agua Caliente Industrial (A.C.I.).
 - Calentamiento de piscinas.
 - Calefacción.
 - Refrigeración mediante sistemas de absorción o adsorción.

E.S.T. BAJA TEMPERATURA





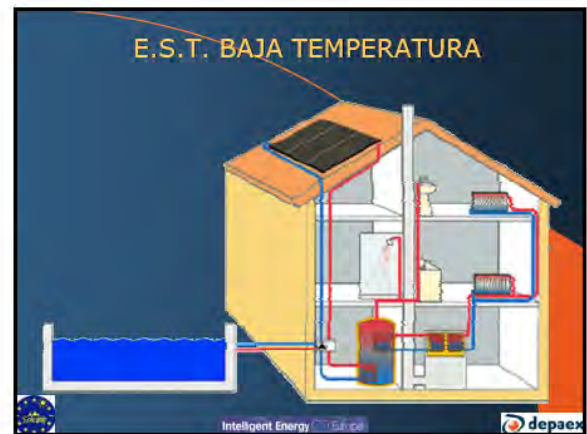
  



E.S.T. BAJA TEMPERATURA



- >Es la aplicación más habitual, más extendida y, hoy por hoy, más rentable.
- >Gran futuro, apoyado por la legislación.
- >Empleando instalaciones simples y eficaces, obtiene temperaturas en torno a los 50° C, a lo largo de los 12 meses del año.
- >Se emplea tanto en servicios de hoteles como en viviendas, residencias, hospitales, campings, instalaciones deportivas y otro tipo de dependencias.
- >Los porcentajes de energía aportada por el sistema de energía solar suelen ser del orden del 70 u 80% del total, como media anual.

Intelligent Energy  Europe 





E.S.T. MEDIA TEMPERATURA

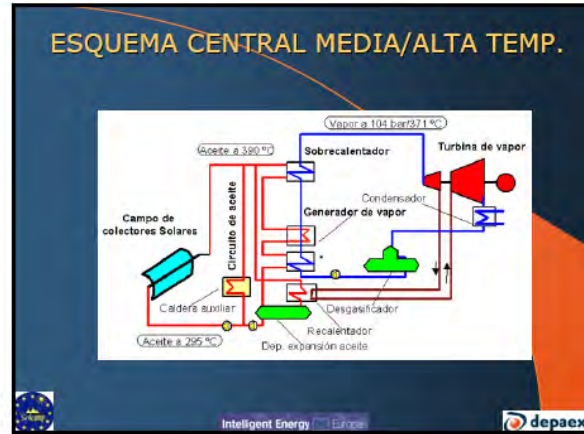
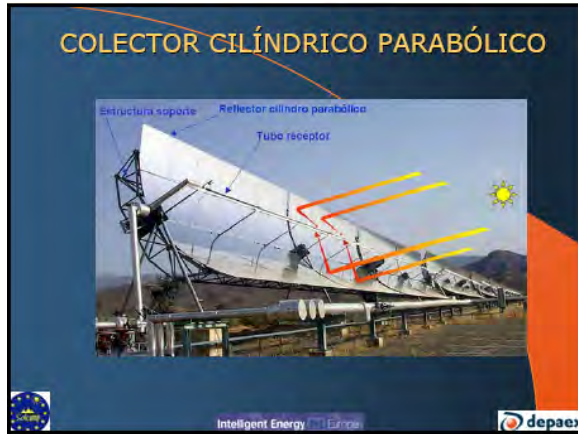
- Para la producción de vapor o para el calentamiento de otro tipo de fluido, pudiéndose alcanzar hasta los 300° C.
- Rango de temperaturas entre 90°C y 300°C
- Emplea concentradores solares de baja concentración.
- Objetivo: Aumentar la radiación por unidad de superficie
- Tipo de colector solar que resulta más apropiado es el colector cilindro parabólico

Intelligent Energy  Europe 

E.S.T. ALTA TEMPERATURA

- Dirigida a aquellas aplicaciones que requieren temperaturas superiores a los 300° C, fundamentalmente producción de energía eléctrica.
- Rango de temperaturas superiores a 300°C
- Dos sistemas de concentración: Paraboloides (que reflejan la radiación en un punto reducido donde se encuentra el absorbedor) y Centrales de torre (formadas por un campo de espejos orientables que reflejan la radiación sobre una caldera independiente y situada en lo alto de una torre).

