

# INTEGRACIÓN DE LA ENERGÍA RENOVABLE EN LA OPERACIÓN DEL SISTEMA: EL CENTRO DE CONTROL DE RÉGIMEN ESPECIAL (CECRE)

**MIGUEL DUVISION**

Dirección de Servicios para la Operación.  
Red Eléctrica de España.

En la actualidad la energía eólica desempeña un papel significativo en la cobertura de la demanda de energía eléctrica en nuestro país y su aportación será aún más relevante en el corto y medio plazo. Ello es consecuencia de las políticas energéticas tanto española como de la UE para el desarrollo de las energías renovables; basta recordar el

objetivo establecido por la UE para 2020, cuando el 20% de la energía deberá ser de origen renovable.

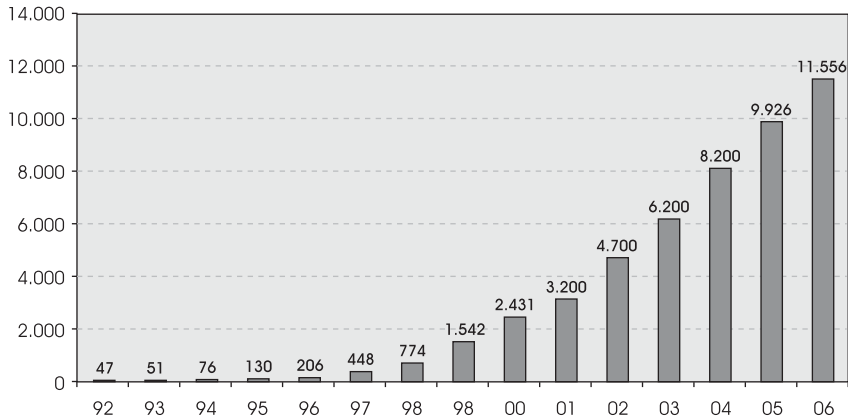
Dichas políticas son las responsables últimas del incremento registrado durante los últimos años en la potencia eólica instalada en el sistema eléctrico español, y nos han llevado a ser la segunda potencia mundial en cuanto a generación basada en esta energía primaria.

La aportación que realiza la generación eólica, como energía autóctona, resulta especialmente positiva si consideramos que España presenta una dependencia energética del exterior superior al 80% (gráfico 1). Mejorar esta situación es un objetivo al que contribuye dicha generación, aportando también valor suplementario al contribuir a consolidar un conjunto de tecnologías de generación equilibrado en su diversidad y constituir un polo de desarrollo industrial desde posiciones de liderazgo tecnológico.

No obstante, el impulso de las Administraciones Europea y Nacional para lograr el desarrollo de la generación con base en la energía eólica, no debiera de inhibir el análisis crítico que ponga de manifiesto aquellos aspectos que deben ser mejorados en las tecnologías utilizadas por estos generadores. Esto no supone una limitación sino una oportunidad de llevar a cabo actuaciones que produciéndose en el sentido adecuado maximizarán la integración de la generación eólica en el conjunto de tecnologías que son necesarias para atender la demanda de energía eléctrica. Entre esas actuaciones se encuentra el Centro de Control del Régimen Especial (CECRE).

## LAS SINGULARIDADES DE LA ENERGÍA EÓLICA COMO ORIGEN DEL CECRE †

Si bien el ámbito de actuación del CECRE, como Centro de Control del Régimen Especial, contempla la totalidad de los generadores sujetos a dicho régimen de producción, han sido el auge extraordinario de la ge-



**GRÁFICO 1**  
**EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA EÓLICA INSTALADA**

Datos a fin de año

FUENTE:  
Red Eléctrica de España..

neración eólica en España, así como las singularidades que presentan esta energía primaria y los generadores que la convierten en energía eléctrica y la ausencia de una organización operativa suficiente de los mismos, las causas que condujeron a que Red Eléctrica, como Operador del Sistema, a crear este Centro de Control.

