

El futuro de la energía nuclear

EL aprovechamiento de la conversión de masa en energía, asociada a procesos de transformación de los núcleos de los átomos es lo que convencionalmente entendemos como energía nuclear. Descubierta esta conversión masa-energía, a comienzos del siglo XX, abrió una puerta a todo el enorme desarrollo del que hemos sido testigos.

Desde entonces, hablar del aprovechamiento de la energía nuclear supone hablar de muchas y muy diversas cosas. Normalmente, se distingue entre aplicaciones civiles y militares. En estos amplios campos, nos referimos a: Producción de energía eléctrica en centrales nucleares de fisión. Investigación científica para el aprovechamiento de la energía nuclear en procesos de fusión para generación eléctrica. Usos médicos de algunos radionucleidos. Artefactos explosivos de fisión (las bombas atómicas y las cabezas para misiles con carga nuclear). Artefactos explosivos de fusión (la llamada bomba H).

Nos centraremos en el aprovechamiento de la energía nuclear de fisión para la generación de electricidad propiamente dicha y el tratamiento de los residuos

radiactivos. La tecnología asociada al funcionamiento de la central está perfectamente conocida y en unos niveles de desarrollo y seguridad muy elevados en los países desarrollados. El debate, en este punto, es, esencialmente, económico y político, aunque también interviene lo medioambiental, de forma, según nuestro criterio, escasamente justificada, a pesar de la enorme alarma social que origina. Con respecto a los residuos radiactivos la situación es bien diferente si nos referimos a residuos de baja y media actividad, que no presentan problemas técnicos, o a residuos de alta actividad (básicamente el combustible gastado), el cual es un problema aún no resuelto de forma satisfactoria.

Aspectos medioambientales del funcionamiento de una central nuclear

A pesar del enorme respaldo social que algunos grupos consiguen para oponerse o protestar contra cualquier eventualidad asociada con la energía nuclear, hay que afirmar que el impacto de una central nuclear sobre el medio ambiente es prácticamente nulo. Comparada con una central térmica convencional, una central nuclear no emite a la atmósfera dióxido de carbono (efecto invernadero), ni óxidos de nitrógeno y azufre (lluvia ácida), ni hidrocarburos inquemados (**smog** fotoquímico), ni partículas. No produce vertidos al medio hídrico, aparte del agua empleada en circuitos de refrigeración, que no es radiactiva, cosa que también hacen el resto de centrales convencionales. El impacto por ocupación de suelos es más significativo en el caso de una central nuclear, ya que ese espacio sólo podrá ser reutilizado tras tiempos excesivamente largos, aunque ésta es una desventaja meramente potencial, ya que no es probable que el titular de una central convencional acceda a la recalificación de terrenos tras el desmantelamiento. Por último, la minería de extracción de uranio puede

producir efectos significativos, pero menores en términos de rendimiento que los asociados a otras fuentes energéticas. En lo que se refiere a radiaciones al medio exterior son absolutamente despreciables. Existen redes de medida y control en la propia central que controlan de forma continua los niveles de radiación. La eficiencia de las medidas de control y la experiencia hasta hoy día demuestran que sus efectos son despreciables frente a los niveles de radiación natural, a la que todos estamos sometidos.

Aspectos político-económicos del uso de la energía nuclear para generación eléctrica

MÁS allá del problema medioambiental y de la percepción del gran público, el uso actual y futuro de la energía nuclear para la generación eléctrica es un asunto fundamentalmente económico y político. En Europa, con 132 centrales repartidas en 6 estados, un 34% de la energía eléctrica es generada por centrales nucleares, destacando Bélgica y Francia con un 60% y 70% respectivamente (36,7% para España). En España, el uso de la energía nuclear se encuentra estancado, fruto de la moratoria nuclear y la falta de inversiones desde los años 80. En 1990, los consumos de energía primaria (esto es, no sólo producción de electricidad, sino también producción directa de calor o combustión para la producción de movimiento: automoción, etc.), en nuestro país, se distribuían de la siguiente forma: 16% nuclear, 54,2% petróleo y 5,7% gas natural.

La política energética española se rige, en la actualidad, por el vigente Plan Energético Nacional (1991-2000), en el que no están previstas nuevas inversiones en centrales nucleares. Son objetivos prioritarios de la política energética: la competitividad general, la seguridad del abastecimiento, el fomento de

la eficiencia y el ahorro y la protección del medio ambiente. Uno de los aspectos más notables de la política energética española, y también europea, es la opción por el gas natural como forma de diversificar la demanda, asegurar el suministro, proteger el medio ambiente y fomentar la eficiencia (por medidas indirectas de uso de gas en tecnologías más eficientes como cogeneración o ciclo combinado). En el campo del fomento del ahorro y la eficiencia energética destaca la promoción del uso de energías renovables y el apoyo, incluso fiscal, a la instalación de equipos de cogeneración por gas natural. Esta descarada irrupción del gas natural desplaza fuertemente al carbón, al fuel oil y gasoil y reduce la participación de petróleo y energía nuclear en la generación eléctrica. No obstante, para cubrir las necesidades de potencia, el PEN aún prevé la importación de hasta 1000MW desde Francia.