Intelligent Energy  Europe 



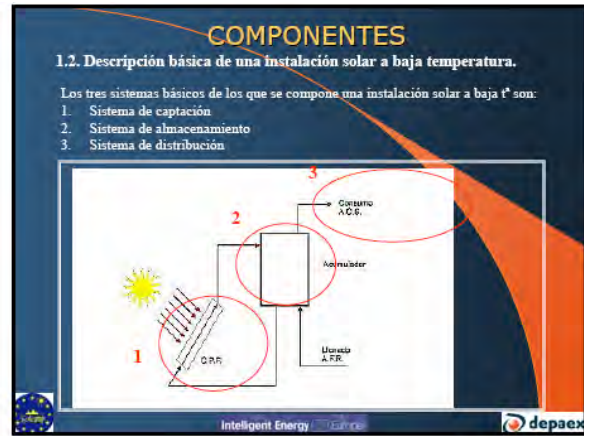
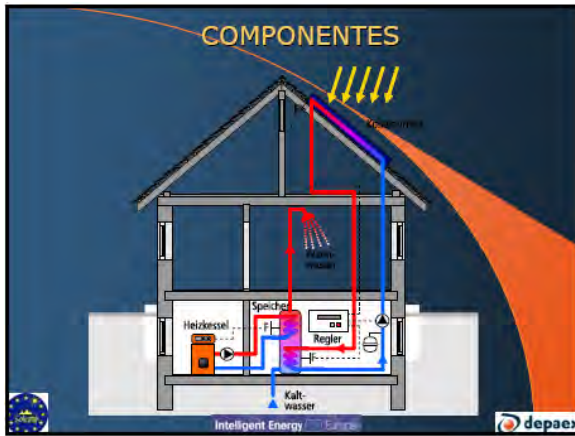
CONCLUSIONES

ESTAMOS ANTE EL SECTOR QUE MÁS SE VA A REVALORIZAR EN LOS PRÓXIMOS AÑOS.

NO SÓLO SE TRATA DE UN NEGOCIO QUE NOS VA A REPORTAR UN BENEFICIO, SINO QUE ES UNA CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL PLANETA AL IMPLANTAR FUENTES DE ENERGÍA LIMPIAS Y RENOVABLES.

HAY QUE APROVECHAR LA OPORTUNIDAD, HAY QUE COMENZAR EL CAMINO HACIA UN FUTURO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE

COMPONENTES



COMPONENTES

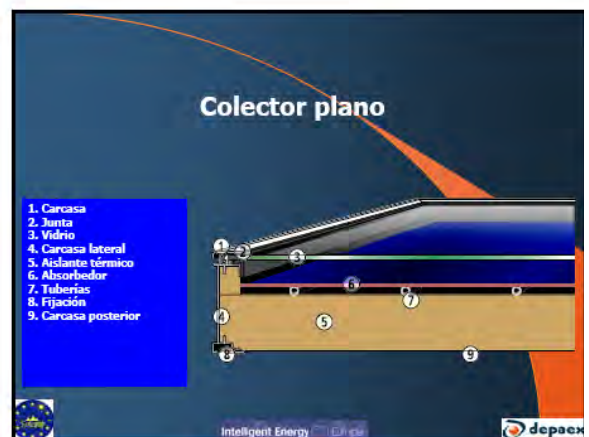
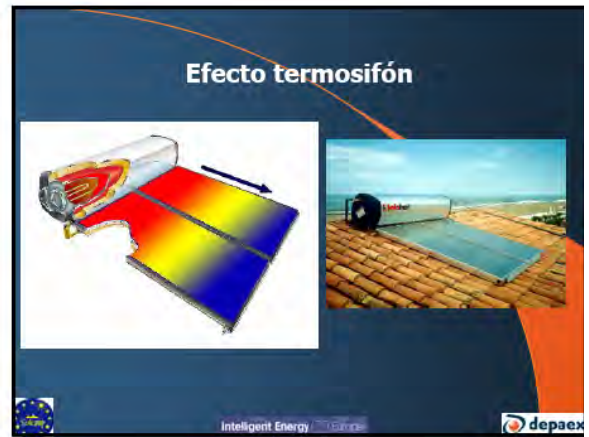
El Principio de termosifón

Las calderas solares de agua utilizan para su funcionamiento dos fenómenos que ocurren naturalmente:

- Objetos oscuros que absorben calor, y
- Agua caliente que sube.

