

# PROGRAMA ARAGONÉS DE ENERGIZACIÓN RENOVABLE AUTÓNOMA

## 1. RESUMEN

Son muchos los pueblos de España que, a pesar de haber entrado en el siglo XXI, carecen de red eléctrica y sus habitantes se ven privados de algo tan importante en nuestras vidas como es la electricidad. Aragón, no es una excepción.

En 1996 se inicia el programa PAERA. "Programa Aragonés de Energización Renovable Autónoma", mediante el que se pretende dotar de servicio eléctrico a viviendas aisladas, refugios de montaña y pequeños núcleos de población de la provincia de Huesca. El programa es promovido por una Asociación de usuarios de energía solar y cuenta con el apoyo económico de diferentes estamentos autonómicos y europeos, contribuyendo de esta forma a incentivar el uso de las energías renovables en estos núcleos alejados de la red eléctrica. La experiencia iniciada ese año resultó tan positiva que, desde entonces, no ha dejado de realizarse aumentando tanto el número de instalaciones realizadas como el de la potencia instalada.

En la primera fase del programa PAERA 1, en 1996, se realizaron seis instalaciones en los municipios de Benasque, Gistaín, Graus, La Fue-

va y Las Peñas de Riglos.

En la fase PAERA 2, en 1997, se realizaron 10 instalaciones en los municipios de Boltaña, Graus, Hoz de Barbastro, La Fueva, Nuño, Puente de Montañana, Puértolas y Zaidín.

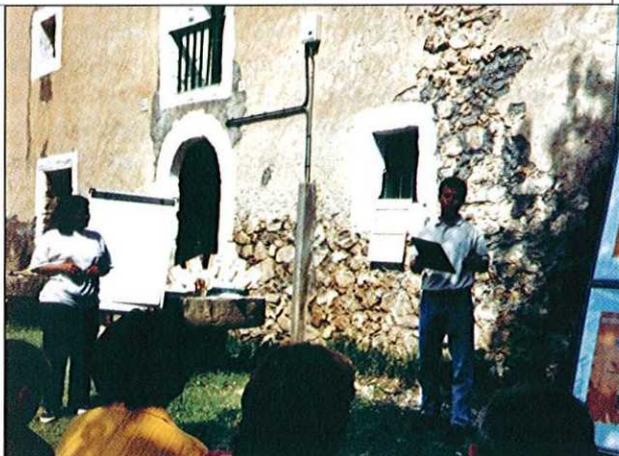
En PAERA 3, en 1998, se llevaron a cabo 12 instalaciones en los municipios de Agüero, Ansó, Aragües del Puerto, Caldearenas, Hecho, Sabiñánigo, Torla y Naval.

En PAERA 4, en 1999, se llevaron a cabo cinco instalaciones, dos viviendas, un camping y dos núcleos de población en los municipios de Puértolas, Aisa, Benasque, Mirabal y Estaroniello.

En PAERA 5, en 2000, se llevaron a cabo 10 instalaciones en los municipios de Agüero, Graus, Sabiñánigo, Alcalá de Moncayo, Sabiñánigo, La Fueva, Tella-Sin, Benasque y Gistaín.

Actualmente se va a empezar el nuevo programa PAERA 6.

