

APLICACIÓN DE LA CONFIABILIDAD EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS DE BAJA TEMPERATURA

XII Congreso de Confiabilidad
Cádiz - 24, 25 y 26 de noviembre de 2010



INDICE



1. Presentación del INTA.
2. Actividades del LSET.
3. Sistemas solares térmicos.
4. Ensayos térmicos.
5. Confiabilidad aplicada a la energía solar.
6. Modos de fallo de los sistemas solares.
7. Conclusiones.

INTA - LSET



- ❑ Organismo Público de Investigación y desarrollo tecnológico aeroespacial.
- ❑ Instalaciones: Torrejón de Ardoz y “El Arenosillo”, Huelva.
- ❑ LSET, inicia en 1978 sus labores de ensayo en el área de la energía solar térmica.
 - Ensayo de sistemas solares térmicos (captadores solares y SSP).
 - Refrigeración solar por absorción.
 - Desarrollo de nuevos sistemas
 - Actividades de normalización
- ❑ Interés a partir de 1990 en el uso terrestre de pilas de combustible y las tecnologías del hidrógeno.

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA



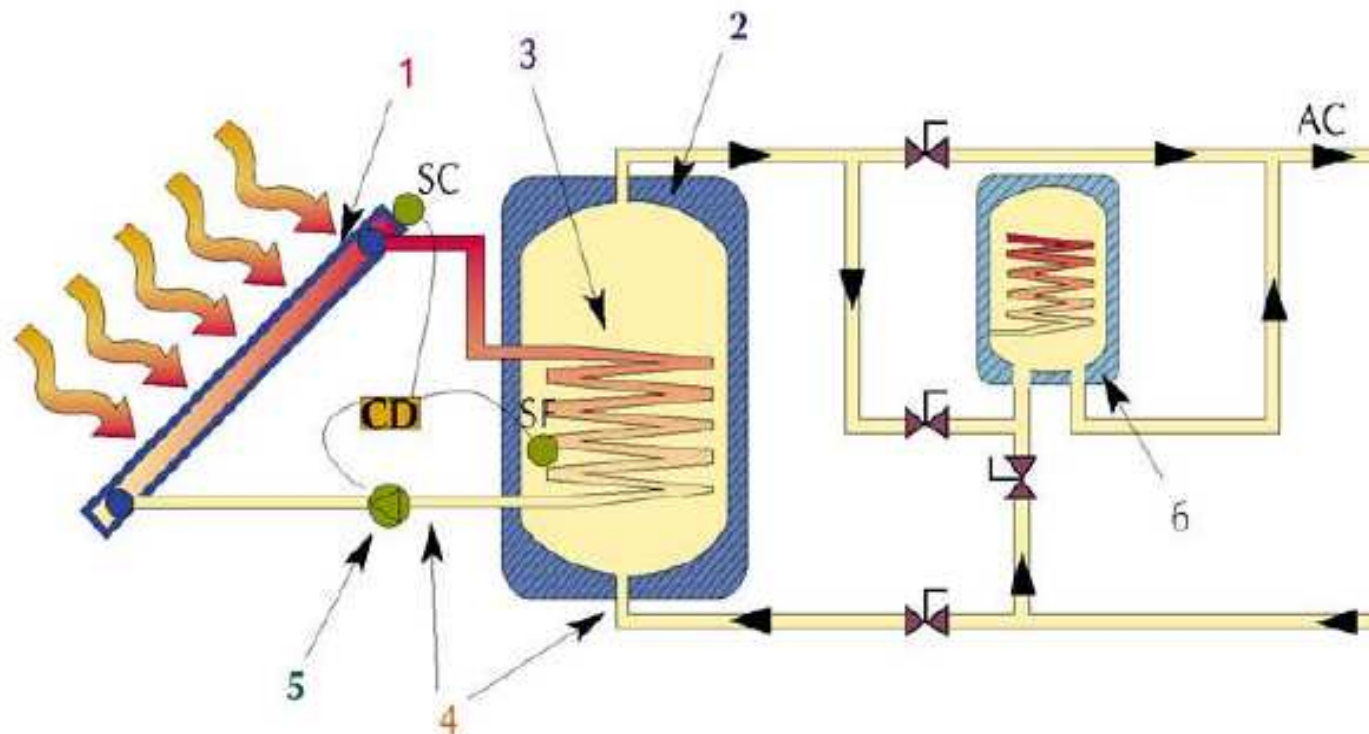
MINISTERIO
DE DEFENSA

SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA



INSTITUTO NACIONAL DE
TECNICA AEROSPACIAL

Principio de funcionamiento y configuración básica:



1. Captador
2. Acumulador
3. Intercambiador
4. Circuito hidráulico
5. Bomba circuladora
6. Sistema de Energía Auxiliar

CAPTADOR SOLAR TÉRMICO

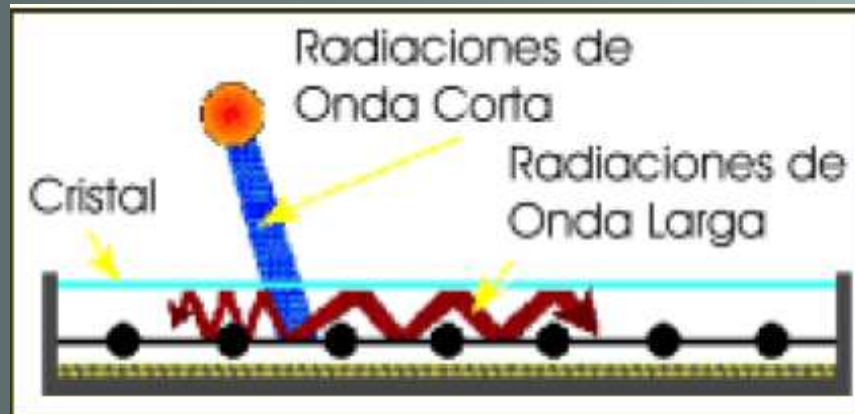


MINISTERIO
DE DEFENSA

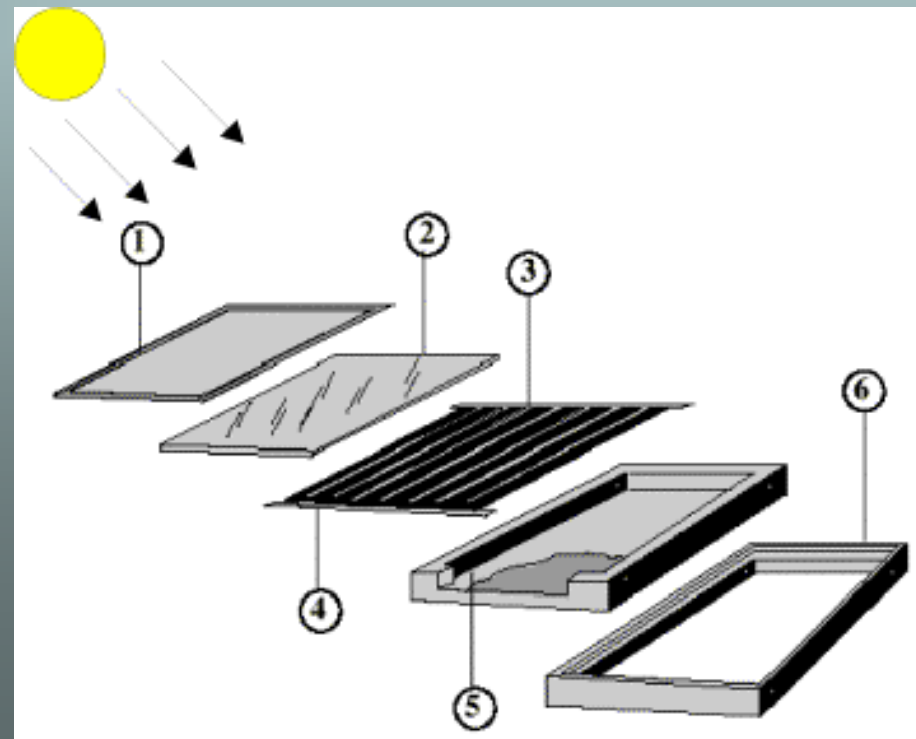
SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA



