

MEDIO AMBIENTE / El estudio, publicado en 'Nature', demuestra que los materiales que se usan para almacenar material radiactivo se deteriorarán tras sólo 1.400 años, muy lejos de los 241.000 que deberían durar para evitar fugas

Un informe cuestiona la resistencia de los contenedores de residuos nucleares

La duda sistemática

A. RUIZ DE ELVIRA

GUSTAVO CATALÁN DEUS

MADRID.- Uno de los mayores varapalos que se ha llevado la energía nuclear en su corta historia no ha venido de los ecologistas, sino de un laboratorio de la universidad británica de Cambridge. Según los físicos Ian Farnan, Herman Cho y William J. Weber, los materiales que se utilizan para encapsular y almacenar los residuos radiactivos de alta actividad, no resistirán el bombardeo de átomos del plutonio 239 allí contenido. Se desintegrarán en un plazo de 1.400 años, muy lejos de los 241.000 que deberían resistir hasta que la actividad nuclear se debilite.

Es más, el proceso de descomposición de ese material que permitiría que se filtraran los isótopos radiactivos al exterior comenzaría a los 241 años. Esta cifra, de dimensiones más humanas, afectaría a un planeta que poblarían nuestros descendientes en tan sólo nueve generaciones.

Los investigadores publican hoy su trabajo en la revista *Nature*. El informe describe sus ensayos sobre el material elegido por los físicos nucleares para contener las varillas de combustible irradiado. Este material cerámico, fabricado a partir del zirconio, es el único que la industria civil y bélica nuclear viene usando para contener los residuos radiactivos cuando se trasladan, o para transportar las bombas atómicas con cierta seguridad cuando viajan en buques de guerra o aviones.

El zirconio es uno de los minerales más resistentes que se conocen y es tan antiguo como la Tierra, en la que ha aguantado sin alteraciones y con frecuencia los acontecimientos geológicos más extremos de los últimos cuatro millones y medio de años. Por eso, se utiliza como materia prima para las matrices de cerámica, con el fin de inmovilizar las reacciones nucleares del contenedor.

Isótopos de plutonio

Este mineral, que es –según los investigadores– el mejor disponible para comparar el comportamiento de un material en un plazo geológico de tiempo, no resiste las partículas alfa del plutonio 239, el más peligroso de los componentes de la basura nuclear, sea de origen civil o militar.

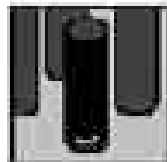
Los daños del vuelo de las partículas alfa causarían sobre todo ionizaciones cuando traspasan los materiales. También se sabe que provocará cientos de dislocaciones atómicas llamadas *Defectos de Frenkel*. Finalmente, esos procesos que se producen en el interior de un contenedor de residuos, con elementos de distinto origen –plutonio 239, uranio 238 o torio–, causan un mayor daño estructural, que convierten finalmente el material en amorfo. En los ensayos de laboratorio, los autores de la investigación han demostrado que en esos procesos atómicos de las partículas alfa, se producen grandes cambios de densidad y cristalinidad en el material sometido a las pruebas.

Además, han examinado los ma-

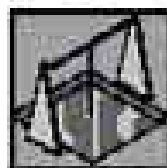
Así se almacenan los residuos de alta radiactividad

En la central nuclear

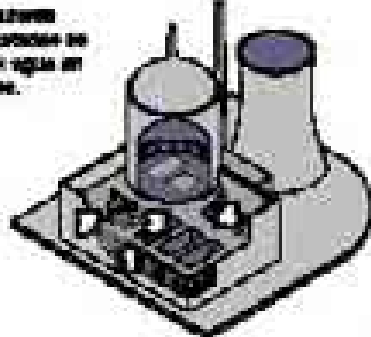
Los residuos se almacenan en una piscina junto al reactor.



1. Las varillas de combustible irradiadas se almacenan bajo el agua en unas piscinas.



2. Se trasladan bajo el agua con la ayuda de una grúa con un sistema articulado.



3. Dentro del agua se trasladan a su vez en un contenedor especial de acero inoxidable, pasando por conductos y un sistema de aspiración de vapor.



4. Una vez aislados los residuos se trasladan en transporte expeditivo al futuro almacén temporal controlado.

Almacén temporal controlado (ATC)

Finaliza el combustible gastado y los productos del reemplazo.

En el laboratorio se investigarán aspectos de resistencia y reducción del volumen de los residuos y además un concepto reactor.



Resistencia de los contenedores. Se almacenarán en piscinas, separados 0,5 m. de la pared y a 1,5 m. de la parte y sin afectar al agua.

Un sistema de refrigeración permite la nave gracias a la circulación del agua por el sistema.