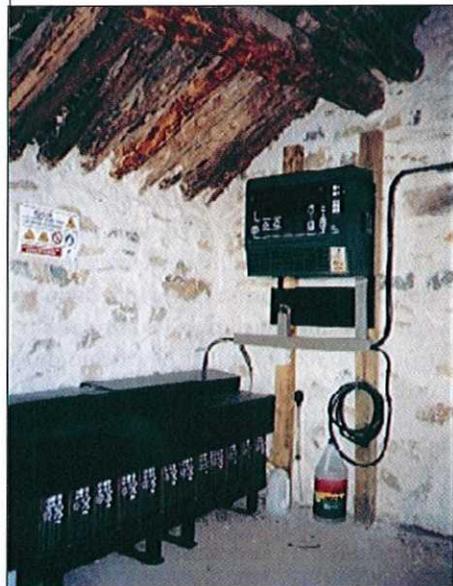
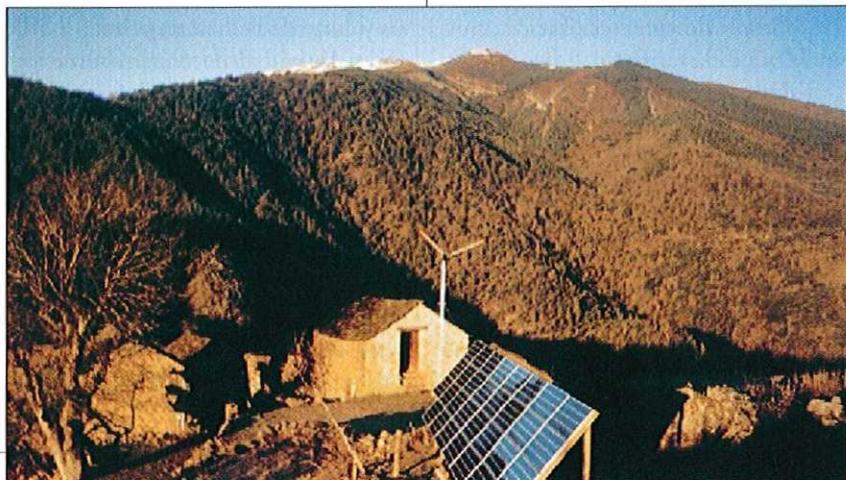
Las instalaciones han permitido que pequeños núcleos rurales cuenten con un sistema eléctrico eficiente

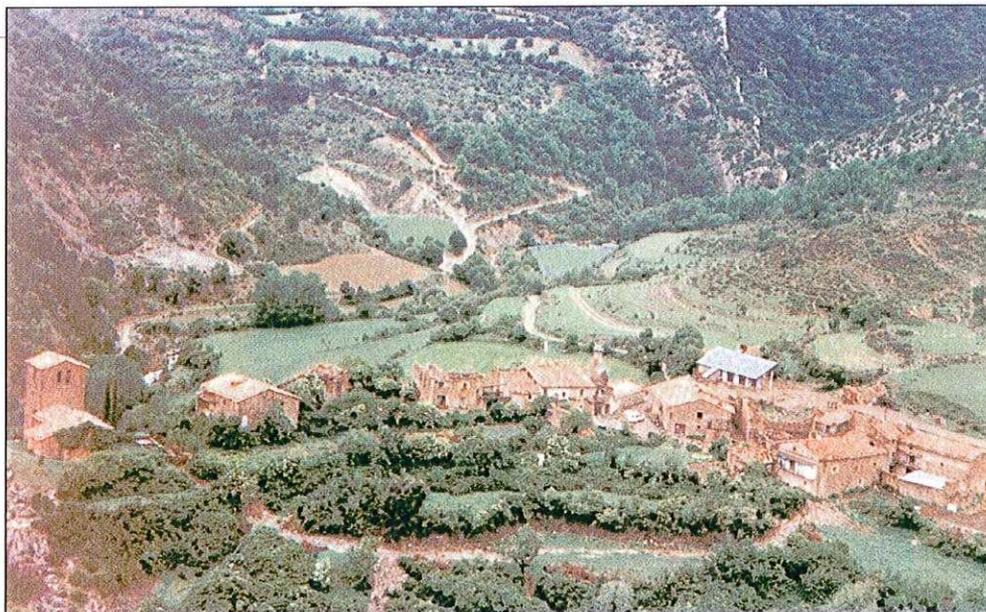


respetando el medio ambiente y con un coste en la mayoría de los casos, mínimo para sus usuarios. A lo largo de los diferentes programas se ha tratado de inculcar, mediante Cursos y boletines informativos, a los usuarios y toda persona interesada por las energías renovables las actuaciones a seguir para el mantenimiento de instalaciones solares así como la manera más correcta y rentable de utilizar la energía.

## 2. CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

Durante las décadas de los 60 y los 70, numerosos núcleos rurales de





*La Aldea de San Felices (término municipal de Agüero) se encuentra en el Pirineo, a una altitud de 700 m. Si bien hasta principios de este siglo la zona estuvo muy poblada, la falta de infraestructuras provocó el progresivo éxodo de la población. Hoy, proyectos de desarrollo rural como el de electrificación fotovoltaica, están ayudando a su recuperación.*

la provincia sufrieron una gran emigración y las pocas personas que quedaron, al final tuvieron que trasladarse a pueblos cercanos más grandes por la falta de las infraestructuras necesarias para vivir, dejando abandonados muchos pueblos, aldeas y casas de monte antes habitadas.

