

PRUEBAS DE RESISTENCIA NUCLEARES

Defectos, puntos flacos
y autocomplacencia

Junio de 2012

| | |
|---|-----------|
| Introducción | 4 |
| Principales deficiencias de las pruebas de resistencia de la Unión Europea | 6 |
| Evaluación crítica de centrales nucleares seleccionadas | 9 |
| España: Almaraz | 9 |
| Bélgica: Doel | 9 |
| Bélgica: Tihange: | 10 |
| Alemania: Gundremmingen | 11 |
| Eslovenia: Krško | 12 |
| República Eslovaca: Mochovce | 12 |
| Suiza: Mühleberg | 14 |
| Suecia: Ringhals | 14 |
| República Checa: Temelín | 15 |
| Reino Unido: Wylfa | 16 |
| Francia: Cattenom, Fessenheim y Gravelines | 16 |
| Valoración de las pruebas de resistencia en la UE | 20 |
| Conclusión | 21 |
| La lluvia radiactiva de un accidente nuclear grave en Europa | 23 |
| Notas | 27 |

Para más información contactar con:
european.unit@greenpeace.org

Dirección creativa & diseño:
Miriam Hempel | www.daretoknow.co.uk

Maquetación en castellano:
punto&coma

Imagen de portada
© Paul Langrock / Zenit / Greenpeace

Imagen de contraportada
© Paul Langrock / Zenit / Greenpeace

JN 427

Publicado por
Greenpeace European Unit
Rue Belliard 199
1040 Bruselas
Bélgica

Tel: +32 2 274 1900
Fax: +32 2 274 1910

greenpeace.eu

“Al final, siempre queda un nivel de riesgo que se puede reducir con renovaciones e inversión. Pero nunca se puede eliminar por completo.”

Günther Oettinger
Comisario Europeo de Energía
Entrevista con *Der Spiegel*, abril 2011

Introducción

Los gobiernos europeos que solicitaron pruebas de resistencia (stress tests) en sus centrales nucleares tras el desastre de Fukushima en Japón deben considerar los resultados presentados en junio de 2012. Este es un informe resumido de un estudio de mayor alcance¹ encargado por Greenpeace que incluye las deficiencias detectadas y los resultados obtenidos mediante dichas pruebas en centrales nucleares de Europa. Se destacan los reactores de Alemania, Bélgica, Eslovenia, Eslovaquia, España, Francia (y áreas aledañas de Suiza), la República Checa, el Reino Unido y Suecia, y se demuestra mediante mapas a color cual sería el patrón probable de lluvia radiactiva tras un accidente grave en cada central.

Fukushima ha socavado la fe en la seguridad de la energía nuclear, no solo por la dimensión del accidente, sino también porque ocurrió en un país que bien podría considerarse como el más avanzado del mundo en materia de tecnología. Los jefes de Estado y de gobierno europeos, en colaboración con la industria de la energía, reaccionaron con una promesa de valoración de riesgos y seguridad cuyo carácter fuera uniforme, completo y transparente. Tal valoración se llevaría a cabo mediante pruebas de resistencia en todos los reactores europeos.

Günther Oettinger, comisario de Energía para Europa, aseguró al público que las pruebas se basarían en las causas concretas de la catástrofe de Fukushima, así como en las amenazas que presentan el impacto de aviones y los ataques cibernéticos. Las centrales nucleares que no cumplan los requisitos de seguridad más estrictos tendrían que ser cerradas, dijo Oettinger². Esta primavera, el comisario admitió que las pruebas no eran suficientes y anunció que se inspeccionarían reactores adicionales. Sin embargo, a menos que se hagan cambios considerables en el enfoque empleado para esta labor, la valoración de centrales adicionales será insuficiente para completar el análisis. Los gobiernos nacionales son responsables de ignorar áreas críticas, y ahora se excluye buena parte de los muchos escenarios de desastre que llevaron a la catástrofe de Fukushima y que motivaron las pruebas en primer lugar. A pesar de ello, las conclusiones de los equipos

responsables de examinar las centrales nucleares ya son alarmantes.

Las pruebas de resistencia, en las que han participado todos los países de la Unión Europea, al igual que Suiza y Ucrania, se idearon originalmente como revaloraciones dirigidas de los márgenes de seguridad de las centrales nucleares. En particular, tenían el fin de examinar las consecuencias de terremotos e inundaciones y de la combinación de eventos que antes se habían excluido de las pruebas de rutina. Los operadores de las centrales llevaron a cabo las pruebas rápidamente, antes de que los resultados se sometieran a una evaluación por homólogos y, además, realizada apresuradamente, por el European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG, Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear).

Las pruebas de resistencia aliviaron la presión de las áreas de mayor preocupación para los expertos externos. A través de Europa, no se tuvieron en cuenta factores tales como la edad de las centrales o los fallos de diseño. Poca atención se ha prestado al fallo de múltiples reactores como el ocurrido en Fukushima, o a fallos que afectan a múltiples instalaciones, como la interrupción de las comunicaciones que probablemente se presenta en el caos de un desastre nuclear. Se omitieron los muchos escenarios de desastre nuclear en los que se basaron las pruebas y la mayoría de países miembros se negó a analizar las consecuencias del impacto de aviones, que produciría un desastre nuclear, directa o indirectamente (por ejemplo, aviones que se estrellen en cercanías de las centrales). Los operadores y reguladores de Eslovaquia, España, Hungría, la República Checa y Suiza disintieron de sus colegas en Alemania, Francia y el Reino Unido acerca de la necesidad de contar con sistemas de contención secundaria. La carencia de dicha contención es una debilidad estructural obvia que contribuyó a la complejidad de la catástrofe de Fukushima. Han ignorado el hecho de que en muchas de sus centrales no hay sistemas de contención secundaria.

