

# El papel de la Energía Nuclear en el futuro

## José E. Gutiérrez

President & CEO de Westinghouse Electric Company

El mundo en su conjunto y los países occidentales en particular viven desde los años 70 en una permanente crisis energética. Ha sido una constante a lo largo de estos años la dificultad que han tenido los gobiernos para afrontar la situación. Normalmente lo han hecho con medidas parciales y en muchos casos reaccionando tarde y mal frente a los acontecimientos. Esa falta de visión a largo plazo está influyendo en la compleja situación que vive el sector energético en general y el eléctrico en particular. Los problemas sin resolver se han ido acumulando y llega el momento en que se necesitan decisiones políticas que creen un marco en el cual los agentes económicos puedan tomar decisiones de inversión que contribuyan a conseguir los objetivos que todo modelo energético debe cumplir, sin que ninguno pueda prevalecer sobre los demás: seguridad de suministro, respeto al medioambiente y competitividad.

Los países occidentales se enfrentan a una serie de desafíos energéticos a los que deben dar respuesta. Dichos desafíos vienen como consecuencia de: a) la citada falta de política energética de los gobiernos; b) la existencia de mecanismos de retribución de la generación eléctrica manipulados por

decisiones políticas que no responden a las necesidades del mercado; c) los cada día más exigentes requisitos medioambientales; d) la preocupación por la seguridad del suministro, dado que la economía necesita fuentes de energía fiables, seguras y económicamente predecibles; y e) el crecimiento de la demanda de energía eléctrica que tarde o temprano se va a producir como consecuencia de la electrificación de la economía y el transporte.

La energía nuclear ha contribuido de forma significativa a dar estabilidad a los sistemas de generación eléctrica de los países occidentales y de esta forma ha sido clave en el más que notable desarrollo económico que se ha producido en los últimos 40 años. Es cierto que en estos momentos la energía nuclear se enfrenta a algunos retos importantes como los políticos y económicos ya citados, pero además es cierto que existe una dificultad para construir nuevas centrales y para tomar decisiones en cuanto a qué hacer con el combustible ya utilizado y almacenado en las centrales. Sin embargo, es también cierto que de acuerdo a la mayoría de las predicciones la energía nuclear seguirá cumpliendo un papel importante en el futuro de la generación eléctrica en el mundo.

## Mercado eléctrico

Como ya se ha comentado al principio de este artículo, es una constante en los países europeos, y de la unión Europea en su conjunto, carecer de una política energética que dé respuesta a los desafíos a los que se enfrenta la sociedad. Esa misma realidad se da también en Estados Unidos. En líneas generales los gobiernos han reaccionado tarde y mal a los movimientos de los mercados, y concretamente del mercado eléctrico. En la mayoría de los casos, se han tomado decisiones políticas manipulando el mercado eléctrico con subvenciones o impuestos, cerrando centrales o como ahora parece que puede pasar en España obligando a mantenerlas abiertas.

España es un buen ejemplo de la falta de política energética en lo referido al mercado de la electricidad. Debido a las fuertes inversiones hechas primero en ciclos combinados y luego en renovables, España cuenta con una estructura de generación muy diversificada, pero también con una gran sobrecapacidad de producción que está perturbando el normal funcionamiento del mercado. La capacidad renovable se construyó a base de fuertes subvenciones que

crearon una falsa señal de precios al mercado. La realidad es que pese a la diversificación y a la sobrecapacidad, o quizás debido a ella, la variabilidad en los precios es una constante. Es más, vemos como con frecuencia el precio de la electricidad se dispara cuando tenemos que exportar energía a Francia por la menor producción nuclear del país vecino o por la falta de agua o viento en el nuestro, por lo que en esos momentos las energías renovables no están aportando la potencia requerida. En octubre el precio para pequeños consumidores alcanzó los 182.54 euros/MWh, cuando el valor medio en los últimos 6 meses osciló entre 110 y 120 euros/MWh. Me llama la atención que eso pueda pasar en España con la potencia instalada de que disponemos, que

