

Las energías renovables en El Bierzo. Posibilidades de implantación y repercusiones socioeconómicas*



JOSÉ ANTONIO BLANCO CALZADA.
Licenciado en Geografía. Universidad de León.
Master en Gestión Ambiental por la E.U. de Estudios Abiertos.
Doctor en Desarrollo y Medio Ambiente. Universidad de León.

SUMARIO

El proyecto de investigación "Las energías renovables en El Bierzo. Posibilidades de implantación y repercusiones socio-económicas" trata los condicionantes y potencialidades económicos, sociales y ambientales de la comarca de El Bierzo para el desarrollo de las nuevas formas de producción energética. Para ello, se ha propuesto un análisis temporal para conocer los aspectos más significativos de la energía y de todas las medidas tendentes que favorezcan la proliferación de energías renovables en El Bierzo.

Palabras clave: Medio ambiente, energías renovables, repercusión socio-económica.

ENERGÍA, SOCIEDAD Y MEDIO AMBIENTE

Hasta ahora no ha existido preocupación por los problemas que puedan surgir a causa de la desaparición de los combustibles tradicionales. Sin duda esto es debido a que muy poca gente tiene conciencia de lo inminente del problema. En el pasado, la utilización que el hombre ha hecho de la energía ha seguido una tendencia análoga a la del aumento de la población.

A comienzo de los años setenta se hizo patente que los combustibles fósiles, que durante tanto tiempo habían

* Este artículo es el resumen del trabajo presentado a la Fundación MAPFRE como resultado final de la investigación desarrollada durante los años 2002-2003 a raíz de una beca concedida por la Fundación en la convocatoria 2001-2002.

sido la base en que se fundamentaba el mundo moderno, podían quedar agotados en un futuro no demasiado lejano.

Ya en 1972, el Club de Roma, en su informe "Los límites del crecimiento", preveía los graves problemas planteados por el aumento de la población, el agotamiento de los recursos materiales y la contaminación. Todos los problemas fueron analizados y estudiados en el XV Congreso Mundial de la Energía, celebrado en Madrid en 1993.

Es un hecho que la producción y consumo de energía contaminan. La utilización de combustibles fósiles está aumentando el contenido de anhídrido carbónico en la atmósfera, lo que conduce a un calentamiento de la Tierra y a una variación del clima por el efecto invernadero. De estos combustibles, el más contaminante es el carbón, seguido del petróleo, y finalmente, el gas natural. La Comunidad Europea, en particular, se ha comprometido a estabilizar las emisiones de anhídrido carbónico al nivel de 1990 para el año 2000.

Hay que pensar que el consumo de energía aumentará sustancialmente a medio plazo, que todas las fuentes seguirán desarrollándose y que se tiene que hacer un gran esfuerzo para encontrar el modo en que ello deteriore lo menos posible el medio ambiente. Todo ello constituye el gran desafío del siglo XXI.

Dicho desafío tiene tres limitaciones conceptuales. La primera de ellas deriva de la introducción del aspecto económico del problema; en segundo lugar, no hay medios sistemáticos que incluyan tanto la parte conocida como la parte desconocida de las disponibilidades naturales, no existe una clara delimitación entre lo que ha sido descubierto y lo que supone que existe, y por último, no existe una previsión sistemática para el progreso científico. Así, siguiendo dicho modelo, la terminología existente no permite determinar si una sustancia "recurso" ha de incluirse o excluirse de las "reservas" a tener en cuenta.

FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES

Dentro de las fuentes de energía no renovables se consideran los combustibles fósiles actualmente utilizados (carbón, petróleo, gas natural), así como el uranio. Estas fuentes energéticas son consideradas como convencionales. Los combustibles fósiles tienen su origen en la descomposición de materiales biológicos formados ha-

ce casi 100 millones de años, estando su energía en los enlaces químicos.

El carbón es el principal combustible fósil en cuanto a la cantidad existente. Sus reservas se cifran en algo más de un billón de toneladas. En el año 2000, este porcentaje se había reducido a la mitad, siendo la cifra de producción absoluta de aproximadamente 4.000 millones de toneladas/año. Sin embargo, la utilización del carbón plantea una serie de problemas aún no resueltos totalmente: a las grandes dificultades derivadas de su explotación y transporte hay que añadir los problemas ambientales, ya que el carbón produce en su combustión compuestos contaminantes. Por estos motivos

La utilización de combustibles fósiles está aumentando el contenido de anhídrido carbónico en la atmósfera, lo que conduce a un calentamiento de la Tierra y a una variación del clima por el efecto invernadero. De estos combustibles, el más contaminante es el carbón, seguido del petróleo y, finalmente, el gas natural.

se están investigando diversos modos de transformar el carbón en un combustible líquido o gaseoso, para poder utilizarlo más eficazmente. Los procesos de licuado del carbón generan otros productos exentos de cenizas, azufre y otros contaminantes. La gasificación del carbón produce gases combustibles líquidos o productos químicos.

El petróleo es el combustible fósil más utilizado, principalmente porque es muy fácil de transportar y continuará siendo la principal fuente de energía, aunque disminuyendo su participación de forma progresiva. Se

han descubierto unas reservas de 150.000 millones de toneladas.

El gas natural es un combustible limpio, con buenas aplicaciones en los más diversos sectores. Las reservas mundiales son amplias, unos 65.000 millones de Tep. El futuro del gas natural como fuente de energía vendrá determinado no sólo por sus reservas, sino también por la manera de resolver los problemas de transporte y distribución. Actualmente la mayor parte del gas se transporta por gaseoductos.

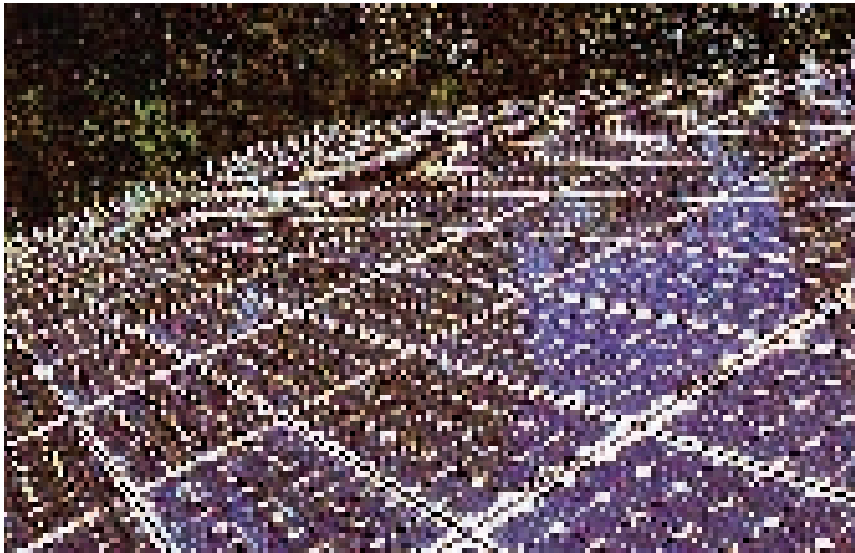
Existen también los combustibles fósiles alternativos como son las pizarras bituminosas y las arenas asfálticas. Las reservas de estos combustibles fósiles son muy importantes, del orden de 350.000 millones de Tep, pero actualmente su utilización es escasa, debido sobre todo a los problemas inherentes a la extracción del combustible.

