

## UN DECRETO MEJORABLE

APPA

**La Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA, tras el detenido estudio del nuevo Real Decreto de Metodología de Retribución del Régimen Especial publicado el pasado sábado 27 de marzo en el BOE, valora algunos aspectos positivos de la nueva regulación, como la indexación a la Tarifa Media de Referencia para la evolución de las tarifas pero debe señalar algunas deficiencias significativas que deberán ser corregidas para alcanzar el desarrollo esperado de las energías renovables.**

**APPA quiere en primer lugar constatar que el decreto se ha modificado significativamente respecto al texto presentado en diciembre ante la Comisión Nacional de la Energía, en buena parte rectificando los aspectos señalados como negativos por nuestra asociación. Tanto la CNE como el Consejo de Estado, en sus respectivos informes, han respaldado parte de las alegaciones de APPA y han criticado la premura con la que se ha tramitado.**

**El nuevo Real Decreto de Metodología de Retribución del Régimen Especial contiene un importante aspecto positivo como es vincular la evolución de los precios de las renovables a la Tarifa Media de Referencia (TMR). APPA ha mantenido siempre que la estabilidad, buscada y deseada por todos, podía alcanzarse rectificando el R.D. 2818/98, con una indexación de la evolución de primas y precios fijos a la TMR como se hace ahora en el nuevo decreto y ahorrándonos un cambio tan complejo como el que implica el resto de la nueva metodología.**

**En la nueva normativa destaca un hecho: se empuja a los promotores a acudir a mercado. No renunciamos al camino del mercado pero creemos que en este decreto existe en este sentido cierta precipitación. Al final se ha incorporado un incentivo para acudir al mercado –cuya sorprendente ausencia en el primer borrador significaba un paso atrás respecto al R.D. 841/2002–, imprescindible para que para la mayor parte de los promotores resulte viable acogerse a esta opción, que en principio favorece a los promotores ligados al sector convencional puesto que cuentan con la experiencia y los recursos para ello.**

**Por otra parte, el nuevo decreto incorpora un nuevo sistema de precio fijo o tarifa regulada pero con un escalado por años según las tecnologías del 90%, 85% y 80% de la TMR en forma retroactiva e introduce el pago de desvíos, aunque con una tolerancia del 20 por ciento para la eólica y sólo del 5 por ciento para la minihidráulica. Esta modalidad puede suponer, pese a una reducción considerable del precio del kWh, un “suelo” de retribución con una evolución previsible.**

**Para APPA, uno de los problemas capitales del nuevo decreto es que elimina, a nuestro juicio en clara contradicción con la Ley 54/97, el sistema de precio final horario más prima al que estaba acogido la gran mayoría de los productores. La disposición transitoria prevista para instalaciones acogidas al R.D. 2818/98 –con un escaso plazo hasta el 1 de enero de diciembre de 2007– contiene una modificación muy grave por el hecho de tener que anunciar la producción y pagar desvíos. No hay por tanto una transitoriedad, en sentido estricto, de dicha norma sino una derivación de la misma pues incorpora unas condiciones nuevas y muy gravosas para el promotor.**

**Sólo la fotovoltaica recibe con este decreto un impulso al elevarse hasta 100 KW el límite actual de 5KW para las instalaciones que pueden beneficiarse de la máxima retribución prevista para esta tecnología que también se eleva. En cuanto a la biomasa, APPA no puede dejar de lamentar que se pierda de nuevo una ocasión para tomar las medidas imprescindibles para el despegue de esta tecnología. Por tanto APPA reitera que estas deficiencias significativas del Real Decreto 436 / 2004 deberán ser corregidas en un futuro próximo retomando la nueva administración el diálogo con los agentes del sector.**

### SUMARIO

#### ACTUALIDAD:

APPA aprecia deficiencias en el nuevo decreto  
Págs. 3 a 6

Las ERs suponen ya el 7,27% de la producción energética  
Págs. 7 y 8

Las renovables son baratas  
Pág. 9

#### CENSO EÓLICO:

España alcanza los 6.202 MW de potencia eólica  
Págs. 10 a 12

#### INFORME:

España no podrá cumplir la Directiva sobre promoción de renovables  
Págs. 13, 16 y 17

#### NOVEDADES TECNOLÓGICAS:

Conexión a red de la generación eólica  
Págs. 18 a 21

#### NOTICIAS DEL SECTOR:

Industria asume la asignación de emisiones  
Págs. 22 a 24

#### DESVÍOS

Han llegado otros  
Pág. 28

*Porque  
pensamos en  
el futuro...*

**CAIXA CATALUNYA**



# APPA APRECIA DEFICIENCIAS EN EL NUEVO DECRETO DE RETRIBUCIÓN QUE OBLIGARÁN A UNA REFORMA

**Finalmente el pasado 27 de marzo se publicó en el Boletín Oficial del Estado el nuevo Real Decreto de Metodología de Retribución del Régimen Especial en el que APPA señala algunas deficiencias significativas que deberán ser corregidas para alcanzar el desarrollo esperado de las energías renovables. APPA valora algunos aspectos positivos de la nueva regulación, como la indexación a la Tarifa Media de Referencia para la evolución de las tarifas y la mejora de las condiciones de retribución de la energía solar.**

**APPA** En la nota de prensa hecha pública el pasado miércoles 31 de marzo y que se resume en el editorial de este número, APPA constataba en primer lugar que el decreto se ha modificado significativamente respecto al texto presentado en diciembre ante la Comisión Nacional de la Energía y en buena parte rectificando los aspectos señalados como negativos por nuestra asociación, tanto en las alegaciones presentadas ante el ente regulador y defendidas en el pleno del Consejo Consultivo de la Electricidad como en las presentadas ante el Consejo de Estado. Ambos organismos, CNE y Consejo de Estado, en sus respectivos informes, han respaldado buena parte de las alegaciones de APPA, y han puesto de manifiesto otras objeciones tanto de fondo como de forma.

En los dos informes se critica la premura con la que se ha tramitado esta im-

portante modificación del marco normativo. APPA recuerda que la negociación del Real Decreto 2818 se prolongó durante cerca de dos años con intervención muy activa de entidades y agentes del sector. Esa premura se ha traducido en una muy deficiente redacción que por sí sola obligará a una rectificación del decreto al margen de otros aspectos conceptuales.

El decreto es muy complejo, no está bien articulado y va a suponer un incremento muy notable de los costes de gestión para todos los actores implicados complicando la operación de la red, del mercado y sobre todo del proceso de liquidaciones. La propia patronal del sector convencional, UNESA, ha alerta-

do del incremento que supondrá sólo en costes de gestión.

Referencia positiva a la TMR

El nuevo Real Decreto 436/2004 de Metodología de Retribución del Régimen Especial contiene un importante aspecto positivo como es vincular la evolución de los precios del Régimen Especial y por tanto de las renovables a la Tarifa Media de Referencia (TMR). APPA ha mantenido siempre que la estabili-

dad, buscada y deseada por todos, podía alcanzarse rectificando el R.D. 2818/98, con una indexación de la evolución de primas y precios fijos a un criterio más objetivo como lo es ahora la Tarifa Media de Referencia y no a la "estimación" anterior sobre el precio del año siguiente. En su momento, antes de la invención de

“ LA NUEVA NORMA CREA VACÍOS LEGALES QUE DIFICULTAN SU APLICACIÓN PRÁCTICA ”

la TMR, pedíamos la indexación a las tarifas integrales a consumidor final. Sólo con esa indexación de los precios fijos y primas del 2818 a la actual TMR, como se hace ahora en el nuevo decreto, se hubiera logrado la estabilidad deseada y nos hubiéramos evitado un cambio tan complejo como el que implica el R.D. 436 que por otra parte deja mucho que desear por su redacción y los vacíos que provoca.

Empujón al mercado

Como señalamos en el editorial la nueva normativa tiene una intención de fondo: Acercar, igualar, equiparar el Régimen Ordinario y el Régimen Especial.

Pero si queremos estabilidad, la mejor forma de lograrla es el respeto a las Leyes, y la Ley del Sector, establece claras diferencias entre el Régimen Ordinario y el Especial. Para ello el decreto trata claramente de empujar a los promotores a acudir a mercado cuando la tecnología actual no permite ni a la minihidráulica ni a la eólica, poder determinar hora a hora, o en plazos anuales, la energía a generar. Detrás de esta iniciativa existe la intención de algunos ámbitos de ir difuminando al máximo las fronteras entre el Régimen Especial y el Régimen Ordinario. Desde APPA mantenemos que las razones que llevaron al legislador a establecer este trato diferencial a las tecnologías más eficientes o respetuosas con el medio ambiente y autóctonas, no sólo permanecen sino que se han incrementado.

Sorprendentemente en el primer borrador de este nuevo decreto esa invitación al mercado se hacía en peores condiciones que en el R.D. 841/2002, opción al que ningún productor renovable se ha apuntado desde su aprobación por las dificultades de la previsión del recurso renovable. Aunque al final se ha incorporado un incentivo para acudir al mercado, creemos que la mayor parte de los promotores tendrán muchas dificultades para acogerse a esta opción. Sólo los grandes promotores, especialmente las filiales de las compañías tradicionales del sector, por su experiencia en el mercado, recursos de todo tipo y el volumen de su parque de generación podrán afrontar con ciertas garantías este envite. Está claro que al poder compensar los desvíos positivos de unos parques con los de otros negativos, el volumen es un factor decisivo, una ventaja considerable para lanzarse a la opción de mercado.

También debe considerarse que sus instalaciones en el régimen especial son una pequeña parte de su negocio, por lo que si este se resiente, tiene mucha mayor incidencia para los actores independientes, lo que les puede situar en posiciones incómodas que les haga plantearse la venta de sus instalaciones a estas Sociedades. Esto no es nuevo. Ya lo han hecho en mas ocasiones. Los promotores independientes, pequeños y medianos, que tienen uno o dos parques, que son más de cincuenta empresas en el actual censo eólico, deberán esperar al –esperemos que próximo– perfeccionamiento de los actuales sistemas de predictibilidad que, hoy por hoy, no permiten acertar parque por parque la producción de los mismos con la antelación que requiere el mercado. De entrada, estos promotores tendrán que invertir en una nueva actividad como es la de predecir. No cabe duda de que controlada esta variante la opción de mercado puede resultar interesante si el precio de mercado se mantiene en niveles en torno a los 3 c€/ kWh. (Ver gráfico comparativa retribución eólica).

“ SÓLO LOS GRANDES PROMOTORES, ESPECIALMENTE LAS FILIALES DE LAS COMPAÑÍAS TRADICIONALES DEL SECTOR, POR SU EXPERIENCIA Y EL VOLUMEN DE SU PARQUE DE GENERACIÓN, PODRÁN AFRONTAR CON GARANTÍAS EL MERCADO ”

Tarifa regulada

Por otra parte, el nuevo decreto contempla un nuevo sistema de precio fijo o tarifa regulada al que incorpora un escalado decreciente por años según las tecnologías del 90%, 85% y 80% de la TMR. Esta modalidad podría considerarse, pese a suponer una reducción considerable, un “suelo” de retribución estable con una evolución previsible, modalidad que ha sido bien acogida en principio por las instituciones financieras. Sin embargo hay dos aspectos negativos a nuestro entender: se aplica con carácter retroactivo (desde la puesta en marcha de la instalación, en lugar de contar los plazos desde la entrada en vigor del decreto) e introduce el pago de desvíos, aunque con una tolerancia del 20 por ciento para la eólica y sólo del 5 por ciento para la minihidráulica. Por cierto también mal resuelta en la redacción del Decreto.

METODOLOGIA TARIFAS ELECTRICAS DEL REGIMEN ESPECIAL:			
EOLICA	RD 2818/1998 <sup>(1)</sup>	REAL DECRETO	
	Precio Variable <sup>(2)</sup>	Precio Fijo	
		90 % T.M.R	85 % T.M.R
Precio Final Horario	37,2	64,8648	61,2612
Prima	27,5		
Incentivo			
Garantia de Potencia <sup>(9)</sup>			
<b>SUBTOTAL</b>	<b>64,7</b>	<b>64,8648</b>	<b>61,2612</b>
C. Reactiva	2,3 <sup>(3)</sup>	2,52 <sup>(6)</sup>	2,52 <sup>(6)</sup>
Coste Desvíos	-2,16 <sup>(4)</sup>	-2,16 <sup>(4)</sup>	-2,16 <sup>(4)</sup>
Coste Servicio Predicción <sup>(8)</sup>	-0,3	-0,3	-0,3
Coste Agente Comercializador			
<b>TOTAL</b>	<b>64,5400</b>	<b>64,9248</b>	<b>61,3212</b>
C.Huecos de Tensión <sup>(5)</sup>	3,6036	3,6036	3,6036

## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL R.D. 436 / 2004

- Vincula la evolución de la tarifa** regulada, primas e incentivos **a la TMR**.
- Introduce **un sistema nuevo de precio fijo** con las siguientes modificaciones:
  - Añade un escalado decreciente (90% – 85% – 80%) en función de los años de antigüedad de cada instalación, diferente para cada una de las tecnologías.
  - Aplica los porcentajes anteriores desde la puesta en marcha de los parques con claro perjuicio para las instalaciones ya en funcionamiento.
  - Obliga a los promotores a informar de su producción y a pagar desvíos sin compensación ni incentivos.
- Elimina el sistema de pool + prima** al que estaba acogido la gran mayoría de los productores.
- Crea la **opción de precio de casación + prima + incentivos – desvíos +/- servicios complementarios +/- garantía de potencia**, sistema complejo para la mayoría de los promotores.
- No incentiva** el desarrollo de **la biomasa**.
- Mejora** sensiblemente **la retribución de la solar fotovoltaica y de la solar térmica**.
- Crea **una falsa transitoriedad del R.D. 2818/98 hasta 2010** ya que incluye modificaciones –obligación de informar y pago de desvíos, entre otras que perjudican a los promotores.
- Tiene una **redacción** tan **deficiente** que hace imposible la aplicación de muchas de sus propias normas.

### Supresión del “pool más prima”

La supresión del sistema actual de precio resultante del mercado pool (precio final horario) más prima ambiental es para APPA un problema capital del nuevo decreto, junto con la aplicación de desvíos.. A nuestro juicio esta supresión está en clara contradicción con la Ley del Sector Eléctrico 54/1997, siendo además el sistema al que estaba acogido la gran mayoría de los productores, la práctica totalidad en el caso de los eólicos y la mayor parte de los minihidráulicos. Desgraciadamente se suprime en España este modelo cuando la tendencia que ahora

se vislumbra en Bruselas es apostar como modelo armonizado para toda la UE por el modelo español de precio final de mercado más una prima compensatoria de sus beneficios ambientales. Modalidad a la que incluso la estricta comisaría de Monti considera compatible con las reglas de mercado interior. El legislador en su día, quiso que la retribución de las energías limpias, estuviera afectada por el funcionamiento del mercado. Por eso los promotores hemos producido kilovatios hora a idéntico precio que el obtenido por los generadores en régimen ordinario, con la única diferencia de no realizar ofertas (en cantidad) en el mercado, pero al gozar o sufrir su precio, equivale a entrar a cero, como hace por ejemplo la nuclear. Ello ha contribuido, sin discusión, a fijar (abaratar) el precio final del kWh, ya que nuestra energía, bien calculada diariamente por el operador del sistema, impide subir el/los último/s escalón/es de precio. Luego no es cierto que las energías del régimen especial no estén participando desde la Ley hasta ahora del mercado de forma muy directa.