El ATC está pensado para una vida operativa de entre 100 años.

El transporte será un punto crítico a partir de 2010, puesto que deberá aminorar de 10 a 50 toneladas anuales desde las siete centrales nucleares españolas.

FUENTE: IAN FARNAN, HERMAN CHO Y WILLIAM J. WEBER

EL MUNDO

La vicepresidenta primera del Gobierno, María Teresa Fernández de la Vega, afirmó ayer que el Gobierno ratifica su compromiso con la moratoria nuclear que existe desde la década de los 80, por lo que no habrá nuevas autorizaciones para construir nuevas centrales atómicas y se mantiene el compromiso de no dar nuevos

El Gobierno confirma que Garoña cerrará

plazos de producción a la central nuclear de Santa María Garoña, que cumple su vida útil en 2009.

Fernández de la Vega señaló que el debate sobre la energía nuclear y el resto de fuentes energéticas tiene

que ser «global» y que está «abierto» en todo el mundo.

IU-ICV y Greenpeace aplaudieron inmediatamente la voluntad del Gobierno expresada por la vicepresidenta horas antes.

En los pasados días,

la canciller alemana, Angela Merkel, también confirmó el cierre de todas sus centrales antes de 2020.

A estas decisiones políticas se añade que 2006 fue el año más regresivo para las nucleares en Europa desde sus inicios en los años 40: cerraron definitivamente siete plantas nucleares en los países de la UE.

teriales cerámicos con técnicas de resonancia magnética nuclear, que puede detectar las zonas amorfas y cristalinas simultáneamente, con lo que han descubierto graves daños en los materiales cristalinos.

La industria nuclear siempre ha

argumentado que tendría a tiempo la respuesta tecnológica a los residuos nucleares. Basaba sus expectativas en esos materiales cerámicos y en vitrificar los residuos para reducirlos de volumen.

Sin embargo, desde la Universi-

dad de Cambridge se cuestiona hoy muy seriamente la supuesta seguridad de enterrar en almacenes geológicos profundos esos residuos: simplemente no es seguro porque la radiactividad se fugaría en poco tiempo como si se tratara de un colador.

Hay seres humanos que son muy listos. Lo saben todo, a pesar de que lo primero que uno aprende en ciencia, y la frase que debe estar siempre presente en las mentes de todos los científicos, y de hecho, de todas las personas, es aquella frase tan bella de Sócrates: «Solo sé que no sé nada». Desde el Reino Unido, desde Bruselas, desde múltiples foros, y con la excusa de combatir el cambio climático, se propone hoy volver a la energía nuclear, y los sabios hablan a los pobres mortales asegurándoles que la energía nuclear es segura.

Pues bien, la realidad es otra. Los reactores nucleares son bombas atómicas controladas, que pueden explotar, y de hecho explotan, como ocurrió en Chernóbil. Y los reactores nucleares producen residuos radiactivos de larga vida, como son los isótopos de plutonio. Hasta ahora, estudios de simulación numérica de los daños que causa la radiación alfa del plutonio a los materiales de las vasijas que deben guardar durante miles de años los residuos radiactivos, indicaban que eran de esperar pocos problemas en ellas. Se consideraban seguras.

El estudio que publica hoy *Nature*, que describe un experimento de una precisión magnífica, analiza los daños que la radiación alfa del plutonio produce realmente en un material, el zirconio, que es característico de las vasijas. El experimento indica que los daños al zirconio son entre dos y dos veces y media mayores que los determinados mediante simulaciones numéricas.

Bienvenido sea este experimento por tres motivos. El primero, y más importante, es que nos indica que aún sabemos muy poco de los efectos de la radiación sobre los materiales. Mientras no sepamos mucho más, debemos evitar lanzarnos alegremente por la senda nuclear. El segundo es que indica la inmensa arrogancia de ciertos científicos, que olvidando la sabiduría de Sócrates, avanzan por la vida ignorando el primer principio de la ciencia: la duda sistemática. El tercer motivo es también muy importante: nos habla de que la ciencia de verdad, la ciencia real, se hace en los laboratorios. En un mundo de físicos dominado por modelos de partículas que por definición son incomprometidos en el laboratorio (supercuerdas), es muy sano que de vez en cuando volvamos a la ciencia real, la del experimento.

¿Necesitamos una energía nuclear peligrosa, radiactiva y contaminante? De ninguna manera. Hoy tenemos toda la energía que podamos necesitar en los próximos 1.000 años: la energía solar. Es inocua, barata, transmisible, almacenable, y da trabajo a cientos de miles de personas. Elijamos bien nuestro futuro.

Antonio Ruiz de Elvira es catedrático de Física de la Universidad de Alcalá.