

ESTRUCTURA DE UN BALANCE DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Daniel Suárez Candeira
Dr. Ingeniero Industrial

Hemos leído en las secciones económicas de los diarios en general, así como en la prensa económica, noticias que afectan a las empresas eléctricas que piden a Economía cambios regulatorios para asegurar el sistema y que se eliminen incertidumbres.

Entre estas cuestiones de innegable trascendencia está la de que se garantice a las Compañías el suministro, por parte de **Enagas**, del gas natural a las nuevas centrales de ciclo combinado que se deben construir en el futuro inmediato, ya que se hace necesario aumentar, en un 60%, la capacidad instalada en los próximos cinco años; esto es, permitir contar con unos 30.000 MW más de los 45.000 existentes en la actualidad.

Por otra parte, **Enagas** hizo público, el 28 de febrero de este año, una nota en la que decía garantizar toda la demanda convencional por un total de 4.000 MW para 2003 y más de 8.000 MW en 2005 (total en cinco años 12.000 MW). Ello quiere decir que la aportación de las centrales de gas de ciclo combinado a la capacidad total instalada en 2005 sería de 12.000 MW, y harían falta unos 18.000 MW más de otras fuentes de energía eléctrica (hidráulica, nuclear y renovables).

A este respecto, recordemos que la capacidad actual de España es de unos 45.000 MW. Con los aumentos considerados en la capacidad eléctrica, creemos garantizado el suministro eléctrico en nuestro país y que no se repita el caso ocurrido recientemente en California, donde empresas priva-

das no aseguraron el suministro por los elevados precios de la generación y las insuficientes inversiones realizadas.

Detallamos a continuación el programa previsto de nuevas instalaciones de gas de ciclo combinado, en MW de potencia instalada:

Comunidades Autónomas	2003	2005	2010
Andalucía	2.730	3.130	3.930
Aragón	0	400	800
Cataluña	800	1.200	1.600
Galicia	0	1.200	1.600
Madrid	0	400	800
Murcia	1.200	1.600	2.000
Navarra	800	800	800
País Vasco	800	800	800
Valencia	800	800	800
TOTAL	7.130	10.330	13.130

A continuación damos, como referencia, la demanda de energía eléctrica en el sistema peninsular en 2000 de gran actividad económica. Fue el siguiente en GWh:

Hidráulica	27.422
Nuclear	62.094
Carbón	76.595
Fuelóleo	5.722
Gas	4.538
Producción bruta	176.371
Producción neta	163.901
Intercambios	4.471
Régimen especial	27.429
Demanda	195.800

El aumento de la demanda respecto a 1999 fue del 6,3%. Se señala que la demanda de energía eléctrica anualmente está alrededor del 7% de aumento.

En este balance de demanda de energía hacemos notar que, si se tienen en cuenta los 13.660 GWh pro-

ducidos con carbón importado, la energía nuclear continúa siendo la primera fuente energética del país para generar electricidad. El 35,2% de la producción total que han aportado las centrales nucleares es un nuevo récord histórico y pone de manifiesto su alta disponibilidad y los elevados

factores de carga que alcanzan, a pesar de las bajadas de capacidad ordenadas desde **Red Eléctrica de España**.

Al 31 de diciembre de 2000, la potencia de las centrales eléctricas españolas alcanzaba los 44.079 MW, distribuidos como sigue:

	MW	%
Hidráulica	16.524	37,48
Carbón	11.542	26,18
Nuclear	7.799	17,71
Fuelóleo +Gas	8.214	18,63

Conviene recordar que, tanto la energía nuclear como el gas natural, aumentaron más de lo que correspondía por sus tendencias en los últimos 10 años. Las variaciones en la producción eléctrica en 2000 respecto a 1999 se dan son las siguientes:

Energía nuclear	+5,5%
Fuelóleo	-16,3%

Gas natural	+46,9%
Carbón	+5,9%
Hidroeléctrica	+13,5%

Otras energías renovables mantuvieron niveles muy bajos de producción en comparación con las energías antes citadas.