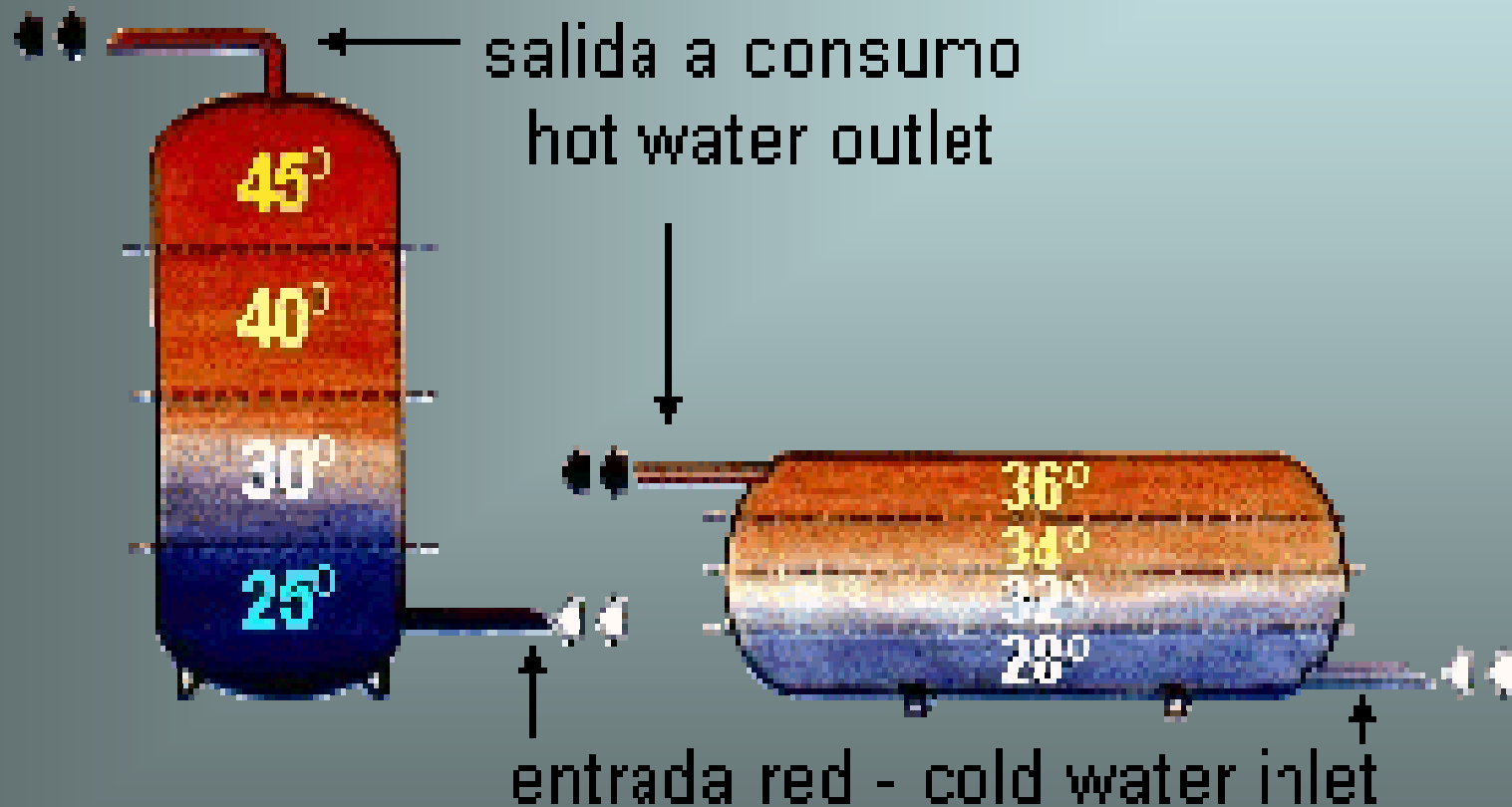
INSTITUTO NACIONAL DE
TECNICA AEROSPAZIAL