#### Ausencia de garantía de potencia ↓

Al considerar a la generación eólica se ha de pensar más en términos de energía que de potencia. La razón para ello radica en que, por motivos evidentes, esta fuente de energía primaria no presenta garantía de potencia (firmeza en el suministro), aunque sí puede contribuir de forma relevante en términos de energía anual suministrada. Esta característica supone una limitación que adquiere especial importancia en la operación del sistema, por cuanto éste requiere energía por unidad de tiempo (potencia) además de suministro de energía en un período largo de tiempo.

En términos operativos esto supone que para la cobertura de la demanda se deba de disponer de una reserva de potencia adicional para hacer frente a la ausencia de la producción eólica inicialmente prevista (gráfico 2).

En su momento, ante la perspectiva de un mayor impacto de la generación eólica en el total de gene-

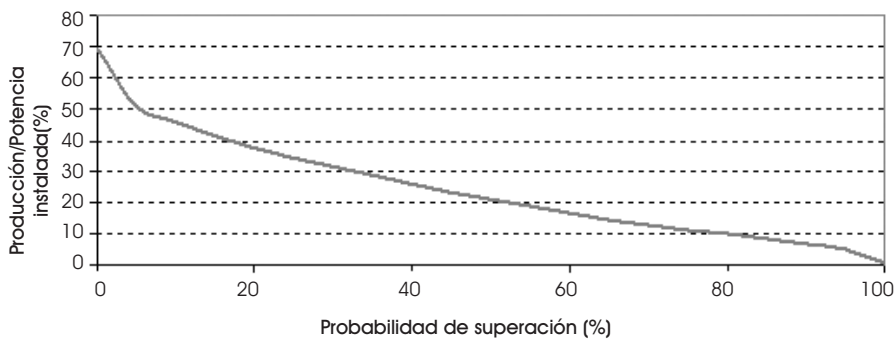
ración disponible, se identificó la necesidad de contar en la operación del sistema con un centro de control especializado en la monitorización de la disponibilidad real de potencia eólica y de su correspondiente programación, calculando, en su caso, la potencia de sustitución necesaria que debería ser generada a partir de otras tecnologías.

Relacionada con este concepto se encuentra la necesidad de disponer de previsiones de producción tan precisas como el estado del arte permita en cada momento, lo que de nuevo sugiere la existencia del CECRE como responsable de esas previsiones para el conjunto del sistema eléctrico.

Adicionalmente, los importantes gradientes registrados en la generación eólica (ver gráfico 3) refuerzan la necesidad de disponer en el CECRE de los instrumentos de previsión mencionados y de los servicios de ajuste proporcionados por otros generadores que permitan mantener el equilibrio dinámico entre la carga y la generación de energía eléctrica.

#### Desconexión instantánea de generación ante huecos de tensión ↓

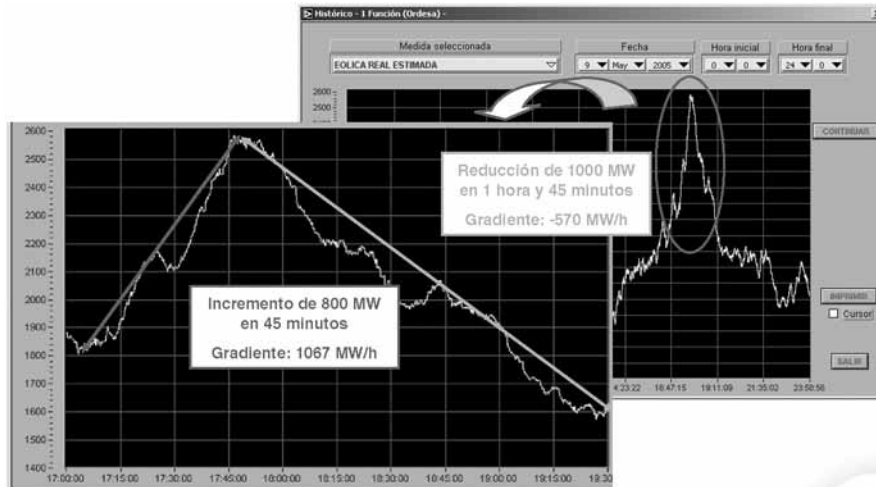
Con objeto de que la integración de la energía eólica se produzca de forma que no entrañe riesgos para el sistema eléctrico y, por tanto, para el suministro de ener-



**GRÁFICO 2**  
**MONÓTONA DE FRECUENCIAS DE LA PRODUCCIÓN EÓLICA EN 2006**

Total peninsular

FUENTE:  
Red Eléctrica de España.