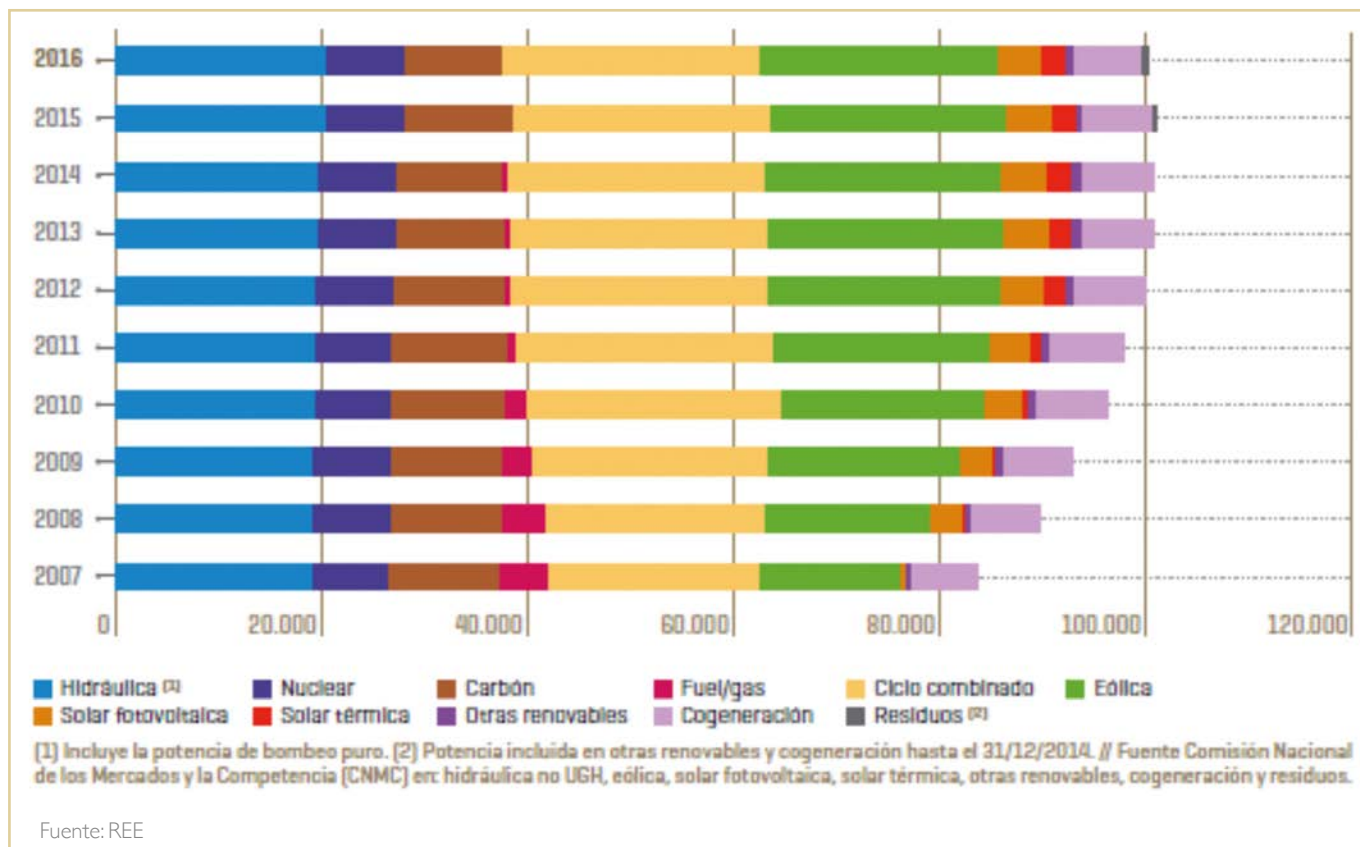
es más del doble del máximo histórico de demanda. La Figura 1 muestra la evolución de la potencia instalada en España en los últimos 10 años.

El aumento que se ve en la gráfica se produce cuando la demanda no sólo no ha subido sino que ha bajado. El máximo histórico de demanda instantánea en la Península se produjo en 2007 y fue de 45.450 MW. El máximo en 2016 fue de 40.489 MW. Tenemos instalados alrededor de 100.000 MW, lo que significa que tenemos una importante sobrecapacidad, que de una forma o de otra tenemos que pagar. Por otro lado es sabido que la potencia instalada de origen renovable tiene un factor de capacidad que oscila alrededor del 33%, ya que depende

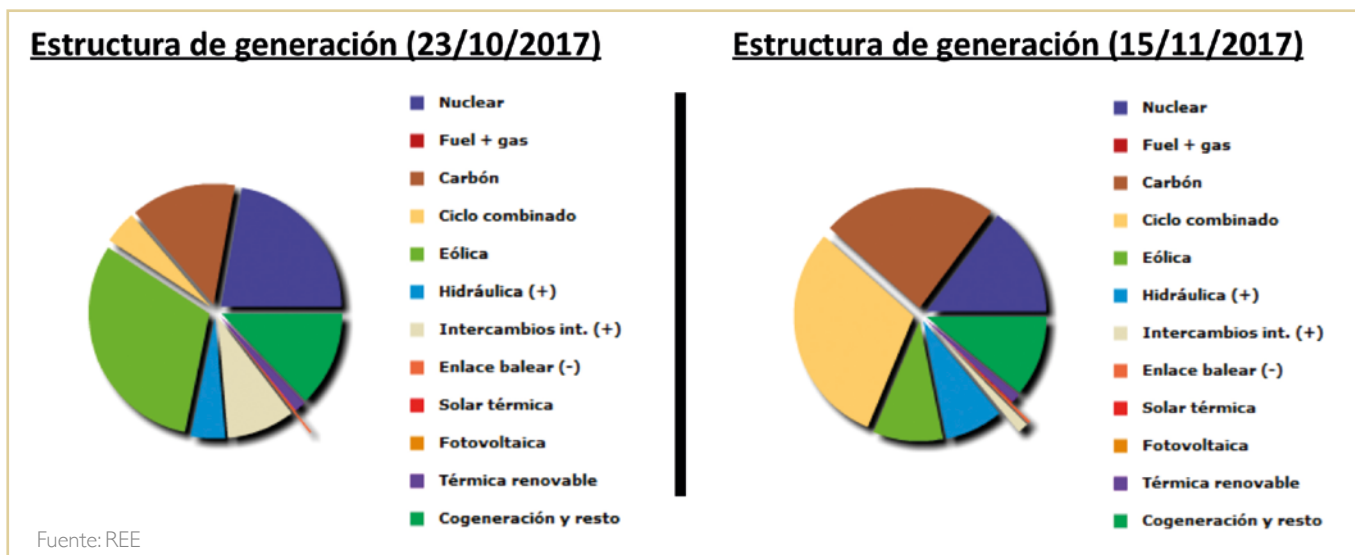
de que haya sol, viento o agua. La Figura 2 muestra la estructura de generación en dos momentos diferentes del año 2017. En ella se aprecia con claridad la variabilidad de la contribución de las energías renovables frente a las demás. Cuanto más renovable se incorpore al sistema, más energía de respaldo hará falta y más sobrecapacidad tendremos.