Es un sistema simple, donde el agua es la única parte en movimiento. Imaginemos un absorbedor solar lleno de agua fría. Como el sol calienta el colector, el agua que se encuentra dentro se calienta, se expande, se vuelve más ligera, y sube hacia el tanque. El agua fría, más pesada, baja hacia el fondo del colector, donde es calentada, y entonces se eleva, y así continuamente. Este movimiento circular de calor es llamado el efecto termosifón. La mayor diferencia en temperatura es la del agua en los colectores y el agua en el tanque de almacenamiento, el flujo más rápido es el que se da entre ellos.


Intelligent Energy Europe depaeX





Colector plano

ELEMENTOS DEL CALENTADOR SOLAR PLANO

- ✓ Cubierta
- ✓ Elementos de absorción
- ✓ Aislamiento
- ✓ Carcasa



Intelligent Energy  Europe 

Colector plano

✓ **Cubierta**



Es el elemento transparente a la radiación solar y opaco a la radiación de longitud de onda larga que emite el absorbedor.

Objetivos:

1. Incrementar el rendimiento del calentador
 - Efecto invernadero
 - Reducción de pérdidas (convección)
2. Protección de los elementos internos del calentador

Material de fabricación:
Vidrio templado de bajo contenido en hierro

Atenciones:
Limpiezas periódicas (para evitar pérdidas de rendimiento)
Colocación de taladros de ventilación (para evitar condensaciones)

Intelligent Energy  Europe 

Colector plano

✓ **Elementos de absorción (parrilla)**

Absorbedor
Tuberías de circulación interior


Absorbedor

Constituye el elemento fundamental del calentador solar, pues es el responsable de la captación de energía térmica.

Las **configuraciones** del absorbedor pueden ser: por encima de los tubos, rodeando a los tubos o por debajo de ellos:




El absorbedor suele ser de cobre con un cierto tratamiento (selectivo o no) de titanio / cromo negro.

Intelligent Energy  Europe 

Colector plano


Tuberías de circulación interior

Las dos configuraciones básicas son la de parrilla de tubos y el serpentín



- ✓ Es una configuración sólida y resistente
- ✓ Muy baja pérdida de carga, lo que permite todo tipo de conexiones: Serie, paralelo y serie-paralelo
- ✓ Pérdida de carga notable, lo que limita el conexionado de equipos

Material de fabricación:
Cobre (pH 7.2-7.6)
Aluminio (inhibidor de los iones cobre y hierro)

Intelligent Energy  Europe 

Colector plano

✓ **Aislamiento**

Objetivo:
Aumentar el rendimiento del calentador, disminuyendo las pérdidas térmicas por el fondo y laterales

Material de fabricación:
Lana de roca y/o poliisocianurato

✓ **Carcasa**

Objetivo:
Encapsular todos los elementos del calentador, dotando al conjunto de rigidez mecánica

Material de fabricación:
Aluminio anodizado

Un importante elemento de la carcasa es la **junta de cubierta**. Ésta se encarga de proporcionar estanqueidad y absorber las diferencias de dilataciones.

Intelligent Energy  Europe 


Comportamiento de Absorción y emisión




Material	α (Absorción)	ε (Emisión)
Platado	α = 9%	ε = 4%
Pintura negra	α = 95%	ε = 95%
Cromo negro	α = 95%	ε = 12%
TiNOX	α = 95%	ε = 5%

Intelligent Energy  Europe 

Depósitos de almacenamiento



- Llenos con agua calentada
- Intercambiador de calor para agua caliente sanitaria
- No necesita prevención (contaminación Legionella)

Intelligent Energy  depaex

SISTEMA DE INTERCAMBIO DE CALOR

Es el responsable de la transferencia de calor del circuito primario al circuito de consumo. El materia de fabricación es cobre o acero inoxidable.