Algo que los responsables de las pruebas también dejaron completamente de lado fue la respuesta de emergencia en el exterior de la central, incluidos los planes de evacuación, y el trastorno de los procesos económicos, del flujo de información y de las comunicaciones. Estas consideraciones esenciales caen en "tierra de nadie", ya que los reguladores nucleares y los cuerpos de seguridad de los Estados se señalan unos a otros como autoridad responsable.



Los asuntos de seguridad y terrorismo se trasladaron a un grupo de trabajo cerrado sin supervisión externa. Aparte de admitir que los accidentes aeronáuticos no estaban dentro de sus competencias, el único gran anuncio de ese grupo después de once meses de conversaciones fue que los miembros necesitaban seguir conversando.

Además de las áreas ignoradas, ha habido una enorme falta de claridad en los detalles de los procedimientos de prueba. Por ejemplo, los operadores utilizaron diversos enfoques al considerar y valorar amenazas tales como terremotos. En consecuencia, los datos obtenidos no pueden compararse entre un país y otro. Y la falta de un criterio de calificación de aprobación o reprobación parece indicar que las pruebas hubiesen sido diseñadas para que no se reprobaran, haya sido esto intencional o no.

La credibilidad del proceso de evaluación por homólogos es también algo que se debe cuestionar. La directriz EURA-

TOM de seguridad nuclear establece que las funciones de los reguladores nacionales, que se agrupan bajo ENSREG, deben ser externos a las instituciones que promueven la energía nuclear o trabajan en esa industria, pero no todos los reguladores cumplen este criterio. La falta de autonomía fue crucial en la catástrofe de Japón. Aunque la evaluación por homólogos es un avance estructural en la seguridad nuclear, un tema tradicionalmente nacionalizado, la falta de autonomía de los integrantes del grupo arroja dudas sobre cuán detallado e imparcial ha sido el proceso.

En la sección inicial del informe se examinan las principales deficiencias de las pruebas de resistencia en las centrales nucleares europeas. Luego, se describen los resultados más importantes y se indican los aspectos en los que las pruebas fracasaron.

Principales deficiencias de las pruebas de resistencia de la Unión Europea

Peligros naturales: terremotos

La amenaza

En una central nuclear, un terremoto puede causar daños estructurales, de sistemas y de componentes lo que ocasionaría un accidente nuclear grave. Las vibraciones de los terremotos también pueden producir incendios e inundaciones. Toda deficiencia en cuanto a la protección contra incendios o el almacenamiento adecuado de los equipos de emergencia en las centrales podría agravar un accidente. El diseño de muchas centrales nucleares europeas se basa en conceptos creados hace décadas y muchos operadores se han abstenido de volver a valorar estos peligros potenciales usando metodologías más modernas. La amenaza sísmica no se tuvo en cuenta en el diseño inicial de las centrales de muchos países y en el Reino Unido, por ejemplo, no era común considerar los terremotos antes de la década de 1980³. La valoración de peligros sísmicos para las centrales nucleares casi siempre demuestra que la protección es insuficiente (por ejemplo, en Krško, Mochovce y Ringhals).

Resultados de las pruebas

La valoración de la resistencia de las centrales ante terremotos implica muchas suposiciones en lo que ya es un campo complejo de investigación. No existen normas de aceptación general para determinar qué datos deben examinarse ni cómo presentar los resultados. Las pruebas de resistencia no aportan las pautas necesarias en este tema, lo que significa que en algunos países se están utilizando supuestos inadecuados.

Las pruebas de resistencia en Europa representaban una oportunidad para valorar a fondo los peligros sísmicos, utilizando las muchas metodologías modernas disponibles, pero la mayoría de países, incluidos Alemania, Bélgica, Francia, el Reino Unido, la República Checa y Suecia, desaprovechó esta oportunidad. Solo en algunos países, como España, se consideró el impacto indirecto de los terremotos, por ejemplo, daños en edificios secundarios, incendios o inundaciones de pasillos debidos a roturas de las tuberías.

Peligros naturales: inundaciones

La amenaza

Todas las centrales nucleares están situadas a la orilla de ríos o de lagos para la refrigeración, lo cual significa que el peligro de inundaciones es una consideración clave. En las últimas décadas, esta amenaza ha aumentado en muchas

centrales nucleares y es un riesgo que con certeza aumentará a consecuencia del cambio climático, de la construcción de presas, de la reducción de las explanadas naturales para inundaciones y de los cambios en la valoración de los peligros de las inundaciones. Ahora se sabe que habrá inundaciones grandes y destructivas con mayor frecuencia. No todas las centrales están diseñadas para resistir, como lo requieren las normas internacionales, inundaciones de dimensiones que probablemente solo se ven cada 10.000 años. Los márgenes de seguridad adecuados son poco comunes a pesar de que Fukushima demostrara la necesidad de más protección contra inundaciones.

Resultados de las pruebas

Las pruebas de resistencia no valoran adecuadamente el riesgo creciente de inundaciones, con lo cual surge la pregunta de si los operadores y las autoridades reguladoras están completamente al tanto de este problema. Tampoco se ha utilizado en los países participantes una metodología común para probar el diseño de los mecanismos de protección contra inundaciones, lo que impide hacer comparaciones.

En las inundaciones experimentadas por centrales nucleares en el pasado se han dañado los equipos de seguridad, en especial los que están situados por debajo del nivel terrestre. Las pruebas de resistencia en algunos países, entre ellos Francia, destacaron tales problemas pero no se hicieron recomendaciones sobre soluciones adecuadas.

Peligros naturales: extremos climáticos

La amenaza

El cambio climático aumentará y modificará el tipo, la frecuencia y la intensidad de los eventos climáticos. Ya se están observando olas de calor más frecuentes e intensas, así como lluvias de intensidad extrema, y se prevé que aumentarán. Muchas de las normas de diseño de las centrales nucleares se basan en modelos climáticos anticuados.