En la Figura 3 podemos observar que la energía nuclear continua siendo la fuente que más aporta a la generación eléctrica, seguida de los ciclos combinados y del carbón. La paradoja de las energías renovables es evidente solamente con mirar la gráfica. El 47 por ciento de la potencia genera el 30 por ciento de la electricidad. En algunas ocasiones esas cifras son mejores,

**Figura 1. Evolución de la potencia eléctrica instalada en España**



**Figura 2. Variabilidad de la generación eléctrica en España**

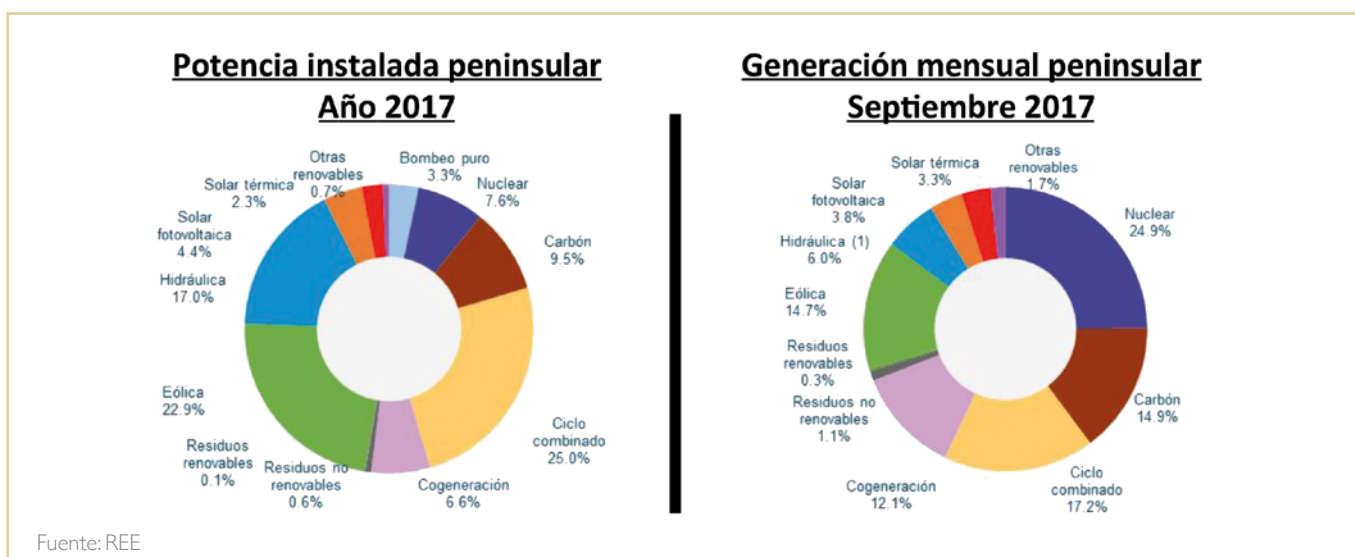


pero en otras son mucho peores, como se aprecia en la Figura 2. El problema de la intermitencia de las energías renovables solamente se resuelve con interconexiones o con almacenamiento. Las primeras parecen imposibles de acordar y construir y lo segundo no tiene todavía el suficiente desarrollo tecnológico.

Todo lo anterior se complica mucho más si analizamos el problema de la retribución a la generación, España liberalizó el mercado de generación eléctrica en 2007, creando las famosas subastas. Pues bien, a través de los subsidios a las renovables y de los impuestos a las nucleares, dicho mercado ha dejado de ser un mercado. Todas las tec-

nologías son tratadas de la misma manera, cuando la competencia está manipulada por los subsidios y los impuestos, y cuando el papel que juega cada tecnología es distinto. El mercado no diferencia entre energías de base, energías de respaldo o energías intermitentes. Esa disfunción manda señales equívocas a los agentes económicos.

**Figura 3. Potencia eléctrica instalada vs. generación en España**



Otros países han seguido pautas similares y en casi todos los casos la improvisación ha marcado la actuación de los gobiernos. En Estados Unidos la situación es similar a la de algunos países europeos. Los estados del norte del país liberalizaron los mercados de generación eléctrica, pero a través de las subvenciones a las renovables, dichos mercados mandan señales equívocas a los agentes económicos que en algunos casos han decidido cerrar centrales de carbón o nucleares. Es cierto que en Estados Unidos la revolución del gas de esquistas (*shale gas*) ha influido en los precios de la electricidad. Algunos estados, como Nueva York e Illinois, y la nueva administración americana han reaccionado a esa situación ante el temor de quedarse sin una energía de base limpia, estable, fiable y competitiva como la nuclear. La perspectiva de quedarse solamente con el gas como energía de base ha hecho que se estén buscando soluciones. Aunque el planteamiento parece interesante, me temo que pueda ser otro parche que no resuelva el problema de fondo.