Finalmente, el uranio es el combustible fundamental para la obtención de energía nuclear de fisión. Este proceso consiste en bombardear un núcleo de uranio con neutrones que provocan su división o fisión en núcleos más ligeros, originando una reacción en cadena que libera gran cantidad de energía. Actualmente están en funcionamiento unas 550 centrales nucleares, con una potencia instalada de más de 400.000 MW. Puede decirse que las reservas de uranio garantizarán suministros de materia prima durante el próximo cuarto de siglo.

Los procesos de fusión nuclear consisten en unir dos núcleos de deuterio y tritio (isótopos del hidrógeno) para formar helio, de menos contenido energético, todavía no son factibles en la naturaleza, ya que para obtener una reacción de fusión se debe someter al combustible a temperaturas muy elevadas, hecho que actualmente con la tecnología disponible es imposible.

Recursos no renovables: Son aquellos que (en una escala de tiempo humano) no pueden regenerarse mediante procesos naturales, como los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas), minerales y otros materiales. No obstante, en la práctica, la provisión relevante no es la existencia total de un recurso (parte del cual puede no haber sido descubierto aún), sino únicamente aquella proporción que es económicamente accesible: esto es, de explotación rentable.

Esta proporción puede incrementarse si se eleva el precio del recurso o si se desarrolla una nueva tecnología que haga más económica la explotación. En este sentido, el uso de los recursos no renovables no implica el agotamiento de los mismos en términos económicos.



Paneles de captación de energía solar.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

Las fuentes de energía renovables son aquellas que proceden del flujo de energía que recibe continuamente la tierra y que tiene su origen en el sol. Del total de la energía procedente del sol, el 30 por ciento es reflejada por la atmósfera terrestre, mientras que el resto, el 70 por ciento penetra en las capas bajas de la atmósfera y en la superficie.

La energía procedente del sol que atraviesa la atmósfera sin experimentar cambios aparentes se denomina energía solar directa. La diferente distribución de la energía solar en la atmósfera influye asimismo en el movimiento de las masas del aire. Por consiguiente, la energía eólica es una forma indirecta de la energía solar y, por tanto, de carácter renovable.

Otra parte de la energía solar es absorbida por las plantas para su crecimiento, que la almacenan en forma de energía química. Éste es el primer paso de lo que se conoce como energía de la biomasa.

Por su parte, la energía contenida en el interior de la tierra o energía geotérmica también tiene su origen en la energía solar. Cuando el agua del mar absorbe la energía solar se evapora y pasa a la atmósfera. Después de cierto tiempo vuelve a caer sobre la tierra; la energía potencial que poseen estas masas de agua situadas a cierta altura se transforma en energía cinética al precipitarse sobre zonas más bajas. A la energía contenida por el agua en las condiciones citadas se la denomina energía hidráulica. Se trata, pues, de una fuente renovable de origen solar.

Finalmente, la acción sobre el mar de las fuerzas gravitacionales de la Luna, del calor solar y de los vientos origina tres tipos de energía marina: mareas, gradientes térmicos y olas, que se pueden considerar como fuentes renovables.

Ahora bien, el hecho de que una fuente de energía sea renovable no quiere decir que sea abundante. En la actualidad se admite que la dificultad para el aprovechamiento de estas energías no radica en el desarrollo de

Los recursos renovables: son aquellos que, mediante procesos de regeneración natural, pueden continuar existiendo a pesar de su utilización. El stock de un recurso renovable puede mantenerse indefinidamente, aunque puede ser afectado por cambios evolutivos o de otra clase en los ecosistemas. Pero la actividad humana puede reducirlo y acabar por agotarlo.

una tecnología apropiada, sino en la mejora de las condiciones económicas, sociales y políticas, a fin de que pueda usarse a gran escala.

Así, deben coincidir una serie de factores para que exista una alta probabilidad de éxito de las tecnologías de aprovechamiento de las fuentes energéticas renovables, las cuales se enumeran a continuación:

- Conocimiento de las necesidades y posibilidades.
- Demanda popular.
- Grado de integración en los sistemas energéticos.
- Sencillez y bajo coste de la energía.
- Apoyo institucional, tanto educativo como económico.

Características de las energías renovables

- Recursos ampliamente distribuidos: se sabe que los yacimientos de los combustibles fósiles están localizados en ciertas regiones del mundo; sin embargo, las energías renovables están más ampliamente distribuidas.

- Utilización descentralizada: puede hacerse un uso descentralizado y universal de las energías renovables.

- Cercana al usuario: se produce donde se usa, o mejor dicho, se utiliza cerca de donde se produce.

- Tecnología según el consumidor: se puede montar una instalación basada en una energía renovable de mayor o menor tamaño en función de la cantidad de energía demandada.

- Escaso impacto ambiental, aunque dicha energía renovable tenga un impacto leve; el proceso de construcción puede acarrear una repercusión ambiental de mayor entidad.

Recursos renovables: Son aquellos que, mediante procesos de regeneración natural, pueden continuar existiendo a pesar de su utilización. El stock de un recurso renovable puede mantenerse indefinidamente, aunque puede ser afectado por cambios evolutivos o de otra clase en los ecosistemas. Pero la actividad humana puede reducirlo y acabar por agotarlo. Si un recurso se consume más rápido de lo que se regenera, la cantidad del mismo decrece; esto se conoce como sobreexplotación. Los recursos renovables también pueden agotarse indirectamente por la alteración de los ecosistemas de los que forman parte.

En contraste, los recursos continuos son inagotables; son aquellas fuentes de energía cuya oferta no se ve afectada por la actividad humana. Las dos fuentes originales de energía

continua son: el sol, el cual genera la energía solar y la energía eólica, y la gravedad, la cual genera la energía mareomotriz y la hidroelectricidad.

Existe gran variedad de fuentes renovables de energía, cada una de ellas con características diferenciadas que podemos clasificar de acuerdo al recurso utilizado.