### Transitoriedad distorsionada

El escaso periodo transitorio previsto para instalaciones acogidas al R.D. 2818/98 –hasta el 1 de enero de 2007 según una sorprendente corrección de erratas pues en el primer texto figuraba el 31 de diciembre de 2010– (el baile de cifras –2005, 2006, 2007, 2010– da idea de la solidez de los conceptos utilizados en la elaboración del decreto) contiene una modificación muy grave por el hecho de tener que predecir y pagar desvíos. Al contrario de lo que sucede con las instalaciones que van a mercado, en este caso no se podrán compensar los desvíos de

EOLICA	
436/2004 (1)	
	Mercado
80 % T.M.R	
	30,0
57,6576	
	28,8
	7,2
	5,50
57,6576	71,5360
2,52 (6)	2,52 (6)
-2,16 (4)	-1,05 (7)
-0,3	-0,3
	-1,0
57,7176	71,7060
3,6036	3,6036

T.M.R 72,072 €/Mwh

(1)Valores expresados en €/Mwh

(2)Dispondrán de un periodo transitorio hasta el 01/01/2007

(3)Estimación del 3,55% del Precio Medio Final Horario + la Prima

(4)Estimación para una instalación de 2.500h y un desvío del 30%

(5)Sólo los 4 primeros años.Coste Inversión

(6)Estimación s/ 3,5 % T.M.R (Falta coste)

(7)Para un desvío del 35%.

(8)Parque de 25 Mw, 2.500h y tres años de coste

(9)Media historica de los 2 ultimos años (2,75 €/Mwh) + Coef. Reparto (2,75 €/Mwh), para un parque de 3.000h.

unas instalaciones con los de otras, lo que supone una penalización para esta opción. No hay por tanto una transitoriedad del R.D. 2818, en sentido estricto, sino una derivación de esta norma pues incorpora unas condiciones nuevas y muy gravosas para el promotor que la modifican sustancialmente. Tampoco se actualiza el precio fijo, opción a la que se acogían un buen número de promotores hidráulicos. Asimismo no nos parece oportuna la fórmula de actualización de las primas de las instalaciones acogidas a esta transitoriedad que vuelve a introducir elementos subjetivos que potencian los errores de estimación a la baja en que se haya podido incurrir.

**Impulso positivo a la fotovoltaica**

Sólo la fotovoltaica recibe con este decreto un impulso importante al elevarse hasta 100 KW el límite actual de 5KW para las instalaciones que pueden beneficiarse de la máxima retribución prevista para esta tecnología que también se eleva. Era esta una vieja reivindicación de APPA que habíamos hecho llegar a la Administración en distintas ocasiones. Si tenemos en cuenta que el Plan de Fomento marca como objetivo la instalación de 144 MW de esta tecnología y que a 1 de enero de este año sólo había 9 MW conectados a red y algo más en instalaciones aisladas, era imprescindible modificar el tratamiento normativo de la solar fotovoltaica. También es destacable el incremento de la retribución de la solar térmica que, como en el caso anterior, venía siendo reclamado por APPA.

**Biomasa, otra oportunidad perdida**

En cuanto a la biomasa, se pierde de nuevo una ocasión para tomar las medidas imprescindibles para el despegue de esta tecnología llamada a desempeñar un papel fundamental en el cumplimiento del Plan de Fomento. Es necesario recordar que el Plan de Infraestructuras fija como objetivo para 2011 la instalación de 3.000 MW y que hoy sólo contamos con 360 MW. La retribución en el nuevo R.D. no es suficiente, como tampoco lo era en el marco normativo anterior, para desarrollar las decenas de proyectos que tienen listos los promotores a la espera de un apoyo más decidido de las administraciones: de la central en cuanto a la retribución y la coordinación interdepartamental y de las autonómicas y locales en cuanto a las condiciones del suministro de combustibles. No nos parece oportuna la posibilidad

que se ofrece de utilizar hasta un 30 por ciento de combustible fósil pues desvirtúa el carácter renovable de estas instalaciones y habrá que ver si esta licencia hace rentables los proyectos. (Ver cuadro 2 comparativo de la retribución de la biomasa).

**Conclusión**

APPA reitera que en estas condiciones no se cumplirán los objetivos señalados por el propio Gobierno tanto en el Plan de Fomento de las Energías Renovables de 1999 como en el Plan de Infraestructuras de 2002 y considera que el texto, pese a los sustanciales cambios que ha sufrido desde el proyecto enviado a la Comisión Nacional de la Energía en diciembre no ofrece ni la estabilidad, ni la seguridad jurídica ni de precio que se esperaba de él y , tiene todavía deficiencias significativas que deberían ser corregidas en un futuro próximo para alcanzar el desarrollo comprometido del conjunto de las energías renovables. Por tanto nuestra asociación planteará próximamente las propuestas concretas de reforma de dichos aspectos de este nuevo decreto.

**LAS CONCLUSIONES DE APPA**

- La estabilidad no requería un cambio tan radical que rompe la línea emprendida desde la Ley de Conservación de la Energía de 1.980
- Persisten mas que nunca las razones para mantener el Régimen Especial, por ejemplo el cumplimiento de los compromisos de Kioto
- El nuevo decreto complica extremadamente la gestión de la red, del mercado y del proceso de liquidaciones
- Los promotores eólicos medianos y pequeños estarán en una situación de desventaja y difícil permanencia en el sector. Los demás (minihidráulicos, biomasa y otras renovables) seguirán sin alicientes
- Se ha perdido una ocasión de impulsar la biomasa
- Se ha dado un paso positivo en la energía solar
- La indexación a la TMR es muy positiva
- **Pero .....habrá que reformar este decreto**

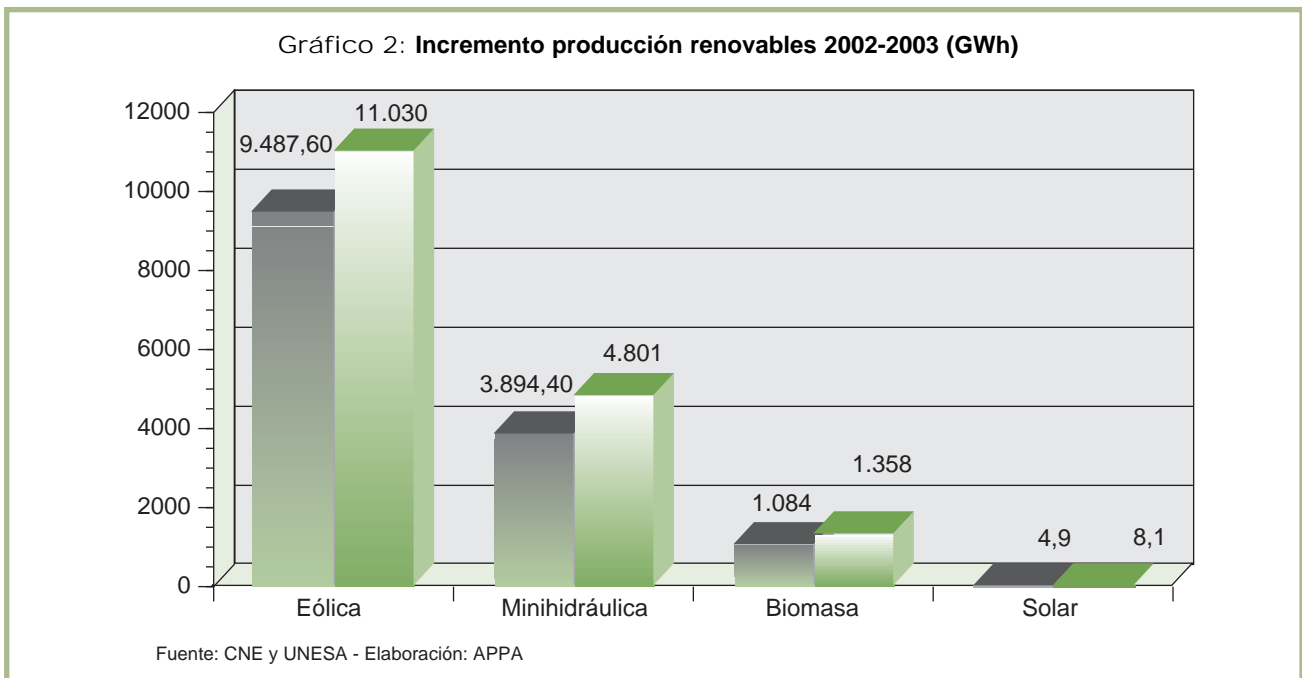
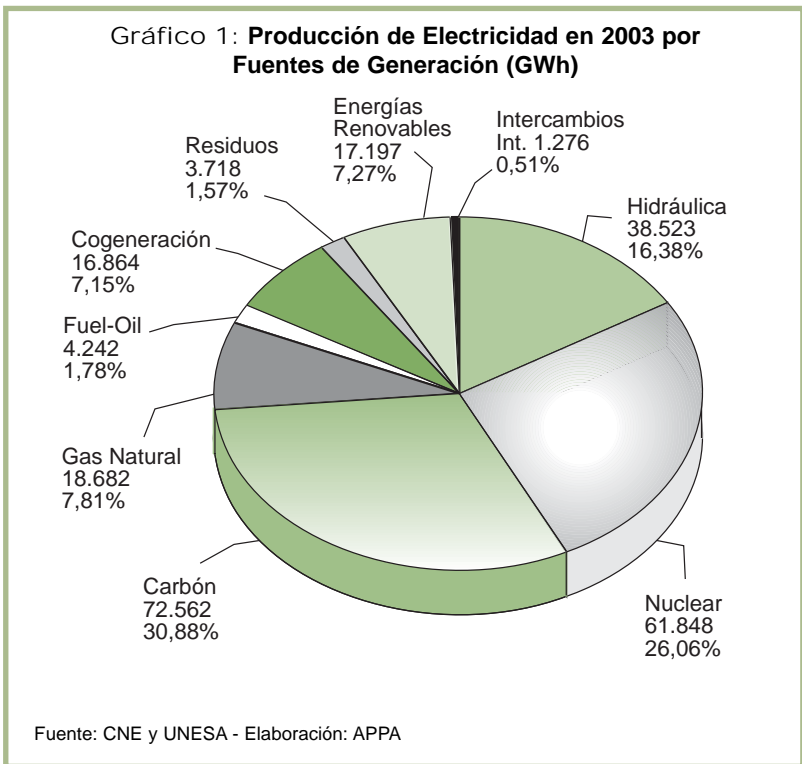
€/MWh	RD 2818/98 a mercado	RD 436/2004 a tarifa	RD 436/2004 a mercado
b.6	72,78	67,03	71,16
b.7	64,20	67,03	71,16
b.8	59,82	63,95	

# LAS RENOVABLES SUPONEN YA EL 7,27% DE LA PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

Según los datos de la CNE, la contribución de las renovables al mix eléctrico español supone el 7,27% del total, siendo su producción en el 2003 de 17.197 GWh (Ver gráfico 1). Esta cifra contrasta con los 13.827 GWh producidos en el año 2002 a partir de fuentes renovables. En ese año, la aportación de las energías limpias era del 6%.

Con relación a la producción de las diferentes tecnologías se ha incrementado notablemente la eólica, situándose en 11.030 GWh, en comparación con los 9.487 GWh producidos en el 2002. En cuanto a la minihidráulica, se ha producido un ascenso de casi 1.000 GWh, pasando de 3.894 GWh en 2002 a 4.801 GWh en 2003 (Ver gráfico 2), al tratarse de un año de mayor hidraulicidad puesto que, la potencia instalada apenas ha crecido. (Ver gráfico en página siguiente).

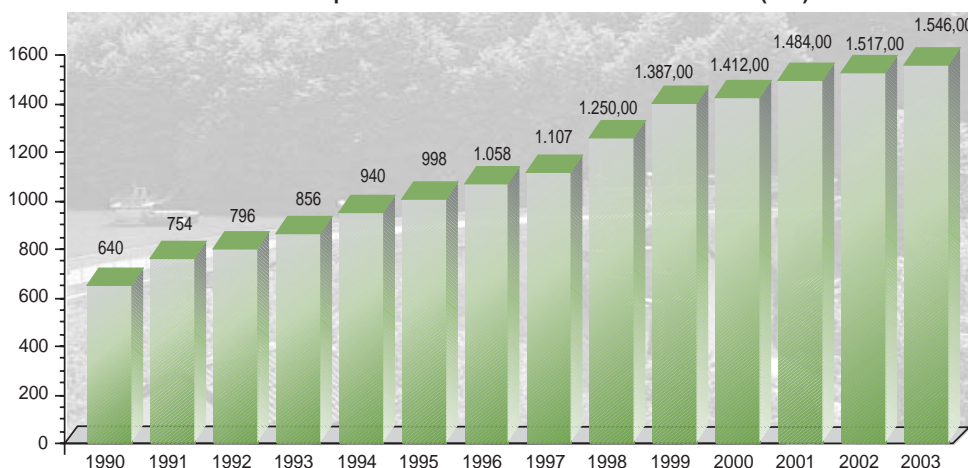
La solar fotovoltaica por su parte ha duplicado su producción, situándose en 2003 en los 8,1 GWh.



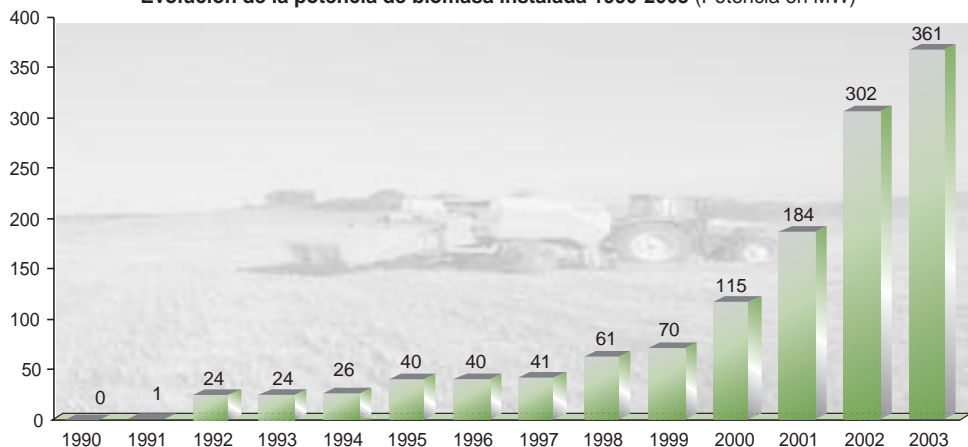
## ESTANCAMIENTO GENERAL DE LAS TECNOLOGÍAS RENOVABLES

Si la eólica ha tenido una evolución muy significativa durante el pasado año 2003, no se puede decir lo mismo de las restantes tecnologías de origen renovable. La minihidráulica sólo instaló el año anterior 29 MW, alcanzando así los 1.546 MW instalados. Por su parte la biomasa sigue siendo la gran olvidada. A finales de 2003 contaba con 361 MW instalados, una cifra muy lejana a los objetivos del Plan de Fomento. Por último, la solar fotovoltaica instaló durante el 2003 1,6 MW, lo que supone que apenas hay 8 MW conectados a red, muy lejos de los 144 MW previstos en el Plan de Fomento para 2010.

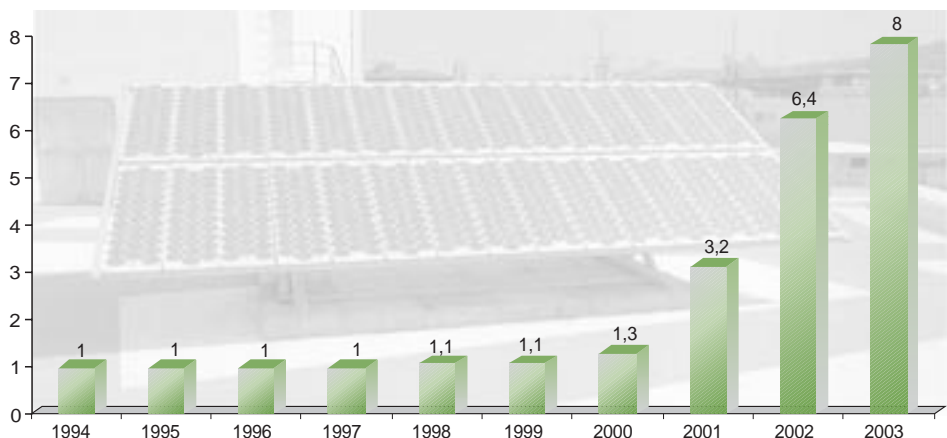
**Evolución de la potencia minihidráulica instalada 1990-2003 (MW)**



**Evolución de la potencia de biomasa instalada 1990-2003 (Potencia en MW)**



**Evolución de la potencia fotovoltaica conectada a red 1994-2003 (MW)**



Fuente: CNE  
Elaboración: APPA

# LAS RENOVABLES SON BARATAS

**APQ** Con frecuencia se afirma que las energías renovables son “muy caras” para descalificarlas como opción energética. Es una afirmación basada en la ignorancia –o en la maledicencia en ciertos casos– de toda una serie de factores fundamentales que pueden resumirse en el siguiente principio: **las energías renovables incorporan en su retribución todos los costes en que incurren mientras que las energías convencionales han externalizado la mayor parte de sus costes.** ¿Qué quiere decir esto? Que cuando el sistema eléctrico español paga un kwh renovable a una determinada cantidad, en la misma están recogidos todos los costes que ha originado su producción. Sin embargo cuando el sistema paga un kwh convencional a una cantidad inferior –que lleva a la conclusión de que estos son más baratos– en realidad la producción de los mismos ha incurrido en otros muchos gastos que la sociedad pagará no como usuario de la electricidad sino con impuestos como contribuyente. Son costes ambientales no internalizados, son subvenciones directas e indirectas, ayudas históricas como las que otorgaba el marco legal y estable, los CTCs y otras cantidades muy considerables que no están en el precio de esos kilovatios convencionales.