Resultados de las pruebas

Las pruebas de resistencia no revelan si las centrales nucleares podrían seguir operando sin peligro durante eventos extremos climáticos. En lugar de aceptar una norma común, cada experto calcula los márgenes de seguridad al azar. No se han analizado adecuadamente en todos los países participantes (Alemania, Bélgica, Eslovaquia, Eslovenia, España, Francia, República Checa, Reino Unido, Suecia y Suiza) los efectos de ciclones, periodos intensos de lluvia y temperaturas extremas, ni de los eventos climá-

ticos extremos a lo largo del tiempo, los cuales pueden o bien causar, o bien agravar, un accidente nuclear.

Problemas de seguridad: aumento de la producción energética

La amenaza

Los propietarios de centrales nucleares pueden aumentar la rentabilidad de estas al forzar la producción de más energía, lo cual con frecuencia se combina con una prolongación de la vida útil de la central. La IAEA advirtió recientemente que el aumento de la potencia térmica de una central nuclear puede ejercer presión en muchos sistemas y conllevar numerosas “oportunidades” para ignorar posibles problemas. Los flujos más altos de vapor pueden ocasionar un funcionamiento deficiente de las válvulas. Además, una mayor vibración acelera el desgaste de las estructuras de soporte. El impacto en los componentes eléctricos podría pasarse por alto debido a falta de conocimiento o a supuestos errados. Es sabido que los mayores aumentos de potencia han causado la degradación de los equipos y daños en las tuberías secundarias. No se puede excluir la posibilidad de que tales efectos produzcan un accidente nuclear, pero incluso si no lo producen, con seguridad agravarían cualquier incidente, ya que acelerarían la secuencia de los eventos, reducirían el tiempo disponible para intervenir o aumentarían considerablemente toda posible expulsión de material radioactivo.

Resultados de las pruebas

En las pruebas de resistencia no se ha incluido ningún tipo de escenario de aumento de potencia.

Problemas de seguridad: efectos del envejecimiento

La amenaza

La mayoría de centrales nucleares europeas tiene más de 25 años de antigüedad. Los peligros de componentes y sistemas antiguos se manifiestan aproximadamente a los veinte años de edad de la central y aumentan en adelante. El impacto del envejecimiento de las centrales puede tomar diversas formas.

Resultados de las pruebas

La degradación, en particular la producida por el envejecimiento y la fatiga de los materiales, no es uno de los criterios de las pruebas de resistencia, en las que se da por supuesto que todas las estructuras, sistemas y componentes de una central se han instalado y están funcionando sin deficiencias. No obstante, la experiencia demuestra lo contrario.

Problemas de seguridad: gestión de accidentes graves

La amenaza

En ninguno de los reactores europeos considerados se han establecido medidas eficaces de gestión de accidentes graves, tales como la prevención de la fusión del núcleo del reactor o, como mínimo, mitigar sus consecuencias

(la expulsión de una gran cantidad de radiactividad). La última opción en tales casos es la labor desesperada de los trabajadores de emergencia, que se valen de equipos móviles para enfrentar un accidente nuclear grave, tal como se observó en la central de Fukushima Daiichi en 2011.

Una medida preventiva fundamental es la ventilación filtrada del recinto o vasija de contención. Si la presión aumenta, la integridad del recinto de contención se preserva mediante la liberación controlada de aire potencialmente contaminado a través de filtros. Sin embargo, no todos los sistemas de ventilación están hechos a prueba de terremotos, incluidos los de los reactores hidráulicos presurizados franceses, que son 58. Si se rompe un tubo durante un terremoto, no existe garantía de que la ventilación pueda funcionar. De hecho, en Fukushima hubo problemas de ventilación que contribuyeron a la eventual contaminación. Algunas centrales carecen por completo de sistemas de ventilación filtrada, entre ellas la de Doel en Bélgica y la de Temelín en la República Checa.

Para hacer frente a accidentes graves, las salas de mandos deben poder ser habitables para los operadores. Varias de estas salas se volvieron demasiado peligrosas durante el desastre de Fukushima, lo que complicó mucho más las labores de rescate. Varias centrales europeas tienen salas alternativas de mandos para emergencias y algunas de ellas se encuentran en edificios fortificados separados, como en la central de Mühleberg en Suiza. Pero, en otras, tales salas no existen.

Por último, en caso de un accidente grave, es importante prevenir explosiones de hidrógeno e incendios. Las explosiones de hidrógeno pueden causar daños incluso a las estructuras más sólidas, tal y como lo demuestra el accidente de Fukushima. De acuerdo con lo revelado por las pruebas de resistencia, el hidrógeno es un problema en todas las centrales nucleares.

Resultados de las pruebas

Las pruebas de resistencia demuestran que la gestión de accidentes por parte del operador solamente funciona en condiciones idóneas. Por tratarse de simulaciones por ordenador, no tienen en cuenta en absoluto la confusión u otras circunstancias que complican la situación y que son inevitables durante accidentes graves. En el informe nacional de la República Checa se describe la secuencia de un accidente de la siguiente manera: el escenario de pérdida de suministro eléctrico en la estación se evalúa bajo la suposición de que los demás sistemas de seguridad están funcionando y de que no ocurrirá ningún otro suceso. Todos los sistemas de la central eléctrica, aparte de aquellos que causaron la pérdida del suministro eléctrico para su propio consumo, siguen funcionando correctamente. “No se registró ningún accidente ni fallo de diseño inmediatamente antes ni después de la pérdida de suministro eléctrico en la estación, excluidos, en particular, los siguientes eventos: sismos, incendios, inundaciones”.

Durante el pasado año, Greenpeace ha estado realizando mediciones de la radiación en los alrededores del área de Fukushima, y ha encontrado riesgos graves para la salud pública.



© NORIKO HAWASHI / GREENPEACE

Un almacén contaminado en el pueblo de Tsushima. Los trabajadores no pueden volver por los elevados niveles de radiación y es posible que no puedan regresar nunca.