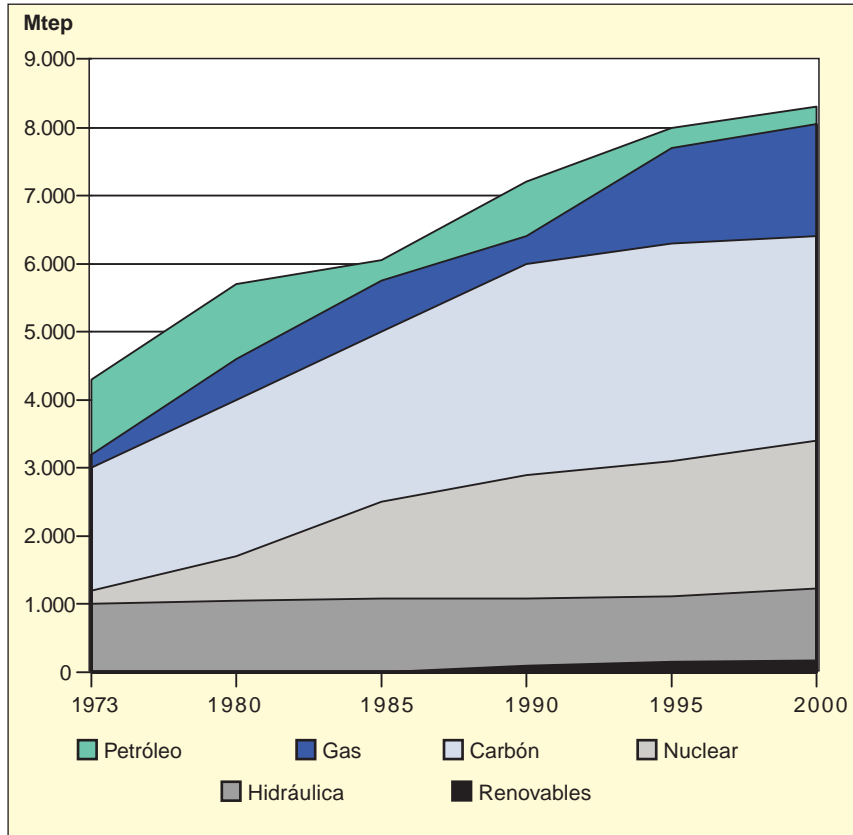
ccionados entre sí, en el que se establecen, por primera vez, las bases para alcanzar el desarrollo sostenible fijando que, sin satisfacer totalmente a nadie, tiene efectos directos y puede considerarse como operacional, además de contribuir de base para el desarrollo progresivo o transformación en una verdadera "carta tierra", que el

ras de atender sus propias necesidades».

Así definida, la meta del desarrollo sostenible ha tenido una aceptación general. Fue ratificada por los líderes de las naciones industrializadas en la Cumbre de Toronto de 1988. El desarrollo sostenible insiste en la integración de las políticas medioambientales y de las políticas económicas. Los conflictos entre los objetivos medioambientales y los económicos no se ocultan. El desarrollo implica una noción de bienestar económico, como lo observó el Informe de Brundtland; el desarrollo sostenible no es el objetivo de una política que ha seguido el mundo industrializado en el período de posguerra. Por contra, la clara conclusión del informe es que los actuales niveles de degradación ecológica no están respondiendo a las necesidades de las generaciones actuales, ni permitiendo que las generaciones futuras atiendan a las suyas.

Para poner cota a esos desmanes térmicos, en la Cumbre de Río de Janeiro de 1992 se firmó un convenio que proponía fijar límites a las emisiones de los gases que producen el calentamiento, modificando las estrategias energéticas de los países, estudiando y potenciando la protección de los grandes espacios naturales que eliminan estos gases (como bosques y océanos) y profundizando en el conocimiento del clima para mejorar las predicciones. Ese convenio era sólo el punto de partida, la manifestación de un deseo común que había que concretar. En diciembre de 1997 se acordó en Kyoto (Japón) el primer protocolo que desarrolla el referido Convenio Marco de la ONU, que fijó para los países desarrollados, como máximos responsables del calentamiento global, una limitación promedio del 5,2 por ciento en la emisión de gases responsables del efecto invernadero, en el período 2008-2012, y tomando como referencia las emisiones de 1990. En la Conferencia del Clima de Buenos Aires de 1998 se estableció la cita de La Haya como plazo límite para acordar los reglamentos que permitiesen cumplir el compromiso de reducción fijado en Kyoto. Y eso es lo que se ha conseguido.

FIGURA 1. Utilización de energía primaria entre los años 1973 y 2000.



FUENTE: EREN, IDAE.

CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La Conferencia de Río de 1992 es un punto de inflexión en el discurso ambiental. En este foro de debate se han obtenido resultados concretos no vinculantes, bien generadores de políticas y programas, principios para el progreso hacia el desarrollo sostenible (Declaración de Río), o bien un programa para la acción, un documento base de estrategia global y desarrollo, teniendo presente no sólo la generación actual, sino las generaciones futuras (Programa 21). Asimismo se han obtenido resultados vinculantes, como son los convenios sobre el cambio climático y biodiversidad. La Declaración de Río es un documento compuesto por 27 principios interrela-

secretario de la conferencia propuso ultimar para el 50 aniversario de las Naciones Unidas.

Desde su primera aparición en público, en la Estrategia Mundial de Conservación de 1980 (International union for the conservation of nature and natural resource, 1980), el término *desarrollo sostenible* ha venido a representar una aproximación más meditada sobre la interacción de las actividades económicas con el medio ambiente. El informe Brundtland de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1987, de hecho, lo proclamó como la meta central de la política económica. El informe declaró que el desarrollo sostenible es «el desarrollo que atiende a las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futu-

EL MARCO COMUNITARIO DE LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

La actuación comunitaria en materia energética se centra en la consecución de tres objetivos fundamentales: el avance en la realización del Mercado Interior de la Energía, la mejora en la seguridad del aprovisiona-

miento energético y la protección del medio ambiente. Estos objetivos definen el marco comunitario que encuadra la planificación energética para los próximos años.

