

Desarrollo tecnológico sobre energías renovables en el sector eléctrico

Jesús Incinillas Martínez

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Economista

Promoción 1974

UNESA

INTRODUCCIÓN

En el texto se presenta una panorámica del papel de las energías renovables en el abastecimiento energético, la contribución del sector eléctrico en el desarrollo tecnológico nacional, y el contenido del área de energías renovables del Plan de Investigación Energética (PIE).

EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Las centrales hidroeléctricas, solares, eólicas, de biomasa, etc., forman parte del conjunto de instalaciones que permiten el aprovechamiento de un amplio abanico de fuentes de energía a las que se suele denominar energías renovables o "nuevas energías": hidroeléctrica, solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, biomásica, residuos sólidos urbanos, geotérmica, oceánica, etc.

Algunas de ellas han sido utilizadas de manera habitual en determinadas épocas y zonas del mundo, por lo que en rigor no son "nuevas": los antiguos egipcios conocían el uso de los invernaderos solares, los griegos construían sus viviendas orientadas al sur, la madera sirvió de calefacción y en la cocción de alimentos, el viento o agua para el accionamiento de molinos y batanes, etc. Además, es frecuente -aunque cada vez menos- el no incluir a la energía hidroeléctrica convencional a pesar de su evidente carácter renovable; incorporando siempre a la energía hidroeléctrica generada mediante mini-centrales o centrales hidroeléctricas de pequeña potencia.

En realidad, lo "nuevo" estriba fundamentalmente en las tecnologías que hoy se desarrollan y aplican para su aprovechamiento, y en el papel que se les asigna en la política energética.

Este tipo de instalaciones recibió un gran impulso como consecuencia de la política de diversificación energética puesta en marcha por la práctica totalidad de los países desarrollados para hacer frente a las crisis del petróleo de 1973 y 1979. Posteriormente, los motivos han sido la creciente preocupación por la preservación del medio ambiente, el uso eficiente de la energía y el abastecimiento de energía mediante generación descentralizada.

El total de las energías renovables en la Unión Europea aportaba a finales de 1996 el 5'3% de la energía consumida, con una producción de energía primaria de 75.051 ktep. España es uno de los países que ha conseguido un mayor nivel en este terreno (6'5% en 1997). En noviembre de 1997 la Comisión Europea adoptó el Libro Blanco de las Energías Renovables, que define por vez primera una estrategia y un plan de acción para la promoción de las mismas con el objetivo de que su aportación al balance energético de la Unión Europea sea del 12% antes del año 2010. En España, dicho objetivo fue recogido en la disposición transitoria décimosexta de la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y mediante el Real Decreto 2818/1998 se han establecido los incentivos sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración.

En el cuadro se presenta la producción eléctrica y la potencia instalada en España con energías renovables.

DESARROLLO TECNOLÓGICO EN EL SECTOR ELÉCTRICO

El sector eléctrico español viene dedicando de manera permanente recursos técnicos, humanos y económicos a la investigación y el desarrollo tecnológico desde que en 1875 inició

sus actividades de producción y suministro de electricidad.

En 1965 fue creada la Asociación de Investigación Industrial Eléctrica (ASINEL) para realizar trabajos de investigación electro-técnica a nivel sectorial.

En los años 80, las actividades de investigación y desarrollo que venían llevando a cabo las empresas eléctricas se vieron potenciadas a través del Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico Electrotécnico (PIE), resultado de un acuerdo suscrito por UNESA, en representación del sector eléctrico, y el Ministerio de Industria y Energía.

El PIE es un programa ejecutado y financiado por las empresas eléctricas que integran UNESA, Red Eléctrica de España (REE) y las asociaciones del sector eléctrico, con la colaboración de un amplio número de compañías de otros sectores industriales, Universidades, centros de investigación e instituciones públicas y privadas.

Su objetivo es realizar proyectos de investigación en todas las áreas relacionadas con la producción y suministro de energía eléctrica, en consonancia con los criterios de la política científica y energética nacional.

Los proyectos del PIE están distribuidos en seis áreas:

- ▼ 1. Sistema eléctrico (regulación y control, perturbaciones, comunicaciones, medición, protecciones, explotación, otros equipos, infraestructura).
- ▼ 2. Combustibles fósiles (combustibles, combustión, explotación, otros usos, efluentes y medio ambiente).
- ▼ 3. Nuclear (materiales, componentes y sistemas, explotación, ciclo de combustible, seguridad, reactores avanzados y de nueva generación).
- ▼ 4. Uso de la energía (usos especiales, optimización, acumulación y almacenamiento, aplicación en los sectores industrial, transporte, residencial y otros).
- ▼ 5. Energías renovables (hidráulica, eólica, fotovoltaica, solar de baja y media temperatura, solar de alta temperatura, geotérmica, biomásica y oceánica).
- ▼ 6. Diversos y Planificación (estudios económicos, impacto social de las actividades eléctricas, nuevos materiales, planificación y evaluación, etc.).