© ROBERT KNOTH / GREENPEACE

La contaminada ciudad de Tsushima. Para sus habitantes es peligroso regresar por los altos niveles de radiación, a pesar de que el pueblo está fuera del radio de evacuación de 20 kilómetros alrededor de la planta nuclear de Fukushima Daiichi.



© ROBERT KNOTH / GREENPEACE

Evaluación crítica de centrales nucleares seleccionadas

ESPAÑA: Almaraz

La situación

La central de Almaraz se encuentra junto a una presa. Está situada a 180 kilómetros de Madrid y a 100 kilómetros de la frontera con Portugal. Tiene dos reactores y el más antiguo empezó a funcionar en 1983.

Resultados de las pruebas

El regulador indica que los análisis del impacto de un desbordamiento de la presa río arriba, realizados por el operador, no son suficientes. Los cálculos del impacto están por debajo de las normas nacionales para planes de emergencia en presas, y el regulador ha ordenado que el propietario revise los análisis.

Almaraz tiene solamente un generador adicional diésel refrigerado por aire para proporcionar refrigeración y otras funciones durante una situación de interrupción del suministro eléctrico en la estación. El operador de la central piensa utilizar estas instalaciones de respaldo como alternativa para las dos unidades, lo que significa que solo una puede estar conectada a la vez. Esto es causa de preocupación para el regulador.

Áreas no contempladas por las pruebas

Si un avión grande o mediano se estrellara contra el edificio del reactor de Almaraz es muy probable que los daños fueran considerables⁴. Un impacto semejante, bien sea accidental o deliberado, podría causar un desastre nuclear grave. Al igual que ocurre con la mayoría de países, la vulnerabilidad al impacto de aviones contra las centrales fue ignorada por el regulador.

Los recintos de las piscinas de combustible gastado son edificios industriales comunes que carecen de cualquier clase de contención especial. Si las paredes de una piscina de combustible gastado se dañaran, podrían liberarse grandes cantidades de material radiactivo. Este factor no fue señalado por el regulador. En Almaraz no existen medidas eficaces de gestión de accidentes, como la ventilación filtrada, que puedan prevenir o mitigar un accidente grave. El suministro eléctrico de Almaraz y las deficiencias de refrigeración hacen que un accidente grave sea una posibilidad. Ninguno de estos factores fue señalado por el regulador. A pesar de todas las preocupaciones que genera esta central, se autorizó la operación de la unidad dos con potencia aumentada tan solo un mes después del desastre de Fukushima.

Conclusión de Greenpeace

Greenpeace recomienda que ambas unidades se retiren paulatinamente de servicio lo antes posible.

BÉLGICA: Doel

La situación

La central se encuentra junto al río Scheldt, a 15 kilómetros de la ciudad de Antwerp y a tan solo 3 kilómetros de la frontera con los Países Bajos. Tiene cuatro reactores y el más antiguo empezó a funcionar en 1975.

Resultados de las pruebas

El regulador nacional destaca que los análisis de riesgo realizados por el propietario de la central no tienen en cuenta los incendios ni las inundaciones, ni consideran los peligros para las piscinas de combustible gastado. También señaló que no se habían tenido en cuenta los incendios posteriores a un terremoto. No obstante, los incendios constituyen un peligro particular para las centrales antiguas como la de Doel, donde la separación física de algunos sistemas secundarios de seguridad es limitada, y existe la posibilidad de que un incendio dañe todos los sistemas simultáneamente.

El venteo podría prevenir el colapso de la estructura de contención durante un accidente grave, pero el regulador señala que ninguna de las cuatro unidades está equipada con ventilación filtrada.

Áreas no contempladas por las pruebas

Las pruebas de resistencia ignoran el hecho de que no todos los sistemas de seguridad⁵ están separados físicamente y/o son resistentes a los terremotos del mismo modo en que otras áreas de la central están diseñadas para afrontar estas situaciones. A pesar de que en general son operados manualmente, algunos sistemas de seguridad están ubicados en un edificio desprotegido. En condiciones severas de accidente sería difícil operar dichos sistemas, lo cual complica la situación considerablemente. La mayor parte del equipo de extinción de incendios de la central no está diseñado para resistir los terremotos.

Las pruebas también ignoran el hecho de que el combustible nuclear gastado se almacena en edificios que no tienen ningún tipo de contención especial. Si se presentaran problemas, no habría manera de contener eficazmente una liberación radiactiva en el medio ambiente.



Miembros del equipo de medición de la radiactividad de Greenpeace comprueban los niveles de contaminación en Watari, un suburbio de la ciudad de Fukushima.

Al igual que en los otros países, en la prueba de resistencia se omiten los planes de respuesta externa en caso de emergencia. Doel está cerca de Antwerp y, en caso de un accidente grave, una evacuación oportuna es casi imposible. La ausencia de cualquier tipo de ventilación filtrada podría llevar a una exposición radiactiva relativamente alta.

Conclusión de Greenpeace

Los reactores 1 y 2 de Doel deben cerrarse inmediatamente. Los reactores 3 y 4 deben retirarse paulatinamente de servicio lo antes posible y, mientras tanto, es necesario crear un plan de acción inmediata y transparente para resolver las deficiencias identificadas en estos dos reactores. Las unidades deben retirarse del servicio hasta que se hayan realizado las mejoras de mayor prioridad, por ejemplo la introducción de ventilación filtrada.

BÉLGICA: Tihange

La situación

La central se encuentra junto al río Meuse, a 25 kilómetros de la ciudad de Liege, cuya población alcanza aproximadamente los 200.000 habitantes, y a 80 kilómetros de Bruselas, la capital belga. Tiene tres reactores y el más antiguo empezó a funcionar en 1975.