Las primas, un “sobrecoste” del 3,20 % El pasado año 2003 las primas a las energías renovables alcanzaron la cantidad 464 M €, lo que representa un 3,20 por ciento de la facturación del sector. Recientemente hemos podido leer un titular de prensa que afirmaba que “las ayudas a las renovables ascienden a 1.000 millones de Euros”, cifra que en realidad corresponde al conjunto del Régimen Especial en el que se encuentran además de las renovables, la cogeneración y los residuos. Es un error habitual –o, insistimos, una manipulación en ciertos casos– en el que deliberadamente se minimiza el papel de las renovables para referirse a su contribución a la producción –nadie se equivoca al atribuir a las renovables el conjunto de la producción del Régimen Especial– pero se maximiza el supuesto “sobrecoste” de las primas a las renovables atribuyéndolas el conjunto de las ayudas al Régimen Especial.

En los siguientes cuadros puede apreciarse que el llamado “sobrecoste” es en realidad un ahorro para la economía nacional, es decir para el conjunto de la sociedad.

## PRODUCCIÓN RENOVABLE 2003 = 17.197 GWh

Emisiones evitadas (1)	<b>16.509.000 Tm CO<sub>2</sub></b>
Coste económico evitado (2)	247.635.000 €
Importaciones evitadas de petróleo (3)	<b>1.478.000 TEP</b>
Coste económico evitado (4)	332.550.000 €

- (1) 1 MWh evita 977 Kilos CO<sub>2</sub> (IDAE)
- (2) a 15 €/Tm. CO<sub>2</sub> según UE
- (3) 1 GWh equivale a 86 TEP (AIE)
- (4) A 30 \$ barril

## POR TANTO

Primas renovables	<b>464.000.000 €</b>
Coste evitado emisiones	<b>- 247.000.000 €</b>
Coste evitado importaciones	<b>- 332.000.000 €</b>
<b>SALDO</b>	<b>- 115.000.000 €</b>

### **115 millones de euros de saldo positivo sólo teniendo en cuenta estos dos factores**

Y además..... las convencionales no internalizan sus costes ambientales

### Costes según Extern-e (5)

– Carbón	<b>50 / 80 €/MWh</b>
– Gas	<b>10 / 20 €/MWh</b>

### Costes producción 2003 en España

– Carbón 72.562.000 MWh x 50 €	<b>= 3.628 M€</b>
– Gas 18.682.000 MWh x 10 €	<b>= 1.862 M€</b>

(5) Directorate General For Research Estudio 20198 External Cost socio-environmental Damages due to electricity and transport

### **Y además..... las convencionales reciben subvenciones**

- Costes de Transición a la Competencia (CTCs)
- Ayudas a la minería
- Tratamiento de residuos y desmantelamiento de centrales
- Infraestructuras gasísticas y petrolíferas
- Etcétera...

# ESPAÑA ALCANZA LOS 6.202 MW DE POTENCIA EÓLICA INSTALADA

LOS 1.377 MW INSTALADOS EL PASADO AÑO SUPONEN UN INCREMENTO DEL 28,50 POR CIENTO FRENTE AL 44,75 REGISTRADO EN EL 2002

**Castilla y León fue la comunidad autónoma que más potencia instaló con 289 MW**

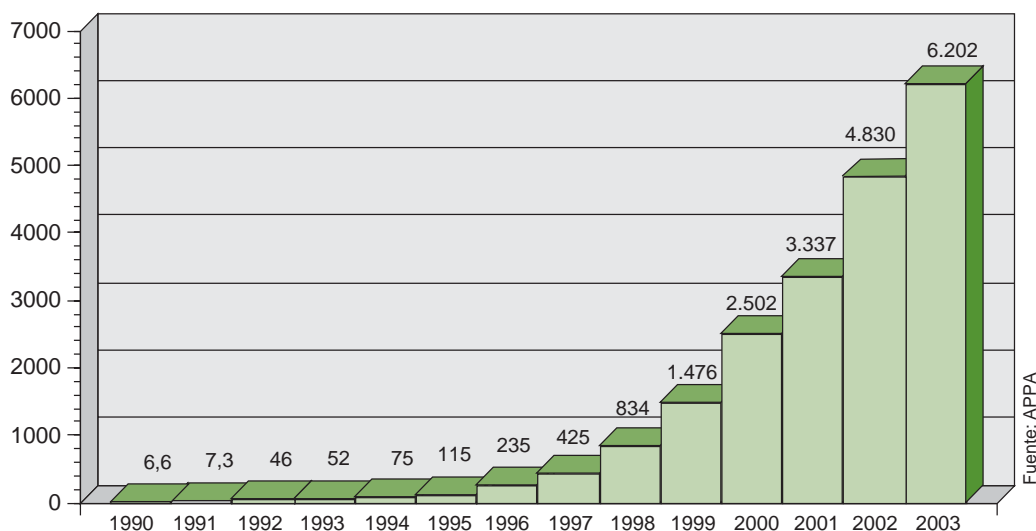
**APPA** La potencia eólica ya instalada y en funcionamiento (acta de puesta en marcha o equivalente) existente en España a fecha de 31 de diciembre de 2003 asciende a **6.202 MW** (ver gráfico 1). Teniendo en cuenta que el año 2002 acabó con 4.825 MW, durante el pasado año se instalaron en España un total de **1.377 nuevos MW eólicos**, lo que representa 111 MW menos que los instalados durante el año

ciento que se registró en el 2002 respecto al 2001. Como se puede ver en los gráficos, la energía eólica es la única que tiene un crecimiento significativo, mientras que la minihidráulica apenas aumentó el pasado año en 8 MW, la biomasa en 40 MW y la solar fotovoltaica en 1 MW.

Pese a este crecimiento España pierde su segundo puesto como potencia mundial eólica ya que **Esta-**

Gráfico 1

**Evolución acumulada de la potencia eólica instalada en España entre 1990-2003 (en MW)**



2002 (ver gráfico 2). Como cada año, la Asociación de Productores de Energías Renovables ha procedido a actualizar a fecha de 31 de diciembre de 2003 la potencia eólica instalada, la producción a partir de esta tecnología y el número de parques eólicos en las distintas comunidades.

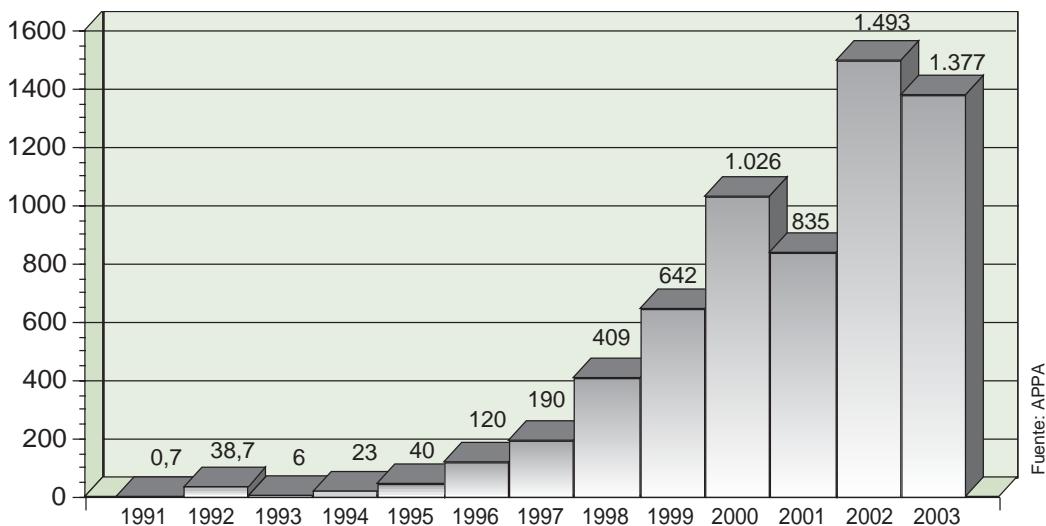
El aumento registrado el pasado año supone sólo un crecimiento del **28,50 por ciento** frente al 44,75 por

**dos Unidos** nos ha superado en 2003 con una nueva potencia eólica de **1.687 MW**, lo que lleva el total instalado a **6.370 MW frente a los 6.202 MW de España**. El fin de la desgravación fiscal para la eólica el 31 de diciembre de 2003 aceleró los proyectos previstos para beneficiarse de tal apoyo fiscal.

Por lo que se refiere a **Alemania**, en un año de consolidación se instalaron en 2003 un total de

Gráfico 2

Crecimiento anual de la Potencia Eólica en España entre 1991-2003 (en MW)



2.644 MW lo que lleva el total a 14.609 MW, manteniendo por tanto su primer puesto en el ranking mundial.

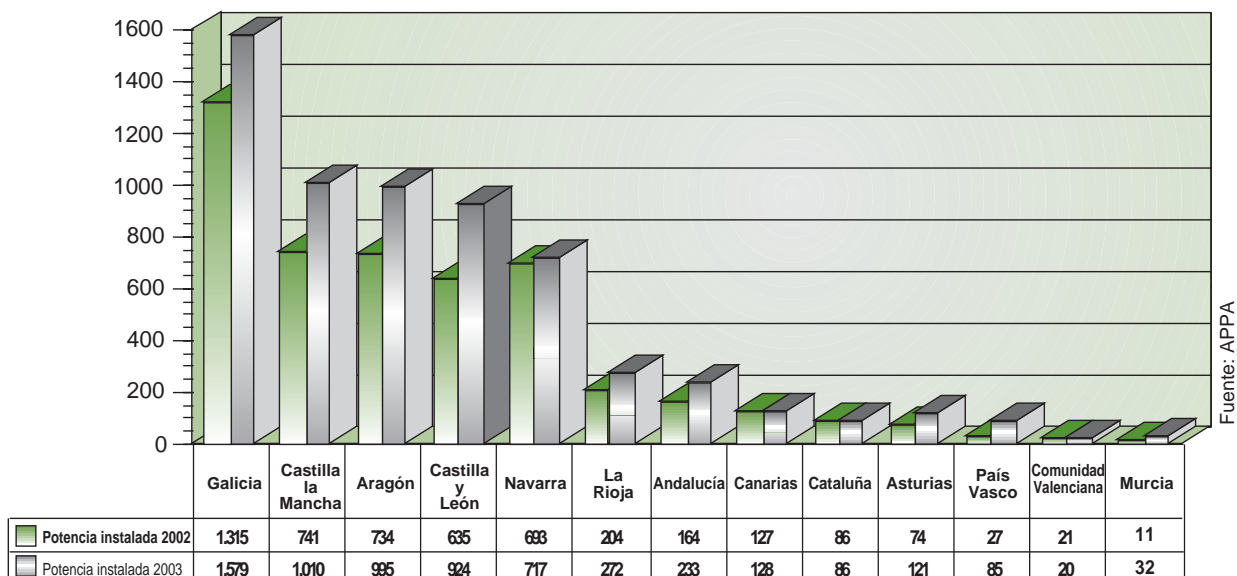
Sobre la evolución por comunidades autónomas destaca que **Galicia** lidera por tercer año consecutivo el parque eólico español con un aumento de 264 MW en 2003 mientras que **Castilla La Mancha** supera por primera vez el listón de los 1.000 MW, con un incremento en 2003 de 269 MW que le permite mantener su segunda posición (ver gráfico 3).

Otros aspectos significativos por comunidades autónomas son los siguientes:

- **Aragón** incrementa su potencia eólica en 261 MW manteniendo la tercera posición y quedándose al borde de los 1.000 MW.
- **Castilla y León** es la Comunidad en la que mayor potencia eólica (289 MW) se instaló en 2003.
- **Navarra** incrementó su potencia eólica en 26 MW.
- **La Rioja** mantiene su sexta posición en la clasificación con un total de 272 MW, de los que 69 MW entraron en funcionamiento en 2003.
- **Andalucía** incrementa su parque eólico con 70 MW.
- **Asturias** incrementa su potencia instalada con casi 48 MW de nueva planta en 2003.

Gráfico 3

Potencia Eólica instalada en España a 31 de diciembre de 2003 Por CC.AA. (en MW)



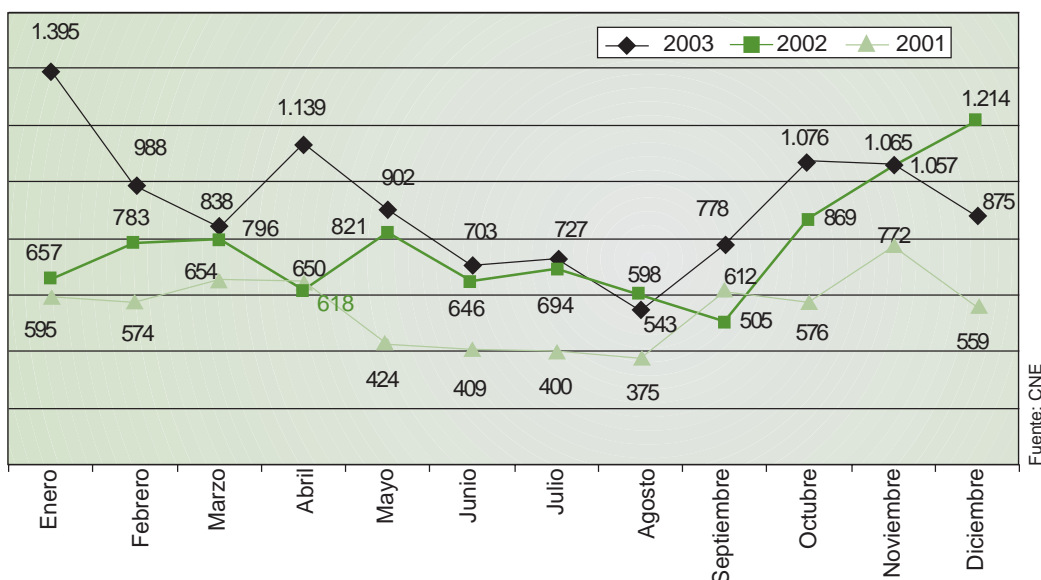
- El País Vasco ha multiplicado por tres su potencia instalada con la entrada en funcionamiento de dos nuevos parques eólicos. Murcia también casi triplica su potencia eólica
- La potencia eólica en funcionamiento en Canarias, Cataluña y la Comunidad Valenciana no ha experimentado variación respecto a 2002.

- La Islas Baleares mantienen su aportación testimonial al conjunto eólico con algo menos de medio MW (0,459 MW).

Otro dato a destacar es que la potencia media de los aerogeneradores instalados en 2003 creció moderadamente hasta alcanzar los 844 kW (808 en 2002). Ver evolución de la producción eólica por meses en el gráfico número 4.