A mediados de los 80 empieza a producirse una ocupación de esos pueblos abandonados por personas provenientes de las grandes ciudades, que buscan la paz y tranquilidad que en las grandes urbes no pueden encontrar. A medida que pasa el tiempo, estos pueblos empiezan a ser habitados mayoritariamente por personas que, de verdad, aman la montaña por lo que es y comienzan a reconstruir sus casas y acondicionar las instalaciones.

Al mismo tiempo que se produce este nuevo resurgir de pueblos olvidados y el turismo de aventura, son muchas las personas que se desplazan hasta el Pirineo haciéndose necesario mejorar los refugios de montaña existentes y construir otros.

Tanto en la reconstrucción de esos pequeños núcleos rurales como en casas aisladas y refugios, se hace necesario contar con electricidad. En unos casos resulta muy caro traer la línea de la red; en otros el impacto ambiental es muy grande y en otros se dan ambas circunstancias. Debido a estas causas principalmente, nace el

programa PAERA, que supone la introducción en Aragón (y más concretamente en la provincia de Huesca) de un modelo de electrificación rural autónoma, no conectado a la red eléctrica, que permite disponer de un servicio básico en esos parajes con una inversión inferior a la extensión del tendido eléctrico y que evita el impacto paisajístico en las zonas de montaña.

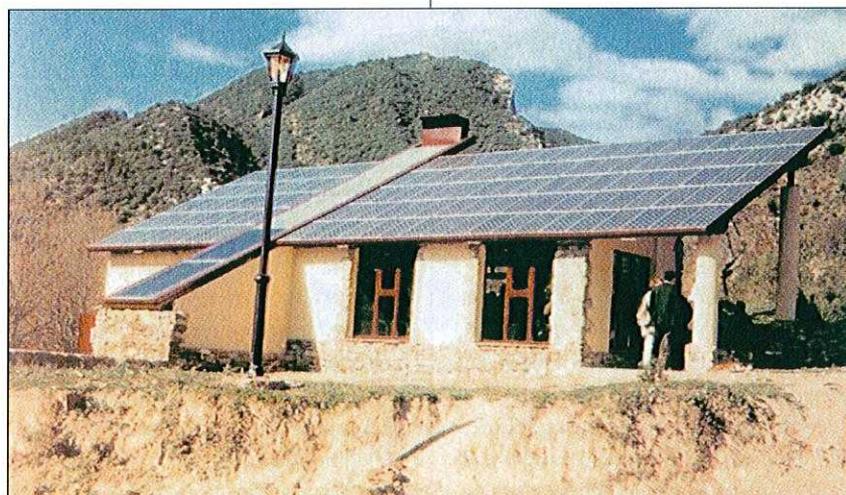
La utilización de la tecnología solar fotovoltaica o híbrida microhidráulica-eólica-fotovoltaica representa una solución competitiva con la ampliación de la red de las zonas rurales y que no provoca costes medioambientales. Sin embargo, esta alternativa sólo puede aceptarse a gran escala si proporciona un servicio de

prestaciones equivalente a la red eléctrica gestionado como infraestructura local por un operador solvente. Es decir, se vertebra como una solución definitiva.

### 3. OBJETIVOS

El objetivo es reducir el déficit de infraestructura eléctrica básica mediante el empleo de fuentes de energías renovables, principalmente la energía solar. Con ello se pretende:

- Consolidar la presencia de población en el medio rural diseminado.
- Aumentar las prestaciones de los diferentes refugios y albergues de montaña ante la creciente demanda del turismo de aventura.
- Respetar el entorno donde se realizan las instalaciones y con el me-



*Edificio de la instalación fotovoltaica y salón comunal.*

nor coste para los demandantes de dichas instalaciones.

- Evitar el tendido de línea eléctrica en zonas boscosas y agrícolas con riesgo de incendio y erosión.

