

Perspectivas sobre energía nuclear horizonte 2050

El texto que DYNA ofrece a continuación a sus lectores es una selección con los párrafos más destacados del Sumario elaborado por la Agencia de la Energía Nuclear (OCDE) a partir del informe Perspectivas sobre Energía Nuclear, horizonte 2050, publicado en 2008 por la misma Agencia y cuyo Director General es el ingeniero industrial D Luis Echávarri

La OCDE es un foro unitario en el que los gobiernos de 30 países democráticos trabajan conjuntamente para afrontar los retos económicos, sociales y medioambientales de la globalización. Su Agencia de la Energía Nuclear (NEA), compuesta por 28 de esos países tiene, entre otras misiones, la de mantener y desarrollar las bases científicas, tecnológicas y legales para un uso respetuoso y económico de la energía nuclear con fines pacíficos.

Los interesados pueden encontrar gratuito el texto completo de este sumario en www.nea.fr y adquirir el informe en www.oecd.org/bookshop.

Extractado por Ignacio Fernández de Aguirre

MENSAJES CLAVE

CONCILIAR EL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA MUNDIAL DE ENERGÍA CON LOS EFECTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y POLÍTICOS.

Se reconoce que uno de los grandes desafíos mundiales del siglo XXI será conciliar las necesidades energéticas para mantener el progreso social y económico con los posibles efectos ambientales y sociopolíticos. Se estima que la demanda mundial crecerá 2,5 veces de hoy hasta el 2050.

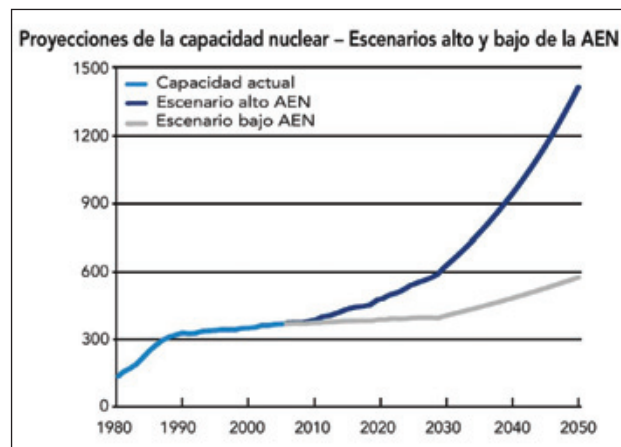
La energía, y en particular la electricidad, es esencial para el desarrollo económico y social y una mejor calidad de vida, pero todos reconocen que la tendencia mundial del abastecimiento de energía del siglo pasado no es sostenible. El mundo se enfrenta a las amenazas ambientales del cambio climático provocado por las emisiones antropogénicas de CO₂ y las amenazas sociopolíticas resultantes del aumento de los precios de la energía y las dudas sobre las fuentes de abastecimiento.

APORTACIONES ACTUALES Y POSIBLES APORTACIONES FUTURAS DE LA ENERGÍA NUCLEAR PARA EL APROVISIONAMIENTO ENERGÉTICO MUNDIAL.

En 2006 el suministro eléctrico de la energía nuclear ascendió a 2.600 millones de MWh: el 16% de la electricidad mundial y el 23% de la electricidad de los países de la OCDE.

- En junio de 2008 hay 439 centrales nucleares en operación en 30 países y un territorio económico, con una capacidad total de 372 GWe.
- Francia, Japón y los Estados Unidos representan el 57% de la capacidad de generación mundial de energía nuclear. En el mundo hay 16 países que en 2007 han producido más de una cuarta parte de su electricidad con energía nuclear.

A fecha de junio de 2008 se están construyendo 41 reactores nucleares en 14 países y un territorio económico. La construcción se realiza en un plazo medio de 62 meses en Asia; tres de las 18 unidades conectadas a la red entre diciembre de 2001 y mayo de 2007 se construyeron en 48 meses o menos.



CONTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR PARA REDUCIR EN LO POSIBLE LAS CONSECUENCIAS NEGATIVAS DE LA CRECIENTE DEMANDA DE ENERGÍA.

La energía nuclear puede ser un factor importante para reducir las emisiones de CO₂, incrementar la seguridad energética y prevenir las graves consecuencias sanitarias de la utilización de combustibles fósiles.