Resultados de las pruebas

La protección contra inundaciones de esta central no cumple los requisitos nacionales e internacionales. Tihange debe protegerse contra inundaciones con una periodicidad estadística de, aproximadamente, cada 10.000 años, pero solo cuenta con protección para un periodo de hasta 400 años. Si se presentara un tipo de inundación de las

que ocurren cada 10.000 años, todos los sistemas de seguridad de las tres unidades se inundarían y dejarían de funcionar. En Tihange 1 todos los equipos de seguridad sufrirían daños por la clase de inundaciones que se ven cada 600 años.

El regulador nacional destaca el hecho de que los análisis de riesgo realizados por el propietario de la central no tienen en cuenta los incendios ni las inundaciones, ni consideran los peligros para las piscinas de combustible gastado.

También señala que es probable que 21 sistemas, estructuras y componentes, incluidas las centralitas y los transformadores principales, no funcionen correctamente en caso de un terremoto que exceda el llamado Terremoto de Nivel de Revisión (un terremoto que razonablemente se anticipa que ocurrirá, pero que no será devastador). El regulador ha hecho un llamado a la creación de un plan de acción detallado para mejorar las defensas ante terremotos. Los incendios causados por terremotos no se han considerado en absoluto⁶.

Áreas no contempladas por las pruebas

Durante el diseño del reactor 1 únicamente se consideraron unos pocos "eventos de causa" (el primer evento de una serie de incidentes). Solo algunos de los sistemas de seguridad del reactor cuentan con separación física parcial,

lo que significa que un incendio podría causar daños en todos los sistemas simultáneamente. La base de la vasija de contención del reactor 1 tiene solamente 2,15 m de grosor, lo cual restringe el tiempo disponible para tratar de contener cualquier filtración del combustible fundido.

Al igual que en otros países de la UE, las pruebas de resistencia se hicieron solo sobre el papel y no se incluyeron los efectos de la antigüedad de las centrales. Tihange ha funcionado durante 37 años y el envejecimiento es un problema crítico que probablemente conlleve más incidentes y agrave los accidentes.

Por otra parte, el regulador belga está entre los pocos que consideraron el impacto de aviones en las centrales. Lo señala como un problema pero no recomienda medidas adecuadas para ello.

Conclusión de Greenpeace

Greenpeace considera que el riesgo de seguridad en Tihange es considerable. El reactor 1 debe cerrarse inmediatamente. A corto plazo, los reactores 2 y 3 deben retirarse de servicio hasta que todas las medidas de protección contra inundaciones se hayan puesto en marcha. También es necesario que haya un plan de acción transparente para resolver las deficiencias identificadas.



ALEMANIA: Gundremmingen

La situación

La central se encuentra junto al río Danubio, a unos 90 kilómetros de la ciudad de Munich y a 100 kilómetros de la frontera con Austria. Tiene dos reactores y el más antiguo empezó a funcionar hace 28 años.

Resultados de las pruebas

El regulador nacional ha indicado que la seguridad de la central durante una inundación de larga duración no está garantizada. Además, es probable que la protección contra terremotos sea inadecuada.

Si la central pierde el suministro eléctrico y hay un fallo en la refrigeración, el operador planea usar los hidrantes para incendios para enfriar las piscinas de combustible gastado. La prueba de resistencia señala que tales sistemas tienen que volver a funcionar antes de que transcurran doce horas, lo que deja poco tiempo para corregir errores o enfrentar las complicaciones que surgen debido a las condiciones del accidente. También destaca el hecho de que no existen medidas de gestión específicas en caso de accidentes graves para restringir la liberación de radiactividad o prevenir explosiones de hidrógeno cuando las barras de combustible gastado sufren daños severos.

Áreas no contempladas por las pruebas

Las pruebas de resistencia no consideraron el hecho de que el combustible de óxido mixto (MOX) usado en la central de Gundremmingen hace que sea más complicado controlar el reactor. En caso de un accidente, el combus-

tible de óxido mixto se recalienta con mayor rapidez y, si ocurre una liberación radiactiva, aumenta el potencial de exposición por aspiración y alimentos contaminados.

Las pruebas dejan de lado el hecho de que las piscinas de combustible gastado de Gundremmingen no tienen estructuras de contención especiales para mitigar la liberación de radiación en el medio ambiente durante un accidente. El operador no ha considerado las consecuencias de una fusión del núcleo en la piscina de combustible gastado y, por tanto, no se han formulado planes de mitigación, algo que los reguladores no señalaron.

La prevención de accidentes graves se basa en anticuadas medidas de gestión de accidente en las que se omiten condiciones de peligro y la viabilidad de las mismas no ha sido demostrada. Sin embargo, está claro que las medidas de mitigación no se han definido adecuadamente.

Conclusión de Greenpeace

Gundremmingen debe retirarse paulatinamente del servicio antes de 2015.

ESLOVENIA: Krško

La situación

La central nuclear de Krško está situada en un área propensa a inundaciones y en una región con actividad sísmica. 55.000 eslovenos y 147.700 croatas viven en un radio de 25 kilómetros de la central. Se trata de instalaciones antiguas que han estado funcionando desde 1983, pero se planea prolongar su vida útil 20 años más.

Riesgos destacados por las pruebas

Se considera que el riesgo de los terremotos para la central es mayor ahora y que los seísmos más fuertes son un peligro para el núcleo del reactor. No se pueden excluir la fusión parcial del núcleo ni la liberación de radiactividad. Se han previsto medidas de gestión de accidentes graves para mitigar cualquier liberación de radiactividad. Los terremotos menos fuertes ponen en peligro la piscina de combustible gastado, que queda al descubierto después de 76 horas. El acceso de los trabajadores en caso de emergencia podría llegar a ser algo "muy problemático". Una inundación severa, esperada en la escala del millón de años, causaría un "efecto de orilla de precipicio". Los propietarios de la central no han terminado de construir una sala de mandos ni un conducto de agua para refrigeración alternativos.