- Involucrar a las Administraciones con responsabilidad en la planificación energética y a los usuarios en programas de energización rural autónoma a gran escala.

- Alcanzar un nivel de calidad en el suministro eléctrico autónomo equiparable al ofrecido por la red eléctrica y que pueda ser considerado por las Administraciones y usuarios como una infraestructura permanente y definitiva, gestionada por un operador único.

- Divulgar la utilización de electrodomésticos eficientes y otros sistemas de ahorro energético entre los usuarios.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El programa PAERA ha sido promovido por SEBA (Servicios Energéticos Básicos Autónomos) que es una Asociación sin ánimo de lucro de ámbito europeo que actualmente ejerce sus actividades en España y sur de Francia. A la hora de desarrollar el programa se ha contado con el apoyo económico del Gobierno de Aragón, del programa Thermie de la Comisión Europea, así como también, en algunas instalaciones, del Ministerio de Industria y Energía y de la Diputación Provincial de Huesca.

El PAERA plantea una infraestructura energética básica gestionada por un operador único (SEBA) que coordina las diferentes actuaciones necesarias con las Administraciones. El servicio queda garantizado mediante contrato específico por un periodo de 15 años. El titular de las ins-

PAERA (1996) Instalación	Municipio	Potencia, W
Refugio de la Renclusa	Benasque	1.020
Molino de Yeste	Las Peñas de Riglos	765
Aldea de Caneto	La Fueva	675
Refugio de Viados	Gistaín	510
Refugio de Estós	Benasque	765
Aldea de Pano	Graus	2.250
Total		5.985
PAERA (1997) Instalación	Municipio	Potencia, W
El Nadal	Puente de Montañana	600
Granja Renales	Hoz de Barbastro	1.125
Casa Lecina de Panillo	Graus	600
Aldea de Ascaso	Boltaña	750
Refugio de San Urbez, Nocito	Nueno	1.020
Granja la Cruz	Zaidín	600
Samper de Trillo	La Fueva	750
Partida de la Coma, Panillo	Graus	375
Moriello de Sampietro	Boltaña	2.250
Aldea de Escuaín	Puértolas	10.200
Total		18.270
PAERA (1998) Instalación	Municipio	Potencia, W
Montcalbós	Zaidín	450
Casa en Ascaso nº 4	Boltaña	1.125
Borda del Nogal, Artosilla	Sabiñánigo	600
Almacén Agrícola Sardera	Zaidín	450
Refugio de Linza	Anso	900
Refugio de Gabardito	Hecho	1.350
Refugio de Lizara	Aragües del Puerto	1.125
Refugio de Góriz	Torla	4.050
Vizcarra y Salamañas	Caldearenas	2.025
Hospedería de montaña en Usón	Hecho	1.125
Aldea de Mipanas	Naval	2.700
Aldea de San Felices	Agüero	10.425
Total		26.325
PAERA (1999) Instalación	Municipio	Potencia, W
La huerta de Belsierre	Puértolas	2.250
Casa de Mingo	AISA	2.700
Camping Los Baños	Benasque	1.500
Aldea Mirabal	Tella-Sin	1.800
Aldea Estaroniello	Tella-Sin	2.475
Total		0.725
PAERA (2000) Instalación	Municipio	Potencia, W
La Chopera	Agüero	450
Pantano de Barasona	Graus	1.920
Casa Domingo	Sabiñánigo	1.680
Iglesia de Santiago	Agüero	1.575
Molino de Ambel	Alcalá de Moncayo <sup>o</sup>	1.275
Aldea de Artosilla	Sabiñánigo	5.760
Aldea de Caneto	La Fueva	4.320
Aldea de Revilla	Tella-Sin	9.000
Ampliación del Refugio de Estós	Benasque	1.275
Ampliación del Refugio de Viados	Gistaín	510
Total		27.765

talaciones es SEBA, que queda obligada con el usuario afiliado a garantizar el servicio de suministro de energía, realizar los trabajos de mantenimiento preventivo y las reparaciones necesarias a cambio de una cuota mensual de usuario.