Finalmente es interesante ver lo que está pasando en Asia y en Oriente Medio. Los dos grandes países asiáticos, China e India, necesitan desesperadamente tener acceso a energía eléctrica. Su planteamiento es claro, necesitan todas las tecnologías, pero también saben que la única opción que tienen para hacer crecer sus economías a la vez que cumplen con los crecientes requisitos medioambientales es construir centrales nucleares y renovables. No hay más que pasear por Nueva Delhi o por Pekín para darse cuenta del tremendo problema medioambiental que tienen, y que tenemos. El debate allí es distinto y sus planteamientos son similares a los de los países occidentales en los años 70 y 80, con el añadido medioambiental.

El caso de los Emiratos Árabes o de Arabia Saudí es diferente. Ellos buscan el crecimiento de sus economías preservando sus reservas naturales de gas y petróleo para la exportación, en lugar de quemarlos para producir electricidad. Los países del golfo necesitan electricidad para nuevas aplicaciones como la desalinización del agua del mar o nuevos proyectos industriales. Sus economías han estado basadas en el petróleo y saben que el futuro pasa por el desarrollo industrial y eso no puede hacerse sin energía. Además de todo lo anterior, estos países tienen claro que las reservas naturales son limitadas, que algún día se acabarán y que están sometidas a vaivenes de precios y a grandes presiones políticas.

### Preocupación medioambiental

Son ya pocos los que dudan de la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. No hace falta ser un experto en la materia para darse cuenta de los efectos de dichos gases en el clima, pero además no parece sostenible seguir contando con una economía basada solamente en la quema de combustibles fósiles.

La realidad es que este es un problema serio, al que de nuevo los gobiernos no saben darle solución. Los organismos internacionales, con el apoyo entusiasta de los países, aprueban objetivos medioambientales ambiciosos, pero nadie desarrolla estrategias y planes concretos para alcanzarlos. De esa forma ha sido clamoroso el fracaso del tan aplaudido Protocolo de Kioto, y mucho me temo que si no se cambian los planteamientos políticos los acuerdos de París de Diciembre de 2015, COP21, también se incumplirán.

Los científicos han discutido hasta la saciedad sobre el impacto de la actividad humana en el clima. Ha habido contro-

versias y en muchos casos planteamientos que se deben a intereses particulares. Yo no soy un experto, pero recientemente he tenido la oportunidad de visitar varias ciudades de China e India y no necesito muchos estudios científicos para entender que la situación es insostenible. Ciudades en las que viven decenas de millones de personas con unos niveles de contaminación que afectan de forma importante a la salud. Pero además hay que tener en cuenta que a pesar de los interminables atascos de tráfico, solamente una parte de esa población tiene acceso a un coche particular o dispone de calefacción o aire acondicionado en sus casas debido a los niveles de pobreza.

El desarrollo económico y social de esos países no puede hacerse a expensas de un terrible deterioro medioambiental, pero además no podemos pedirles que renuncien al desarrollo o que hagan lo que nosotros no hicimos en nuestros países. La apuesta de China e India por la energía nuclear y las renovables es una impagable contribución de esos países al futuro del planeta.

### El error alemán

El gobierno alemán decidió en 2011, después del accidente de Fukushima, el cierre paulatino de todas sus centrales nucleares antes de 2022. Hay que señalar desde el primer momento que el parque nuclear alemán es de los más seguros y eficientes del mundo. Sin duda se trató de una decisión arbitraria, sin soporte técnico o económico alguno.

Debido a esa decisión, Alemania que tan agresiva fue en fijar objetivos medioambientales, no ha sido capaz de cumplirlos, e incluso en 2016 aumentó las emisiones de CO<sub>2</sub> con respecto al año 2015. Pero no solo eso, en 2017 lleva camino de volver a

incrementarlas, sin tener un plan para evitarlo. Un país del nivel industrial y de desarrollo como Alemania, que satisfacía su demanda de electricidad con un 42,5% de carbón, un 22,6% de energía nuclear, un 16,9% de renovables, un 13,6% de gas y un 4,5% de otras fuentes, no puede permitirse la aventura de prescindir de la energía nuclear. El Gobierno alemán basaba su plan de reemplazo de la energía nuclear, denominado *Energiewende*, en aumentar la eficiencia energética en un 25%, en aumentar la importación de los países vecinos y en alcanzar un 40% de renovables en 2020. La realidad actual, y todos los expertos coinciden con ella, demuestra que eso es imposible. Pero no solo eso, la Canciller alemana Angela Merkel reconoció públicamente en la cumbre del clima de Bonn, COP23, que Alemania no puede cumplir sus compromisos de reducción de emisiones.

El caso alemán es una clara demostración de lo dicho al principio de este artículo, los gobiernos occidentales carecen de políticas energéticas coherentes, y además fijan objetivos medioambientales imposibles de cumplir.

La consecuencia de esos errores es que Alemania está aumentando el uso de carbón, hasta un 40% del total de la generación, y de gas para producir electricidad. Como resultado de esa realidad el país se puede despedir de cumplir con el Protocolo de Kioto, de la independencia energética y de la energía a precios competitivos.