En el aspecto particular de la producción de electricidad, la **Comisión Europea** ha elaborado el proyecto "Externe", en colaboración con el Departamento Americano de Energía, para estimar los factores externos de las cadenas completas de todas las fuentes de electricidad. Incluyendo todos los factores, las investigaciones concluyen que el coste total actual del kilovatio hora de cada una de las fuentes energéticas es el siguiente:

Costes en la producción de electricidad

Fuente	Céntimos de euro/kWh
Carbón	7
Petróleo	6
Gas	3,9
Energía eólica	6,2
Energía hidroeléctrica	4,7
Energía nuclear	3,5

Como dato estadístico de interés diremos que el número de reactores nucleares en el mundo en funcionamiento a finales de 1998, era de 434 con una potencia de 348.891 MWe. En 2000, dichas cifras se han puesto en las siguientes actuales:

Número de reactores en funcionamiento:	438
Potencia:	351.196 MWe

En sus reuniones de 2000, el Comité de Dirección de la patronal UNESA consideró el buen momento de la industria nuclear española que no sólo se refleja en el aumento de la producción, sino también en la mejora de los niveles de fiabilidad y el mantenimiento de la seguridad "lo que constituye el mejor argumento para poder continuar contando en el futuro con la energía nuclear como fuente de suministro de nuestro país".

Destaca UNESA que, a pesar de la buena situación del sector (en par-

te debido a la liberalización) queda aún mucho por hacer, subrayando tres aspectos fundamentales en materia normativa: necesidades de diseñar una nueva estructura de tarifas, el desarrollo de la "Ley de Hidrocarburos" y la necesaria aprobación del Reglamento de Transporte y Distribución.

El interesante Boletín Informativo del Foro Nuclear reproduce, en su nº 417 de enero de 2000, una amplia información del Libro Verde sobre "Seguridad en el suministro energético", y destaca el papel de la energía nuclear.

El Libro Verde publicado por la **Comisión Europea** con el título de: "Hacia una estrategia europea para la seguridad del suministro energético", plantea el uso de la energía nuclear, la intensificación de las energías renovables y la diversificación energética como medidas para garantizar el suministro eléctrico de la UE en el futuro.

El documento prevé que la dependencia energética del exterior en la UE aumentará del 50% actual a un 70% en 2020. Además, los compromisos de Kioto para la reducción de gases invernadero en un 8%, difícilmente se podrán alcanzar sin un mayor apoyo a las energías renovables, un aumento de la energía nuclear y mayores esfuerzos en el control de la demanda.

El objetivo último de la Comisión es evitar que, en el futuro, se produzca cualquier interrupción del suministro eléctrico en la UE, no sólo física (fallos en el suministro de algunos países productores), sino también económica (ascenso de precios), social (dependencia del petróleo) o ecológica.

La Comisión propone aumentar la integración de los mercados

eléctricos (sólo un 8% de la electricidad se comercializa fuera de las fronteras nacionales), la armonización de las políticas fiscales sobre la energía y un programa para la conservación de la energía.

El informe marca el inicio de un intenso debate sobre el futuro de la energía en Europa, en el que se ha de incluir la energía nuclear como una opción más. El documento (que ha de ser discutido) no será ratificado antes de un año.

A propósito de este importante documento elaborado como hemos dicho por la **Comisión de Energía y Transportes** de la Unión Europea, un editorial publicado por el *Financial Times* destaca que gracias a la generación del 35% de su electricidad con energía nuclear, la UE evita la emisión a la atmósfera de 300 millones de toneladas de carbono al año, cantidad equivalente a las emisiones de 75 millones de automóviles.

El editorial afirma que las organizaciones antinucleares sostienen que las fuentes de energía renovables, como la energía eólica, pueden reemplazar a la energía nuclear.

La Comisión Europea se ha marcado como objetivo doblar el actual 6% de participación de las energías renovables en el consumo de energía primaria, incluso con el establecimiento de una tasa sobre las energías convencionales. Aún alcanzado dicho objetivo, no se podría sustituir la energía nuclear.

El Plan Tecnológico incluye el proyecto de un Centro de energías renovables



La seguridad energética real descansa en la diversificación de productos energéticos y no sólo en la diversificación de las fuentes geográficas.

Con independencia de todo lo expuesto, fijémonos en que los países que poseen petróleo y gas (EE.UU., Rusia, Ucrania, Méjico, etc.) ven posible la construcción de nuevas centrales nucleares que serían las llamadas de cuarta generación. Según los EE.UU., la construcción debería hacerse sobre un emplazamiento en el que ya hubiera uno o varios reactores.

En cuanto al tipo de reactor, parece que hay la tendencia en EE.UU. en ir a pequeños reactores modulares tales como el de alta temperatura refrigerado por gas que está actualmente en desarrollo en África del Sur.

Otros, sin embargo, opinan que los reactores de agua de gran capacidad serían los más apropiados para reducir el coste inicial.