Las acciones realizadas para convertir en realidad las diferentes fases han sido (y siguen siendo, ya que el programa continúa desarrollándose) las siguientes:

- Captación de posibles usuarios. SEBA había desarrollado un progra-

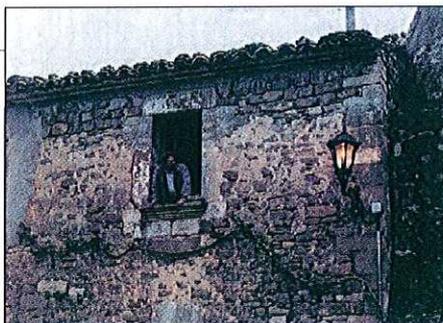
ma parecido en Cataluña y, ante el buen resultado obtenido, creyó posible aplicarlo a otras zonas de la geografía española. Estos resultados eran avalados en algunas revistas especializadas en energías renovables (Era Solar). Gracias a estos artículos y a la asistencia de SEBA a diferentes Ferias de ámbito medioambiental en Aragón (*Infopower* en Zaragoza, *Senda* en Barbastro, etc.) su línea de trabajo empieza a ser conocida en Aragón y varias personas o Instituciones se interesan por sus servicios. Este interés

*Alumbrado público.*

hace que SEBA plantee al Ejecutivo aragonés la posibilidad de realizar un programa de actuación conjunto para todas las instalaciones solicitadas.

- Realización del dimensionado de las instalaciones demandadas. Sólo se aceptan propuestas en las que no exista red eléctrica en el lugar a realizar la instalación. Se realizan tanto dimensionados como solicitudes habido, teniendo en cuenta las características individuales de cada una.

- Gestión y tramitación de subvenciones. Toda aquél que desee una instalación solar, por el mero hecho de ser socio de SEBA, recibe una subvención de entre el 30% y el 40% del presupuesto total de su proyecto. Aparte de esa subvención que se concede a todas las instalaciones, SEBA presenta a la **Diputación General de Aragón** los diferentes proyectos para que sean estudiados y se decida cuáles van a recibir subvención (ésta se sumaría a la anteriormente citada, aunque no todas las propuestas presenta-



das reciben subvención de la D.G.A.).

- Comunicación a los demandantes si su instalación será subvencionada o no.

- Realización en obra de los diferentes proyectos.

- Puesta en marcha de las instalaciones.

- Formación de los usuarios en estrategias de ahorro y uso racional de la energía así como del mantenimiento básico a realizar en el equipo fotovoltaico, para garantizar el éxito del proyecto

- Mantenimiento periódico de las instalaciones por parte del personal de SEBA.

- Desarrollo de un sistema tecnológico adecuado para el buen fun-

cionamiento de las diferentes instalaciones.

