

## Proyecto singular estratégico de I+D sobre arquitectura bioclimática y frío solar (PSE-ARFRISOL)

El principal objetivo del Proyecto Singular Estratégico "ARFRISOL" es la adecuación de la arquitectura bioclimática y de la energía solar en edificios públicos simbólicos para el acondicionamiento térmico, calefacción y refrigeración. Así se podrá conseguir un ahorro energético del 80 al 90% junto con la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

El fin de la investigación es que cada construcción utilice entre un 10 y un 20 % de la energía convencional gracias a sistemas solares y de biomasa que dotarán a cada "contenedor-demostrador de investigación", así se denomina a cada edificio, de las mejores condiciones de eficiencia energética. El "contenedor-demostrador de investigación" sirve como laboratorio para investigar al detalle los pormenores científicos y tecnológicos aplicados a la energía solar en la edificación para desarrollar y comprobar técnicas de calefacción, refrigeración e iluminación; además, se investigará en sistemas solares activos de fabricación española, (captadores térmicos, módulos fotovoltaicos, integración arquitectónica, máquinas de absorción, etc.), para obtener equipos más competitivos y avanzados que los ya probados con anterioridad por las empresas participantes.

Igualmente, se realizará el estudio sistemático de la calidad del aire (concentraciones de COVs y la carga microbiana –saprófitos o patógenos–, etc), existente en los cinco edificios propuestos con objeto de llegar a desarrollar una metodología para el tratamiento y purificación del aire interior.

Finalmente, se dedicará un especial esfuerzo a la difusión de todos los resultados obtenidos, dirigida a los diferentes colectivos y niveles, tanto educativos como sociales, para intentar modificar la mentalidad de la sociedad, en



cuanto al uso más racional de la energía y, en concreto, a la aplicación de la energía solar en el sector de la edificación.

Este objetivo general se concreta con la investigación en el PSE enfocada a:

- Conseguir ahorrar energía y hacer un uso racional de la que se utilice en cinco climas diferentes.
- Definir modelos de integración de estrategias de energía solar (pasiva y activa) para calefacción y refrigeración, con parámetros que incluyan aspectos tales como: zonas climáticas, tipologías, sistemas, etc.
- Demostrar a los distintos colectivos implicados (arquitectos, ingenieros, promotores) y a la sociedad en general, que este tipo

de edificaciones funcionan; así como su uso en inmuebles residenciales y no residenciales (oficinas).

- Formar a los profesionales (aparición del Código Técnico de la Edificación, CTE, de futura aprobación), desarrollando el material formativo oportuno y con la transferencia tecnológica necesaria, a partir de la obtención de datos y experiencias reales que servirán de base para elaborar el material educativo.
- Optimizar los elementos que se utilizan (diseños, modelos, captadores, paneles, etc.), mejorando los que existen o desarrollando otros nuevos para poner equipos comerciales en el mercado considerando los aspectos energéticos, económi-

cos y tecnológicos, entre otros. Las consideraciones a tener en cuenta deberán ser: económicas, dinámicas, técnicas, cuantificantes, realizables e industrializables, para poder analizar la posible exportación y globalización a la vivienda.

Para conseguir estos objetivos parciales, el proyecto se planifica en 9 subproyectos relacionados entre sí y, en ocasiones, simultáneos:

**SUBPROYECTO 1:** Trabajos previos a la construcción de los contenedores-demostradores de la investigación

Se llevarán a cabo las primeras investigaciones para optimizar la construcción de los "contenedores-demostradores de investigación" con el fin de obtener los me-

jores resultados desde el punto de vista energético en cada uno de los emplazamientos elegidos.

**SUBPROYECTO 2:** Contenedor-demostrador de la investigación en la Universidad de Almería

Se realizarán los trabajos de I+D necesarios, partiendo de la situación en que se encuentra el proyecto de construcción específico de este contenedor-demostrador de la investigación.

**SUBPROYECTO 4:** Contenedor-demostrador de la investigación en la Plataforma Solar de Almería (PSA) específico de este contenedor - demostrador de la investigación.

Se realizarán los trabajos de I+D necesarios, partiendo de la situación en que se encuentra el proyecto de construcción específico de este contenedor-demostrador de la investigación.

de la investigación.