1. Junta hermetizante
2. Cubierta transparente
3. Absorbedor
4. Alimentación y descarga de agua
5. Aislamiento
6. Caja contenedora o carcasa



SISTEMA DE ACUMULACIÓN



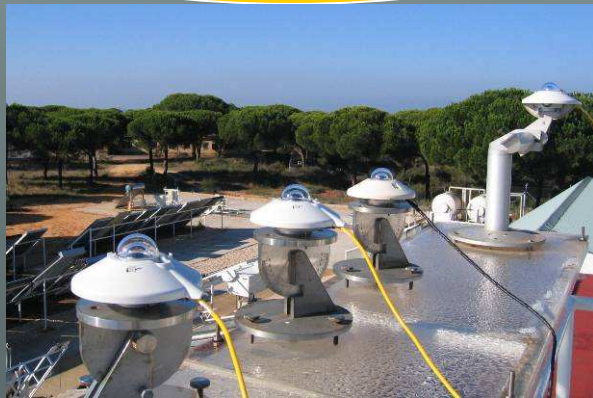
LSET



Ensayos térmicos en INTA



Laboratorio acreditado por ENAC (ISO 17025) para ensayo de captadores solares térmicos.



ENSAYOS TÉRMICOS

- Objetivo: caracterizar su funcionamiento mediante ensayos de rendimiento, durabilidad y fiabilidad, bajo diferentes condiciones de contorno.



- Ensayos: cuantitativos y cualitativos.

ENSAYOS TÉRMICOS



- Caracterización cuantitativa del rendimiento: precisa de métodos de ensayo fiables y contrastados, en los que la influencia de la precisión y trazabilidad de las medidas es esencial.
- Durabilidad y fiabilidad: realización de una serie de ensayos, mayoritariamente de carácter cualitativo y, en algunos casos destructivos, en los que puede resultar difícil la detección anticipada de fallos.