Las primeras reacciones del mercado ya se han producido, los precios de la electricidad en el centro de Europa han subido con respecto a los años anteriores, y además ya se han producido las primeras tensiones en las interconexiones europeas debido a la imposibilidad de exportar electricidad desde Alemania.

La reacción inmediata de los países limítrofes con Alemania ha sido acelerar sus planes de construcción de nuevas centrales nucleares. Ese es el caso de Polonia y de la República Checa. No deja de ser absurdo que los alemanes vayan a importar electricidad de sus vecinos a un precio superior y sin disminuir su percepción del riesgo.

Es también significativa la reacción de otros países del este de Europa recientemente incorporados a la Unión Europea. Por ejemplo Hungría y Bulgaria no están dispuestos a renunciar a una energía que consideran suficientemente segura y que les puede ayudar a su desarrollo económico y a cumplir con sus compromisos medioambientales.

Alguno de los Ministros de Energía de los países citados ha comentado que el riesgo de la energía nuclear en Europa es suficientemente bajo como para poder asumirlo en beneficio de su desarrollo. Si dichos países prescindieran de la energía nuclear el desastre económico estaría garantizado. Pero es que además ellos siguen viendo a la energía nuclear como un instrumento para el desarrollo tecnológico de sus países.

La decisión alemana, y quien sabe si la belga, va a crear una importante incertidumbre energética en el corazón de Europa con efectos tales como: a) subida de los precios del gas y del carbón, que pagaremos todos los europeos, no sólo los alemanes; b) aumento de la dependencia energética del exterior; c) imposibilidad de cumplir con los compromisos medioambientales; y d) subida del precio de la electricidad. Nos podemos encontrar con que Europa se encamine justo al extremo contrario del que se supone que quería y debería ir, haciendo más grande la brecha de competitividad con Estados Unidos y Asia. Hay que recordar que los precios de la energía en Estados Unidos han bajado drásticamente como consecuencia del uso

del gas natural extraído con la tecnología de la fractura hidráulica.

Francia ha estado a punto de cometer el mismo error, pero parece que ha rectificado a tiempo. El gobierno francés anunció hace unos meses el cierre antes de 2025 de 17 de sus centrales nucleares. Sin embargo, recientemente ha anunciado que va a revisar el plan y que quizás el cierre se posponga al año 2035. Es una decisión prudente que marca un cambio de tendencia interesante. En la misma línea siguen otros países europeos como Reino Unido y Finlandia.

La realidad alemana demuestra que intentar sustituir una energía de base como la nuclear con renovables no es posible, y ya son muchos los que empiezan a hablar del error alemán.

## Electrificación de la economía

En los últimos años muchos países occidentales han visto como la demanda de energía eléctrica bajaba. Dicha tendencia empezó con la crisis económica del año 2008 y todavía no se ha recuperado del todo. Debemos tener en cuenta otro factor importante en esa tendencia, el incremento de la eficiencia energética. No cabe duda de que las industrias y los hogares consumen menos electricidad debido a la mayor eficiencia de equipos y electrodomésticos. Sin embargo, yo soy un convencido de que el futuro de un mundo más sostenible pasa por la electrificación de la demanda energética, incluyendo por supuesto el transporte.

Si queremos afrontar el problema medioambiental, hay que buscar una solución al transporte. El coche eléctrico no tardará mucho en ser una realidad. Yo era escéptico en cuanto a su viabilidad, pero la realidad es que la tecnología avanza muy deprisa. Todo eso nos llevará a un



incremento de la demanda. ¿Como vamos a cubrir esa demanda?. Se dará la paradoja de recargar un coche eléctrico con electricidad proveniente de centrales de carbón o de gas? Demandas puntuales y concentradas no pueden ser satisfechas solamente con energías renovables y el almacenamiento masivo de energía no parece estar cerca.

Según el recientemente publicado informe de la Agencia Internacional de la Energía, *World Energy Outlook 2017*, en el escenario más probable la generación eléctrica en el mundo crecerá entre 2016 y 2040 un 58%. La Figura 4 muestra el grafico de dicha evolución, así como el papel que cada tecnología jugará en el futuro. En ese contexto la generación de origen nuclear crecería un 47%. Todas las previsiones se basan en que el mayor crecimiento se dará en los países asiáticos y que las tecnologías que más crecerán serán las renovables.

También es interesante ver en la Figura 5 la previsión sobre bajas y altas de centrales en el parque de generación. Llama la atención