Riesgos no contemplados por las pruebas

Un terremoto fuerte podría dañar el reactor y las piscinas de combustible gastado casi simultáneamente. Las pruebas valoran ambos sucesos por separado, sin tener en cuenta la disponibilidad de equipos y personal para responder a las dos situaciones. Un terremoto podría causar una ola, seguida de la rotura del dique y de la inundación del lugar. Se mencionan sucesos externos tales como tormentas y terremoto pero falta una evaluación sistemática. No se incluyen los efectos de la antigüedad de los componentes, después de 30 años de servicio. Como ocurre en todas las pruebas de resistencia, no se consideran los planes de respuesta ante emergencias, pero dichos planes son de especial importancia cuando las centrales están situadas en zonas fronterizas en las que la respuesta de uno y otro lado es más compleja.

Conclusión de Greenpeace

Eslovenia debe retirar paulatinamente de servicio la central de Krško.

REPÚBLICA ESLOVACA: Mochovce

La situación

La central nuclear de Mochovce queda a 90 kilómetros de Bratislava. Tiene dos reactores y el más antiguo empezó a funcionar en 1998. Se están construyendo dos reactores adicionales.

Resultados de las pruebas

En la prueba de resistencia en Eslovaquia se examinaron solamente un mínimo de sucesos naturales y otras series de eventos que llevan a la pérdida de refrigeración del reactor y de suministro eléctrico en la estación.

Sin embargo, el regulador nacional sí ha señalado que un terremoto podría causar la ruptura de tuberías o piscinas, lo que produciría la inundación del edificio del reactor. Destaca además que no se hizo un análisis de la resistencia de los equipos necesarios para cerrar la planta y refrigerarla en caso de un terremoto que sobrepase los límites de diseño de la central. Dice también que no puede excluirse un "efecto de orilla de precipicio".

Mochovce tiene varias deficiencias de diseño y el regulador eslovaco propone que se corrijan a través de mejoras en la central. Los edificios de los reactores carecen de contención secundaria y, por tanto, no ofrecen una protección adecuada contra el impacto de aviones ni explosiones. Se ha planificado la instalación de varias conexiones de las estaciones de bombeo móviles para refrigeración de emergencia, pero no se ha hecho. Sin embargo, algunos fallos no pueden corregirse con simples mejoras, entre ellos aumentar el grosor de las paredes de contención del reactor.

Áreas no contempladas por las pruebas

Las consecuencias indirectas de eventos causados por humanos, como los accidentes, no se consideraron en las pruebas de resistencia. Tampoco se tuvo en cuenta que los techos de los edificios en los que se usa maquinaria pesada no están diseñados necesariamente para resistir terremotos más fuertes que lo estipulado en las restricciones de diseño de la central. El techo podría desplomarse y, por ejemplo, dañar equipos esenciales de refrigeración.

Conclusión de Greenpeace

Greenpeace recomienda suspender la construcción de los reactores 3 y 4 de Mochovce y retirar de servicio paulatinamente las unidades 1 y 2 lo antes posible.



El pueblo de Cenmaes en Anglesey, en el norte de Gales, está dominado por la central nuclear Wylfa magnox.



Vista de la planta nuclear de
Mühleberg en Suiza.



SUIZA: Mühleberg

La situación

La central de Mühleberg queda junto al río Aare, en sentido descendente de una presa y de la ciudad de Berna. Su único reactor ha estado funcionando desde 1972.

Resultados de las pruebas

El regulador nacional señala que los instrumentos para medir el nivel del agua y la temperatura de la piscina de combustible gastado no son a prueba de accidentes. Esto hace que la central sea vulnerable en condiciones de

accidente. El regulador también señala la falta de un sistema de refrigeración de respaldo para la piscina y de un suministro de agua de emergencia adicional. Además, expresó su preocupación por el hecho de que Mühleberg no ha contemplado medidas para prevenir explosiones de hidrógeno en el edificio del reactor. Si el combustible gastado se recalienta, podría liberarse hidrógeno en la parte superior del edificio del reactor. Si el sistema de ventilación fallara, podrían producirse una explosión y liberación de radiación.

Áreas no contempladas por las pruebas

No es posible excluir un evento sísmico que exceda las restricciones de diseño de la central. Las pruebas de resistencia ignoran el hecho de que un terremoto fuerte podría hacer que el agua de refrigeración de emergencia se bloquee con escombros y tierra, lo que causaría una interrupción del suministro eléctrico y la pérdida total de la refrigeración.

Mühleberg es una de las centrales nucleares más antiguas de Europa, con 40 años de existencia. Aun así, en las pruebas de resistencia se omitieron la fatiga de los materiales, la abrasión y las grietas, todos factores inevitables de la edad. También se dejó fuera de la prueba el hecho de que todas las estaciones de bombeo y los sistemas de refrigeración de emergencia están almacenados sin ninguna separación física. En una situación de inundación o incendio, tales equipos correrían peligro simultáneamente.

Conclusión de Greenpeace

Teniendo en cuenta el riesgo de terremoto, las deficiencias de diseño y la edad de la central de Mühleberg, debería cerrarse de inmediato.

SUECIA: Ringhals

La situación

Ringhals es una central costera situada a 60 kilómetros de la ciudad de Gothenburg y a 100 kilómetros de Dinamarca. Es la central nuclear más grande de Suecia. Tiene cuatro reactores, de los cuales el más antiguo empezó a funcionar en 1975.

Resultados de las pruebas

Las pruebas de resistencia indican que la protección actual contra inundaciones de la central entera es inadecuada ya que el riesgo no se ha calculado según metodologías modernas. El regulador reconoce que ninguno de los cuatro reactores de Ringhals se construyó para resistir terremotos y ha dado plazo a los propietarios de la central hasta 2013 para remediar la situación. Algo inquietante es que las pruebas de resistencia revelan que todos los reactores están funcionando actualmente sin ninguna margen de seguridad para terremotos.