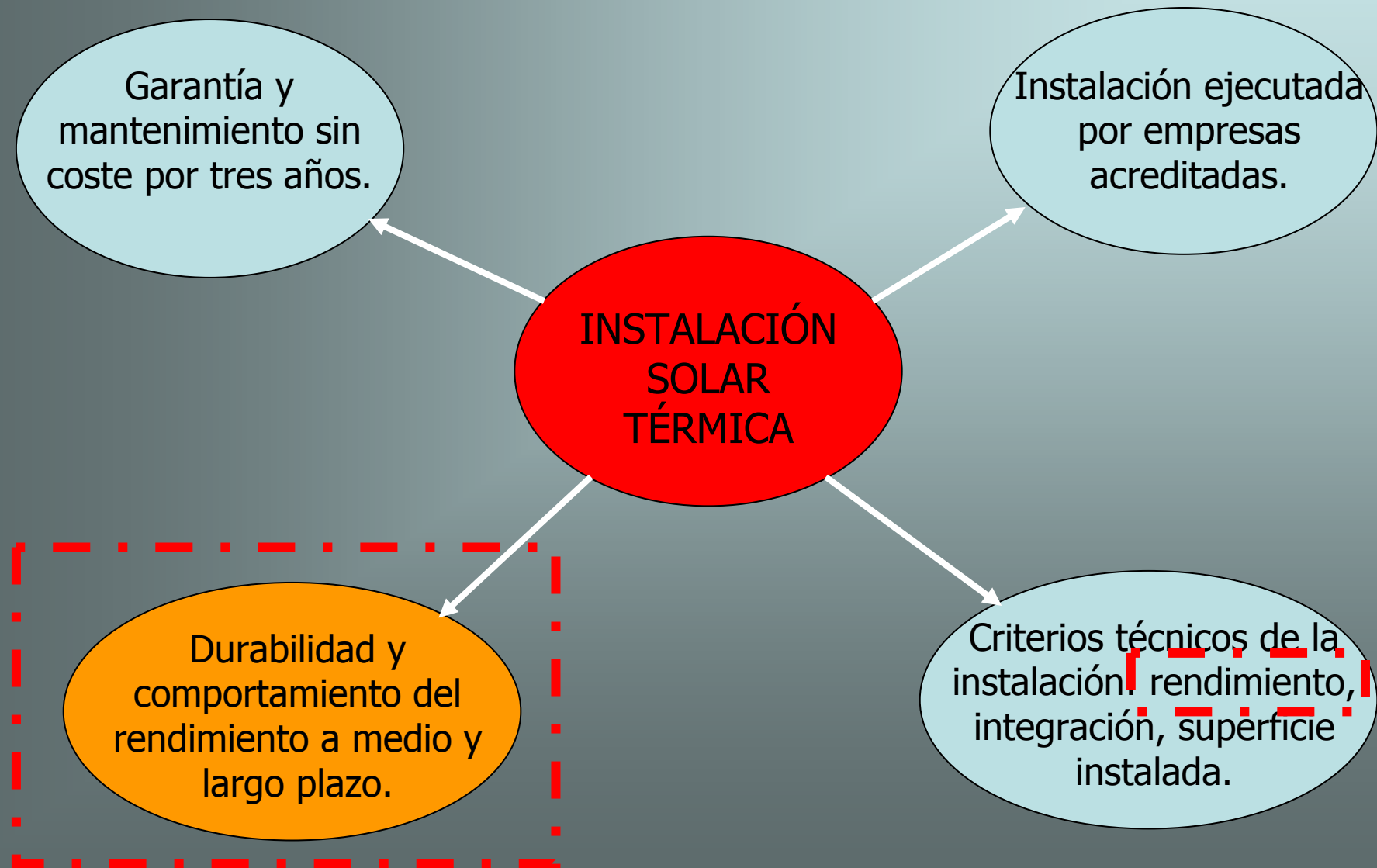
ENTORNO NORMATIVO / ENTORNO LEGAL



SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA



INSTITUTO NACIONAL DE
TÉCNICA AEROSPACIAL



CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS



- **Concepto de confiabilidad:**

se aplica al conjunto de propiedades relacionadas con el funcionamiento correcto del sistema, y puede definirse como “el término colectivo empleado para describir un funcionamiento basado en la **disponibilidad** y los factores influyentes en esta:

- **fiabilidad,**
- **capacidad,**
- **mantenibilidad, y**
- **seguridad”**

FIABILIDAD



- Fiabilidad: “capacidad de un componente o sistema para desarrollar la función requerida, bajo determinadas condiciones ambientales y de operación, y por un tiempo determinado”.
- En los sistemas de energía solar térmica, el término fiabilidad se aplica a la función de suministro de energía bajo demanda, para su distribución a los puntos de consumo.

FIABILIDAD

- Factores que perjudican al suministro y que, por tanto, reducen su fiabilidad:
 - Fuente de energía insuficiente.
 - Demanda energética excesiva.
 - Fallo en la instalación.