Cambio climático

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC) ha considerado que es necesario reducir a la mitad las emisiones de CO₂, incluidas las que resultan de la generación de electricidad, para reducir las consecuencias del cambio climático a niveles aceptables.

Seguridad energética

La energía nuclear permite garantizar el suministro energético en mejores condiciones que el petróleo o el gas porque hay varios proveedores de combustible (uranio) y los principales se encuentran en países políticamente estables.

Consecuencias sanitarias

La energía nuclear puede contribuir a reducir las serias consecuencias sanitarias derivadas del uso de combustibles fósiles.

AFRONTAR LOS RETOS DEL DESARROLLO DE LA ENERGÍA NUCLEAR.

La energía nuclear permite satisfacer una parte importante del aumento previsto de la demanda de electricidad y al mismo tiempo mitigar los posibles problemas ambientales, políticos y económicos de los combustibles fósiles. Sin embargo, muchos creen que la energía nuclear tiene más riesgos que ventajas. La industria nuclear y los gobiernos que tienen la intención de usar la energía nuclear deben despejar todas las preocupaciones reales o aparentes: seguridad nuclear, eliminación de residuos, clausura de las centrales, proliferación y seguridad física, y costes.

Seguridad nuclear

La seguridad nuclear es una preocupación mundial: un incidente grave en un país puede tener consecuencias significativas para sus vecinos. La seguridad nuclear y la protección ambiental han sido y deben seguir siendo las grandes prioridades de la industria nuclear. Una reglamentación eficaz siempre será una de las principales condiciones.

Gestión de residuos y clausura de las centrales

Los retrasos y el fracaso, hasta ahora, de algunos programas importantes de almacenamiento de residuos

radiactivos de alta actividad sigue empañando la imagen de la energía nuclear: es importante que los gobiernos y la industria nuclear sumen fuerzas para garantizar una gestión segura.

No proliferación y seguridad física

La comunidad nuclear mundial debe unirse para evitar que los Estados puedan promover la proliferación de armas nucleares y que grupos delictivos o terroristas utilicen los materiales nucleares con fines no pacíficos.

Costes

Sobre una base de costes normalizados, la construcción y explotación de una central nuclear es económicamente viable en la mayoría de los casos. Ahora bien, algunos gobiernos que han decidido promover las inversiones en centrales nucleares pueden necesitar soluciones para limitar los riesgos financieros del licenciamiento y la planificación, y otros riesgos percibidos por la comunidad financiera relativos a la gestión de los residuos radiactivos y de cierre de las centrales al final de su vida útil.

La energía nuclear y la sociedad

Si se quiere aumentar la cuota de energía nuclear, cada vez será más importante establecer un verdadero intercambio entre los legisladores, la industria nuclear y la sociedad para informar ampliamente y conseguir la participación del público.

DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA.

Los reactores de nueva generación se distinguen por sus prestaciones y serán la base del desarrollo de la energía nuclear de los próximos dos o tres decenios. La cooperación internacional en materia de diseño de reactores y ciclos del combustible promete avances aún más notables en el futuro.

Reactores avanzados

Los futuros reactores de agua ligera, que serán probablemente los más utilizados hasta mediados del siglo, son sistemas de Generación III+ con mejores características de seguridad y mejores prestaciones económicas. Actualmente hay cuatro reactores de Generación III+ en funcionamiento y se están construyendo otros.

Los actuales ciclos del combustible y los ciclos avanzados

Actualmente unos países reprocesan el combustible nuclear y otros no. De los tres países que poseen las mayores instalaciones nucleares, Francia y Japón están reprocesando el combustible nuclear gastado, pero no los EE. UU. Muchos países, entre ellos los EE. UU., tienen programas de I+D sobre ciclos de reprocesamiento avanzados.

SUMARIO DETALLADO

CONSECUENCIAS SOCIALES, POLÍTICAS Y AMBIENTALES DE LA DEMANDA MUNDIAL DE ENERGÍA EN EL SIGLO XXI.

La energía, y en particular la electricidad, es esencial para el desarrollo económico y social y una mejor calidad de vida, pero todos reconocen que la tendencia mundial del suministro de energía del siglo pasado no es sostenible. Nos enfrentamos a la amenaza ambiental del cambio climático provocado por las emisiones antropogénicas de CO₂ y las amenazas sociopolíticas provocadas por el aumento de los precios de la energía y las dudas sobre las fuentes de abastecimiento.