Gráfico 4

Evolución Producción Eólica por meses 2001-2003 (GWh)



Fuente: CNE

## LA POTENCIA EÓLICA INSTALADA EN LA UE CRECE UN 23% EN 2003

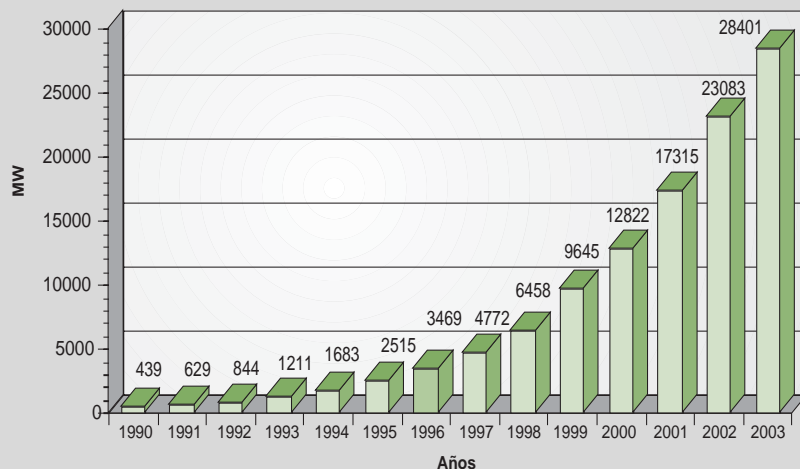
Según los datos emitidos por la Asociación Europea de la Energía Eólica (EWEA), la potencia instalada en la Unión Europea durante el pasado año creció un 23%, llegando así a los 28.401 MW. Este incremento se centra principalmente en tres países: Alemania (2.645 MW instalados en 2003), España (1.377 MW) y Austria (276 MW), que aúnan el 84% de la potencia eólica total instalada en Europa. (Ver gráfico 1).

Según explica Corin Millais, Director Ejecutivo de EWEA: "La energía eólica continúa su expansión por Europa, pero son tres los países que despuntan en el sector y es necesario que los restantes estados no se queden rezagados".

La Directiva Europea sobre Renovables fija para el 2010 una contribución de las renovables del 22% en la generación total de electricidad. En la actualidad existen los recursos y los medios necesarios para conseguir este objetivo, pero existen también importantes barreras que frenan su desarrollo, como por ejemplo la conexión a red y la existencia de unos complicados trámites administrativos.

Durante el 2003 se instalaron en Europa un total de 5.381 MW, frente a los 5.898 MW instalados en el 2002. Esta cifra supone un descenso del 9% entre los dos años. "La dirección que tomará el mercado europeo está determinada por la puesta en marcha de los numerosos proyectos offshore que se encuentran actualmente en tramitación", explica Millais.

Gráfico 1. Potencia eólica acumulada



Fuente: EWEA

# ESPAÑA NO PODRÁ CUMPLIR LA DIRECTIVA RELATIVA A LA PROMOCIÓN DE RENOVABLES

La Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes renovables en el mercado interior de la electricidad, en vigor desde el 27 de octubre de 2001, establece una serie de obligaciones para los Estados miembros. Este informe, realizado por APPA bajo la coordinación de Manuel Bustos, Director de Relaciones Internacionales, analiza de forma sintética en qué medida España ha cumplido hasta ahora las obligaciones dimanantes de esta Directiva del que se deduce que España está lejos de cumplir muchos aspectos relevantes de dicha norma.

## 1. Objetivos nacionales: fijación

A través de lo previsto en el *Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010* (diciembre, 1999), y en su actualización realizada mediante el documento de *Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2002-2011* (octubre, 2002), cabe considerar que **España ha cumplido de manera adecuada la obligación de adoptar y publicar, a más tardar el 27 de octubre de 2002, un informe que establezca, para los diez años siguientes, un objetivo indicativo nacional de consumo de electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en términos de porcentaje del consumo de electricidad** (artículo 3,2 de la Directiva).

El objetivo nacional de cuota de mercado para la electricidad de origen renovable adoptado en España **-30,6 % para 2011-** es coherente con el valor de referencia establecido en el anexo de la propia Directiva (29,4 % en 2010) y es, además, compatible tanto con el objetivo indicativo global de que las energías renovables alcancen en 2010 el 12% del consumo nacional bruto de energía, como con el compromiso asumido por España en virtud del Protocolo de Kioto. El *Plan de Fomento* contiene además, tal como exige la Directiva, una completa descripción de las medidas nacionales adoptadas y previstas para alcanzar dicho objetivo.

El Gobierno español envió oficialmente a la Comisión Europea el año pasado un escueto informe que contiene los objetivos de potencia y producción eléctrica para cada una de las fuentes renovables previstos para el 2011, de acuerdo con el documento de *Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas*. Sin embargo, este informe omite especificar la cuota de mercado que dicha producción eléctrica renovable representará en 2011 respecto del consumo nacional bruto de electricidad, tal como establece la Directiva. Esta omisión es incomprensible ya que ese dato de cuota de mercado está perfectamente recogido en la *Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas*. Al hilo de este Informe enviado a la Comisión Europea, es necesario recordar que **es contrario a la Directiva seguir computando como fuente de ener-**

**gía renovable la fracción no biodegradable de los residuos industriales y municipales, como hace España.**

## 2. Objetivos nacionales: evaluación de su progreso

En la medida en que la producción de electricidad con fuentes renovables entre 1997, año de referencia de la Directiva, y el año 2003 ha aumentado en España, tanto en términos relativos como absolutos, **resulta evidente que se ha avanzado hacia los objetivos previstos para el año 2011**, tal como refleja la siguiente tabla:

Tabla 1: Evolución del consumo de electricidad renovable en España

Electricidad	1997	2000	2001	2002	2003	Objetivos 2011
<b>Demanda total</b>	171 TWh	205 TWh	217 TWh	222 TWh	236 TWh	304 TWh
<b>Consumo FER</b>	38 TWh	37 TWh	52 TWh	37 TWh	57 TWh	93 TWh
<b>Cuota FER</b>	22,2 %	18 %	23,9 %	16,6 %	24,1 %	30,6 %

(Fuente: CNE)

Sin embargo, **la consecución del objetivo de cuota de mercado previsto para el 2011 resulta altamente improbable de no adoptarse, por un lado, medidas de apoyo a las renovables adicionales a las actualmente existentes y, por otro lado, medidas para ralentizar el incremento del consumo de electricidad.** Sin estas medidas adicionales, prevemos que **el consumo de electricidad de fuentes de energía renovable podrá alcanzar como mucho el 25% de la demanda total en el año 2011**, asumiendo un año hidráulico medio y un crecimiento del consumo total de electricidad como el considerado en el documento de *Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas*.

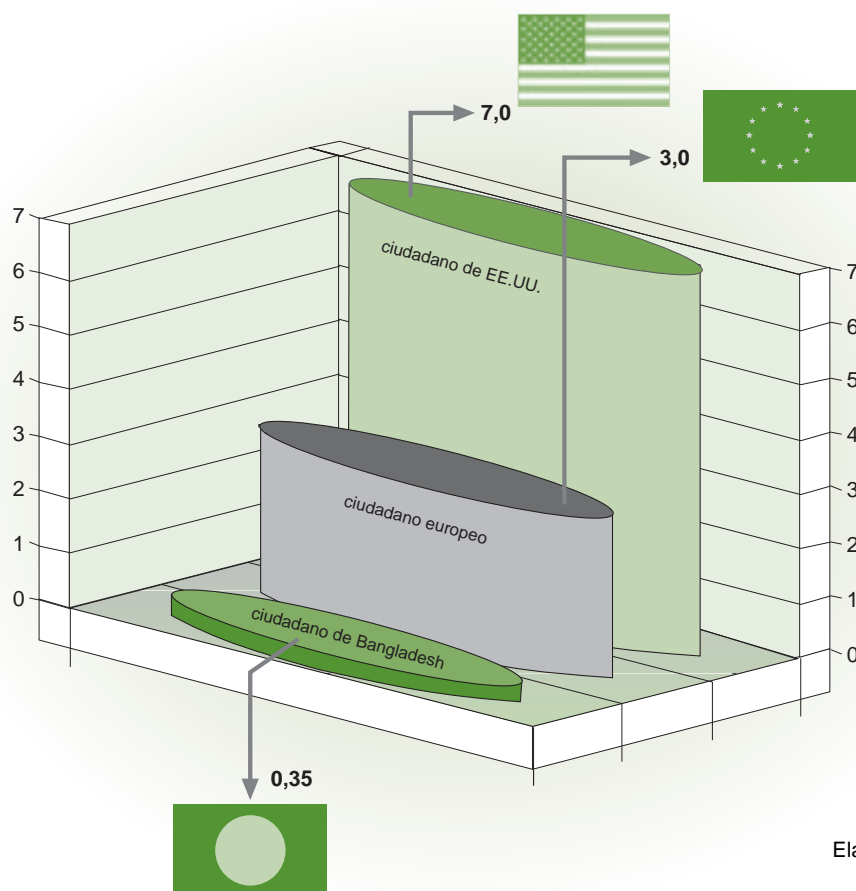
Por tanto, aunque España ha hecho hasta ahora un notable esfuerzo, **se hace necesario, dando por supuesto el mantenimiento del actual sistema retributivo de primas, reforzar e incrementar las actividades de fomento para poder alcanzar los objetivos previstos.**

(continúa en la pág. 16)

## DATOS Y CIFRAS

- ◆ La Agencia Internacional de la Energía (**AIE**), en su informe **WORLD ENERGY OUTLOOK 2002**, estima que la **inversión necesaria** en el sector energético mundial para los próximos 15 años alcanzará los **12,7 billones de euros**. Esta cifra hace referencia principalmente al sector de la electricidad y a los países en vías de desarrollo.
- ◆ Según datos de la AIE, la energía **nuclear** crecerá una **media anual del 0,1%** en el periodo 2000-2030, mientras que las **energías renovables** lo harán a una media de **3,3%** alcanzando en 2030 una participación global del 5 y 4% respectivamente.
- ◆ El Gobierno de **Reino Unido** prevé **reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 16,3 %** durante el periodo 2005-2007.
- ◆ La producción anual de CO<sub>2</sub> **crecerá hasta un 70%** sobre el nivel actual en 2030.

Crecimiento anual del consumo de petróleo en toneladas



Elaboración: APPA

Un **ciudadano de EE.UU.** consume **siete toneladas equivalentes de petróleo por año**, frente a las **tres toneladas de un europeo** y las **0,35** de un habitante de **Bangladesh**.

## HAN DICHO...

APPA

✓ "Queremos apostar por todas y cada una de las energías renovables y abrir espacios como la eólica marina. Hay que recuperar el tiempo perdido en investigación en fuentes renovables"



Cristina Narbona,  
Secretaria de Medio Ambiente y miembro  
de la Ejecutiva General del PSOE.  
Publicado en ABC 19/03/04

✓ "Es necesario integrar las renovables en el sistema energético y hay que ir a otra cultura de la energía"

Javier García Brea,  
Responsable de Temas Energéticos del PSOE.  
Publicado en el Boletín de  
Energías Renovables 19/03/04

✓ "La nueva metodología beneficia a las pequeñas empresas"



José Ignacio Sánchez Galán,  
Consejero Delegado de Iberdrola, tuvo  
que salir a defender el Decreto

✓ "Europa tiene que cambiar las leyes que repetirían un nuevo Prestige"

Bertrand Charrier,  
Vicepresidente de Green Cross International

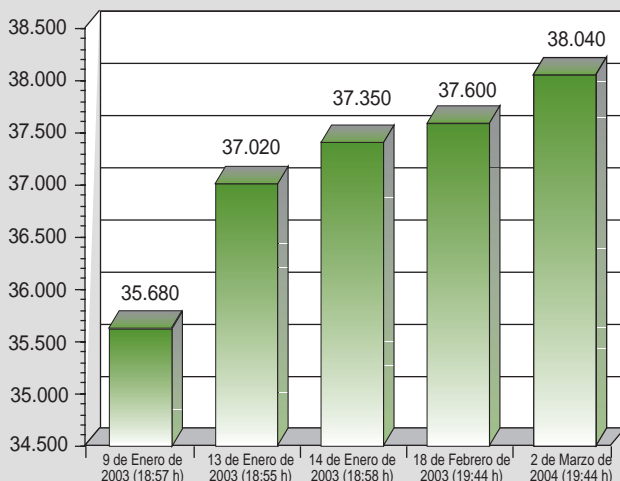
✓ "La energía eólica gallega puede abastecer a un millón de personas"



Luis Caamaño,  
Presidente de la Asociación Eólica de Galicia

### NUEVO RÉCORD DE LA DEMANDA ELÉCTRICA

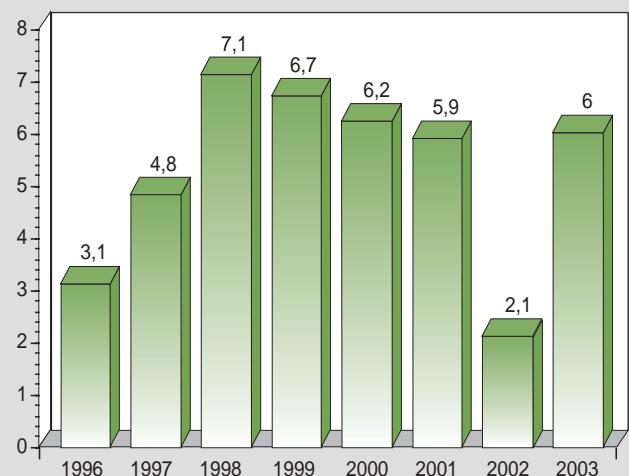
El pasado 2 de marzo se batió el récord de la demanda eléctrica vigente, llegando a los 38.040 megawattios a las 19:44 horas. El anterior máximo histórico tuvo lugar 18 de febrero de 2003, día en que se alcanzaron 37.600 MW. Esta nueva cifra supera a la anterior en 440 MW.



Fuente: REE

### LA DEMANDA ELÉCTRICA SE SITÚA EN LAS CIFRAS DE PRINCIPIOS DE DÉCADA

La demanda eléctrica del año 2003 creció un 6% respecto al mismo periodo del año anterior. La ola de calor sufrida en la Península en los meses estivales fue uno de los factores principales que motivaron este gran incremento de la demanda con respecto al 2002, año en el que la cifra había disminuido notablemente situándose en un 2,1%.



Fuente: UNESA

Dejando aparte el caso de la gran hidráulica, cuyos objetivos para el 2011 son casi los mismos que los tomados como referencia en 1997, **la única tecnología eléctrica renovable que avanza a un ritmo satisfactorio para alcanzar sus objetivos en el 2011 es la energía eólica.** El resto de las fuentes renovables no alcanzarán, de continuar sus tasas de crecimiento actual, los objetivos previstos. Entre ellas, **el desarrollo de la biomasa como fuente de electricidad constituye el principal reto pendiente, dado su gran peso en los objetivos de energías renovables fijados en España para el 2011.** (ver anexo con los gráficos de evolución de las diferentes tecnologías).

En cumplimiento de lo previsto en el artículo 3,3 de la Directiva, **el Gobierno de España ha remitido a la Comisión Europea un segundo informe en el que se analiza el grado de cumplimiento de los objetivos de energías renovables.** Las conclusiones de dicho informe, fechado en octubre de 2003, coinciden en términos generales con las expresadas aquí por APPA, con la única excepción de que la previsión que hace el informe de que la minihidráulica cumplirá sus objetivos en el 2010 no parece casar con tendencia observada en los últimos años.