Desde su creación en 1980 hasta finales de 1998, se han puesto en marcha en el marco del programa 1.285 proyectos. Hasta el 2002, fecha de su previsible extinción, su realización

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA A 31-12-97

Áreas	Año 1996	Año 1997 (*)
HIDRÁULICA (>10 MW)		
Potencia (MW)	16.281,8	16.301,3
Producción (GWh/año)	35.461,4	31.003,5
HIDRÁULICA (<10 MW)		
Potencia (MW)	1.435,6	1.465,7
Producción (GWh/año)	5.289,6	4.624,6
BIOMASA		
Potencia (MW)	182,8	183,6
Producción (GWh/año)	1.107,7	1.113,5
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		
Potencia (MW)	93,7	93,7
Producción (GWh/año)	525,4	700,3
EÓLICA		
Potencia (MW)	211,0	455,0
Producción (GWh/año)	316,6	622,0
SOLAR FOTOVOLTAICA		
Potencia (MW)	6,7	7,3
Producción (GWh/año)	11,8	12,9
TOTAL		
Potencia (MW)	18.211,6	18.506,6
Producción (GWh/año)	42.712,5	38.076,8

(*) Datos provisionales

FUENTE: IDAE.

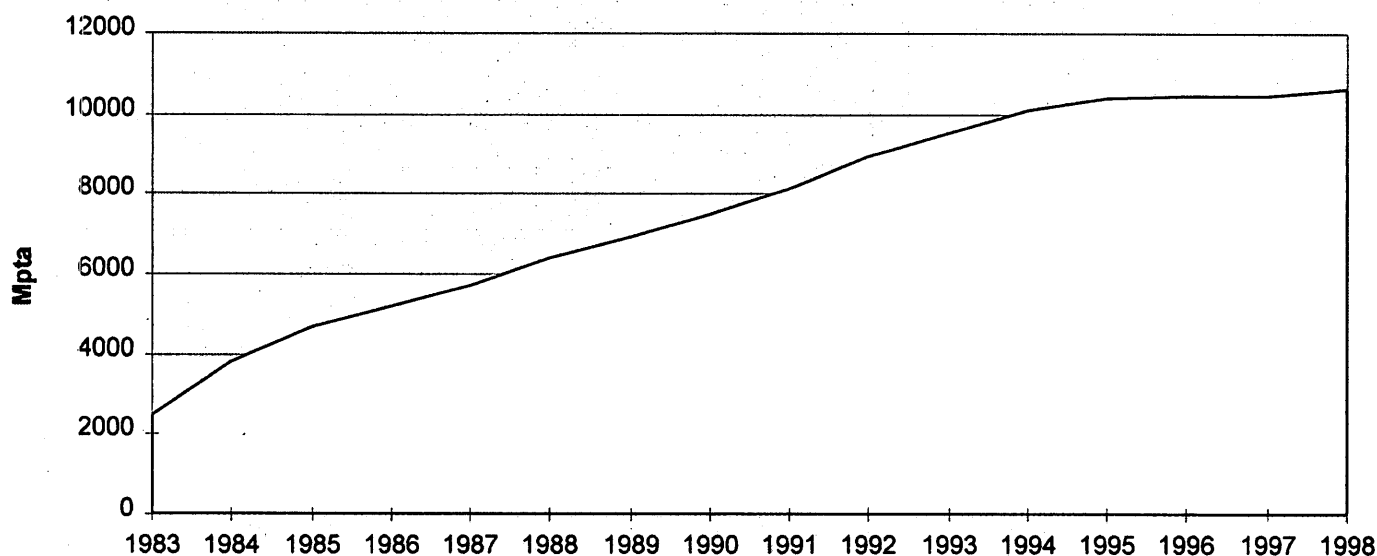
exigirá una inversión con cargo al PIE de unos 71.875 millones de pesetas. Esta inversión se completará con aportaciones directas de las empresas eléctricas a título individual y con aportaciones de otras empresas e instituciones que participan en los proyectos. Todo ello eleva el presupuesto total a unos 156.130 millones de pesetas.

La mayor parte del presupuesto PIE está dedicado al área de Sistema Eléctrico (35'74%), seguida de la de Combustibles Fósiles (18'08%), que incluye la mayor parte de la investigación medioambiental del programa.