Se reconoce que uno de los grandes desafíos mundiales del siglo XXI será coordinar las necesidades energéticas para mantener el progreso social y económico con los posibles efectos ambientales y sociopolíticos

Se estima que la demanda mundial de electricidad crecerá 2,5 veces de hoy hasta el 2050.

Si se verifican las previsiones, para 2050 habrá que reducir cuatro veces el contenido de carbón por unidad de energía consumida.

APORTACIONES ACTUALES Y POSIBLES APORTACIONES FUTURAS DE LA ENERGÍA NUCLEAR AL SUMINISTRO ENERGÉTICO MUNDIAL

La energía nuclear permite satisfacer una parte importante del aumento previsto de la demanda de electricidad y mitigar los posibles problemas ambientales, políticos y económicos de los combustibles fósiles

Contribución actual de la energía nuclear a la energía mundial

Las primeras centrales nucleares civiles se construyeron en los años 50 y originaron un gran desarrollo de la industria nuclear en los 70 y los 80. El período de fuerte desarrollo terminó con los accidentes de Three Mile Island (1979) y Chernobyl (1986) y la caída de los precios de los combustibles fósiles cuando mediaba la década de los 80.

En junio de 2008 hay 439 centrales nucleares en funcionamiento en 30 países y un territorio económico, con una capacidad total de 372 GWe. En 2006 la energía nuclear representaba una capacidad de 2.600 millones de MWh: 16% de la electricidad mundial y 23% de la electricidad de los países de la OCDE. La experiencia mundial de generación nuclear acumula más de 12.700 reactores-años. Francia, Japón y los Estados Unidos suman el 57% de la capacidad de generación mundial de energía nuclear. En 2007 había en el mundo 16 países que producían más de una cuarta parte de su electricidad con energía nuclear.

Probable contribución de la energía nuclear en el futuro

Algunos países tienen planes importantes para construir nuevas centrales nucleares, particularmente China, la India, la Federación de Rusia, Ucrania y los EE.UU. En la actualidad no hay proyectos firmes de construcción de capacidad adicional en Europa occidental, fuera de las instalaciones que se construyen en Finlandia y Francia. El gobierno del Reino Unido promueve las instalaciones nucleares, pero no se ha concretado ningún proyecto. El nuevo Gobierno italiano también manifestó recientemente su interés en la construcción de una nueva central. Varios países europeos (Bélgica, Alemania, España y Suecia) han adoptado políticas de abandono progresivo y han decidido reducir notablemente su dependencia de la energía nuclear. Sin embargo, en alguno de estos países no hay unanimidad entre los responsables políticos y la energía nuclear seguirá siendo una de las soluciones energéticas durante un tiempo considerable: actualmente las fechas de cierre definitivo son 2022 en Alemania y 2025 en Bélgica y Suecia. La energía nuclear merece una opinión mucho más favorable en los países de Europa del Este y algunos de ellos están decididos a aumentar su capacidad nuclear.



LAS HIPÓTESIS DE LA AEN

Hipótesis de bajo crecimiento:

Construcción de nuevas centrales sólo para reemplazar las que se clausuren en las dos décadas hasta 2030.

Mantenimiento o ligero aumento de capacidad prolongando la vida útil, aumentando la potencia y reemplazando con mayor capacidad las centrales que se clausuren.

Entre 2030 y 2050:

- Medidas satisfactorias de captación y almacenamiento de carbono.
- Explotación satisfactoria de energías renovables.
- Explotación reducida de nuevas tecnologías nucleares.
- Escasa aceptación política y pública de la energía nuclear.

Hipótesis de alto crecimiento:

Continúa la prolongación de vida útil y aumentos de potencia. Se ejecuta una parte importante de los actuales planes nacionales y declaraciones de intención sobre capacidad adicional hasta el 2030.

Entre 2030 y 2050:

- Medidas poco satisfactorias de captación y almacenamiento de carbono.
- Explotación poco satisfactoria de energías renovables.
- Explotación satisfactoria de tecnologías nucleares.
- Las preocupaciones por el cambio climático y la seguridad de suministro influyen en los gobiernos.
- Buena aceptación política y pública de la energía nuclear.
- Aplicación amplia y satisfactoria de mecanismos de comercio de carbono.