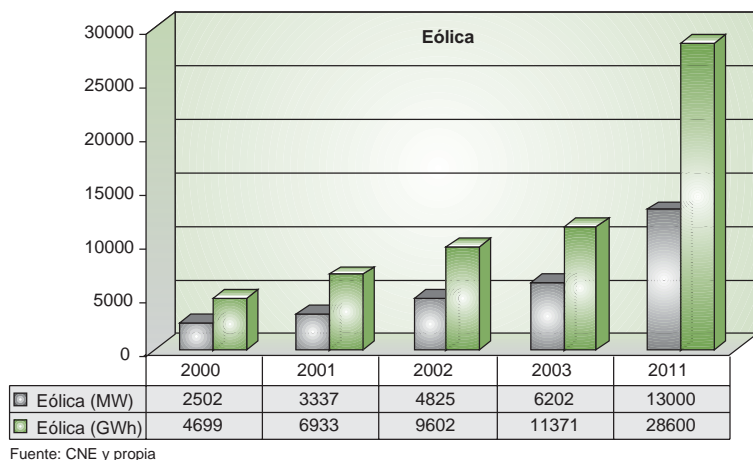
Al hilo del citado informe, se hace necesario recordar de nuevo que es contrario a la Directiva seguir computando como fuente de energía renovable la fracción no biodegradable de los residuos industriales y municipales, como hace España. Igualmente, **tampoco debería contabilizarse como electricidad renovable la producida mediante gas natural u otros combustibles fósiles en instalaciones de tratamiento de residuos,** como considera tal informe. Además, los objetivos de la Directiva no deberían seguir calculándose sobre la base de la producción nacional de electricidad, como hace el informe, sino sobre el **consumo nacional bruto de electricidad.** Estas tres consideraciones, derivadas de la propia Directiva, obligan a recalcular las cifras incluidas en dicho Informe enviado por España a Bruselas.

La Comisión Europa ultima en estos momentos una *Comunicación al Parlamento Europeo y al Consejo* en la que evaluará también en que medida los Estados miembros han avanzado hasta ahora en la realización de sus objetivos nacionales.

### 3. Procedimientos administrativos

Aunque APPA es consciente de que el Ministerio de Economía está trabajando con interés en este asunto desde hace tiempo, lo cierto es que **el Estado español ha incumplido la obligación prevista en el artículo 6,2 de la Directiva de publicar, a más tardar el 27 de octubre de 2003, un informe de evaluación del marco legislativo y reglamentario vigente relativo a los procedimientos de autorización aplicables a las instalaciones de producción de electricidad a partir de fuentes de energía renovables.** Este informe debería incluir, cuando corresponda, las acciones emprendidas para alcanzar los objetivos de racionalización y agilización

Figura 1: Evolución de la energía eólica en España con relación a sus objetivos de 2011

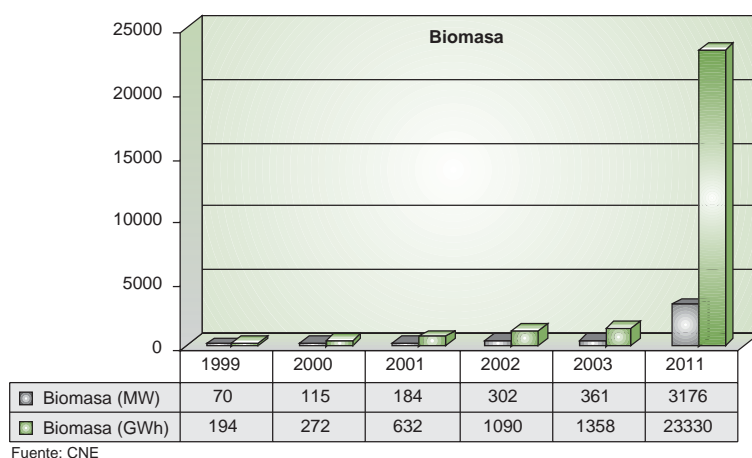


de tales procedimientos previstos por la Directiva. APPA considera que el variado cuerpo legislativo y reglamentario vigente relativo a los procedimientos de autorización aplicables a las instalaciones renovables ha cumplido una función meritoria a la hora de hacer posible el despegue —en mayor o menor medida, según las tecnologías y las Comunidades Autónomas— de las energías renovables en España. Dicho esto, debe reconocerse, sin embargo, que los procedimientos administrativos de planificación y construcción de instalaciones renovables en España, y muy especialmente la aplicación práctica de los mismos, son todavía mejorables en algunos aspectos. Con este fin, **APPA acaba de publicar un informe separado con propuestas concretas para agilizar y racionalizar los actuales procedimientos de autorización y poder cumplir así totalmente los objetivos al respecto previstos por la Directiva.**

### 4. Cuestiones relativas a la red

En la medida en que el Estado español ha incumplido la obligación prevista en el artículo 6,2 de la Directiva de publicar, a más tardar el 27 de octubre de 2003, un informe de evaluación del marco legislativo y reglamentario vigente relativo a los procedimientos de autorización aplicables a las instalaciones de producción de electricidad a partir de fuentes de ener-

Figura 2: Evolución de la biomasa eléctrica en España con relación a sus objetivos de 2011



gía renovables, también ha incumplido la obligación prevista en el artículo 7,7 de la Directiva de incluir en dicho informe una referencia a las medidas que se prevén adoptar para facilitar el acceso a la red de la electricidad generada a partir de fuentes renovables.

Aunque la legislación española al respecto recoge ya buena parte de las previsiones normativas establecidas por la Directiva con relación a la red eléctrica, quedan todavía aspectos manifiestamente mejorables. Así, por ejemplo, no es conforme a la Directiva la Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a la red eléctrica de plantas renovables. Así lo reconoce el propio Estado español en una reciente comunicación remitida a la Comisión Europea, en la que se anuncia que en un plazo de seis meses estará aprobada una nueva normativa al respecto.

Otros aspectos en los que debería ajustarse mejor la legislación española, o su aplicación en la práctica, a lo previsto en la Directiva serían los siguientes:

- Debería asegurarse completamente en la práctica la **prioridad de conexión de las instalaciones generadoras renovables a la red eléctrica**.
- Debería asegurarse que la red sea operada en todo momento de forma escrupulosamente equitativa para evitar cualquier posible discriminación hacia los productores renovables. En este sentido, debería evitarse, en la medida de lo posible, que el exceso de celo en el mantenimiento de la seguridad de la red ponga en peligro la prioridad de evacuación de los productores renovables. También debería asegurarse en todo caso una información completa y transparente sobre las capacidades de la red. Del principio general de no-existencia de reserva de capacidad deberían exceptuarse los productores renovables ya que, de lo contrario, se estaría vaciando de contenido su prioridad de evacuación.
- Debería asegurarse en la práctica que la asunción por las partes intervinientes de los **gastos de adaptación técnica** necesarios para la integración de uno o más productores renovables en la red se basa en criterios objetivos, transparentes y no discriminatorios. Debería además garantizarse en la práctica que los productores reciban siempre una estimación completa y detallada de los costes derivados de la conexión.
- Sería conveniente la puesta en marcha de un **Código de Red** acordado entre el operador del sistema y los productores renovables, bajo la supervisión de las autoridades energéticas.

##### 5. Garantía de origen de la electricidad renovable

**El Estado español ha incumplido la totalidad de las obligaciones contenidas en el artículo 5 de la Directiva ya que no ha aprobado todavía un marco normativo que regule en todos sus aspectos las garantías de origen de la electricidad renova-**

Figura 3: Evolución de la minihidráulica en España con relación a sus objetivos de 2011

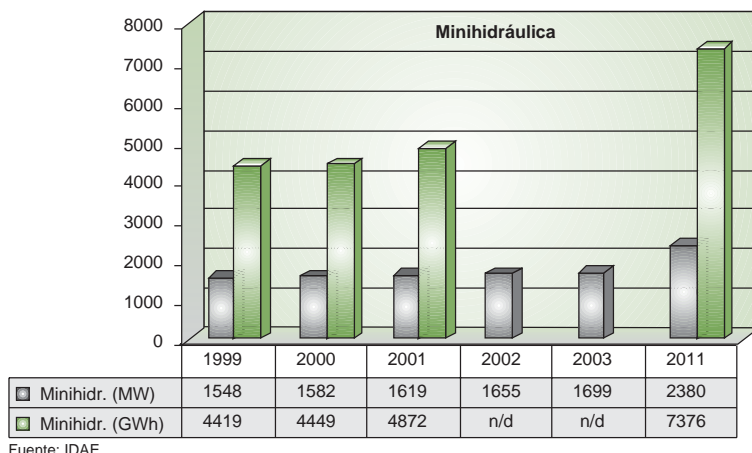


Figura 4: Evolución de la gran hidráulica en España con relación a sus objetivos de 2011

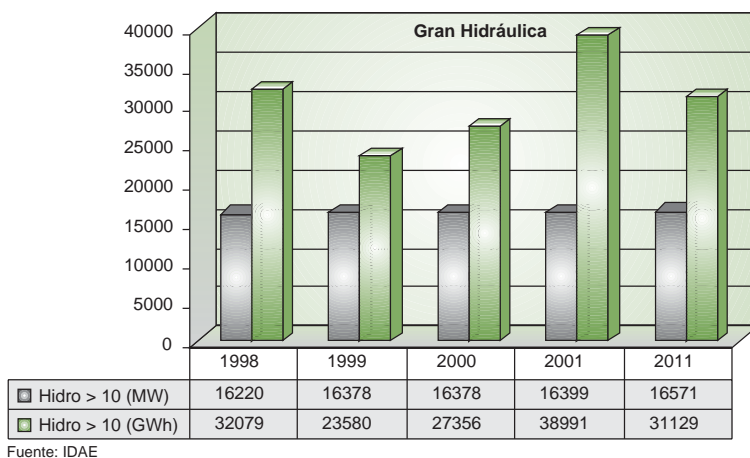
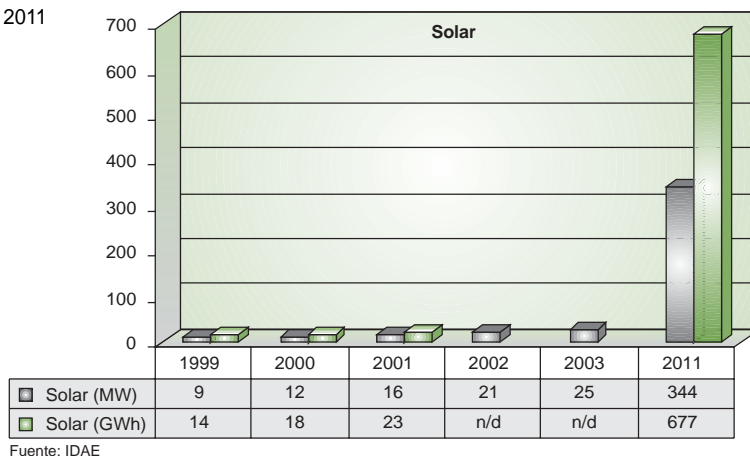


Figura 5: Evolución de la energía solar (FV y TE) en España con relación a sus objetivos de 2011



**ble en España**, pese a que el plazo para hacerlo venció el pasado 27 de octubre de 2003.

Es conocido, sin embargo, que el Ministerio de Economía ha venido trabajando en esta trasposición desde hace meses y que tiene previsto aprobarla en un plazo máximo de seis meses, según ha comunicado por carta a la Comisión Europea.

# CONEXIÓN A RED DE LA GENERACIÓN EÓLICA EN ESPAÑA

## PARTE I

### 1.- Introducción

Frente al aumento mundial imparabile de la producción de CO<sub>2</sub>, uno de los gases causantes del calentamiento global (según se aprecia en la Fi-

gura 1, en la generación de energía vamos a examinar más detalladamente su impacto, teniendo en cuenta que las conclusiones que se deriven se podrán aplicar a todo el

momento, se actúa en los despachos de operación sobre la generación del sistema con varias escalas de tiempo que van desde minutos a días.

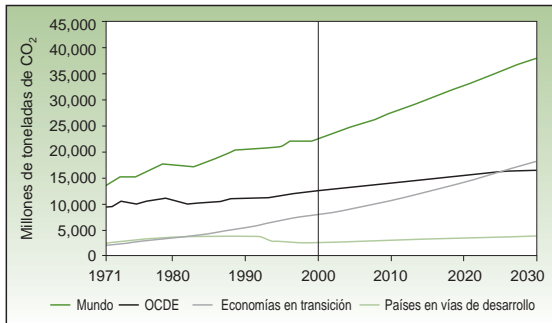
Efectivamente, en la curva que muestra la evolución diaria de la demanda-generación (Figura 2), vemos que existen unas variaciones lentas, subida de demanda a primeras horas de la mañana seguida de un pico a mediodía, posterior bajada hasta primeras horas de la tarde y luego un nuevo pico hacia las 19 horas para luego bajar hasta el valle profundo de la madrugada. Sobreimpuesta a la curva anterior se observa una variación en forma de rizado, correspondiente a las pequeñas y rápidas fluctuaciones de la demanda en la escala de minutos. Para corregir estas pequeñas variaciones, actúa el ordenador del sistema automático de generación (AGC) que envía órdenes a ciertos generadores que están en regula-

ción secundaria, es decir, que funcionan a media carga, pidiéndoles que generen más o menos, en orden a compensar las pequeñas fluctuaciones.

Volviendo a nuestra curva de demanda, vemos que las variaciones lentas son en la escala de media hora a varias horas. En este caso habrá que actuar poniendo en marcha los generadores más adecuados, tanto en el aspecto económico, los más baratos, como en el técnico según su tecnología (arranque más o menos rápido) y su situación respecto de los centros de consumo.

Se aprecia, siguiendo la curva de la demanda diaria, que hay una rampa de subida en las primeras horas del día en que será necesario acoplar grupos, seguidamente un pico a mediodía o primeras horas de la tarde para luego descender hasta un valle en la madrugada, en el que habrá que parar grupos, pues sobra energía.

Figura 1: Emisiones de CO<sub>2</sub> por regiones económicas



gura 1, produciremos al final del período 2002-2025, **un 70% más que en el 2002**, de acuerdo a la previsión de la Agencia Internacional de la Energía), y considerando que la generación de energía eléctrica aporta un 25% del total de CO<sub>2</sub> producido, las energías renovables están adquiriendo un protagonismo creciente en la producción de electricidad dada su nula aportación de ese tipo de gas.

Así la Unión Europea, adelantándose al cumplimiento del tratado de Kioto, se ha impuesto el ambicioso objetivo de que el 22% de la energía eléctrica generada en todos los países que la constituyen, lo sea a partir de energías renovables. Dada la gran participación prevista de la eólica

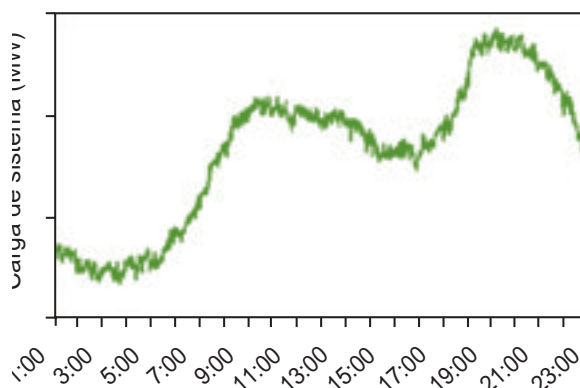
sector de las renovables.

### 2.- Visión del sistema eléctrico y su operación

Previamente veamos algunas características peculiares del sistema eléctrico para posteriormente analizar en que manera pudiera verse afectado por una energía como la eólica con sus características propias.

Una característica y, a su vez, una limitación esencial del sistema eléctrico es que se tiene que cumplir en cada momento la igualdad entre la demanda y la generación, en otras palabras la energía eléctrica con los medios tecnológicos actuales no se puede almacenar. Para lograr dicha igualdad, teniendo en cuenta la variabilidad de la demanda, imposible de predecir exactamente en cada

Figura 2: Demanda agregada diaria típica



Como se puede apreciar, estos cambios de la demanda son lentos y permiten el arranque y parada de los grupos.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos arranques y paradas de los grupos necesitan un tiempo que depende de la tecnología de generación. Así por ejemplo los grupos hidráulicos tardan unos diez minutos en arrancar, los que emplean como accionamiento las turbinas de gas tienen un tiempo de arranque que oscila entre veinte y treinta minutos. Los grupos movidos por turbinas de vapor normalmente emplean de ocho a diez horas en entrar en servicio a partir del estado frío y los grupos nucleares para arrancar en frío hasta plena carga pueden tardar de uno a tres días. En la parada de los grupos sucede algo parecido ya que se tienen que enfriar previamente a su arranque posterior, llevándose en el proceso un tiempo de varias horas.