La evaluación del edificio del reactor 1 de Ringhals indica que el techo podría ser un riesgo. Un terremoto de una magnitud que se supone que la central puede resistir, según los requisitos nacionales, podría de todas maneras hacer que caiga material del techo en la piscina de combustible gastado, lo que causaría posibles daños al combustible y pondría en peligro los sistemas de refrigeración. No se ha hecho ningún análisis sísmico para determinar la resistencia de los sistemas de refrigeración del combustible gastado. Los métodos alternativos de refrigeración solo están disponibles si el nivel de agua de la piscina de combustible gastado es lo suficientemente alto como para proporcionar protección contra la radiación a los trabajadores de emergencia. En relación a los reactores 3 y 4, el operador no ha demostrado que si las tuberías de ingreso de agua para refrigeración se bloquean debido a un fallo técnico o a sucesos externos, estos reactores pueden cerrarse sin peligro y mantenerse en condiciones seguras.

Áreas no contempladas por las pruebas

En julio de 2009, la organización sueca de seguridad de la radiación sometió a Ringhals a una investigación especial para tratar problemas de cultura de seguridad en la central. Esta organización destaca una serie de fallos ocurridos desde 2005 que podrían haber puesto en peligro la seguridad del reactor. Esta sorprendente falta de interés no se reconoció en las pruebas de resistencia.

Conclusión de Greenpeace

Ringhals no es una central sólida y debe retirarse de servicio paulatinamente. A corto plazo, los reactores de esta central deben retirarse rápidamente de servicio, por lo menos hasta que se hagan mejoras para proteger contra terremotos, inundaciones y deficiencias conocidas.

Planta nuclear de Temelín.
El regulador nacional de la República Checa consideró un número mínimo de escenarios de crisis.



REPÚBLICA CHECA: Temelín

La situación

Temelín queda a 25 kilómetros de la ciudad de Písek Budějovice. Tiene dos reactores, y el más antiguo empezó a funcionar en 2000.

Resultados de las pruebas

El regulador nacional ha indicado que la central carece de diversidad en cuanto a los métodos de refrigeración esenciales para mantenerla bajo control. También señala que no existen medidas para la eliminación de hidrógeno. Otras mejoras que el regulador desea ver están relacionadas con procedimientos de emergencia, refrigeración alternativa para la piscina de combustible gastado y la idoneidad de la sala principal de mandos y de la sala de mandos de emergencia para uso de los trabajadores. También ha indicado que quedan dudas acerca de la vulnerabilidad de la central para resistir terremotos y que el operador depende demasiado de los cuerpos de bomberos para la refrigeración de emergencia del reactor.

Áreas no contempladas por las pruebas

El regulador nacional checo consideró un mínimo de

escenarios de crisis, incluidos terremotos, inundaciones, calamidades climáticas y la evaluación obligatoria para pérdida de refrigeración y de suministro eléctrico. Las pruebas se llevaron a cabo como si la central fuera nueva y no tuviese problemas tales como la reparación incorrecta de las tuberías principales de refrigeración del reactor 1.

Solo se han protegido contra terremotos algunos interruptores de los reactores. A pesar de ello, el análisis del operador da por supuesto que todos los interruptores, los cables y las conexiones estarán disponibles durante una situación de accidente y que todas las tuberías, las bombas y las piscinas quedarán intactos. El regulador no señaló nada de esto.

Dado que no existe la posibilidad de refrigerar el recinto de presión del reactor inundando la turbina (tal como se ha previsto en Mochovce), el combustible fundido penetraría el recinto y en esas condiciones no se garantiza la prevención de un fallo de contención.

Conclusión de Greenpeace

El reactor 1 de Temelín debe retirarse de servicio inmediatamente y el reactor 2 debe retirarse paulatinamente lo antes posible.

REINO UNIDO: Wylfa

La situación

Wylfa es una central costera de Gales del Norte. El único reactor que sigue funcionando en esta central se inauguró en 1971 y su cierre se ha programado para 2014.

Resultados de las pruebas

El regulador señala que el reactor no tiene un sistema de apagado automático en condiciones de terremoto, un requisito común en la mayoría de las demás centrales nucleares. Se ha demostrado que las instalaciones de almacenamiento de combustible seco son resistentes contra los terremotos, pero sus sistemas de refrigeración no lo son. El regulador señala que los reactores de Magnox carecen de contención secundaria y que la única barrera ante la liberación de radiactividad es el recinto de hormigón del reactor.

Áreas no contempladas por las pruebas

El operador y el regulador parecen tener poco interés en hacer las mejoras adecuadas de seguridad en la central nuclear de Wylfa, que se cerrará dentro de poco tiempo. Por ejemplo, no se ha instalado un sistema de ventilación para mantener condiciones seguras de trabajo en la sala de mandos durante accidentes y el personal tendrá que depender de equipos respiratorios. Este es un punto débil que ENSREG no tuvo en cuenta en su revisión. Las medidas de gestión de accidentes graves serán implantadas principalmente por el personal que utiliza equipos móviles de emergencia, dado que la central no tiene sistemas integrados de seguridad. Aun así los reguladores no han expresado preocupación por este arreglo.

Como se ha visto en otros países, la degradación de los materiales debida al envejecimiento no se tiene en cuenta en las pruebas, lo que indica que Wylfa se valoró como si fuera una nueva central. También se pasaron por alto otros problemas, entre ellos una deficiencia de diseño que implica que un fallo de la tubería de vapor puede llevar al recalentamiento del combustible del reactor. Las pruebas tampoco mencionan el hecho de que la central tiene tres sistemas separados de apagado, y no existen suficientes diferencias entre estos para garantizar el apagado seguro del reactor si las condiciones representaran una amenaza para todos los sistemas a la vez.