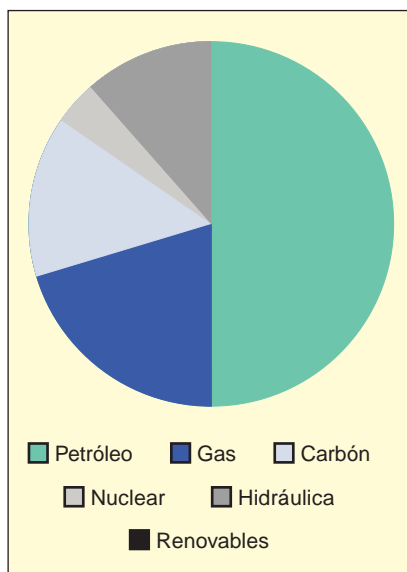
Hay que tener en cuenta, además, que con la previsión de evolución de la población mundial las reservas probadas de todo los combustibles asegurarán el consumo mundial sólo durante los próximos doscientos cincuenta años. El petróleo, en concreto, puede ver agotadas sus reservas seguras en unos cuarenta años si se mantiene el actual ritmo de consumo.

LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ESPAÑA

El inicio de la década de los sesenta significó un cambio trascendental en la estructura del abastecimiento energético español. El proceso de sustitución del carbón por petróleo, que se había iniciado en la década de los años cincuenta y que afectó tanto a España como al resto de la economía mundial, adquirió un gran dinamismo. En la década de los sesenta se inicia también un suave proceso de diversificación de la estructura de abastecimiento energético español cuando aparece el gas natural y la energía nuclear.

Sin embargo, a pesar de estas nuevas aportaciones, el proceso más característico de los años sesenta fue la progresiva configuración de una estructura de consumo basada en lo que entonces parecía una fuente inagotable y barata, el crudo de petróleo, que comenzó a tomar un porcentaje creciente en el abastecimiento de la demanda nacional, en tanto que el resto de las fuentes energéticas experimentaban un relativo estancamiento. Sobre el petróleo se basó el proceso de desarrollo económico y la creciente industrialización del país. El progresivo incremento de la participación del petróleo en el balance energético español situó al país en una delicada posición ante el cambio sufrido en octubre de 1973. La crisis del petróleo de 1973 contribuyó a que la economía de los países industrializados pasara de un crecimiento medio relativamente equilibrado a una situación de recesión, paro, inflación y desequilibrio exterior. En realidad, la crisis aceleró los problemas existentes e hizo que aflorara una situación de deterioro económico en todo el mundo. Tanto esta primera conmoción energética como la segunda de 1979 se hicieron sentir en España con consecuencias graves y duraderas, debido a la alta dependencia del petróleo que mostraba el aparato energético español.

FIGURA 2. Evaluación y perspectivas de consumo de energía primaria en España por fuentes.



FUENTE: IDAE.

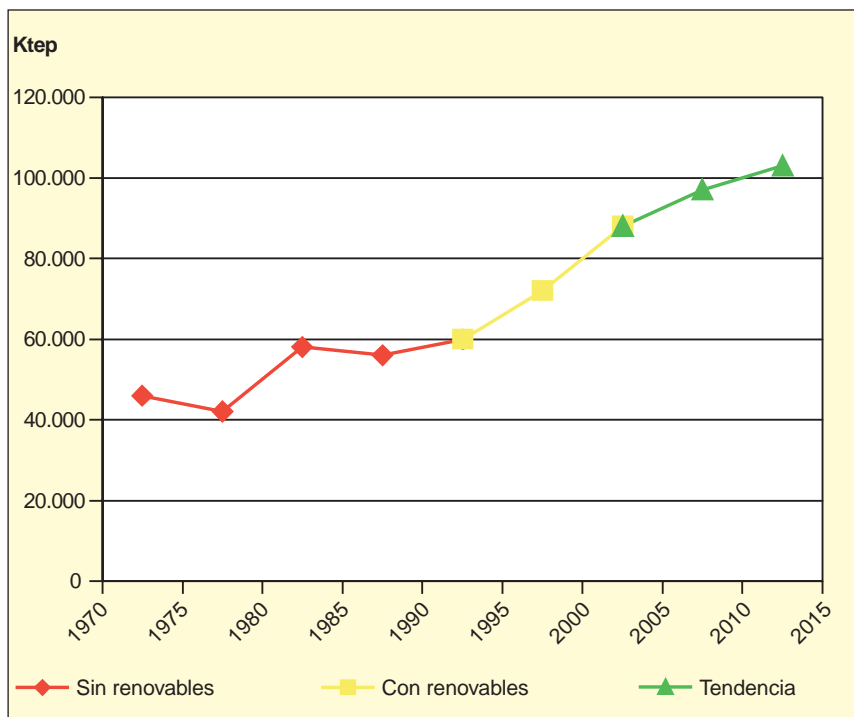
ra un período determinado, generalmente de diez años.

El origen del PEN se encuentra en los Planes Eléctricos Nacionales, propuestas empresariales que elaboraba el sector eléctrico y en las cuales éste definía los objetivos de desarrollo que se marcaba para un período dado y las instalaciones que iba a ir incorporando al sistema eléctrico nacional. Ya en estos Planes Eléctricos –el primero de los cuales data de 1969–, se empezó a considerar al medio ambiente como aspecto propio de la planificación energética.

Plan de Ahorro y Eficiencia Energética

El Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), documento elaborado en 1999, resume el conjunto de medidas tendentes a lograr una utilización más racional de la energía, bien con actuaciones sobre la demanda que aseguren un menor consumo de energía para los mismos niveles de activi-

FIGURA 3. Consumo de energía. Evaluación y previsión para España.



FUENTE: IDAE MINER.

PLAN ENERGÉTICO NACIONAL

El Plan Energético Nacional (PEN) es un documento elaborado por el Ministerio de Industria y Energía y que, aprobado por el Gobierno central, detalla la política energética nacional pa-

dad económica y de bienestar de los ciudadanos, bien con la promoción de nuevas modalidades de oferta energética (cogeneración y energías renovables) por agentes distintos a los tradicionales, con efectos beneficiosos sobre el autoabastecimiento, la

eficiencia y la conservación del medio ambiente.

El objetivo del PAEE es procurar que se lleven a cabo actuaciones que aseguren que la eficiencia energética evolucione en España de forma favorable con relación al crecimiento de la economía, constituyéndose en un factor de mejora de la competitividad empresarial y de la calidad medioambiental.

A fin de posibilitar la gestión y el seguimiento del PAEE, la instrumentación de las acciones para conseguir los objetivos propuestos se agrupan por su finalidad en cuatro programas de actuación: Ahorro, Sustitución, Cogeneración y Energías Renovables.

El Programa de Ahorro articula todas las acciones directas necesarias para alcanzar un objetivo de ahorro de 6159 kTep en el año 2000.

El Programa de Sustitución se centra en las acciones precisas para alcanzar los objetivos sectoriales de sustitución directa del carbón y productos petrolíferos por gas natural hasta conseguir un ahorro térmico de 165 kTep.

El Programa de Cogeneración basado en las acciones necesarias para alcanzar un aumento en la oferta de 9519 GWh/año entre 1990 y 2000.