No obstante, existe consenso en EE.UU. para admitir que los nuevos reactores deben producir electricidad con un coste de capital de 3 centavos de dólar por kWh (6 ptas/kWh), correspondientes a unos 100 dólares por kW (200.000 ptas/kW), con un periodo de construcción inferior a cuatro años.

La revista *Time Europe* realiza en Internet, de manera continuada, un sondeo sobre la energía nuclear entre sus lectores:

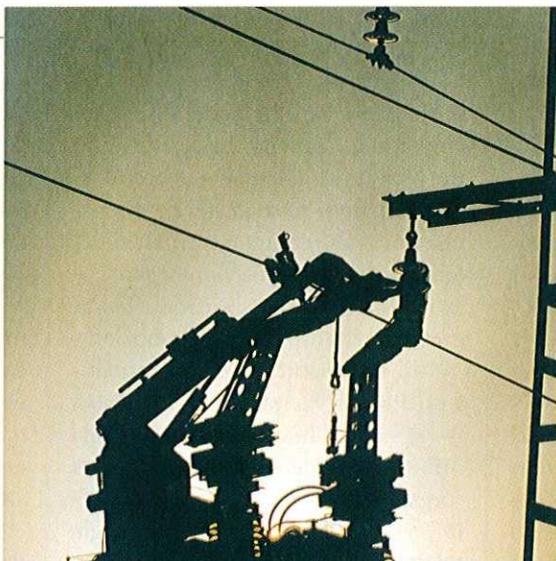
www.time.com/time/europe/magazine/2000/0918/nuclearpower.html

(Boletín Informativo del Foro Nuclear, diciembre 2000).

La pregunta que hace a los lectores es la siguiente: "En su opinión ¿cuál es la fuente de energía más prometedora como alternativa a los combustibles fósiles?"

Se proponen cuatro respuestas.

Entre los 4.375 lectores que han participado en el sondeo hasta el 4 de octubre de 2000, la respuesta ha sido:



Energía nuclear	81,4%
Energía solar	12,4%
Energía hidráulica	3,6%
Energía eólica	2,6%

El sondeo refleja opiniones espontáneas y no debe ser considerado como un estudio científico de opinión. El texto acompañante consta de artículos llamativos que presentan las ventajas e inconvenientes de las diversas energías y las tendencias actuales.

Por lo que se refiere a la energía nuclear, se atrae la atención de los lectores sobre los problemas de los residuos y sobre la política rusa de construir centrales nucleares para exportar más gas a Europa Occidental.

En el comentario de la redacción se dice que las energías renovables presentadas como alternativas en el sondeo, son "caras" o presentan para algunas un potencial ya totalmente agotado.

El "Plan de Fomento de las Energías Renovables" del Gobierno español recoge que para 2010 el 12% de las energías que se consuman en España tendrán que ser renovables (eólica, solar y biomasa).

Un reciente Decreto del Gobierno español obliga a las empresas eléctricas más importantes (Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa e Hidrocarbónico), a partir de la fecha de publicación del Decreto, a comprar todo el exceso de electricidad que generen las instalaciones de energía re-

novables de 50 MW o menores, siempre que dichas instalaciones consuman, al menos, el 25% de su propia generación.

Por encima del valor medio del kWh, obtenido por la generación de centrales térmicas, nucleares o hidroeléctricas superiores a 50 MW, los productores de energías renovables de acuerdo con el R.D. 3490/2000, de 29 de diciembre de 2000, recibirán en 2001 un sobrepago de:

- 4,30 ptas / kWh para centrales de residuos sólidos urbanos.
- 5,07 ptas / kWh para centrales de biomasa.
- 4,79 ptas / kWh para instalaciones eólicas.
- 4,97 ptas / kWh para minihidráulicas.
- 60,0 ptas / kWh para instalaciones fotovoltaicas pequeñas.

La energía, (calor más electricidad), producida en instalaciones de energías renovables en España, representa casi el 7% de la energía total producida, cifra que el IDAE "Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía", espera que se aumente hasta el 12% en 2010.

El sector de las energías renovables invirtió en 1997, 9.700 millones de pesetas y generó más de 196 GWh.

Reflexionando sobre todo lo expuesto, podemos perfectamente estructurar un balance de producción o demanda de energía eléctrica a base de un equilibrio ponderado de cada una de las fuentes de energía importadas o bien existentes en el país, de acuerdo con sus variaciones de aumento o disminución. Subirán el gas, el petróleo y la hidroeléctrica. Bajará el carbón y aumentará el aporte de las energías renovables y seguiremos contando, en el futuro, con la energía nuclear como fuente de suministro de nuestro país en un porcentaje superior al 30% de la producción bruta. ■