**5. INDICACIONES**

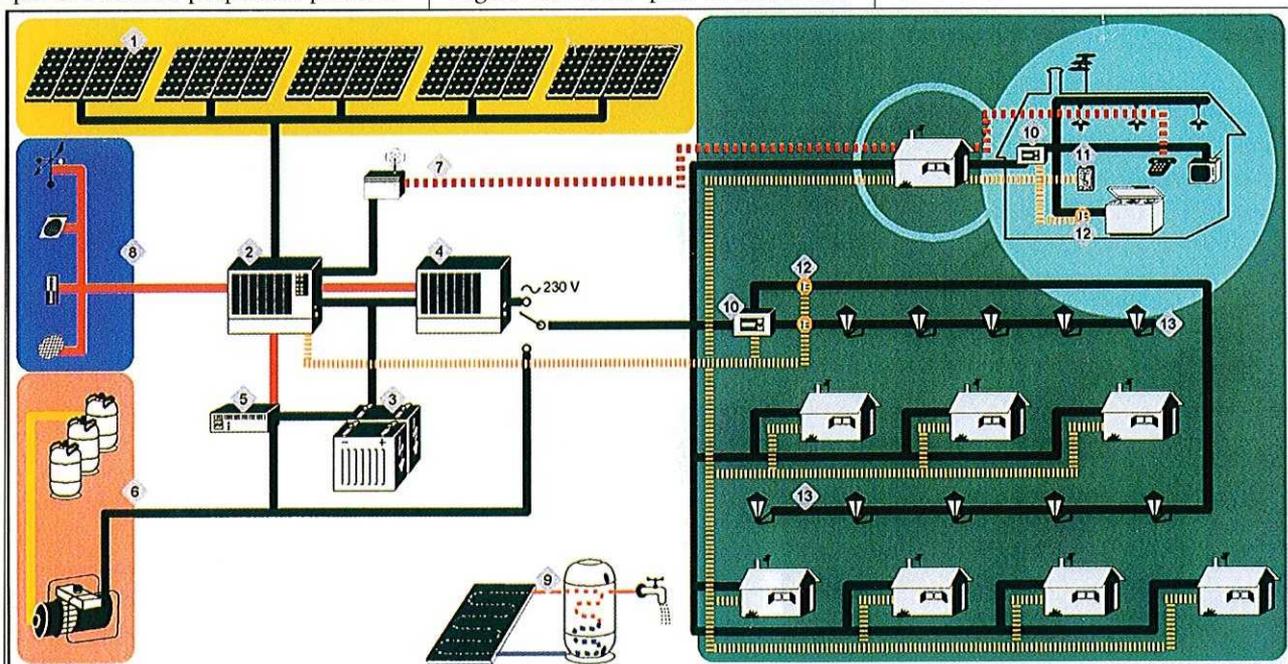
Cuando se promovió el programa, el indicador más importante que se estableció para poder verificar si había sido una solución óptima a las necesidades planteadas, fue la continuidad del programa en años sucesivos y, en caso de producirse, si su tendencia era ascendente o descendente. Esto implica fijar unos indicadores tanto a nivel general del programa como a nivel individual en cada una de las instalaciones.

- Potencia instalada en cada fase del programa.

- Número de instalaciones realizadas.

- Grado de cobertura de las necesidades energéticas en cada instalación en relación a la calculada en el proyecto inicial.

- Número de solicitudes recibidas demandando una instalación fotovoltaica.



*Legenda: 1) Campo fotovoltaico (potencia nominal 10125 Wp), 2) Centralita modular de regulación y adquisición de datos, 3) Acumuladores electroquímicos (capacidad 3750 Ah (C100)), 4) Centralita modular de transformación y ondulación (potencia nominal 7500 W y tensión de servicio 230 V - 50 Hz), 5) Cargador rectificador (potencia máxima de carga 3000 W), 6) Grupo electrógeno monofásico auxiliar (potencia nominal 10000 VA y combustible gas propano), 7) Equipo de telefonía rural sin hilos, 8) Estación meteorológica, 9) Captador solar térmico (superficie 5,7m<sup>2</sup>) y depósito de agua caliente (capacidad 400l), 10) Dispensador-contador de energía eléctrica, 11) Cuadro de visualización remota, 12) Relé telegestionado por control domótico, 13) Alumbrado público con balasto electrónico de doble nivel*



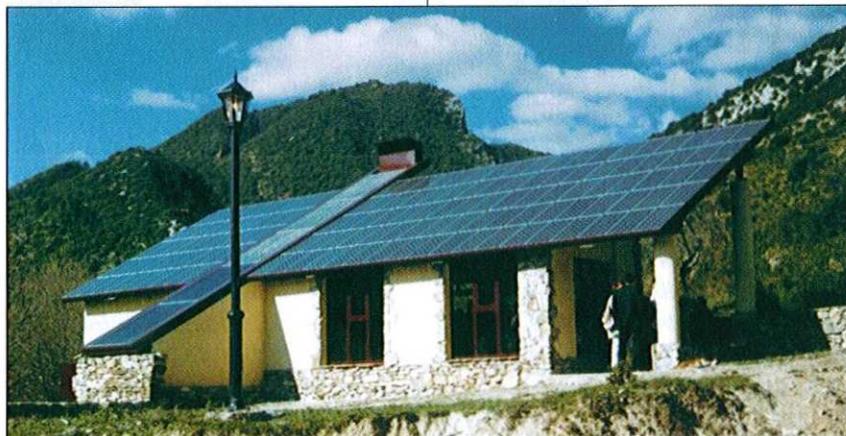
- Valoración de los usuarios de su instalación fotovoltaica, mediante encuestas escritas o conversaciones personales.