El Programa de Energías Renovables permitirá un aumento de la oferta en renovables de 499 kTep para usos finales y de 4179 GWh/año de producción eléctrica.

Los objetivos a conseguir a través de este Programa constituyen una

La Declaración de Río es un documento compuesto por 27 principios interrelacionados entre sí, en el que se establecen, por primera vez, las bases para alcanzar el desarrollo sostenible fijado que, sin satisfacer totalmente a nadie, tiene efectos directos y puede considerarse como operacional.



Paneles de captación de energía solar.

ampliación de los contenidos en el Plan de Energías Renovables. La potenciación de las energías renovables responde a diversas consideraciones, entre las que destacan:

– Las ventajas medioambientales de las mismas frente a los combustibles fósiles.

– El impulso del desarrollo de nuevas tecnologías que proporciona la explotación comercial de las energías renovables.

– Su contribución al autoabastecimiento y a la diversificación de fuentes de energía y aprovisionamiento. El aumento de la contribución de las energías renovables responde, asimismo, a las recomendaciones en este sentido de los organismos internacionales.

Los recursos y aplicaciones energéticas renovables que se consideran son las siguientes:

– Minihidráulica: Se considera energía minihidráulica la producida por centrales hidroeléctricas de potencia inferior a 5 MW y cuyas instalaciones transforman la energía cinética de una corriente de agua en energía eléctrica.

– Biomasa: Se define la biomasa como el aprovechamiento de los residuos forestales, ganaderos, agrícolas, industriales o de cultivos energéticos, ya sea mediante combustión directa o a través de un proceso intermedio de transformación de los mismos (bioalcohol, biogás, etc).

– Residuos Sólidos Urbanos: Se consideran RSU los generados por la actividad doméstica –o los asimilables por sus características– en los núcleos de población o en sus zonas de influencia. Existen cuatro procedimien-

tos para su tratamiento: vertido, compostaje, reciclado e incineración.

– Eólica: Es la transformación de la energía cinética del viento en energía eléctrica a través de aerogeneradores de baja, media y alta potencia.

– Solar Térmica: Es el aprovechamiento de la radiación del sol para el calentamiento de un fluido, que a su vez se emplea en función de su temperatura para la producción de agua caliente, vapor o energía eléctrica.

– Solar Fotovoltaica: Es la aprovechada de la radiación del sol mediante su transformación directa en energía eléctrica.

– Geotérmica: Es la aprovechada del calor de yacimientos de agua subterránea a baja, media o alta temperatura, o bien de roca caliente seca para la obtención de agua caliente o vapor.

– Mareomotriz: Es aquella obtenida de la fuerza de las olas y de las mareas para la producción de energía eléctrica.

Cabe destacar que el efecto final del Programa de Energías Renovables es la consecución de los objetivos que contribuyan a aumentar el grado de autoabastecimiento, reducir la dependencia de los combustibles fósiles, ahorrar energía primaria convencional y favorecer la protección del medio ambiente.

Situación de las energías renovables en España

El Gobierno de España ha respaldado el desarrollo tecnológico y la progresiva utilización de energías renovables con el diseño de un plan na-

cional con objetivos específicos para cada tipo de fuente energética.

El Ministerio de Industria y Energía estableció las directrices de la política energética que posteriormente se desarrollan en conjunción entre el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) y los Gobiernos de las Comunidades Autónomas.

Los objetivos básicos son la energía y su relación con la inversión y ayudas públicas; se han definido una serie de acciones y actividades prioritarias para lograrlos.

La política de apoyo a las energías renovables se estructuró en tres fases:

- 1986: Primer Plan de Energías Renovables (PER - 1986).
- 1989: Segundo plan de Energías Renovables (PER - 1989).
- 1991: Programa de energías renovables para el Plan de Ahorro y Eficacia Energética (PER-PAEE, 1991-2000).

Las previsiones actuales del programa de Energías Renovables para el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética indican que en el año 2010, más del 12 por ciento del total de la energía primaria generada en España sería aportado por fuentes energéticas renovables. El conjunto de la demanda industrial inducida por este programa sería de más de 2.000 millones de €.

A finales de 1999, el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos en el PAEE se acercaba al 21 por ciento en cuanto a diversificación, su-

perado el 33 por ciento si se refiere a producción de electricidad. Si se toman en consideración los proyectos que se encontraban en fase de ejecución a esa fecha, las cifras respectivas son del 44 y 75 por ciento, lo que supone una excelente trayectoria y presume un adecuado cumplimiento global de los objetivos finales del Plan.

Debemos hacer constar, que el desarrollo de los aprovechamientos de las energías renovables en España se fundamenta en el apoyo público y la legislación específica o complementaria establecida para su fomento (obligación de adquirir la energía eléctrica generada a precios prefijados y bonificados, etc.), que ayudan a superar las limitaciones y restricciones, tanto financieras como de la propia industria.

Por lo que respecta a la situación del Programa de Energías Renovables 1991-2000, la consideración de las instalaciones en funcionamiento y los proyectos en ejecución, con tasas de resultados del 44 por ciento (479546 Tep/año) en diversificación energética, 53 por ciento (1.000 millones de €) en inversión, 75 por ciento (885 MW) en potencia eléctrica instalada y 76 por ciento (3164 GWh/año) en proporción de energía eléctrica, permite predecir un avance global acorde con los objetivos fijados hasta el año 2010, aunque los resultados sean desiguales si se hace el análisis por áreas, como ya anteriormente se ha señalado.

El principal objetivo que contempla el Plan de Fomento de las Energías Renovables es cubrir el 12,3 por ciento de la demanda total de energía en España para el año 2010, asimismo el Plan potencia un incremento en la participación de la biomasa, una disminución del peso relativo de la hidráulica, un crecimiento de la energía eólica y un impulso a otras formas de producción energética, como son el sector solar de baja temperatura, la solar termoeléctrica, los biocarburantes, los RSU, el biogás o la solar fotovoltaica.