MANTENIMIENTO



Asegurar suministro
durante un tiempo
prolongado

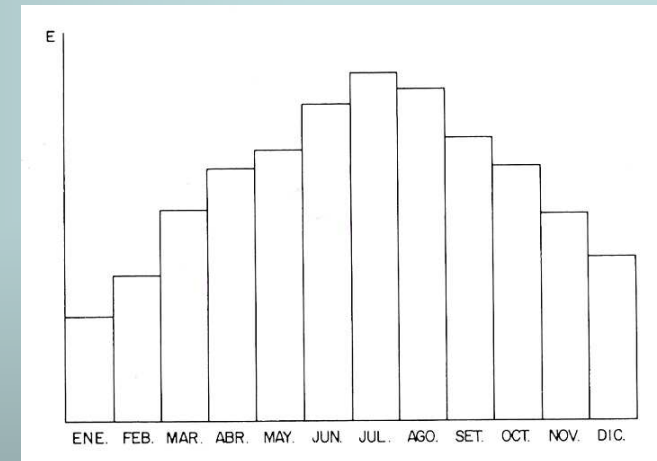
Capacidad de
mantenimiento

Reposición tras avería

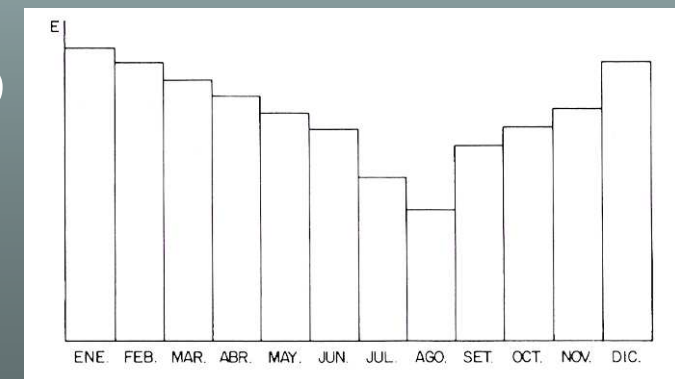
- Capacidad de mantenimiento: “capacidad de un componente o sistema, bajo determinadas condiciones de uso, para ser mantenido en, o devuelto a, unas condiciones tales que pueda desarrollar su función, cuando el mantenimiento se realiza bajo determinadas condiciones y utilizando determinados procedimientos y recursos”

DISPONIBILIDAD

- Disponibilidad: “capacidad de un componente o sistema (con una fiabilidad y un mantenimiento determinado) para desarrollar su función en un instante preciso o durante un período de tiempo determinado”.
- El objetivo final de un sistema solar térmico es el cumplimiento de su función de suministro durante el mayor tiempo posible, en unas determinadas condiciones de seguridad.



Aporte solar



Demanda

SEGURIDAD

- Seguridad: cualidad de “estar libre de condiciones que puedan causar daños a personas o daño o pérdida de equipos”.
- Comportamiento de dispositivos de seguridad incluidos habitualmente en instalaciones solares (purgadores, válvulas de seguridad, centralitas de control, vasos de expansión, etc.) y las consecuencias en caso de fallo.