Tipos de IC


- IC internos
 - De doble envoltente
 - De serpentín
 - De baño interior (o baño maria)
 - De horquilla
- IC externos
 - De placas




Intelligent Energy  depaex

Intercambiadores de calor interno




Intelligent Energy  depaex

Intercambiadores de calor externos



Intercambiador tubular

Intelligent Energy  depaex

APLICACIONES


- IC internos de doble envoltente**
Empleados en:
✓ Pequeñas instalaciones y
✓ equipos domésticos
- IC internos de serpentín**
Empleados en:
✓ Pequeñas y medianas instalaciones
Recomendable relación $S_{IC}/S_{colectores}$ entre 1/3 y 1/4
- IC externos de placas**
Empleados en:
✓ Grandes instalaciones

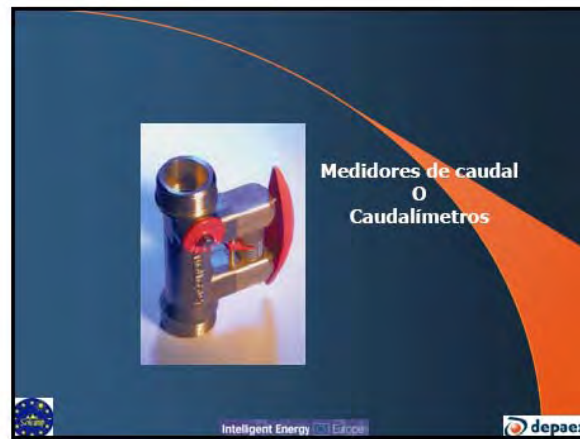
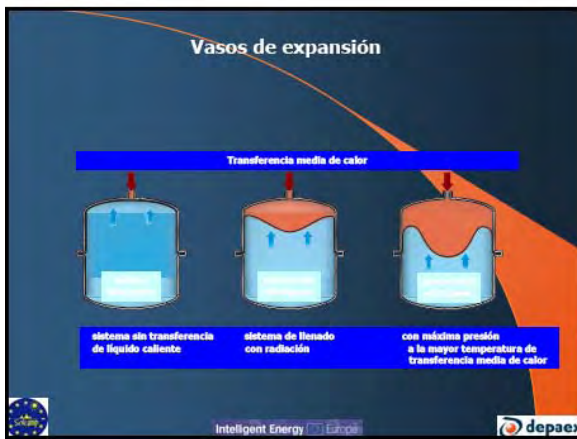
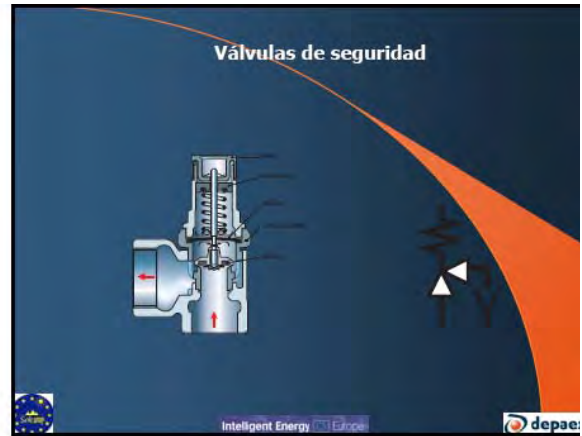
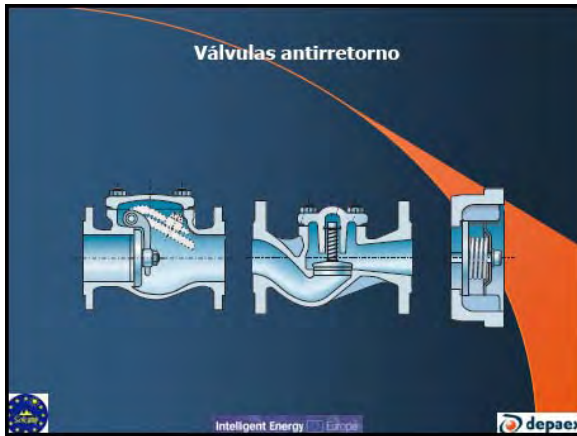
Intelligent Energy  depaex

SISTEMA HIDRÁULICO

Condiciones:

1. Debe diseñarse un circuito hidráulico de por sí equilibrado -retorno invertido- (si no fuera posible: uso de válvulas de equilibrado)
2. El trazado hidráulico será lo menor posible (disminuyendo pérdidas de calor y de carga, además de material), evitando los codos
3. El diseño debe facilitar el montaje y desmontaje de todos los elementos
4. Valores idóneos entre 42 y 60 l/h/m²

Intelligent Energy  depaex



Calorímetros




Medidores de cantidad de calor

- Medidores de flujo volumétrico
- Un sensor de temperatura en cada línea de alimentación y retorno
- electrónicos apropiados para calcular la cantidad de calor