## 6. RESULTADOS

El programa PAERA ha tenido continuidad y ya se han realizado tres fases. La cuarta está en periodo de ejecución y ya se piensa en la quinta fase.

## 7. BENEFICIOS AMBIENTALES Y SOSTENIBILIDAD

Han de destacarse en primer lugar los beneficios ambientales derivados de la utilización de la energía solar fotovoltaica. Así, los paneles fotovoltaicos permiten la producción de electricidad de una manera limpia y descentralizada. La electricidad limpia producida directamente por el sol, además de inagotable, sustituye a la producida mediante combustión de minerales fósiles, reacciones nucleares, o saltos de agua en grandes embalses. Todos estos métodos de producción de electricidad han mostrado sus negativas consecuencias ecológicas y sociales.



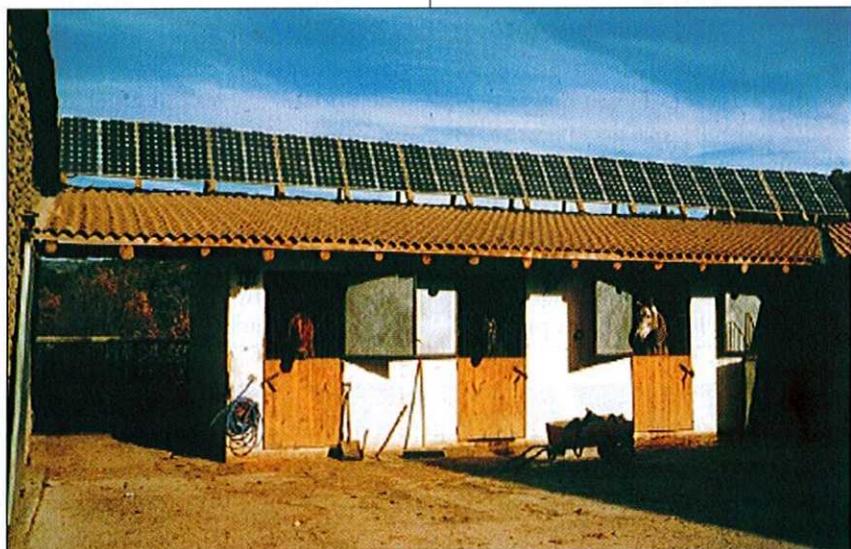
Además, la descentralización de la producción que permite la tecnología fotovoltaica, evita el impacto ambiental y para la salud de las grandes infraestructuras de distribución de la electricidad, y el enorme coste económico que conllevan estas obras.

Gracias al PAERA se consigue llevar un servicio tan necesario como la electricidad a lugares alejados, imposibilitados de usar la red eléctrica bien por su elevado coste o bien por ser zonas en las que el paso del tendido eléctrico supondría un impacto negativo para el paisaje. Además, el programa promueve y divulga el uso

tes núcleos diseminados por la montaña, de forma ecológica y sin agresiones medioambientales.

El programa es sostenible y buena muestra de ello es que no se ha detenido desde 1996 en que se puso en marcha. Esto ha sido en parte posible por el marco asociativo en el que se encuadran las diferentes instalaciones.

El futuro es alentador aunque, debido a los elevados precios de los equipos empleados, se hace imprescindible la ayuda de Instituciones públicas en la realización de futuras instalaciones.



de energías renovables, así como el buen uso que hay que realizar de la energía ya que no sólo se trata de producir más energía sino de que ésta sea usada de manera eficiente. Todo esto potencia el desarrollo de diferen-

## 8. LA EXPERIENCIA EN CIFRAS

Cuarenta y una instalaciones realizadas (10 núcleos de población, ocho refugios, 16 viviendas, cuatro granjas, un camping, una zona recreativa, una iglesia). 89.070 Wp de potencia instalada en las tres fases realizadas.

### Contactos

SEBA (Asociación de Servicios Energéticos Básicos Autónomos)

Delegación en Aragón: c/. Ramón J. Sender, 16 - 22005 Huesca - Tel. 974 24 41 07

SEBA (Asociación de Servicios Energéticos Básicos Autónomos)

Delegación en Cataluña: c/. Ripollés, 46 - 08026 Barcelona - Tel. 93 446 32 32 ■