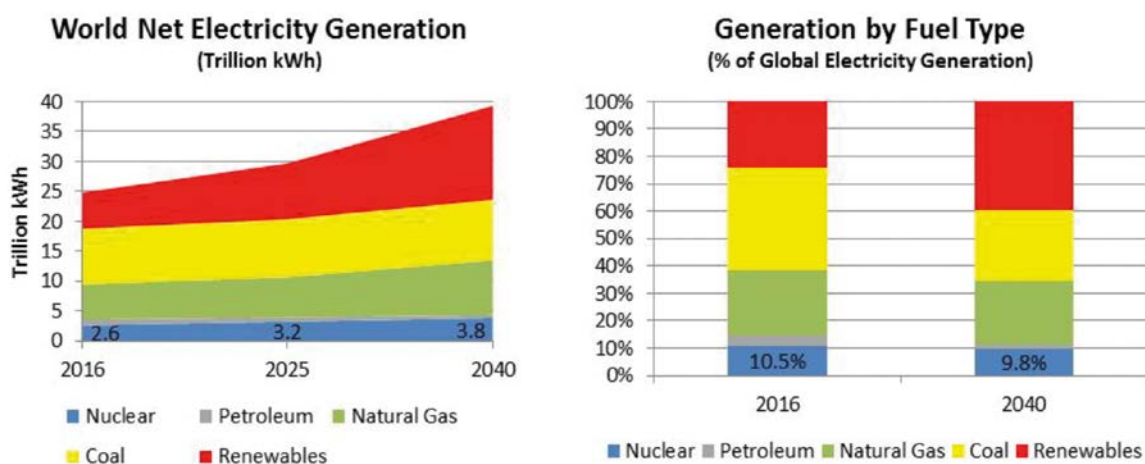
el número de centrales de carbón que se construirán en los países en desarrollo, sobre todo en Asia, así como el hecho de que se prevea la construcción de más centrales nucleares que el número de las que potencialmente pararan.

En su informe de este año la Agencia ha añadido un nuevo escenario que denomina de "Desarrollo Sostenible". En ese nuevo escenario, que adelanto que suena a imposible, se supone que se toman acciones agresivas para parar el cambio climático, y que todos los países tienen acceso a todas las tecnologías para hacer frente al crecimiento de sus economías. En ese escenario la generación total crecería sólo un 45% y la nuclear un 105%. Obviamente las tecnologías renovables crecerían mucho más. Este nuevo escenario da crédito a las energías no emisoras de gases contaminantes frente a las restantes. De esa forma prevé una significativa reducción en la participación del carbón, 76% respecto de 2016, mientras que la participación del gas se mantendría en los niveles actuales, todo ello en términos absolutos. Este

planteamiento casa con lo reflejado en la Figura 6, donde se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tecnología, considerando el ciclo completo, esto es fabricación, construcción, operación y desmantelamiento. Para quien no haya visto estos datos antes, puede llamar la atención la comparación de la energía nuclear con el resto de tecnologías renovables. Es también importante remarcar que las centrales de gas contaminan mucho menos que las de carbón, pero mucho más que las renovables. Si como dijimos anteriormente el 40% de la electricidad en Alemania se genera con carbón y un 13% con gas, no hay más que mirar la Figura 6 para darse cuenta de la magnitud del error alemán.

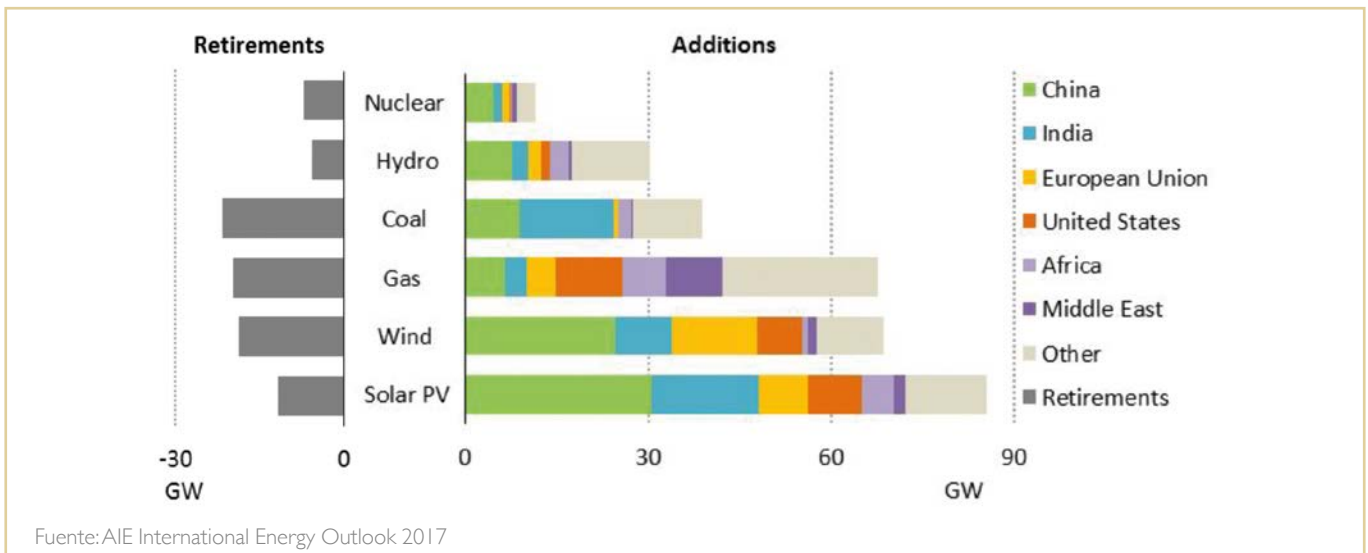
Cuando alguien vaya a recargar la batería de un coche eléctrico debería pensar en los datos aportados en la Figura 6. El coche eléctrico es una buena solución siempre que se recargue con electricidad procedente de centrales que no emiten gases de efecto invernadero, lo contrario no tendría ningún sentido.