Esto indica que hay que preparar con antelación de al menos un día toda la generación que tiene que estar acoplada al día siguiente teniendo en cuenta la demanda prevista para ese día. Su cálculo se hace sobre la base de la demanda del mismo día de la semana del año anterior, corregida por laboralidad y temperatura.

Otra característica importante del sector eléctrico a tener en cuenta es que un 70% de la generación eléctrica se hace con grupos de 500 MW de potencia y superiores, alejados de los centros de consumo bien por estar el recurso lejos (carbón e hidráulicas) bien por seguridad (nucleares). Se trata pues de un sistema con generación concentrada en varias zonas, a distan-

cia de varios cientos de kilómetros de los centros de consumo. Ello trae como consecuencia un aumento de las pérdidas de transporte y una mayor fragilidad del sistema, al poder verse afectado gravemente por la pérdida de un grupo ó una central.

### 3.- Breve análisis de los servicios complementarios que se prestan al sistema

Además de la producción de energía, los generadores aportan otros servicios necesarios para la estabilidad y la seguridad del sistema. Veamos en un rápido repaso qué servicios prestan los generadores para que nos sirvan de indicación de lo que tendrían que aportar asimismo los generadores eólicos si participaran en un régimen de igualdad con respecto al resto de los productores.

Al mismo tiempo que suministran energía, los generadores del sistema eléctrico deben dar otras prestaciones adicionales que se denominan servicios complementarios.

Son los siguientes:

- Servicio complementario de regulación primaria.
- Servicio complementario de regulación secundaria.
- Servicio de regulación terciaria.
- Servicio complementario de control de tensión.

Examinemos detenidamente estos servicios. Frente a la naturaleza esencialmente variable de la demanda, la operación del sistema eléctrico consiste en entregar una energía controlada al consumidor en forma de valores de frecuencia y de tensión predeterminados, esto es, mantener en todo momento constante la frecuencia que mide la igualdad generación =

consumo, y entregar la energía eléctrica a los consumidores a una tensión fija previamente establecida. Por tanto hay que conseguir tener dentro de unos márgenes de variación estrechos, los valores de los dos parámetros principales, frecuencia y tensión. En el caso de la frecuencia, las variaciones tienen que mantenerse como máximo dentro de una banda de variación no superior al +/- 1% y en el caso de la tensión del +/- 5%.

La violación de estos límites supone tomar medidas correctoras. Sin embargo los márgenes en que oscilan los valores de la frecuencia y de la tensión en explotación normal, son notablemente menores, siendo aproximadamente +/- 0,4% en frecuencia y +/- 1,2% en tensión.

#### 3.1. Control de la frecuencia

Para mantener estable la frecuencia es necesario conseguir un perfecto balance entre la potencia generada y la potencia consumida más pérdidas. El operador del sistema parte de una generación prevista que se supone va a corresponder a una demanda asimismo prevista. Pero como la realidad no coincidirá con la previsión, habrá que disponer de una reserva de generación rodante, que pueda absorber las variaciones de demanda que se produzcan en el sistema. Estas variaciones de demanda pueden ser de tres tipos:

- Variaciones amplias y casi instantáneas debidas a una pérdida de generación o transporte.
- Variaciones pequeñas y rápidas producidas por la variabilidad del consumo (rizado de la demanda).

- Variaciones tendenciales lentas, bien sean las cotidianas ó las producidas por circunstancias meteorológicas excepcionales.

Para atender a todas ellas se cuenta con las regulaciones que actúan sobre las reservas correspondientes.

Vamos a examinarlas:

#### Regulación primaria

En el caso primero de variaciones grandes producidas por pérdidas de generación, se producirá una reducción del valor de la frecuencia debido a la desigualdad producida entre generación y consumo.

Según las reglas de la UCTE (Unión para la Coordinación de Transporte de Electricidad) que agrupa a todos los operadores del sistema europeo (ETSO), la citada desigualdad debe de ser anulada cuanto antes. Esto se logra mediante la acción de los reguladores de velocidad de las turbinas del resto de los generadores de la UCTE, siempre contando que existe un margen de generación no utilizada entre todos ellos, suficiente para compensar la generación pérdida. La cuantía de esta reserva de generación es de un 1,5 % de la potencia máxima del área sincronizada de la UCTE.

La escala de tiempos depende de la generación perdida, pero no debe ser superior a 15 sg. para pérdidas de generación inferiores a 1500 MW y entre 15 y 30 sg. para pérdidas de generación de 1500 –3000 MW en todo el área de la UCTE.

Sin embargo queda un problema y es que la frecuencia resultante tras la acción de la regulación primaria difiere de la frecuencia de consigna de 50 Hz en una cantidad

que es el error que hace actuar al control proporcional del regulador de velocidad de la turbina. Este error según las reglas de la UCTE debe de ser inferior a 180 mHz en desviación cuasi estática y 800 mHz en desviación dinámica.

La cuantía de la reserva primaria es de 3000 MW para el área sincronizada de la UCTE (toda Europa Occidental) y cada país debe participar en dicha cifra total con una cantidad previamente acordada, proporcional a su potencia instalada. La regulación primaria no se remunera, siendo aportada gratis por los generadores.

### **Regulación secundaria**

¿Cómo se consigue entonces que la frecuencia alcance los 50 Hz, con la tolerancia máxima admisible de 20 mhz, definida anteriormente?

La respuesta es mediante la regulación secundaria que consiste en asignar una acción proporcional-integral al controlador de área para que elimine completamente el error. Veamos cómo se realiza: Tras el incidente con pérdida de generación ó línea, todos los generadores del área sincronizada, en nuestro caso toda Europa Occidental, reaccionan suministrando la potencia necesaria, hasta un límite máximo de 3000 MW, para restablecer la frecuencia hasta casi su valor de consigna, es decir teniendo un error máximo de 180 mHz en un plazo de 15 a 30 sg.

A continuación, una vez conseguido esto, el país ó área de control donde se ha producido la incidencia tiene que lograr por sus propios medios que la frecuencia vaya a su valor de 50Hz y que los intercambios con las áreas co-

lindantes se anulen o vayan a su valor previo.

Esto se consigue por medio de una reserva de generación rodante, llamada reserva secundaria, constituida por una serie de generadores determinados, funcionando a una potencia inferior a su nominal que pueden aportar la potencia adicional para restablecer la igualdad generación-consumo.

La corrección del error se logra por la acción de control proporcional-integral de un ordenador central (AGC) que actúa sobre la salida de los anteriores generadores para compensar el error cuando la frecuencia se ha estabilizado tras la incidencia y ha actuado la regulación primaria. La frecuencia se debe restablecer a su valor de consigna en un periodo máximo de 15 minutos tras la acción de la regulación primaria.

Como resumen, hemos visto en los apartados anteriores que tenemos que contar con una reserva de generación en los generadores conectados del orden del 1,5% para efectuar la regulación primaria y otra reserva de generación rodante con generadores dedicados específicamente para la regulación secundaria. Es decir los generadores tienen que funcionar a un régimen inferior a su máxima potencia de salida en régimen normal, reservando todos parte de ella (1,5 %) para atender a la reserva primaria y algunos otros, expresamente dedicados, mantendrán una parte de su potencia para la reserva secundaria. Estos reciben una remuneración por ello.

En el caso de la reserva secundaria la cuantía está definida según la fórmula:

Reserva sec. =

$$\sqrt{a \cdot D_{max} + b} - b$$

Siendo a = 10, b = 150 y Dmax = la demanda máxima prevista en el área de control, es decir en nuestro caso la demanda máxima en el ámbito del sistema eléctrico peninsular.

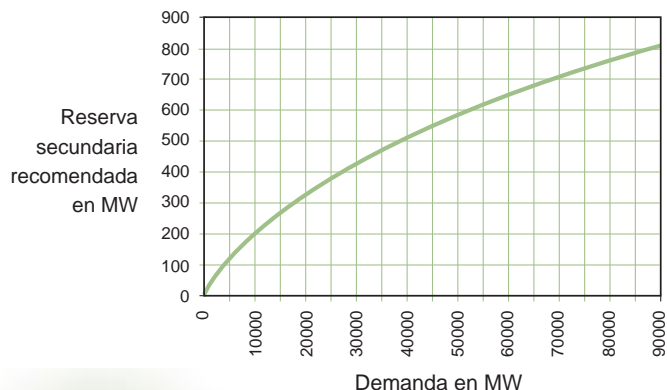
La curva representada en la Figura 3 corresponde a dicha fórmula y se aprecia que para valores de demanda máxima de 38000 MW, caso del sistema es-

compensar las variaciones de la reserva secundaria y mantener la magnitud de la misma.

El arranque y parada de los grupos citados, así como la optimización económica del reparto de la reserva secundaria entre los grupos en regulación y la modificación de los intercambios entre áreas, constituyen la regulación terciaria.

La regulación terciaria es controlada por el operador del sistema y tienen obligación todos los gene-

Figura 3



pañol, el valor de la reserva secundaria, tanto a subir como a bajar sería de unos 500 MW.

### **Regulación terciaria**

Hay que contar además con otra reserva de generación, reserva terciaria, para atender a una posible disminución o aumento de la reserva secundaria, de tal forma que se mantenga el nivel adecuado de la misma. Otra misión de la reserva terciaria es mantener los intercambios con los sistemas vecinos en los niveles programados.

Esta reserva se obtiene arrancando o parando centrales hidráulicas o de turbinas de gas en un tiempo corto, unos 15 minutos, para que añadan la potencia necesaria para

radadores de ofertar sus grupos. El OS selecciona los más adecuados que son remunerados por ello

### **3.2 Control de tensión**

Según vimos anteriormente, otro de los parámetros que hay que mantener constante, dentro de unos límites menos estrictos que en el caso de la frecuencia, es la tensión de los nudos del sistema eléctrico conectados al consumo. Es decir la tensión de alimentación a los usuarios del sistema, estén conectados a alta ó baja tensión, debe ser constante.

La cifra de variación admisible como máxima a partir de la cual hay que tomar medidas urgentes es de un +/- 5% del valor nominal de 400 Kv y un

7% en el resto de las tensiones 220 Kv, 132 Kv y 66 Kv. Para conseguir estas tensiones constantes en los nudos receptores y compensar las caídas ó incrementos de tensión producidas por las variaciones de las cargas, hay que efectuar un control de la tensión y actuar en tres ámbitos: control ó regulación primaria, control secundario y por último control terciario.

Las variaciones de tensión en los nudos de red, producidos por cambios en la demanda, son lentas y pueden ser anticipados teniendo en cuenta la curva de demanda prevista, lo que da tiempo al operador del sistema a tomar las medidas necesarias. El control de tensión se remunera a los generadores.

#### **Control primario de tensión.**

En primer lugar se actúa con el control primario sobre la excitación de los grupos generadores. Sirve para fijar la tensión en un nudo de generación. Esta acción puede ser automática por medio del regulador automático de tensión atendiendo a valor de consigna de la misma, ó manual fijando otro valor. Su tiempo de ejecución es de segundos.

#### **Control secundario de tensión**

Cuando se quiere coordinar las tensiones y sus correspondientes flujos de reactiva en un área de la red se emplea la regulación secundaria de tensión que utiliza un programa generado desde un nudo piloto dentro del área mencionada, manteniendo por medio de un lazo cerrado de control, los valores previstos. Esta acción se lleva a cabo en minutos.

#### **Control terciario de tensión**

Por último, la regulación terciaria se ejecuta por el operador del sistema que en base a las medidas en tiempo real optimiza, por medio de programas de ordenador, los valores de tensión, actuando sobre la producción de reactiva y la posición de las tomas de los ordenadores necesarios para tener seguro el sistema y minimizar las pérdidas.

En el sistema español no se tiene implantada todavía la regulación secundaria aunque se han realizado ya los estudios para seleccionar los programas de control a emplear.

La contribución de los generadores al control de la tensión está remunerada en función de los megavares aportados ó absorbidos por cada grupo.

#### **4. Otros servicios**

Hay otros dos servicios que deben aportar los generadores que, aunque no entran en la categoría de los remunerados por el sistema, son importantes desde el punto de vista de la estabilidad del sistema eléctrico. Se trata de la magnitud de las corrientes de falta y de la aptitud del generador para soportar huecos de tensión.

##### **4.1 Corrientes de falta**

Cuando se produce un cortocircuito o falta en la red, la corriente suministrada por los generadores aumenta bruscamente al reducirse la impedancia de la carga. Esta corriente alcanza unos altos valores que ponen en peligro los propios generadores y otros equipos conectados a la red. Tienen por tanto que reducirse cuanto antes la

corriente hasta valores cercanos al nominal. Se consigue esto desconectando los equipos en falta de la red y abriendo los interruptores de potencia que están a ambos lados del equipo en falta, eliminando así el camino de baja impedancia.

Por otra parte, sin embargo, las corrientes elevadas producidas durante la falta, indican a los elementos de protección que se ha producido un cortocircuito y esas mismas corrientes de falta permiten que los dispositivos de protección actúen, enviando las órdenes a los interruptores de potencia para que corten la alimentación al equipo, línea ó generador en falta.

Es decir, las corrientes de cortocircuito son peligrosas para los equipos pero son indicadores de que se ha producido una falta, lo que permite a las protecciones detectarlas y eliminarlas.

Todo esto conduce a que los productores de corriente de falta, es decir, los generadores, tienen que poseer la capacidad de producción, durante un breve intervalo, de corrientes de cortocircuito superiores, al menos en diez veces, a las corrientes generadas durante el régimen normal de explotación del generador. Dependiendo del tipo de generador esto se puede ó no conseguir.

##### **4.2 Estabilidad transitoria. Huecos de tensión**

En las redes de transmisión y distribución se producen con relativa frecuencia cortocircuitos que oscilan en severidad desde el corto trifásico, bastante raro, hasta el menos severo y más frecuente como es el cortocircuito monofásico entre fase y tierra.

Todos ellos producen una caída súbita de la tensión, más acusada en el caso trifásico. Dicha caída de tensión brusca se propaga, amortiguándose por la resistencia de las líneas y transformadores, por todo el sistema. Se ha producido un hueco de tensión. Este hueco de tensión produce un rápido incremento de la velocidad del generador ya que la potencia eléctrica que entrega a la red se hace casi cero y sin embargo la turbina de accionamiento sigue aportando energía mecánica hasta que actúa el regulador de la misma. Dependiendo de las características del generador, un hueco significativo de tensión puede producir que aumente el ángulo de potencia del generador con la red, perdiéndose el sincronismo y provocando que actúen las protecciones del mismo, desconectándole del sistema.

En las centrales de generación convencional todos los generadores son del tipo síncrono y su capacidad para soportar huecos de tensión es notable por lo que, a no ser que se trate de una falta de gran duración, no se verán afectados.

ALFONSO CAÑO

## **RESUMEN**

**AP 114** Hemos visto brevemente la organización del sistema eléctrico español y los servicios que tienen que prestar los generadores para controlar los parámetros del mismo y contribuir a su estabilidad. En el próximo artículo estudiaremos como los generadores eólicos, dada su creciente aportación, encajan en el sistema eléctrico y que problemas pueden plantear.

# INDUSTRIA ASUME LA ASIGNACIÓN DE EMISIONES

- **José Montilla**, ministro de Industria, Comercio y Turismo, tendrá las competencias sobre energía
- **Cristina Narbona**, nueva ministra de Medio Ambiente

**APPA** El cumplimiento de los compromisos de Kioto sigue siendo uno de los temas centrales del sector energético y medioambiental y uno de los retos que se encuentran en sus agendas los nuevos ministros de Industria, Comercio y Turismo, José Montilla y de Medio Ambiente, Cristina Narbona. Así, el Plan Nacional de Asignación de emisiones contaminantes, ha quedado en manos del nuevo titular de Industria, Comercio y Turismo, José Montilla, que será el encargado de lidiar con la contraposición de opiniones generadas por el cumplimiento del Protocolo de Kioto. Por su parte, Cristina Narbona, ha nombrado a Arturo González Aizpiri como nuevo Secretario General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático.