Como principales consecuencias de la ejecución del Plan cabe citar:

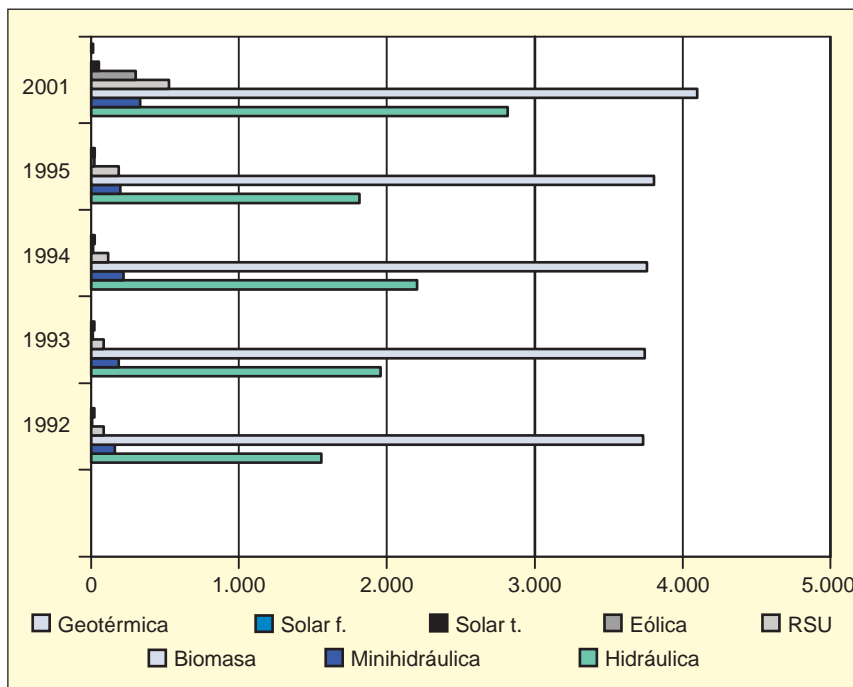
- La inversión para el período 1999-2006 de 10.000 millones de €, aportados por los promotores, las Administraciones públicas y por recursos ajenos.
- El establecimiento de un moderno tejido industrial para el sector como consecuencia del incremento de la actividad económica que se generará.
- Un elevado porcentaje de proyectos se llevarán a cabo a través de empresas creadas específicamente para desarrollar y explotar dichas instalaciones, además de consolidarse las empresas existentes.
- Un ahorro de emisiones de CO₂ entre 19,5 y 41,5 millones de toneladas en el año 2010.

El Plan de Fomento de las Energías Renovables se estructura en nueve capítulos, a lo largo de los cuales se presenta no sólo la situación actual y las previsiones para los próximos años de consumo de cada una de las fuentes de energía renovable, junto con los mecanismos y fuentes de financiación que sustentan los objetivos de crecimiento, sino también el estado y nivel tecnológico y las barreras que limitan la penetración de estas fuentes en un mercado cada vez más liberalizado.

El Plan presenta, a su vez, una serie de medidas e incentivos que permitan alcanzar los objetivos en los plazos propuestos y que van dirigidos principalmente a:

- Establecer un marco fiscal que incentive el mercado.
- Lograr la estabilidad en el régimen especial, valorando las ventajas positivas de estas energías y su eficiencia.
- Desarrollar infraestructuras de interconexión a la red.
- Regular el marco de relaciones con los entes locales.
- Armonizar los procedimientos medioambientales y normativas vigentes.

FIGURA 4. Producción primaria en España con energías renovables.



FUENTE: ENER.

- Impulsar el I+D en la industria.
- Crear un marco de ayudas a la exportación.
- Desarrollar campañas de formación e imagen del sector.
- Crear y adaptar los instrumentos financieros a la especificidad de los proyectos contemplados en el Plan.

Finalmente, y como parte fundamental para la consecución de sus objetivos, el Plan incorpora un capítulo donde se detallan las actividades sistemáticas a realizar para su seguimiento y garantizar así el cumplimiento de los objetivos señalados.

El Plan de Fomento de las Energías Renovables representa para España una oportunidad de futuro, ya que se elabora en un momento estratégico en el que coinciden la maduración de diversas tecnologías y la definición de un nuevo período de programación de la estrategia de fondos estructurales de la UE.

Por todo ello, puede afirmarse que el Plan se ha diseñado con la voluntad de alcanzar una participación creciente y sostenible de las energías renovables en el suministro energético futuro.

En el marco del compromiso adquirido por la Unión Europea en el Protocolo de Kyoto para la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera con el objetivo de paliar el efecto invernadero, los objetivos se han centrado en el campo de la eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables, por cuanto se considera que su impacto ambiental es nulo o reducido en comparación con las fuentes de energía convencional.

En este sentido, las principales actuaciones que se están llevando a cabo en Castilla y León se enmarcan en el desarrollo del Plan de Fomento de las Energías Renovables, iniciativa nacional establecida como estrategia para alcanzar los objetivos establecidos por el Protocolo de Kyoto y el Libro Blanco de la Comisión Europea. El Plan de Fomento de las Energías Renovables recoge los principales elementos y orientaciones que pueden considerarse relevantes para que el crecimiento de las energías renovables pueda llevarse a cabo y conseguir en dicho proceso el 12 por ciento del consumo de energía primaria para el año 2010 mediante las renovables.

Esta iniciativa tiene su plasmación en la legislación. La Ley 54/1997 del Sector Eléctrico afirma: "... en el año 2010 las fuentes de energías renovables cubran como mínimo el 12 por ciento del total de la demanda energética en España..."

La actuación comunitaria en materia energética se centra en la consecución de tres objetivos fundamentales: el avance en la realización del mercado interior de la energía, la mejora en la seguridad del aprovisionamiento energético y la protección del medio ambiente. Estos objetivos definen el marco comunitario, que encuadra la planificación energética para los próximos años.

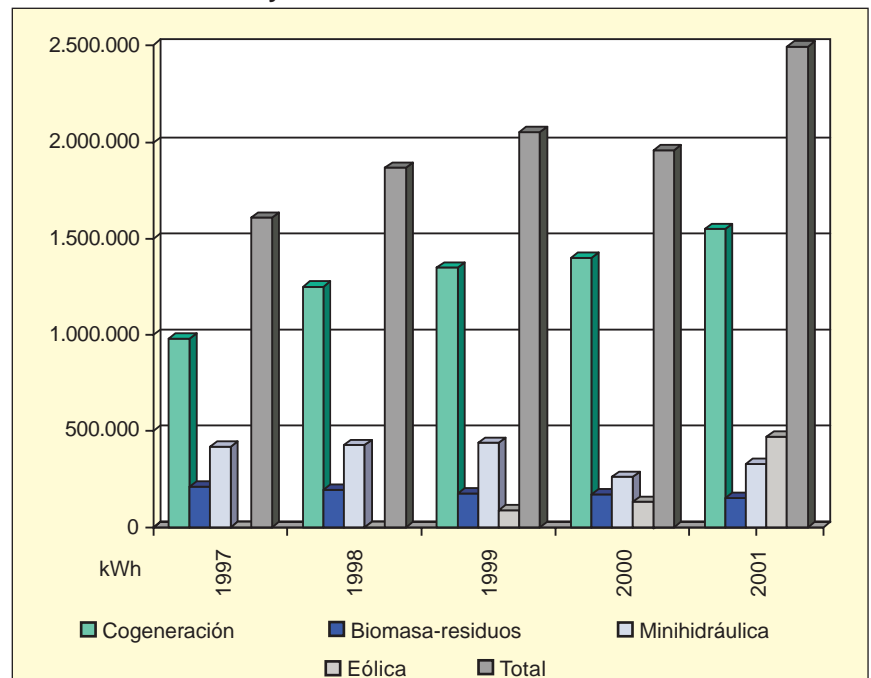
La Comunidad Autónoma de Castilla y León se considera un enclave energético de gran importancia, donde las energías renovables constituyen el 6% del consumo de energía primaria en el ámbito nacional, lo que, unido a la gran diversidad de recursos naturales, confirma a Castilla y León como una comunidad puntera en este sector.