La generación eléctrica por energía nuclear se muestra especialmente ventajosa en diversos aspectos de los arriba mencionados. Proporciona una elevada independencia de suministradores extranjeros, lo cual influye positivamente en la garantía del suministro y la independencia con respecto a fluctuaciones de precios. Ofrece una alternativa adecuada para una diversificación del suministro energético. Posee un impacto sobre el medio ambiente prácticamente nulo. Esto es especialmente importante ante un futuro en el que la presión legal y fiscal para aminorar emisiones, especialmente a la atmósfera, ejerce una creciente actuación sobre otros sectores. La adopción de medidas de internalización de costes y la consolidación de un posible impuesto por producción de CO₂, por ejemplo, proporcionaría una notable ventaja a la energía nuclear. Por último la construcción y operación de la central brinda unas ventajas adicionales al país en lo que se refiere a desarrollo tecnológico, generación de empleo, etc.

Probablemente, la mayor desventaja técnica del uso de la energía nuclear para la generación eléctrica reside en la imposibilidad de ajustar su producción a la curva de la demanda. En el aspecto económico hay que citar las fuertes inversiones y el prolongado período de construcción. La razón de la moratoria nuclear hay que buscarla en este problema conjugado con la situación económica de los años 80, la presión de otros sectores energéticos con grandes intereses (Gas Natural se consolidaría a comienzos de los 90) y la incertidumbre de las inversiones y proyectos, dada la fuerte oposición social. Otros aspectos económicos, técnicos o medioambientales han tenido una influencia mucho menor en el parón nuclear de los años 80. Por último, en los próximos años será necesaria una fuerte inversión para el diseño y construcción del futuro almacenamiento definitivo de residuos nucleares de alta actividad y el desmantelamiento del parque nuclear.

El problema de los residuos radiactivos

EL mayor problema de la energía nuclear es, sin ninguna duda, la gestión de los residuos radiactivos. La responsabilidad de la retirada y gestión final de todos los residuos radiactivos corresponde, por ley, a ENRESA. Los residuos de baja y media actividad decaen hasta niveles inocuos en pocas decenas de años y son acondicionados, aislados y finalmente almacenados en las instalaciones centralizadas de que se dispone en El Cabril (Sierra de Albarrana), construida según el modelo francés y dotada de las tecnologías más modernas. Sin embargo, el gran problema es el tratamiento que dar a los residuos de alta actividad. Básicamente éste es el combustible de las centrales nucleares ya gastado. Tecnológicamente es posible reprocesar el combustible y recuperar algunos componentes, aunque España, por ley, renunció a este tipo de actividades. Antes de proceder al almacenamiento definitivo es necesario un

almacenamiento intermedio con objeto de lograr un enfriamiento y un decaimiento previo al almacenamiento definitivo. Esto se hace en piscinas especiales existentes en las propias centrales y, a falta de una ubicación definitiva, ahí es donde continúan y podrán continuar mientras haya sitio y la central continúe en funcionamiento. En los próximos 30-40 años, que es una estimación razonable del tiempo de vida útil de nuestro parque actual de instalaciones de generación nuclear, el volumen de los residuos radiactivos de alta actividad será de unos 11.000 m³. La solución técnicamente más adecuada es el almacenamiento geológico profundo. Para esto se están llevando a cabo acciones para identificar zonas aptas, desarrollar el diseño idóneo y obtener la tecnología adecuada. La construcción deberá comenzar en el año 2016 y deberá entrar en funcionamiento en la década del 2020.

Para entonces deberán determinarse los procedimientos de desmantelamiento de las centrales, así como el futuro de la energía nuclear. No parece claro, por ahora, que los objetivos de la política energética de diversificación de la oferta energética, seguridad en el suministro, competitividad de la economía y respeto al medio ambiente puedan lograrse prescindiendo por completo de este tipo de energía. En particular, en un escenario no carente de incertidumbres, debido a la concentración de recursos petrolíferos en Oriente Medio y gasísticos en Argelia, una creciente preocupación internacional y presión fiscal en lo referente a emisiones de dióxido de carbono asociadas a la quema de combustibles fósiles y el efecto invernadero asociado, parece que no se debe dar por acabada la energía nuclear.