Intelligent Energy  depaex

TIPOLOGÍA DE INSTALACIONES

Intelligent Energy  depaex

Clasificación de instalaciones solares

Criterios de clasificación

- Método de circulación**
 - Circulación natural
 - Circulación forzada
- Sistema de transferencia de calor**
 - Instalaciones directas
 - Instalaciones indirectas
- Sistema de expansión**
 - Abierto
 - Cerrado
- Sistema de energía auxiliar**
 - Sistemas instantáneos
 - Sistemas con acumulación
- Aplicación**
 - ACS
 - Calefacción
 - Uso combinado ACS/calefacción
 - Usos industriales
 - Refrigeración
 - Climatización de piscinas

Intelligent Energy  depaex

PRINCIPIO DE CIRCULACIÓN

Circulación natural (TERMOSIFÓN)

Son las instalaciones más sencillas. El movimiento del agua se debe a la diferencia de densidad por el gradiente de temperatura.




Ventajas

- ✓ Sencillez de instalación y funcionamiento

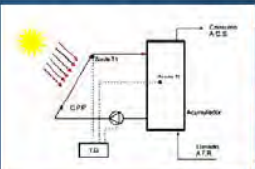

Inconvenientes

- ✓ El depósito siempre debe ir situado encima de los calentadores.
- ✓ Menor eficacia de captación.

Intelligent Energy  depaex

Circulación forzada

El movimiento del agua se debe a la inclusión de una bomba.

Ventajas

- ✓ Se reduce la dependencia de los terrenos.

Inconvenientes

- ✓ Las ventajas de los naturales (instalación y funcionamiento más complejos)

Intelligent Energy  depaex

SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Este criterio considera cómo se produce la transferencia de calor desde el fluido de trabajo hasta el agua caliente que se va a consumir.

Instalaciones directas (sin IC)

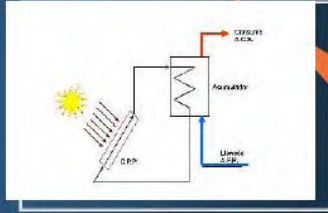
Son instalaciones simples. El fluido de trabajo es el propio agua de consumo. El agua del acumulador se dirige a los calentadores solares, y de aquí nuevamente al acumulador para su almacenamiento a mayor temperatura y utilización en servicios varios.



Intelligent Energy  depaex

Instalaciones indirectas (con IC)

Son instalaciones más complejas, en las que existe un IC que separa el fluido de trabajo del agua de consumo.



La presencia del IC presenta una serie de inconvenientes...

- ✓ Mayor pérdida de carga
- ✓ Menor rendimiento energético
- ✓ Necesidad de la inclusión de otros elementos (bomba, vasos de expansión en circ. primario)
- ✓ Costes más elevados

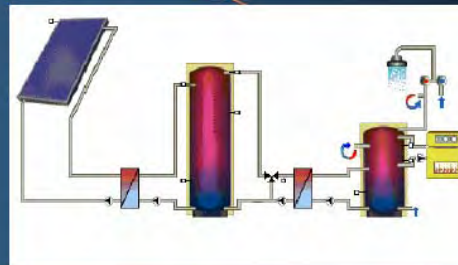
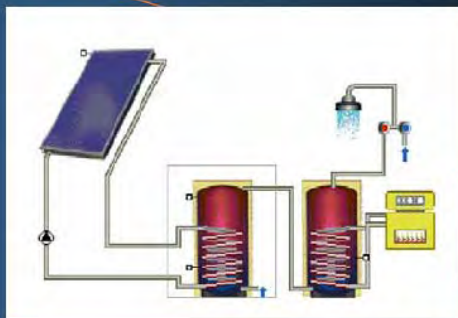
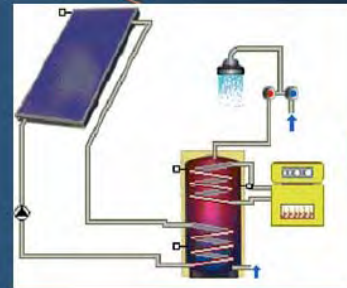


... pero también ventajas muy importantes:

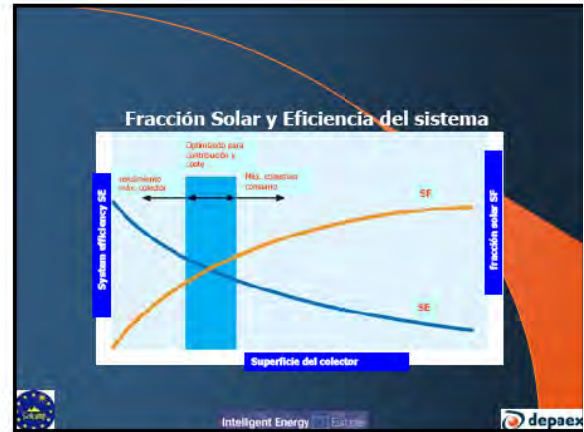
- ✓ Minimiza las deposiciones calcáreas en los calentadores solares
- ✓ Permite utilizar un líquido anticongelante en el circuito primario
- ✓ Disminuye el riesgo de corrosión en el circuito 1º al poderse controlar el contenido en O₂
- ✓ La presión de trabajo de los circuitos 1º y 2º son independientes.




TODAS ESTAS VENTAJAS HACEN QUE LAS
INSTALACIONES INDIRECTAS SEAN MÁS FIALES Y
DURADERAS




DIMENSIONADO DE INSTALACIONES



Superficie del colector:
0,1-0,2 m² por plaza

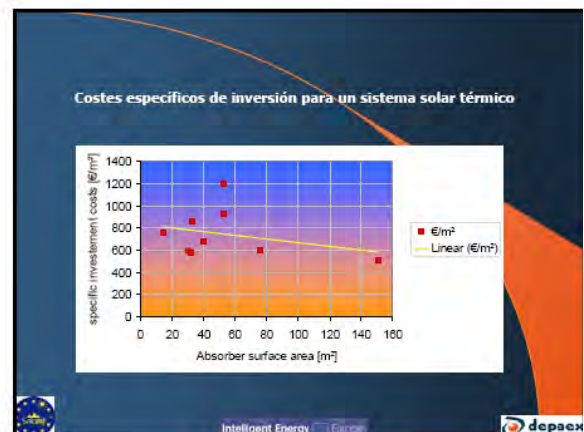


Volumen depósito almacenamiento:
45 Litros por m² de superficie del colector



Para el cálculo y dimensionado correcto de las instalaciones solares térmicas se recomienda seguir el pliego de condiciones técnicas para instalaciones solares térmicas

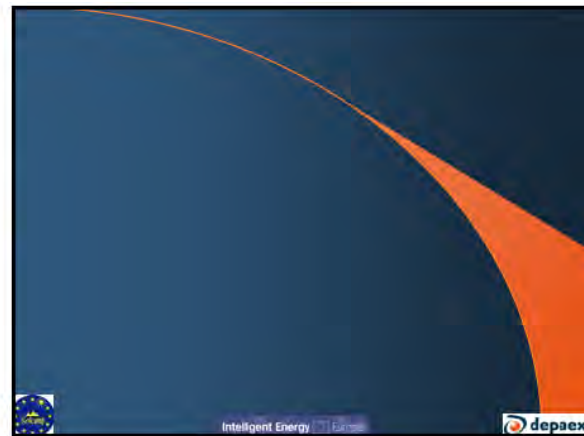
COSTES DE INSTALACIONES





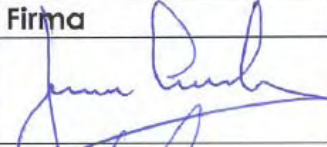
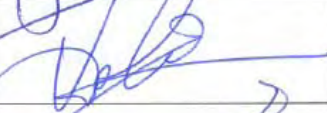


Instrumentos para la Auditoria Solar:

- Lista de control
- Informe Solar
- T*SOLCAMP



List of Participants

**PARTICIPANTES CURSO AUDITORIAS SOLARES SOLCAMP
24 Noviembre 2006**

Nombre	Empresa	Firma
JUAN CARLOS SAN MARTIN BLANCO	GESTION SOLAR SL	
VALENTIN PEREZ SANCHEZ	V. M. SOLAR AUTOMATISMOS SL.	
Luz Alda Urtubey	Renovable Extremadura SL. "GRUPO ENERJAZ"	
JAVIER SERENTILL MOYA	BIOLIMATIC'S ENERGIES RENOVABLES S.L.	
JOAQUIN CHAVEZ REDONDO	VIDEOSAT ALSOCHA SL	