**Figura 4. Previsión de crecimiento de la generación eléctrica en el mundo**



Fuente: AIE International Energy Outlook 2017

**Figura 5. Previsión de nueva generación eléctrica en el mundo**



### EL PAPEL DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN EL FUTURO

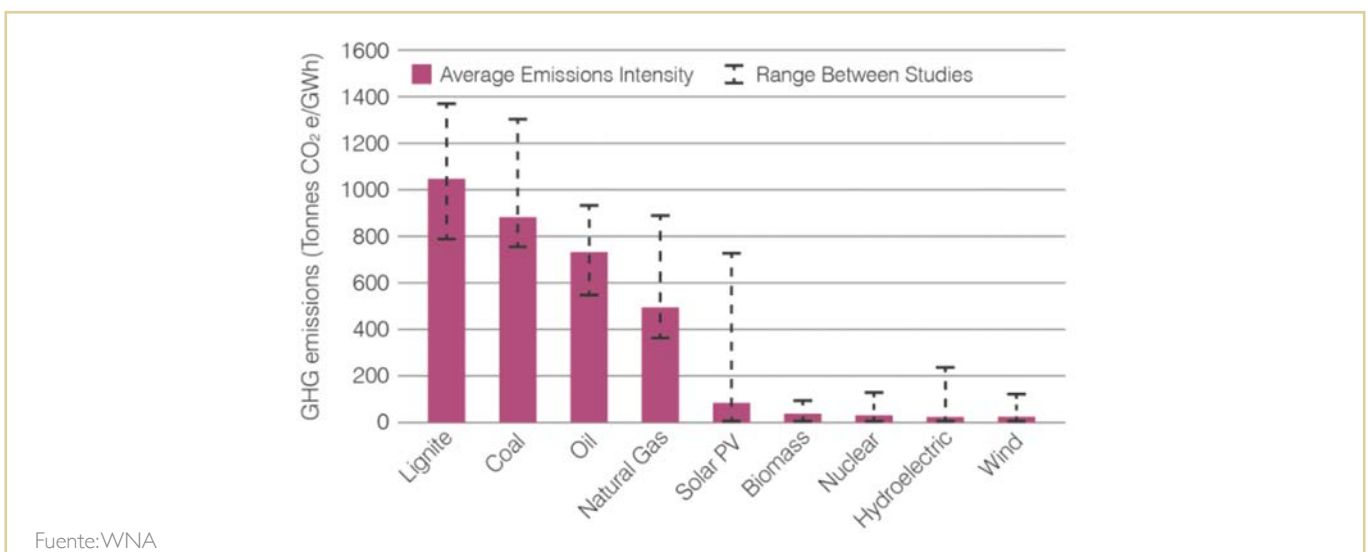
Las Figuras 4 y 5 indican que en línea con el crecimiento de la generación de electricidad, la generación de origen nuclear también crecerá en términos absolutos, aunque de manera más moderada. Según esas previsiones el número de reactores

en operación pasaría de los 450 actuales a aproximadamente 600 en el año 2040. El Informe del año 2016 preveía un crecimiento algo mayor. En todo caso, después de todo lo escrito anteriormente, parece obvio que la energía nuclear seguirá jugando un papel importante en la generación eléctrica mundial.

Sin embargo, la industria nuclear se enfrenta a tres retos importantes:

a) la actual flota de reactores en operación tiene que competir con otras tecnologías, aunque en muchos casos no sea en condiciones de igualdad, en el mercado de generación eléctrica. Independientemente de

**Figura 6. Emisiones por tecnología considerando el ciclo de vida completo**



**Figura 7. Central de Sanmen (China) – Primer Reactor AP1000**



las consideraciones iniciales sobre la manipulación de los mercados, es cierto que tenemos que hacer la energía nuclear más competitiva a la vez que más segura.

b) Las previsiones dicen que pasaremos de los 450 reactores actuales a unos 600 en 2040, para ello habrá que construir un número importante de nuevos reactores, en parte para reemplazar reactores que por razones económicas o de seguridad no puedan seguir operando. Eso sería una buena noticia si no fuese por las dificultades que estamos teniendo para construir nuevas centrales en los países occidentales.

c) La gestión del combustible gastado y almacenado en los reactores despierta todavía muchas dudas entre la población. Existen soluciones, pero de nuevo falta decisión política para implantarlas. Pero además, existe la posibilidad de desarrollar nuevas tecnologías que ayuden a su tratamiento, pero requieren visibilidad de futuro para la energía nuclear.

En cuanto al primer reto, hay que remarcar que la industria nuclear no ha parado

de introducir mejoras en las centrales para hacerlas más seguras y más eficientes. Los accidentes de Three Mile Island, Chernóbil y recientemente el de Fukushima han hecho que se incorporen nuevos sistemas de seguridad que hace que las centrales sean mucho más seguras de lo que ya lo eran.

El accidente de Fukushima no se debería haber producido. Muchas de las medidas preventivas y mitigadoras que hubieran evitado el accidente o sus consecuencias eran conocidas por la industria, y de hecho estaban ya incorporadas en muchas centrales. Ahora estamos implantándolas en todas a nivel mundial, preparándolas para eventos que con casi total seguridad jamás se producirán. Pero debemos asegurarnos que se implantan en todo el mundo, no vale que algunos países no lo hagan. También la nueva generación de reactores, ya en construcción y con sistemas de seguridad más avanzados, debería ayudarnos a garantizar a la población que lo de Fukushima no se volverá a producir. Algunas de las nuevas tecnologías de reactores en construcción actualmente ya incorporan sistemas pasivos de seguridad

que hubieran evitado situaciones como las de Three Mile Island y Fukushima. En la Figura 7 se puede ver una foto de la central de Sanmen de tecnología pasiva AP1000 que pronto entrará en operación en China. El caso de Chernóbil es totalmente distinto pues se trataba de una tecnología soviética obsoleta operada de una forma diferente.