MODOS DE FALLO DURANTE FASE DE ENSAYO

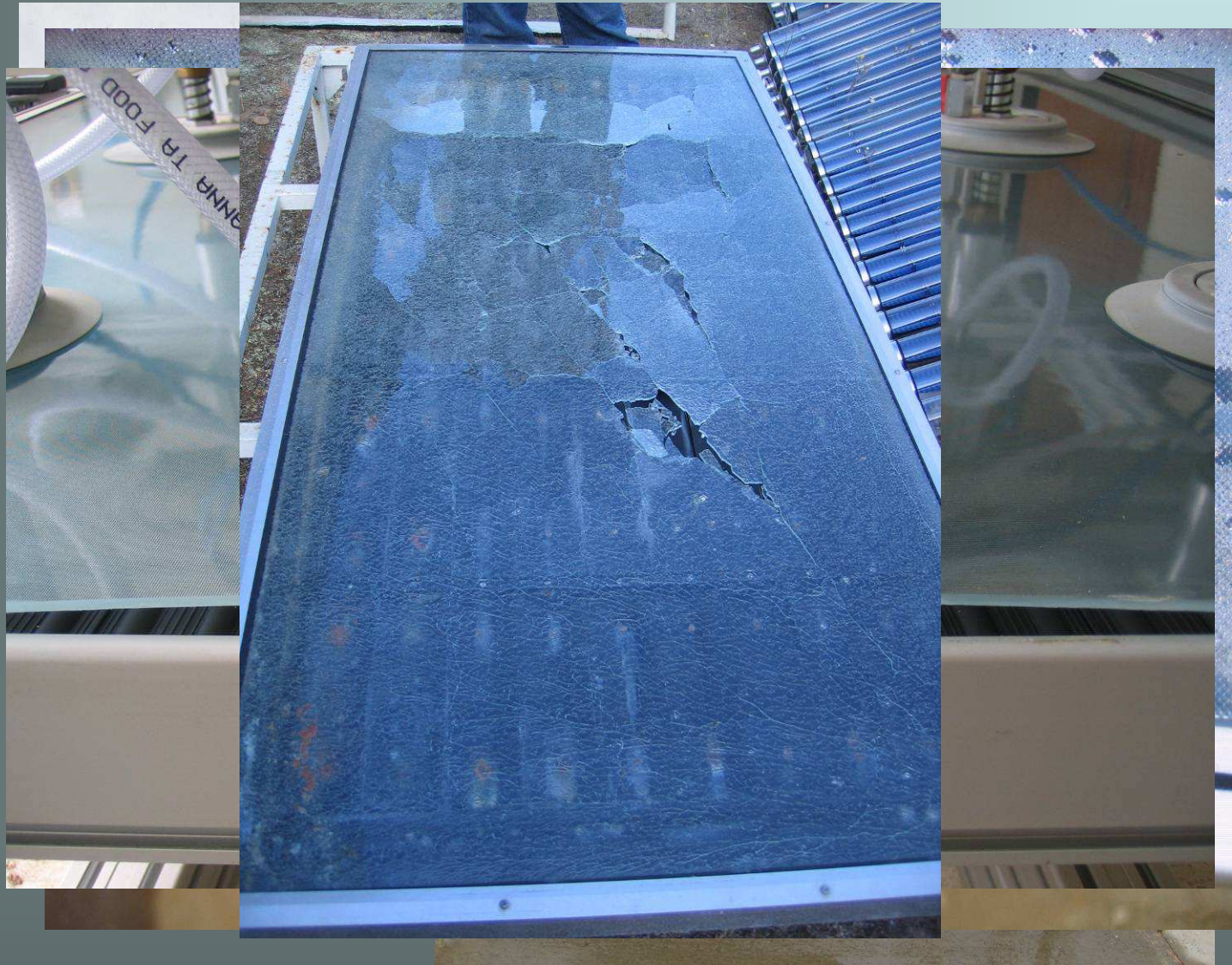


MINISTERIO
DE DEFENSA

SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA



INSTITUTO NACIONAL DE
TECNICA AEROSPACIAL



MODOS DE FALLO DESPUÉS DE ENSAYO

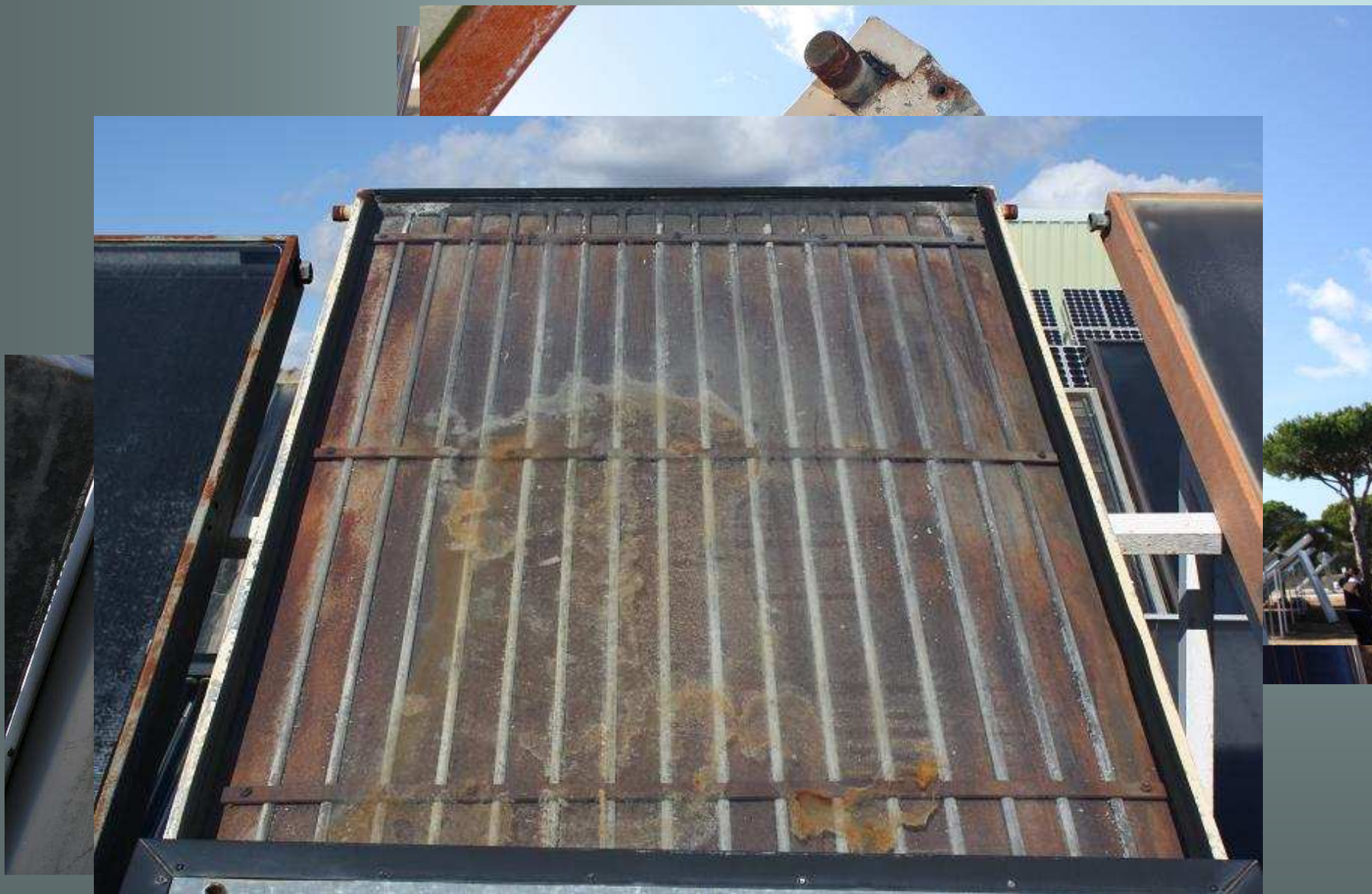


MINISTERIO
DE DEFENSA

SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA



INSTITUTO NACIONAL DE
TECNICA AEROSPACIAL



CONCLUSIONES



- Rápido desarrollo de la energía solar en cuanto a la demanda y la calidad de los sistemas.
- Los sistemas solares térmicos constituyen una alternativa muy adecuada para el aporte energético en la edificación: disponibilidad de una fuente de energía libre y gratuita en el mismo lugar del consumo, flexibilidad y modularidad de las instalaciones y la amplia autonomía.
- Pero existen aún deficiencias que deben resolverse, fundamentalmente centradas en la calidad técnica de equipos e instalaciones a largo plazo y en la planificación del mantenimiento.

CONCLUSIONES



- Necesidad de establecer programas de I+D+i enfocados a optimizar el desarrollo y diseño de materiales, y diseño de configuraciones más eficientes.
- Establecer mecanismos para determinar la confiabilidad de los sistemas solares, que puedan predecir el comportamiento de la instalación a largo plazo: función multivariable.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Rosa María Rengel Gálvez

rosa.rengel@insa.es - solar1@inta.es

INTA

Laboratorio de Sistemas de Energía Terrestre

Ctra. S. Juan-Matalascañas, km.34

21130 Mazagón (Huelva)

ESPAÑA