Cabe subrayar que el esfuerzo investigador del sector eléctrico español no se reduce al PIE, ya que, al margen de este programa, las empresas eléctricas siguen desarrollando investigaciones.

Finalmente, es preciso señalar que aunque el marco actual en el que se desenvuelve el sector eléctrico, competitivo, es notablemente diferente del existente en la mayor parte del tiempo en que se ejecuta el PIE, la experiencia de éste, en sus aspectos positivos y los posibles negativos, será aprovechada por las empresas eléctricas.

Evolución de las inversiones PIE en Energías Renovables (valores acumulados)



PROYECTOS PIE SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES

El área de energías renovables está compuesta por 251 proyectos de I+D con un presupuesto total de 20.440 millones de pesetas, financiándose con cargo al PIE 11.400 millones de pesetas. Tecnológicamente se divide en subáreas con los siguientes porcentajes de presupuesto PIE y nº de proyectos: Hidráulica: 37'25% - 114 proyectos; Eólica: 16'91% - 43; Fotovoltaica: 11'64% - 26; Solar de baja y media temperatura: 9'17% - 34; Solar de alta temperatura: 17'71% - 12; Geotérmica 1'31% - 11; Biomásica 5'30% - 7 y Oceánica 0'71% - 4. La evolución de las inversiones acumuladas se muestra en el gráfico.

Las líneas de trabajo o proyectos más significativos han sido los siguientes:

▼ **Hidráulica:** estudio del potencial hidroeléctrico de España, estudio del manto nivoso del Pirineo, evaluación de caudales ecológicos, operación de un sistema de embalses en situación de avenida, rendimientos energéticos hidráulicos, modelos de circulación de agua en una cuenca hidrográfica, modelos de aprovechamientos hidroeléctricos, localización de fugas en embalses, sedimentación en embalses, seguridad de las presas de hormigón ante cargas dinámicas, patología de presas, hormigón compactado con rodillo en presas, metodología de reparación de obras hidráulicas, minicentrales hidráulicas, mejora del rendimiento de máquinas hidráulicas, regulador de turbina hidráulica, automatismos y monitorización de grupos hidráulicos, análisis predictivo de vibra-

ciones en grupos de centrales hidráulicas, laboratorios de ensayos hidráulicos.

▼ **Eólica:** mapas eólicos, desarrollo de prototipos de aerogeneradores desde 5 kW hasta 1,2 MW, predicción de producción de plantas eólicas, diseño, montaje y explotación de parques eólicos, impacto de los aerogeneradores conectados a la red eléctrica, plataforma de ensayos aerodinámicos.

▼ **Fotovoltaica:** sistema móvil, sistemas para la electrificación de zonas rurales, centrales solares conectadas a la red de 100 kW y 1 MW, programa global de actuación fotovoltaica, laboratorio de módulos.

▼ **Solar de baja, media y alta temperatura:** mapas de insolación, prototipos de colectores para agua caliente sanitaria, utilización pasiva de la energía solar, instalaciones de demostración, invernadero-secadero con colectores de aire, colectores concentradores para media temperatura, central solar de espejo parabólico, plataforma solar de Almería, generación solar directa de vapor.

▼ **Geotérmica, biomásica y oceánica:** detección de recursos geotérmicos, evaluación energética de diversas especies forestales, instalación para el aprovechamiento de la biomasa forestal, prototipo para gasificación de la biomasa, estudio sobre aprovechamiento de la energía del oleaje en el Cantábrico, prototipo para la obtención de energía de las olas.



Parque eólico de La Muela (Zaragoza).

CONCLUSIÓN

El sector eléctrico ha sido un elemento básico para la introducción y el desarrollo en España de las energías renovables, buena parte de las cuales han de ser aprovechadas mediante su transformación en electricidad. En primer lugar, durante la fase de desarrollo tecnológico y de realización de las primeras plantas de demostración, el sector eléctrico dedicó a estas energías importantes esfuerzos humanos, técnicos y económicos. El presupuesto total de los proyectos de investigación

sobre nuevas energías iniciados desde 1980, mediante programas coordinados del conjunto del sector, asciende a más de 20.400 millones de pesetas, financiándose con cargo al PIE 11.400 millones de pesetas. En segundo lugar, en la fase actual de explotación comercial de instalaciones de energías renovables, las empresas eléctricas siguen teniendo una presencia relevante: poseen el 93% de la potencia instalada en centrales hidroeléctricas y más de la tercera parte de la potencia instalada en centrales destinadas al aprovechamiento del resto de las energías renovables. ●