**GRÁFICO 3**  
**GRADIENTE DE GENERACIÓN EÓLICA**

FUENTE:  
Red Eléctrica de España.

gía eléctrica a los consumidores finales, las características de los generadores deben ser modificadas para que presenten un comportamiento análogo al que tienen el resto de generadores en las centrales térmicas, nucleares, hidráulicas, etc. Concretamente reviste gran importancia adecuar el comportamiento de los generadores eólicos frente a los huecos de tensión que se producen en el sistema cuando tiene lugar un cortocircuito, de forma que se eviten las desconexiones que en la actualidad se producen con un serio impacto para la seguridad del suministro, que será mayor a medida que se incremente la potencia eólica instalada.

En tanto que la adecuación tecnológica mencionada no puede ser inmediata, e incluso no es viable en algunos casos, es preciso calcular en tiempo real la pérdida súbita de generación eólica que podría producirse por un comportamiento inadecuado frente a un hueco de tensión, adoptando las medidas de operación necesarias, entre las que se encuentra, en último lugar, la limitación de producción eólica, que conduzcan a una pérdida de potencia asumible por el sistema sin que tenga lugar una perturbación grave que afecte a la continuidad o calidad del suministro. Nuevamente, las necesidades de cálculo y control descritas condujeron a la creación del CECRE.

#### Desacoplamiento entre la disponibilidad del recurso eólico y las necesidades del sistema ↓

Puesto que la producción de los generadores eólicos responde, en principio, a la existencia de viento, es frecuente que dicha producción no tenga el mismo sentido que la demanda neta de potencia del sistema eléctrico, pudiendo ambas ser completamente contrarias. Por ello se precisa de un Centro de Control que compatibilice, tanto como sea posible, la generación eólica, el estado del sistema y la demanda neta, impartiendo las instrucciones de reducción de generación que sean pertinentes en cada caso.

#### Proliferación del número de interlocutores del Operador del Sistema ↓

La dispersión en la propiedad y, por tanto, en la interlocución con el Operador del Sistema ha sido una de las características de la generación eólica en España desde el momento en que se produjo su despegue en el año 1999. Esto reviste una especial importancia para la operación en tiempo real dada la rapidez de respuesta que se precisa en ese ámbito.

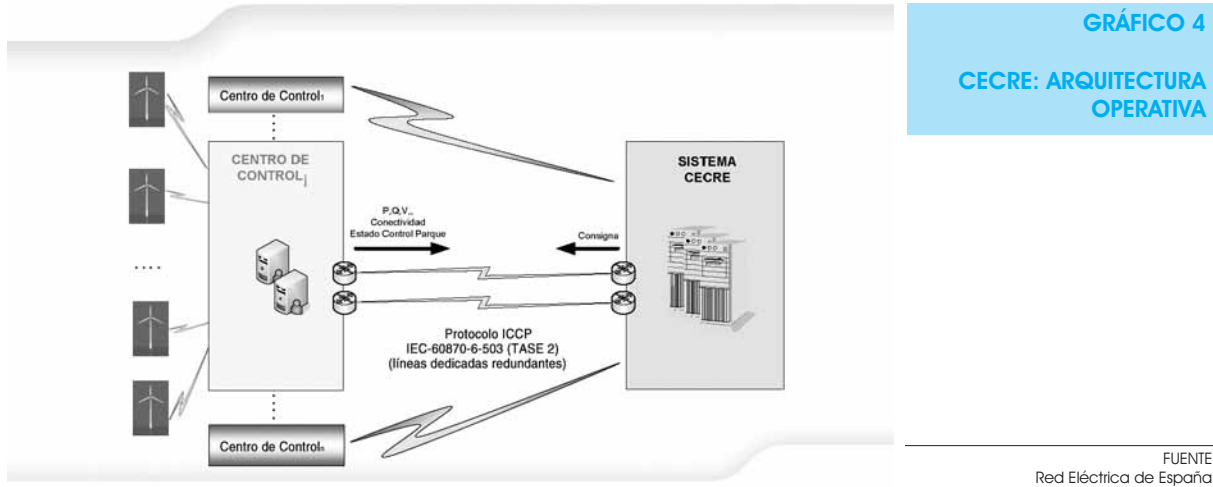
Consecuentemente, es preciso disponer de una unidad especializada, el CECRE, que sea el interlocutor de los generadores eólicos liberando al Centro de Control Eléctrico Nacional (CECOEL) de esta función, no obstante, esencial, convirtiéndose a su vez en el único interlocutor de éste para la gestión en tiempo real de la generación eólica.