En cuanto a la competitividad de las centrales nucleares, no solamente se deben producir los cambios en el modelo de remuneración citados al principio, sino que también la industria debe hacer un mayor esfuerzo de innovación desarrollando tecnologías que aumenten la seguridad y mejoren la economía. Un ejemplo de ello es el nuevo desarrollo de combustible que utiliza tubos cerámicos en lugar de metálicos (mejora de seguridad) y pastillas de alta densidad (mejora económica). Debemos así mismo incorporar las nuevas tecnologías digitales y aumentar la automatización de algunos sistemas. El desarrollo tecnológico y la innovación forman parte de la cultura de la industria nuclear, y sin duda un mayor esfuerzo es necesario.



El segundo reto al que nos enfrentamos es la dificultad para construir nuevos reactores en los países occidentales. Quiero remarcar la idea de que el problema se produce en los países occidentales y no en China, aunque bien es verdad que no es comparable el nivel de transparencia en cuanto coste o plazo.

Es cierto que la mayor parte de los proyectos internacionales de grandes infraestructuras sufren retrasos y sobrecoste. Sin embargo, esa realidad es una buena excusa pero no soluciona el problema al que nos enfrentamos en Finlandia, Francia y Estados Unidos. La realidad es que la construcción de centrales nucleares en los países citados está teniendo serias dificultades. En líneas generales podemos decir que la falta de proyectos de construcción en los últimos 25 o 30 años han debilitado significativamente la capacidad de la industria nuclear occidental. Dicho problema se ha manifestado en la falta de profesionales con experiencia en construcción nuclear, en la necesidad de reconstruir la cadena de suministros y en la adaptación a los nuevos requerimientos de seguridad y a la nueva normativa. Además se ha vuelto a repetir el error producido en los años 70 y 80 de ser

agresivo en plazos y costes y eso cuando los diseños no estaban totalmente terminados.

De cara a los nuevos proyectos en los que ya se está trabajando es necesario:

- Contar con un proceso internacional de licenciamiento que evite tener que repetir el mismo proceso en cada país en el que se va a construir.
- Estandarizar el diseño para ahorrar tiempo y coste, y garantizar su disponibilidad desde el principio del proyecto.
- Utilizar al máximo los mismos suministradores que ya han sido cualificados, localizando aquellos suministros que no estén relacionados con los sistemas de seguridad o que sean realmente complejos.
- Utilizar la experiencia en construcción nuclear desarrollada en los proyectos existentes a nivel mundial.
- Tener el respaldo financiero de los estados para reducir el coste financiero de unos proyectos que necesariamente son intensivos en capital y de largo plazo.

El tercer reto se refiere a la gestión del combustible gastado. Existen soluciones

técnicas en el mundo, pero de nuevo falta decisión política. Hay soluciones definitivas como el almacenamiento en profundidad, modelo finlandés, o soluciones temporales, como el modelo español. España se ha decidido por la construcción de un almacén pasivo para el almacenamiento temporal centralizado del combustible gastado a la espera de la aparición de una tecnología de tratamiento o de su almacenamiento en profundidad.

No me cabe ninguna duda que la solución pasa por el desarrollo de una nueva tecnología que permita la utilización del combustible gastado en centrales nucleares comerciales, con objeto de utilizar la energía remanente a la vez que se reduce drásticamente la vida útil de los isótopos radiactivos presentes en dicho combustible. Tecnológicamente es posible, pero se necesita el soporte de los gobiernos al desarrollo tecnológico. Mientras tanto el combustible gastado puede ser almacenado en almacenamientos secos en las centrales o en almacenamientos temporales centralizados de forma segura y económica.

## Conclusión

La energía nuclear, como el resto de las tecnologías tiene sus ventajas y sus inconvenientes, pero ha demostrado que es limpia, segura, fiable y predecible. La energía nuclear ha contribuido al desarrollo de las economías americana y europea, de la misma forma que va a contribuir en el futuro al desarrollo de las sociedades asiáticas. Si realmente queremos alcanzar los objetivos a los que me he referido varias veces en este artículo, no nos podemos permitir el lujo de prescindir de una tecnología como la nuclear. Pero no sólo eso, Estados Unidos y más claramente Europa no pueden permitirse el lujo de perder el tren del desarrollo y la competitividad frente a los países asiáticos. Tener acceso a una energía fiable y competitiva es uno de los pilares sobre los que se asienta el desarrollo de las sociedades modernas.

Nosotros, España, podemos optar por el error alemán o por mantener una estructura de generación diversificada que incluya una energía de base como la nuclear que contribuya al crecimiento sostenible de nuestra economía. En ese sentido es fundamental que las centrales nucleares españolas sigan operando mientras lo hagan de forma segura y económica. Debido a la sobrecapacidad de generación existente no es realista pensar en la construcción de nuevos reactores en un futuro cercano, pero no cabe descartarlo más adelante si se desarrollan nuevas tecnologías que resuelvan de forma conjunta los retos mencionados. ■