**SUBPROYECTO 6:** Contenedor-demostrador de la investigación en el CEDER (Soria)

Se realizarán los trabajos de I+D necesarios, partiendo de la situación en que se encuentra el proyecto de construcción específico de este contenedor-demostrador de la investigación.

**SUBPROYECTO 7:** Evaluación energética

Se realizará el estudio y evaluación energética de los 5 "contenedores-demostradores de investigación" para comprobar su funcionamiento -tanto global en condiciones reales de uso-durante, como mínimo, un año; así como de los diferentes sistemas específicos construidos en cada uno de los mismos. Además se analizará la calidad del aire interior que contiene cada uno de ellos.

**SUBPROYECTO 8:** I+D de sistemas

Profundizar en toda la I+D desarrollada en las diferentes tecnologías consideradas en los subproyectos anteriores, tanto desde una perspectiva de investigación básica, aplicada y de innovación, como de estudios pre-comerciales de los prototipos experimentales existentes.

**SUBPROYECTO 9:** Difusión

Elaboración de los documentos oportunos donde se recojan los resultados de todos los trabajos de I+D+i llevados a cabo en este (PSE-Arfrisol) y dirigidos a todos los estamentos, sectores y agentes

sociales implicados en este amplio campo de actividad, para su uso en la edificación y la energía que se necesita para su acondicionamiento térmico.

### PRESUPUESTO

El PSE-ARFRISOL, con una duración de 2005 a 2008 y un presupuesto de 25 millones de euros, ha sido aceptado globalmente por el MEC, aunque la asignación económica es anual. El presupuesto de 2005, concedido como justificable es de 1.284 M€ (subvención de 685.687 €) de octubre a diciembre, el resto debe ser presentado y concedido cada año.

### RESULTADOS ESPERADOS

- 5 Edificios (Contenedores-demostradores de investigación) de oficinas singulares en cuanto a diseño, instalaciones y resultados energéticos cuantificados en condiciones reales de uso.
- Edificios de oficinas eficientes energéticamente con un consumo entre un 80% y un 90% menos que los actuales, medido, analizado y cuantificado.
- Instalaciones y equipos solares: captadores, módulos fotovoltaicos y bombas de absorción, estudiados y optimizados para el uso racional de la energía en el mercado.
- Módulos educativos elaborados por profesores apropiados y validados por "muestreo" en centros educativos elegidos
- Documentos elaborados para "cambiar la mentalidad" a los diferentes sectores de la sociedad.

### RESULTADO FINAL ESPERADO EN PSE-ARFRISOL

"Cambiar la mentalidad" de los usuarios para conseguir ahorrar energía en el acondicionamiento térmico: calefacción y refrigeración en cualquier tipología de edificios, no sólo de oficinas.Δ



**SUBPROYECTO 3:** Contenedor-demostrador de la investigación en el CIEMAT (ED70).

Se realizarán los trabajos de I+D necesarios, partiendo de la situación en que se encuentra el proyecto de construcción específico de este contenedor-demostrador de la investigación.

**SUBPROYECTO 5:** Contenedor-demostrador de la investigación de la Fundación Barredo en Siero (Asturias).

Se harán los trabajos de I+D necesarios y partiendo de la situación en que se encuentra el proyecto de construcción específico de este contenedor-demostrador

## INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO SINGULAR ESTRATÉGICO

Para llevar a cabo las Investigaciones de este Proyecto se cuenta con las siguientes instituciones:

- Grupos de investigación: CIEMAT y Universidades de Almería y de Oviedo.
- Empresas constructoras: ACCIONA (NECSO), DRAGADOS, FCC y OHL.
- Empresas fabricantes de captadores solares y módulos fotovoltaicos: ISOFOTON, GAMESA, ATERSA y UNISOL.
- Empresas fabricantes de bombas de absorción para ser acopladas a captadores solares: UNISOL
- Empresas instaladoras de captadores solares y módulos fotovoltaicos: ATERSA, ACCIONA (AESOL), GAMESA,

ISOFOTON y UNISOL.

- Empresas e ingenierías de diseño de instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas ATERSA, ACCIONA (AESOL), GAMESA, ISOFOTON y UNISOL.
- Depositarios finales de los edificios: CIEMAT, Universidad de Almería y Fundación Barredo (Asturias).