Mientras tanto, frente a la avalancha de declaraciones, pactos y acuerdos en el sector eléctrico, el nuevo Gobierno se enfrenta ahora a una dura responsabilidad: decidir qué cantidades de CO<sub>2</sub> podrá emitir cada sector y más concretamente,

cada instalación. Las diferentes empresas intentan barrer para casa y los enfrentamientos dentro de los mismos sectores no se han hecho esperar. Después de una corta prórroga marcada por las elecciones del pasado 14 de marzo, se ha vuelto a abrir la brecha de Kioto entre las eléctricas que han dejado más claras aún las diferencias entre las dos posturas existentes en las empresas del sector convencional. El último enfrentamiento tuvo lugar en las Jornadas organizadas por Recolectos Conferencias el pasado 30 de marzo y en las que participaron los principales agentes del sector.

## Primera línea

En primera línea de batalla se encuentran dos grupos de eléctricas: por un lado Iberdrola, y por el otro Endesa, Unión Fenosa e Hidrocantábrico. Iberdrola hace ver ante el Gobierno que el compromiso de Kioto se puede cumplir fácilmente y calcula unos derechos de emisión de 254 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> entre 2005 y 2007. Sin em-

bargo solicita un esfuerzo por parte del sector para reducir esa cifra hasta los 209 millones. Iberdrola mantiene que cada cual tiene que afrontar el pago que le corresponda.

La otra parte considera que los objetivos asumidos por España son "claramente excesivos", debido principalmente al fuerte incremento de la demanda, que el pasado año alcanzó el 6%. Asimismo, asientan sus pilares en el carbón, afirmando que supone el 30% de la producción eléctrica y que es uno de los recursos energéticos "más baratos". Sus estimaciones alcanzan los 290 millones de toneladas de emisiones para el periodo 2005-2007, 81 millones más de lo que solicita Iberdrola, teniendo en cuenta las emisiones históricas de las eléctricas. Proponen un reparto de estos costes entre todo el sector y reclaman una "ayuda" para afrontarlos. Por su parte Comisiones Obreras considera que cumplir con Kioto no tiene por qué afectar a los usuarios finales, para ello existe el colchón del recibo de luz, que está fijado

en un 3,54%. Por su parte el Gobierno lanza mensajes pacificadores y afirma que el cumplimiento de Kioto no mermará la economía ni la industria española.

Los ecologistas, encabezados por Greenpeace han comenzado a realizar un sondeo entre las grandes empresas eléctricas y otros agentes del sector para comprobar el compromiso que presentan con el Protocolo de Kioto y evaluar así el impacto de la industria eléctrica en el cambio climático. El cuestionario consta de tres preguntas relativas a la conformidad de la empresa con Kioto, a la valoración de las repercusiones de este tratado sobre su actividad y a la percepción del cambio climático en un futuro. Emilio Rull, responsable de Cambio Climático de Greenpeace señala que las empresas afectadas con la Directiva del Comercio de Emisiones tiene claro cuál va a ser el impacto concreto de Kioto, pero desconocen la repercusión del cambio climático más allá de 2008 ó 2012.

R.

## APPA RECLAMA EL CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS DE KIOTO

**APPA** La Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA considera que es imprescindible el cumplimiento de los compromisos adquiridos en los acuerdos de Kioto. La reducción de emisiones nocivas para el medio ambiente debe ser un eje fundamental de la política medioambiental y al sector energético le corresponde un esfuerzo especial pues es uno de los principales responsables del incremento de las mismas.

Las energías renovables, además de por su carácter autóctono con los beneficios que ello supone para garantizar el abastecimiento y evitar un coste a las economías nacionales en la importación de combustibles fósiles, son sin duda un pilar básico para el cumplimiento de Kioto por la ausencia de emisiones en su actividad. APPA quiere señalar que es necesario articular los mecanismos necesarios para paliar los

efectos que puedan tener en la viabilidad de las empresas la aplicación de dichos acuerdos, y los que se derivan de los mismos como lo es el comercio de emisiones, pero sin olvidar que es necesario ejecutarlos de forma que fuercen el cambio de modelo energético para abandonar progresivamente las fuentes que causan daños irreversibles al medio ambiente y sustituirlas por unas más limpias. APPA

## Fallado el II Certamen de Obra Gráfica del IDAE

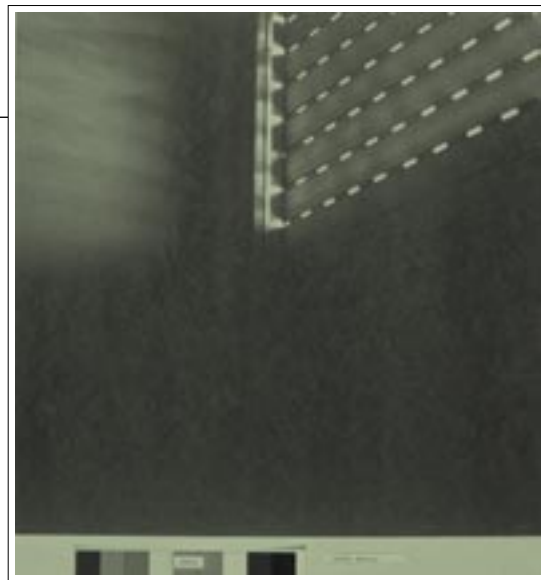
Tras el éxito obtenido en la primera edición, el IDAE ha fallado la II Convocatoria de Obra Gráfica 2004, que tiene como objetivo difundir y potenciar el aprovechamiento energético y los recursos renovables a través del terreno artístico. El pasado 16 de marzo tuvo lugar la reunión del jurado de expertos del II Certamen con el fin de

seleccionar las obras ganadoras, así como aquellas que merecieran una mención especial.

El primer premio, dotado con 3.600 € correspondió a Nuria Blanco Morales por su obra: "Y cómo la energía del sol entra por mi persiana", inspirado en la energía solar. Para el segundo premio, dotado con 1.800 €, se seleccionó a María Je-

sús González Fernández, por su obra: "Sol II". Este año, el tema elegido fue "El Sol como Fuente de Energía" y recogió cientos de obras de estudiantes matriculados en los distintos cursos y ciclos de las escuelas dedicadas a la enseñanza de las artes gráficas y las facultades de Bellas Artes.

R.



## POWER-GEN Europa 2004, cita europea de las renovables



APPA patrocina el encuentro energético que se celebrará en Barcelona el próximo mes de mayo

Como viene siendo habitual, APPA colabora en las principales ferias y congresos sobre energías renovables que tienen lugar en nuestro país. Como ya sucedió el pasado año con EWEC 2003, la Asociación promocionará y colaborará en POWER-GEN Europa 2004, que tendrá lugar en Barcelona el próximo mes de mayo y que supone una cita ineludible para las empresas del sector. El crecimiento y éxito continuados de POWER-GEN Europa, puesto en marcha en 1993 con vistas a servir al sector de suministros energéticos básicos, emanan de su capacidad para reflejar las tendencias del sector energético en Europa y el país anfitrión. El compromiso de España con la producción de energía renovable ha alentado a los organizadores

de POWER-GEN Europa, Penn-Well Corporation, a lanzar **POWER-GEN Europa Energía Renovable 2004**, todo un nuevo acontecimiento dedicado a la energía renovable, enmarcado en la duodécima edición anual del certamen que se celebrará en la Fira de Barcelona durante los próximos 25 a 27 de mayo de 2004.



a los miembros de APPA como a los interesados en la materia, oportunidades valiosas para forjar relaciones comerciales con la comunidad internacional de generación de energía.

POWER-GEN Europa es el congreso y exposición del sector energético con mayor número de asistentes del mundo. Cada año acuden a POWER-GEN Europa ponentes y visitantes procedentes de más de 80 países. Con una asistencia de entre 7.000 y 9.000 profesionales, POWER-GEN Europa atrae cada vez a más visitantes del sector de la energía renovable.

Existen tres formas de participar en las jornadas: como expositor, como ponente o como visitante. Todos aquellos interesados pueden visitar la página del Congreso: [www.power-geneurope.com](http://www.power-geneurope.com).

“ POWER-GEN EUROPA ES EL CONGRESO Y EXPOSICIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO CON MAYOR NÚMERO DE ASISTENTES DEL MUNDO. ”

Consideramos que el componente añadido y la experiencia de POWER-GEN Europa sobre el sector de la energía renovable ofrece tanto



# EL AVANCE DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES ES UNA DE LAS PRINCIPALES PREOCUPACIONES DE LOS ESPAÑOLES

LA ENERGÍA NUCLEAR ES RECHAZADA POR MÁS DE LA MITAD DE LA POBLACIÓN

**AP** El Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) ha hecho público el barómetro "Expectativas 2004", del que se desprenden datos tan significativos como que el 65 por ciento de los españoles es partidario de potenciar las energías no contaminantes, como la solar y la eólica, preocupación sólo superada por el tras-

plante de órganos con un 74%. Asimismo, se recoge que el 54,3 por ciento de los encuestados opina que habría que limitar tanto el desarrollo como el estudio de la energía nuclear. El barómetro fue realizado por el CIS el pasado mes de diciembre a una muestra de la población española mayor de 18

años, con 2.500 entrevistas, lo que se puede considerar representativo de la totalidad de la sociedad. El estudio pone también de manifiesto que aunque el medio ambiente en general no es un tema que se encuentre entre los más preocupantes para los españoles, un 55,7% de la población califica de "más

bien negativa" la herencia que recibirán las futuras generaciones en este apartado. Con respecto a la producción energética, un 64,9 por ciento se muestra a favor de que haya más avances científicos en el campo de las renovables, mientras que sólo un 1,3% defiende lo mismo con respecto a la energía nuclear.

– ¿En cuál o cuáles de estos campos le gustaría a Ud. que hubiera más avances científicos y tecnológicos en los próximos años?

– Y, por el contrario, ¿en cuál o cuáles de estos campos piensa Ud. que habría que limitar el desarrollo científico y tecnológico en los próximos años?

Ordenadores, informática, robótica	21.1
Ingeniería genética	18.0
Exploración del espacio	7.3
Biotecnología	14.2
Energías no contaminantes (energía solar, eólica, etc.)	64.9
Telecomunicaciones	17.6
Fecundación in vitro	6.9
Energía nuclear	1.3
Trasplantes de órganos	74.0
Clonación	1.8
Otras respuestas	4.3
En ninguno	.8
(N)	(2199)

Ordenadores, informática, robótica	7.0
Ingeniería genética	16.8
Exploración del espacio	21.7
Biotecnología	3.4
Energías no contaminantes (energía solar, eólica, etc.)	1.1
Telecomunicaciones	2.1
Fecundación in vitro	8.0
Energía nuclear	54.3
Trasplantes de órganos	1.6
Clonación	59.9
Otras respuestas	3.9
En ninguno	9.8
(N)	(2011)

## LOS EJEMPLOS

### AVIÓN PROPULSADO POR ENERGÍA SOLAR

Los pioneros en completar la vuelta al mundo sin escalas a bordo de un globo aerostático, se han embarcado ahora en la aventura de construir un avión que vuele gracias a la energía solar. Son el británico Brian Jones y el suizo Bertrand Piccard. El proyecto inicial se basa en un aeroplano de 60 metros de envergadura, cubierto por una superficie

de unos 150 metros cuadrados de placas solares, que ocuparán la casi totalidad de la parte superior de las alas laterales y de la cola. Una de sus mayores particularidades es la gran altitud que alcanza, para aprovechar al máximo la energía solar. Los retos científicos que implica este proyecto son múltiples, ya que será necesario recurrir a materiales ultraligeros, adaptar cierto tipo de membranas a las placas solares, incorporar nanotecnologías y, sobre todo, analizar con fórmulas ma-

temáticas el mayor aprovechamiento energético.

### OPTIMIZACIÓN DEL APROVECHAMIENTO SOLAR Y EÓLICO

GEA ha nacido por iniciativa de tres jóvenes licenciados que han decidido reunir todas las necesidades de los productores de renovables en una sola empresa. Su objetivo es optimizar el aprovechamiento de la producción eólica y solar, abarcando para ello todos los escalafones:

desde la tramitación burocrática hasta el posterior mantenimiento de las instalaciones.

El hecho de que el potencial productor deba llamar a varias puertas para satisfacer su demanda ha motivado que estos tres emprendedores basen su empresa en la integración de los servicios: redacción del proyecto, cálculo y dimensionado de la instalación, alternativas, presupuesto, trámites de subvenciones a las que puede optar el demandante, instalación, reparación y mantenimiento. R.

## PUBLICACIONES

### MANUAL DE GESTIÓN ENERGÉTICA DE LAS CORPORACIONES LOCALES

Miguel Ángel Adame Martínez, Francisco David Adame Martínez y Enrique Belloso Pérez  
Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Sevilla

La Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Sevilla ha editado, bajo la coordinación de Evangelina Naranjo, Teniente Alcalde Delegada de Hacienda y Presidenta de la mencionada Agencia de la Energía, y con la dirección técnica de Enrique Belloso, Director de la misma, el libro "Manual de Gestión Energética de las Corporaciones Locales. Liberalización de los mercados energéticos y gestión energética local: aspectos sustantivos, administrativos y tributarios".

La obra tiene por objeto abordar de forma práctica la gran cantidad de cuestiones que se plantean en cuanto al papel de las administraciones locales en el ámbito energético, a la vez que responde a la laguna doctrinal existente dada la novedad del tema.

### ENERGY FROM THE DESERT

Kosuke Kurokawa  
James & James  
(Science Publishers) Ltd

El texto es un estudio internacional, que recoge la investigación de expertos mundiales involucrados en la Task VIII del IEA Programme PVPS. El estudio evalúa la viabilidad, el enorme potencial y los beneficios globales de la generación a gran escala de la energía fotovoltaica en los sistemas desplegados en áreas desérticas, ya que los desiertos del mundo son lo suficientemente extensos para que, en teoría, cubriendo una parte de su superficie con sistemas fotovoltaicos se pudiera generar muchas veces el suministro de energía global primario actual. Los aspectos examinados en el libro son los siguientes.

- Tecnologías fotovoltaicas, diseño de sistemas y funcionamiento de las plantas.
- Finanzas, costes-beneficios y rentabilidad.
- Impactos y beneficios para el medio ambiente global, regional y local.
- Niveles de investigación y problemas de la inversión.

### DICCIONARIO DE MEDIO AMBIENTE Y MATERIAS AFINES

Francisco Romás Ortega  
Fundación Confemetal  
Tel: 91 782 36 300  
E-mail: [editorial@fundacionconfemetal.es](mailto:editorial@fundacionconfemetal.es)

Se trata de una guía práctica de cuestiones relacionadas con el medio ambiente, dónde se

recogen 500 términos en español, inglés, alemán y francés de todo lo fundamental sobre el Medio Ambiente en sus aspectos técnicos, legales y administrativos. Es una guía muy interesante para empresarios, profesionales, ecologistas, estudiantes y en general para todos los interesados en la protección del Medio Ambiente y en un desarrollo sostenible.



### SOLAR ENERGY HOUSES

Anne-Grele Hestnes, S. Robert Hasting y Bjørn Saxhof  
James & James (Science Publishers) Ltd

Se trata de la segunda edición, dónde se presentan los resultados del Task 13, incluyendo asimismo los resultados del programa, dirigido a determinar la efectividad de las técnicas y estrategias utilizadas.

Inicialmente el Task 13 reunió a miembros de 15 países y de tres continentes. Las estrategias del proyecto se llevaron a cabo en quince viviendas experimentales, construidas con las mismas condiciones pero en diferentes climas. Los edificios fueron supervisados para evaluar el rendimiento energético de los componentes utilizados en la construcción del edificio, junto a la confortabilidad térmica y los problemas surgidos con el tiempo en los usuarios. El libro demuestra la aplicación práctica de estas estrategias y sus puntos fuertes y débiles, con un análisis detallado del programa en lo relativo a expectativas de los expertos y los resultados obtenidos, resaltando los éxitos y lo aprendido del proyecto.