Debido a esto, la Administración y todos los sectores productivos y sociales consideran la energía renovable como un factor económico de especial interés, por ello se ha producido un impulso para su explotación de forma ordenada y sostenible a fin de que lleguen a jugar un papel decisivo en base a su integración con el medio ambiente y su capacidad de generar actividades económicas, favoreciendo con ello la creación de empleo y el desarrollo socioeconómico regional y local.

La forma y cantidad en que se satisfacen las necesidades energéticas presentan implicaciones de orden social, económico y medioambiental, a menudo más de las que se le atribuyen. A la vez que la energía es un elemento clave del desarrollo económico y social, su transformación y consumo dan lugar a una importante agresión al medio ambiente y constituyen la principal injerencia humana en el sistema climático, además de un consumo acelerado de recursos limitados. La integración, pues, de los aspectos medioambientales y del desarrollo

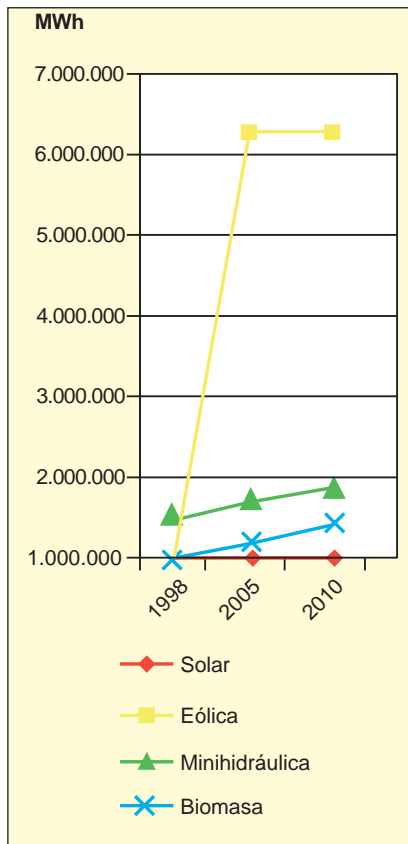
Con la ejecución de este Plan se consiguen los principales objetivos trazados para la política energética nacional y autonómica: la diversificación de las fuentes primarias para garantizar la seguridad en el suministro energético, la eficiencia en su utilización y el respeto al medio ambiente.

FIGURA 5. Evaluación de la producción en régimen especial en Castilla y León.



FUENTE: ENER.

FIGURA 6. Producción energética mediante renovables en Castilla y León.



FUENTE: ENER.

sostenible en las políticas energéticas, de innovación y difusión tecnológica y en las políticas sectoriales es cada vez más urgente.

El análisis detallado de la evolución pasada y situación actual de los sec-

tores consumidores de energía y la formulación de escenarios futuros resulta básico para la adopción de políticas energéticas y medioambientales.

A comienzos de 1997, el Grupo de Prospectiva Energética IDAE-MINERMEH comenzó el desarrollo del estudio "La energía en España: 1995-2000", con el objetivo de simular bajo diferentes escenarios el consumo de energía en España hasta el año 2020

El Bierzo ha sido una comarca energética tradicional, basada en la utilización de combustibles fósiles. Si bien en los últimos años se asiste a un cambio de mentalización social, político y empresarial, afectando a todos los agentes productivos, los cuales se han dado cuenta que la riqueza natural de la comarca favorecería la utilización de otras nuevas formas de producción energética.

y evaluar las emisiones de CO₂ asociadas a tales consumos.

A finales de 1997 se dispuso de una simulación del escenario base. Dicho escenario recogía las tendencias económicas y energéticas que se consideraban más probables. Haciéndose eco de una mayor preocupación medioambiental, la evolución de la eficiencia energética en este escenario no suponía la extrapolación de los años precedentes, sino que asumía previsibles mejoras y una mayor penetración de las energías renovables.

A comienzos de 1999 se emprendió un proceso de actualización de los trabajos de prospectiva con la elaboración de dos nuevos escenarios hasta el año 2010: escenario tendencial y escenario ahorro base, que se desarrollaron coincidiendo con la elaboración del Plan de Fomento de las Energías Renovables y que sirvieron para establecer los objetivos (una participación de estas fuentes renovables de al menos el 12 por ciento del consumo total de energía en el año 2010).

Los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables se asocian al escenario ahorro base, que supone una importante reducción del consumo con respecto al tendencial y requiere unas políticas más activas de eficiencia energética y protección medioambiental. No cabe pensar en un desarrollo tan sustancial de las energías renovables sin actuar para suavizar los consumos hacia los que apunta el escenario tendencial.

La importancia que para nuestro país y para la Unión Europea tiene un crecimiento sustancial de las fuentes de energía renovables, aumentando significativamente la parte de nuestra demanda energética que es satisfecha con estas fuentes, ha llevado, en el marco de la política energética nacional y comunitaria, a la elaboración del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España para el período 2000-2010, aprobado el 30 de diciembre de 1999. El Plan establece unos ambiciosos objetivos de desarrollo para que, de acuerdo con la Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997 de 27 de noviembre), las fuentes de energía renovables cubran al menos el 12 por ciento de la demanda total de energía en España en el año 2010, el mismo objetivo fijado para la Unión Europea en el Libro Blanco de las Energías Renovables de la Comisión de las Comunidades Europeas.

Este objetivo, en términos relativos, supone la duplicación de la participación actual de las energías renovables en España (6,3 por ciento del consumo de energía primaria en 1998):



Central termoeléctrica de Compostilla en Ponferrada.

TABLA 1.