Las proyecciones de la AEN indican que la generación de electricidad nuclear estará basada en los países de la OCDE hasta 2050.

CONTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR PARA LIMITAR LAS CONSECUENCIAS NEGATIVAS DE LA CRECIENTE DEMANDA DE ENERGÍA.

Consecuencias en lo referente al cambio climático

La generación de electricidad es la fuente de gases de efecto invernadero más importante y de mayor crecimiento.

Los análisis del IPCC indican que es necesario reducir a la mitad el nivel de emisiones de CO₂ de 2005 para limitar las consecuencias del cambio climático a niveles aceptables. Habría que reducir las emisiones a 13 Gt/año aproximadamente en 2050 y las estimaciones para ese año son de 60 Gt/año si no se adoptan medidas correctoras eficaces. La generación de electricidad representa actualmente el 27% de las emisiones antropogénicas mundiales de CO₂ y es, con mucho, la fuente de gases de efecto invernadero más importante y de mayor crecimiento. La energía nuclear prácticamente no produce CO₂ durante todo el ciclo de vida.

La energía nuclear permite producir electricidad con la mínima emisión de CO₂. Es la única tecnología de viabilidad demostrada que permite evitar emisiones tan altas.

Consecuencias para la seguridad energética

La energía nuclear puede garantizar la seguridad de suministro más fácilmente que la energía fósil porque hay varios proveedores de combustible (uranio). Como la densidad energética del uranio es muy alta (una tonelada de uranio produce la misma energía que 10.000 – 16.000 toneladas de petróleo con las prácticas actuales), el transporte es menos vulnerable a las perturbaciones. La constitución de grandes reservas de energía es práctica y económica, precisamente por la elevada densidad energética del combustible y porque el precio del uranio es un factor menor del coste de producción de la energía nuclear.

Las actuales reservas de uranio permitirían alimentar un programa mundial de energía nuclear mucho más importante durante miles de años utilizando reactores rápidos reproductores,

una tecnología que aún no se explota comercialmente.

Consecuencias sanitarias

El creciente consumo de energía tiene efectos considerables en la salud. No se conoce exactamente el efecto de la contaminación atmosférica, pero la OCDE afirma en su publicación «Environmental Outlook to 2030» que puede ser la causa de cerca de un millón de muertes prematuras anualmente. La energía nuclear puede ayudar a limitar los efectos sanitarios negativos derivados del uso de combustibles fósiles.

AFRONTAR LOS RETOS DEL DESARROLLO DE LA ENERGÍA NUCLEAR.

Para explotar todas las posibilidades de la energía nuclear es necesario garantizar la seguridad, la eliminación de residuos, la no proliferación y costes asumibles.

Seguridad nuclear

La seguridad nuclear y la protección ambiental tienen que ser las prioridades de la industria nuclear. El gran desarrollo de la energía nuclear en los 70 y los 80 terminó como consecuencia principalmente de los accidentes de Three Mile Island y Chernobyl. Además, el bajo precio de los combustibles fósiles restaba toda justificación económica a la construcción de centrales nucleares en muchos países. El precio de los combustibles fósiles ha aumentado fuertemente, pero otro accidente grave, incluso sin liberación significativa de radiactividad en el ambiente, podría influir decisivamente en la evolución de la energía nuclear.

La comunidad internacional ha tomado medidas para mejorar la reglamentación de cara al interés renovado por la construcción de instalaciones nucleares y la introducción de una nueva generación de sistemas.

Gestión de los residuos y clausura de las centrales

La gestión de residuos de baja actividad y otros residuos de actividad media que tienen una vida corta es la más importante en volumen, pero sólo representa una pequeña parte de la actividad total. Existen tecnologías maduras para la gestión de estos residuos y la mayoría de los países que

tienen programas nucleares importantes han autorizado instalaciones de almacenamiento o están finalizando su desarrollo.

La dificultad de construcción de instalaciones de almacenamiento de residuos de alta actividad ha empañado la imagen de la energía nuclear, pero hay un consenso internacional sobre el almacenamiento geológico.

No proliferación y seguridad física

La posible utilización con fines militares de los materiales y las tecnologías desarrollados para la producción civil de electricidad preocupa a muchas personas. El sistema de salvaguardias del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en el marco del «Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares» ha protegido a la comunidad internacional evitando que los materiales y las tecnologías civiles se destinen a fines militares. El Tratado entró en vigor en 1970 y ha sido suscrito por 191 países. En 1995 se prorrogó indefinidamente. Las disposiciones de salvaguardias están respaldadas por medidas diplomáticas, políticas y económicas que se complementan con controles de exportación de tecnologías sensibles.

El Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares ha limitado eficazmente el armamento nuclear durante 40 años.

Costes y financiación

En 2005 la AEN y la AIE compararon los costes normalizados internacionales de la producción de electricidad en centrales nucleares, de carbón y de gas y comprobaron la ventaja económica de la generación nuclear, con algunas diferencias debidas a circunstancias locales. Desde entonces los precios del petróleo se han multiplicado por cuatro (junio de 2008) y los costes de otras energías fósiles siguen esa tendencia. Está demostrado que la construcción y la explotación de nuevas centrales nucleares es económica en las circunstancias apropiadas. Sin embargo, los análisis de sensibilidad indican que el coste de la inversión sin los intereses (overnight construction cost) y el coste de capital (gastos de financiación) son los principales determinantes de los costes de generación de electricidad nuclear. Los elevados costes iniciales disuaden a los inversores. La dificultad económica de la energía nuclear reside en su financiación y no en los costes de producción de la electricidad.

Los análisis internacionales demuestran el interés de la generación nuclear frente al carbón y el gas, pero puede ser necesaria una intervención pública para optimizar el licenciamiento y reducir los riesgos de la planificación, para propiciar las inversiones nucleares.

Marco jurídico, infraestructura y recursos

Una de las principales dificultades del desarrollo nuclear será lograr que los países que adopten nuevos programas nucleares se adhieran a las condiciones del actual marco jurídico internacional.

El sector nuclear afronta dificultades de recursos humanos: plantillas en edad de jubilación, actividades limitadas en construcción y necesidad de competencias especiales.

La energía nuclear y la sociedad

Para desarrollar la energía nuclear habrá que establecer una relación entre los legisladores, la industria y la sociedad, para propiciar el conocimiento y la participación de la población.

DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA.

Reactores avanzados

La energía nuclear puede contribuir a la generación de calor y electricidad sin carbono. La producción nuclear de hidrógeno para el transporte es una de las aplicaciones prometedoras.

Los reactores de Generación III, III+ y IV son los sistemas avanzados. Un 80% de las actuales centrales nucleares funcionan con reactores de agua ligera de

Generación II, la mayoría fabricados en los años 70 y 80, que continuarán siendo la principal fuente de generación de energía nuclear hasta mediados del siglo. Las futuras centrales nucleares funcionarán principalmente con sistemas de Generación III+. En el mundo hay cuatro reactores de agua ligera Generación III+ en funcionamiento y se están construyendo otros. Estos sistemas mejoran la seguridad y el rendimiento económico de la Generación II que están actualmente en servicio.

La fusión es una tecnología experimental y no es probable que se explote comercialmente para producir electricidad hasta mediados del siglo en el mejor de los casos.

Ciclos de combustible avanzados

Las tecnologías de reprocesamiento avanzadas pueden permitir eliminar los radioisótopos de vida larga de los residuos nucleares.

En los programas de varios países y las actividades de cooperación internacional en el marco del programa “Generation IV International Forum” y la “Alianza Mundial para la Energía Nuclear” (GNEP) dirigida por los EE.UU., se desarrollan tecnologías avanzadas de reprocesamiento. Estas nuevas soluciones tienen varias ventajas. Los riesgos de proliferación pueden reducirse si el plutonio no se separa del uranio. La separación de los isótopos de larga vida del combustible gastado (fraccionamiento) para una reirradiación ulterior permite eliminarlos (transmutación). La radiotoxicidad de los residuos resultantes del tratamiento del combustible gastado disminuye por desintegración radiactiva natural en algunos cientos de años hasta valores inferiores a los del uranio natural, que ha servido de materia prima del combustible. Es posible reducir significativamente el volumen y la carga térmica para multiplicar la capacidad de los depósitos.

También es posible utilizar el torio para la producción de energía en reactores nucleares. Se cree que las reservas de torio son mucho más abundantes que las de uranio en la corteza terrestre. El isótopo natural de torio puede transmutarse en un isótopo fisible de uranio. Varios países tienen actividades de I+D de ciclos de combustible con torio, pero aún no existe una tecnología para explotación comercial.