# ERA SOLAR

ENERGÍAS RENOVABLES

ERA SOLAR  
Nº 119 Marzo/Abril 2004

Seguidores y huertas solares. Retratos de la conexión fotovoltaica a la red  
Beneficios medioambientales. Instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica en España  
Instalaciones deportivas. Climatización de la piscina olímpica de Torremolinos  
Venta de fotovoltaica a un amigo  
La financiación a terceros. Mecanismos del IDAE para financiar proyectos de eficiencia energética y energías renovables

Vivienda solar, bioclimática, domótica y ecológica  
Consejos prácticos para el instalador. Sistemas fotovoltaicos aislados. Cálculo y diseño  
Conocimiento de las técnicas energéticas en la construcción de los futuros arquitectos  
Climatización solar por absorción. Modelización y simulación

TECNOENERGÍA  
Nº30 Febrero/Marzo 2004

# TECNO Energía

**Tribuna:** Aterosa

**Coyuntura:** Solar. La energía solar fotovoltaica vertió a la red 8,6 GWh durante 2003

**Tecnología:** Laboratorio solar de Cener  
Sustitución de torres de refrigeración por la cubierta solar de Enercom

Transporte de turbinas eólicas

**Instalaciones:** Energía eólica en Peña Forcada y Do Vilán: 50,7 MW  
Inauguración de La Andaya, cogeneración y tratamiento de purines

Iberinco da la talla en la planta de Basf, una cogeneración en base a Ciclo Combinado

**Infoambiental:**

Noticias

Instalaciones: aprovechando el biogás en Pinto

Productos

**Monografía:** Paneles solares

# Etecho Energía

ENERGÍAS RENOVABLES  
Nº 25 Abril 2004

# Energías renovables

**Transporte**

Proyecto Smile, movilizarse sí, pero de manera sostenible

**Eólica**

Ecotécnica, una gran cooperativa adicta a la energía limpia

Eólica en Iberoamérica, un continente lleno de oportunidades

Colosos sobre ruedas

**Solar térmica**

Edificios al sol  
La solar térmica entra en los polígonos industriales

**Entrevista**

Jesús Fernández, experto en biomasa y presidente de ADABE

**Biomasa**

Villacañas abre sus puertas a la biomasa  
Los cultivos energéticos, pieza clave para el cumplimiento de los objetivos del PFER

**Hidráulica**

De Galicia a Vietnam en busca de la microturbina perfecta

**Comercio de CO<sub>2</sub>**

Comercio de emisiones y oportunidades para las renovables

**Muy práctico**

Elorrio, un baño de sol para el colegio

**Legislación**

Un marco jurídico que asegure una mejor situación energética

# ENERGÍAS RENOVABLES

CV  
Marzo 2004

# CV

Real Decreto 436/04: un texto mejorado que aún precisa retoques

Un nuevo Gobierno, mucho por hacer y cosas que cambiar

Balance y perspectivas del sector energético en Cataluña

Mantenimiento: la puesta a punto de calderas industriales

Biomasa forestal: primer recurso energético renovable de la UE

Energía eólica: predicción de la producción energética en parques eólicos

Turbinas de gas: un mercado tendente al crecimiento

Perfiles energéticos: el sector papelero destaca la eficiencia energética en su producción

La Europa que crece: análisis energético de los nuevos Estados miembros.

# energética

ENERGÉTICA XXI  
Nº 31 Marzo 2004

**Energía Eólica**

Neg Micon NM 110

Nordex diseña un potente software de simulación

Soplan buenos vientos para tu futuro

Datos clave preliminares sobre el año fiscal 2003

El servicio y el mantenimiento periódicos valen la pena

CENER, nuevo miembro de MEASNET

Acuerdo entre CENER y DNV para certificar aerogeneradores

Parques eólicos de El Gramal, Portachuelo y La Cabaña

La monitorización para el mantenimiento predictivo de aerogeneradores

# energética

El futuro de la eólica pasa por la previsión

Normawind, la consultoría del viento

GH Forecaster, una herramienta de predicción para parques eólicos

Ormazábal suministra sus celdas de MT en un nuevo parque eólico offshore

El desarrollo eólico en Guadalajara 64

Plan eólico de Galicia

Las empresas no controlan la calidad de suministro ni conocen las características de su consumo

Las otras externalidades de la eólica en Asturias

Seguridad y salud laboral en la construcción de parques eólicos

Trabajos en altura con seguridad: el sistema doble

ENERGÍA  
Ingeniería Energética y Medioambiental.  
Enero/Febrero 2004

# energía

**Informe:** La explotación de los resultados de la I+D energética

**Medio Ambiente:** Jornadas técnicas de ENERGIA "Nuevas exigencias de la Unión Europea sobre Medio Ambiente atmosférico: su aplicación en el sector eléctrico"

Las Normas Internacionales CEI TC10 para líquidos aislantes: función, economía y ambiente

**Energía Eólica:** Centro de control en tiempo real para parques eólicos

**Ahorro Energético:** El consumo energético en las ciudades (I)

**CIGRÉ:** Soluciones españolas en compactación de subestaciones  
Resúmenes de las ponencias aprobadas al Comité Nacional Español por CIGRÉ

**AEE:** La energía nuclear en España  
La energía eólica. Impactos medioambientales  
Panorama del desarrollo eléctrico de un siglo

# energía

INFOPOWER  
Marzo 2004

# InfoPOWER

**Eólica**

Parque eólico de Serra de Outes

Actualidad eólica: Predicción de viento. Eurobarómetro. Offshore. Empresas. Promotores

**Solar**

Fotovoltaica. Térmica. Tecnología y mercado. Equipos y sistemas

**Biomasa**

Plantas termoeléctricas para combustión de biomasa

La biomasa como alternativa energética

**Reportaje**

Planta de biometanización, compostaje y aprovechamiento energético del gas de vertedero de Pinto

**Motores diesel y de gas**

Nuevos modelos. Componentes y accesorios. Tablas de características técnicas

**Actualidad**

RD sobre cogeneración  
Conferencia de Berlín sobre renovables

# INFOPOWER

TECNOAMBIENTE  
Nº 138 - 2003

# tecno ambiente

**Artículos**

Tratamiento de efluentes industriales con alta carga en compuestos nitrogenados y fenólicos en medio salino

La vigilancia ambiental de las obras civiles. Uso de Programas de Vigilancia Ambiental y sistemas de índices de Calidad Ambiental

Las zonas verdes en la ciudad. Condiciones de diseño y recomendaciones para el caso de Madrid

España ocupa el tercer puesto en la UE en número de empresas registradas Condicionantes geoecológicos del subdesarrollo económico. Problemas y oportunidades

El Sistema Automático de Información Hidrológica y aplicaciones para la previsión hidrológica

# tecnoambiente

Tema	Fecha	Organiza	Varios
3éme Formatour sur l'énergie éolienne: Session d'étude de projets éoliens exemplaires en Navarre	28 y 29 de Abril de 2004 Navarra	METROL 44, rue de la Quintinie 75015 – París	Más información: Tel: +33(0)1 40 45 33 40 Fax: +33(0)1 45 32 53 12 E-mail: info@metrol.fr
I Curso de Especialista en Planificación y Gestión de Proyectos de Parques Eólicos	De Abril a Diciembre de 2004 Universidad Pontificia de Comillas Alberto Aguilera, 23 – 28015 Madrid	Universidad Pontificia de Comillas Alberto Aguilera, 23 28015 Madrid	Más información: Directora : B. Yolanda Moratilla Soria Tfno. 91 5422800 ext.: 2363
Jornada sobre Cogeneración: un sistema de alta eficiencia energética	6 de Mayo de 2004 Paseo de la Castellana, 257, 8º 28046 MADRID	Club Español de la Energía	Más información: Tel: 91 323 72 21 – Fax: 91 323 03 89 E-mail: inscripciones@enerclub.es www.enerclub.es
Gestión de la Energía: Eficiencia y Ahorro Club Español de la Energía	10 al 13 de Mayo de 2004 Universidad Pontificia de Comillas Sala de Conferencias del Instituto de Posgrado Comillas	Universidad Pontificia de Comillas de Madrid Rey Francisco, 4 28008 – Madrid	Más información: Club Español de la Energía Paseo de la Castellana, 257, 8ª planta 28046 – Madrid Tel: 81 323 72 21 – Fax: 91 323 03 89 E-mail: inscripciones@enerclub.es www.enerclub.es
Tecnología sobre biomasa para la energía, industria y protección climática 2ª Conferencia Mundial y Exhibición de tecnología	10 al 14 de Mayo de 2004 Roma - Italia	ETA-Florence Piazza Savonarola, 10, 50132 Florencia-Italia	Más información: E-mail: eta.fi@etaflorence.it Web: www.etaflorence.it/
II Semana de las Energías Renovables de la Región de Murcia - SEMERES 2004	10 al 15 de Mayo de 2004 Murcia	ARGEM – Agencia de Gestión de la Energía de Murcia Montijo, 1, 1º Izda. 30001 – Murcia	Más información: Tel: 968 22 38 31 – Fax: 968 22 38 34 E-mail: info@argem.regionmurcia.net www.argem.regionmurcia.net
Nueva Metodología Tarifaria del Régimen Especial	13 y 14 de Mayo Madrid	Recoletos Conferencias & Formación Paseo de la Castellana, 66 28046 – Madrid	Más información: Tel: 91 337 04 35 – Fax: 91 337 32 01 E-mail: conferencias.recoletos@recoletos.es www.RecoletosConferencias.com
3rd Energy Regulation & Investment Conference	17 y 18 de Mayo de 2004 Marriott Hotel Budapest – Hungría	Energy Regulators Regional Association Koztarsasag ter 3 – Budapest 1081 Hungary	Más información: Tel: (36 1) 477 0456 – Fax: (36 1) 477 0455 E-mail: secretariat@erranet.org www.erranet.org
Seminario sobre Incentivos a las Energías Renovables en la Unión Europea	20 de Mayo de 2004 Cámara de Comercio e Industria de Madrid Ribera del Loira, 56-58	Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid	Más información: Tel: 91 538 36 44 Fax: 91 538 37 18 E-mail: pem3@camaramadrid.es
SOLAREXPO 2004	20 al 22 de Mayo de 2004 Feria Internacional de muestras Vicenza – Italia	Expoenergie Piazzetta Trento e Trieste, 10/b 32032 – Feltre BL - Italia	Más información: Tel: 0439 84 76 52 – Fax: 0439 84 98 54 E-mail: segreteria@solarexpo.com www.solarexpo.com
POWER GEN EUROPE 2004	25 al 27 de Mayo de 2004 Gran Vía, Fira de Barcelona	PennWell Corporation Pennwell House, Horseshoe Hill, Upshire, essex EN9 3SR, UK Promociona: APPA	Más información: Tel: +44 (0) 1992 656 616 Fax: +44 (0) 1992 656 700 E-mail: powergeneurope@penwell.com Web: www.powergeneurope.com
Gestión y financiación de proyectos energéticos – Mastercourse	26 y 27 de Mayo de 2004 Madrid	IIR España Fortuny, 6 28010 – Madrid	Más información: Tel: 91 700 48 70 – Fax: 91 319 62 18 E-mail: info@iir.es www.iir.es
I Jornadas sobre Desarrollo Sostenible: Energía solar y eólica	27 y 28 de Mayo de 2004 Institución Ferial Salón Ovina de la Serena Castuera – Badajoz	Oficina de Desarrollo y Empleo Local Ayuntamiento de Castuera Plaza de España, 1 06420 – Castuera (Badajoz)	Más información: Tel: 924 77 23 01 Fax: 924 76 05 63 E-mail: castuera.odel@dip-badajoz.es
Conferencia Internacional de Energías Renovables, Bonn 2004, renewables 2004	1 al 4 de Junio de 2004 Centro Internacional de Congresos Bonn – Alemania	Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear y Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo	Más información: Secretariado de la Conferencia Postfach 5180 65726 Eschborn – Alemania Tel: +49 (0)61 96 79 4404 Fax: +49 (0)61 96-79 4405 E-mail: info@renewables2004.de www.renewables2004.de

# HAN LLEGADO OTROS

**Sic transit gloria mundi. Bueno, que no somos nadie. Estábamos detrás de conocer el texto definitivo del nuevo decreto de retribución del Régimen Especial (que José Folgado hizo aprobar en Consejo de Ministros, un día después de la incalificable jornada terrorista del 11-M y dos días antes del batacazo electoral del partido del Gobierno) cuando de la noche a la mañana nos encontramos con nuevos interlocutores en la Administración Central.**

**Folgado pasa al escaño y un nuevo ministro de Industria, y un nuevo secretario general de Energía, toman las riendas de la política energética. APPA sigue aquí: tratando de hacerse escuchar, con el mejor ánimo para el diálogo –llevamos 16 años en ello–, respetando el papel de cada cual y manteniendo su independencia para decir en voz alta lo que piensa.**

**El nuevo decreto, que desde su aprobación en Consejo de Ministros tardó 15 días en llegar al BOE –retraso que puso nervioso a más de uno–, va a necesitar una rectificación más ambiciosa que la que se llevaba a cabo días después en una sorprendente ¿corrección de erratas? para escribir “1 de enero de 2007” donde ponía originalmente “31 de diciembre de 2010”. Este kilovatio verde que ha tenido el privilegio de trabajar en el mundo de la edición nunca había visto una errata con tanto baile de matrices. Nadie ha dado una explicación de semejante desliz porque los responsables del mismo ya estaban haciendo las maletas.**

**Y no es un asunto baladí. Se trata ni más ni menos de la fecha límite de la transitoriedad prevista para las instalaciones acogidas al R.D. 2818. Hasta 2010 con sus doce meses incluidos daba cierta tranquilidad mientras que la nueva fecha está a la vuelta de la esquina. Pero no es ese el problema más grave, lo peor es que el nuevo decreto crea vacíos legales para numerosas instalaciones que tendrán que esperar inspiraciones divinas para saber cómo facturan los próximos meses hasta que empiecen a aparecer en el BOE las inevitables rectificaciones y desarrollos de esta poco brillante norma, que se ha gestado desde el gabinete del secretario de Estado y de espaldas al criterio de la Dirección General de Política Energética y Minas y de su directora. Por cierto, gracias.**

**En la elaboración de este Nuevo Decreto de Metodología del Régimen Especial en un determinado momento se cerró el diálogo desde la Secretaría de Estado. ¿Razones? En primer lugar porque en vez de aplaudir con las orejas –como han hecho otros– un texto, que evidentemente era nefasto para casi todos, APPA lo criticó razonada y educadamente. Pero sobre todo se cerraron las puertas y fueron condenados al infierno porque los promotores renovables, en el ejercicio legítimo de informar y ser escuchados, tuvieron la osadía de hablar con el PSOE. Era el mes de enero pero hace diez años lo hacíamos con el propio Rodrigo Rato cuando estaba en la oposición.**

**Cerrada la puerta del diálogo, APPA intentó mejorar el texto con sus alegaciones ante la Comisión Nacional de la Energía y el Consejo de Estado y muy descaminadas no debían andar cuando ambos organismos recogieron –además de otras observaciones bastantes críticas con el texto de la Secretaría de Estado– buena parte de las observaciones renovables. Bien es cierto que otros se atribuyen el éxito de haber cambiado el texto con la insólita táctica de decir desde el principio que estaba muy bien lo que, cuando se cambiaba, reconocían que estaba muy mal.**

**Por último, este Kilovatio Verde considera una cruel desgracia del destino que el nombre elegido hace un par de años para esta sección, “Desvíos”, sea precisamente la clave negativa de la nueva normativa. El pago de esos desvíos inevitables sobre las predicciones de producción condenará a muchos promotores pequeños y medianos mientras que los grandes los compensarán con su gran potencial. ¡Asesores!**

EL KILOVATIO VERDE

## ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES

Secretaría General  
París, 205. 08008 Barcelona.  
Tel.: 93 414 22 77. Fax: 93 209 53 07.  
e-mail: appa@retemail.es

Departamento de Comunicación  
Ibiza, 35 7º C. 28009 Madrid.  
Tel.: 91 573 68 06. Fax: 91 573 41 08.  
e-mail: comunicacion@appa.es

Depósito Legal: M-52.910-2001 ISSN: 1578-8806