En todo caso, la interlocución en tiempo real se hubiera convertido en algo ingestible, incluso para el CECRE, de no haberse promulgado el Real Decreto 1454/2005 que establece la obligación de los generadores de adscribirse a un Centro de Control de Generación interlocutor del Operador del Sistema cuando su potencia instalada supere los 10 MW.

#### Objetivo y funciones

El CECRE tiene por objetivo posibilitar la integración de la generación en régimen especial en la operación de forma compatible con la seguridad de éste. Bien es cierto que, en la actualidad, de toda la generación de régimen especial es la eólica la que demanda la mayor parte de los recursos operativos CECRE.

Su función principal es supervisar y controlar a los generadores en régimen especial y articular la integra-



ción de su producción en función de las necesidades del sistema eléctrico, para lo que debe:

- Supervisar y controlar a los generadores adscritos al régimen especial, con singular focalización en los eólicos.
- Transmitir las consignas de máxima potencia por nudo eléctrico de la Red de Transporte y parque eólico a cada Centro de Control de Generación al que estén conectados los parques (periodicidad típica 1 minuto).
- Ser la Interlocución única en tiempo real del CECOEL con los Centros de Control de Generación encargados de telemandar las instalaciones de generación.
- Recibir la información sobre las unidades de producción que es necesaria para la operación en tiempo real y remitirla al CECOEL. En particular, se recibirá con una periodicidad típica 12 segundos la siguiente información por parque: Potencia activa, potencia reactiva, estado de conexión del parque, medida de tensión, velocidad del viento y temperatura.
- Contribuir al cumplimiento de los criterios de funcionamiento y seguridad del sistema.
- Permitir sustituir hipótesis de simultaneidad zonal (necesariamente conservadoras) y criterios preventivos, por el control de la producción real, lo que, en cierta medida, para algunas tecnologías como la eólica puede traducirse en: Mayor energía producida y mayor potencia instalada.
- Coordinar los planes de mantenimiento de las instalaciones de la Red de Transporte con el mantenimiento de las instalaciones de conexión y las instalaciones de generación, minimizando la afección a los generadores.

- Realizar la captación de programas de generación gestionable y proporcionar previsiones de generación no gestionable (en la actualidad, fundamentalmente eólica).

#### ARQUITECTURA OPERATIVA ↓

El CECRE es una unidad operativa integrada en el Centro de Control Eléctrico Nacional de Red Eléctrica al que reporta y del que recibe instrucciones. Por tanto se trata de un centro de control con operación 24 horas al día.

El CECRE ha sido una iniciativa pionera a nivel mundial para la monitorización y control de la generación eólica de un país.

Recibe información relativa a la potencia activa, reactiva, tensión, conectividad, temperatura y velocidad del viento y envía las señales de control de producción a los Centros de Control de Generación mediante líneas de comunicación redundantes que enlazan los sistemas de control.

A partir de la información recibida en su Sistema de Control de Energía mediante la utilización de programas de análisis de sistemas de potencia y otros desarrollados específicamente (GEMAS-Generación Eólica Máxima Admisible en el Sistema, CECRE) calcula la producción eólica que en cada momento puede integrarse en el sistema eléctrico en función de las características de los generadores y del estado del propio sistema eléctrico. El cálculo se produce con desglose por parque y agregación por nudo de la Red de Transporte y es enviado a los Centros de Control de Generación, quienes, a su vez, la comunican a los generadores para que procedan a la modificación de la consigna de potencia vertida a la red para su envío a los generadores.

Todo el proceso puede ser ejecutado en modo automático sin intervención de operadores con un período mínimo que puede llegar a ser de hasta un minuto.