Consumo de energía primaria (ktep)						Tasa variación anual	
	1990	1995	2000	2005	2010	1990-2000	2000-2010
Carbón	18.805	18.519	21.107	15.679	14.564	1,2	-3,6
Petróleo	47.741	54.610	63.966	71.084	75.429	3	1,7
Gas natural	5.000	7504	15.024	21.996	25.821	11,6	5,6
Nuclear	14.138	14.449	16.236	16.410	16.410	1,4	0,1
Biomasa	3.672	3.576	3.711	5.928	9.645	0,1	10
Solar térmica	22	25	30	99	336	3,3	27,2
Geotermia	3	3	3	3	3	1,3	0
Biocarburantes	0	0	50	200	500	-	25,9
Hidráulica	2.019	1.704	2.624	2.648	2.677	2,7	0,2
Minihidráulica	184	276	426	502	594	8,7	3,4
Eólica	1	16	321	1019	1852	75,8	19,2
Biogás	0	0	4	52	150	-	45,3
Solar fotovoltaica	0	1	2	80	199	17,4	55,4
RSU	81	122	247	421	683	11,8	10,7
Total	91.630	101.191	124.112	136.487	149.128	3,1	1,9

Fuente: IDAE, MINER, elaboración propia.

TABLA 2.

Energía primaria Castilla y León	1990			2000		
	MW	GWh	ktep	MW	GWh	Ktep
RSU	0	0	0	5	37,5	3,3
Biodegradables	0	0	0	1	7,5	0,6
Minihidráulica	56	196	16,9	157	600	51,6
Solar - eólica	0,3	0,6	0	0,9	1,8	0,2
Cogeneración	50	375	23,3	120	900	77
TOTAL	106,3	571,6	49,2	255,9	1.312,8	112,8

Fuente: EREN.

TABLA 3.

Castilla y León	1998	2005	2010
Consumo de energía final/ ktep	4.882,7	6.161,3	7.274,9
Consumo de energía primaria	6.492,7	8.193	9.673,7
Biomasa-residuos	359,9	443,5	512,9
Minihidráulica	44,7	66	79,3
Eólica	3,2	528,9	529
Solar	0,7	8,8	20,6
Total renovables	408,5	1.047,1	1.141,7
% Renovables	6,29	12,78	11,80

Fuente: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, elaboración propia.
Nota: no se incluye la gran hidráulica.

En el último cuarto de siglo se ha duplicado en España el consumo de energía primaria, pasando de 58 millones de Tep a los 114 millones a finales de siglo; mientras que las perspectivas apuntan hacia un consumo de 145 millones de Tep en el año 2010; con un incremento de las emisiones de CO₂ en torno al 38 por ciento, con respecto al año 1990, año de referencia del Protocolo de Kyoto.

La producción y consumo de combustibles fósiles suponen una importante agresión al medio ambiente y la principal interferencia humana en el sistema climático. La actuación es, pues, básica para limitar los efectos potenciales del cambio climático. Lógicamente, estas previsiones tienen en cuenta que se alcancen los ambi-



Red de espacios naturales de protección especial.



Espacio protegido de la Sierra de Los Ancares.

ciosos objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables, cuyo crecimiento hasta el año 2010 evita, entre otras, la emisión de un importante volumen de contaminantes a la atmósfera. El desarrollo de estas fuentes es, por tanto, un elemento clave para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL BIERZO

Como hemos visto a lo largo del análisis de la estructura y situación energética en la comarca, los mecanismos para la obtención y producción de energía eléctrica se han basado en la utilización de los recursos no renovables, principalmente el mineral de antracita y hulla. Tras las crisis energéticas del petróleo y del carbón, las autoridades y las Administraciones mundial, europea, nacional, autonómica y local están buscando alternativas que logren una alta productividad, incentivando de este modo la economía de El Bierzo directa o indirectamente, así como otras que promuevan un des-

arrollo sostenible y un mayor respeto ambiental.

En la evolución de estas nuevas formas de producción energética más limpias y miméticas con el medio natural surgen determinados problemas con el desarrollo de las mismas. Como ejemplos, podemos citar los efectos negativos que aparecen en la construcción de infraestructuras, el alto coste de implantación de las energías renovables, ratio precio del kilovatio demasiado alto respecto a otras formas de producción energética, impactos sociales y ambientales, reticencia a la introducción de estas nuevas energías. Por otra parte, actualmente las energías renovables no son una alternativa energética real al sistema energético tradicional basado en los hidrocarburos. Esto es debido, a que no se ha conseguido un desarrollo óptimo de la tecnología precisa para conseguir la producción de electricidad rentable y que pueda competir con la generada mediante materias primas no renovables. De esta forma, encontramos a la producción energética con renovables como un complemento al sistema energético estable-

cido mediante el carbón, el petróleo y el gas natural.

Pero si queremos que en un futuro éstas se conviertan en una realidad viable y factible para la comarca, debemos apostar por un mayor desarrollo en I+D, por una inversión en recursos económicos y humanos, en un compromiso y concienciación social y política que nos conduzcan hacia un sistema energético limpio, barato, ecológico y sostenible.

El Bierzo ha sido una comarca energética tradicional, basada en la utilización de combustibles fósiles. Si bien en los últimos años se asiste a un cambio de mentalización social, política y empresarial, afectando a todos los agentes productivos, los cuales se han dado cuenta de que la riqueza natural de la comarca favorecería la utilización de otras nuevas formas de producción energética.

Este motivo ha sido la razón por la cual, en los últimos años, el desarrollo de las energías renovables ha adquirido cierta importancia. La apuesta de futuro a corto plazo sigue esta línea marcada, aunque, como hemos dicho con anterioridad, el desarrollo de las mismas está constreñida por la utilización de los combustibles fósiles en la generación de electricidad. De momento, en la comarca de El Bierzo no existe la perspectiva de proponer las renovables como una alternativa seria en detrimento de las energías convencionales.

VALORACIÓN DE NUEVAS LOCALIZACIONES ENERGÉTICAS

En base a esto, y teniendo presente los valores positivos y negativos que caracterizan a la comarca, hemos propuesto un plan de actuaciones factible para desarrollar las energías renovables dentro de un marco de respeto ambiental, económico, social y de intereses energéticos.

Para caracterizar y distribuir estas áreas potenciales, en primer lugar, debemos desechar aquellas zonas que por su alto valor ecológico, etnográfico y cultural no sean aprovechables. En este sentido, debemos eliminar de las posibles áreas de localización los espacios naturales protegidos, las zonas protegidas, los espacios de interés cultural, social, económico...

Dentro de la provincia de León, y por defecto de El Bierzo, nos encontramos con diversas áreas a proteger, como son:

Las Médulas y el Valle del Silencio, al sur de El Bierzo, y Los Ancares, al norte, que son espacios naturales de protección oficial. ■