Conclusión de Greenpeace

El reactor restante de Wylfa debe cerrarse inmediatamente.

FRANCIA: Cattenom, Fessenheim y Gravelines

La situación

Los dos reactores de Fessenheim son los más antiguos de Francia y están funcionando desde 1978. La central se encuentra en una zona de actividad sísmica relativamente alta, a solo un kilómetro de la frontera con Alemania y a 30 kilómetros de la ciudad de Freiburg.

Gravelines es la central nuclear más grande de Francia. Tiene seis reactores, de los cuales el más antiguo empezó a funcionar en 1980. Es una central costera situada a aproximadamente 20 kilómetros de Calais y Dunkirk, a 35 kilómetros de Bélgica y a 90 kilómetros de la ciudad de Bruges.

Cattenom tiene cuatro reactores y el más antiguo empezó a funcionar en 1987. La central se encuentra junto al río Mosel, a aproximadamente nueve kilómetros de la frontera con Luxemburgo y a 50 kilómetros de su capital.

Resultados de las pruebas para las tres centrales

Existen varias deficiencias en cuanto a la protección contra terremotos e inundaciones, y el riesgo de terremotos no se ha evaluado adecuadamente. El regulador nacional destaca que no se han preparado análisis de riesgos para eventos climáticos extremos (nieve, granizo, rayos y ventarrones) para ninguna de las centrales.

El regulador observa, además, que se dispone de solo un generador diésel de emergencia por central y que esos generadores no están diseñados para resistir un terremoto. Si varios reactores deben utilizar el generador de respaldo, solo uno de ellos podría obtener suministro eléctrico de emergencia a la vez. Lo que es peor es que si el generador dejara de funcionar a causa de un terremoto, la central se quedaría sin refrigeración de emergencia. Asimismo, ningún reactor tiene acceso a una fuente alterna de refrigeración, lo cual se destaca como tema preocupante en los resultados de la prueba.

Los equipos de detección de incendios y los sistemas fijos de extinción no cuentan con el respaldo de equipos resistentes a terremotos. El regulador exigirá al operador (EDF) que mejore las medidas de protección contra incendios.

No se garantizan ni la accesibilidad ni las condiciones seguras de trabajo en las salas de gestión de emergencias y las salas de mandos durante la ventilación filtrada. Los filtros de ventilación de emergencia están diseñados para bloquear cesio pero no el yodo nocivo, y podrían fallar durante un terremoto.

Resultados específicos para la central de Fessenheim

No se ha analizado la capacidad de las defensas frente a inundaciones provocadas por un terremoto, ni las posibles consecuencias. El Instituto Francés de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear ha hecho una petición para que se efectúen mejoras inmediatas en los sistemas de protección contra terremotos e inundaciones en Fessenheim.



Midiendo la radiactividad cerca de la planta nuclear de Fukushima Daiichi.

en la sección sobre la central de Gundremmingen. Esta complicación no fue señalada por los reguladores.

Conclusión de Greenpeace

De las tres centrales, Fessenheim es la más vulnerable a terremotos e inundaciones, y a la vez corre el riesgo más alto de experimentar tales desastres. Debe cerrarse inmediatamente. La protección contra inundaciones en los seis reactores de Gravelines es insuficiente. No cuentan con ninguna preparación para enfrentar una crisis de múltiples reactores y, para complicar más las cosas, utilizan combustible de óxido mixto. Esta central debe cerrarse inmediatamente. Cattenom debe cerrarse paulatinamente lo antes posible. A corto plazo, el incidente reciente en la central de Cattenom (evento nuclear internacional de escala 2: fallo significativo en disposiciones de seguridad) debería ser suficiente advertencia para suspender las operaciones de inmediato y realizar una inspección minuciosa de seguridad de la central, en lugar de hacer inspecciones al azar de algunas áreas.

Resultados específicos para la central de Gravelines

El regulador observa que toda filtración de gas tóxico en instalaciones industriales cercanas podría impedir que el personal permanezca en el reactor. Por tanto, la central no está protegida contra tales accidentes.

Resultados específicos para la central de Cattenom

Los reguladores expresaron su preocupación acerca de la capacidad de la central para resistir terremotos e inundaciones. Existen dudas acerca de las márgenes de seguridad en caso de terremoto relativas a una de las fuentes esenciales de refrigeración de la central. Es posible que ambas fuentes de refrigeración de la central resulten afectadas por el mismo terremoto. La ausencia de un mecanismo de apertura de sifón, una característica de seguridad del desagüe de agua, es tan solo un ejemplo de la falta de conformidad con las normativas observada en las pruebas de resistencia en Cattenom. Durante las inspecciones realizadas en el mes de agosto, los reguladores nacionales descubrieron 35 áreas de falta de conformidad con las normativas nacionales durante pruebas efectuadas al azar. Esto indica que la cultura de seguridad en la central gestionada por EDF es deficiente⁷.

Áreas no contempladas por las pruebas

Se han ignorado las microgrietas relacionadas con la edad de una boquilla de instrumento en el recinto del reactor de Gravelines 1. Los seis reactores de Gravelines están autorizados para emplear combustible de óxido mixto y este se usa actualmente en cinco de ellos. El combustible presenta varios problemas de seguridad, que se describen



Valoración de las pruebas de resistencia en la UE

Las pruebas de resistencia de la UE no son una valoración de la seguridad de las centrales nucleares de Europa, sino un análisis limitado de la vulnerabilidad de tales centrales respecto a los peligros naturales. Los escenarios de los accidentes se centran en sucesos externos y no se analizan la calidad de las estructuras, los sistemas ni los componentes, ni la degradación de las centrales nucleares más antiguas de Europa. El equipo de evaluación por homólogos no consideró todos los problemas de seguridad que podrían provocar o agravar una situación de accidente (p.ej., envejecimiento, uso de combustible de óxido mixto, cultura de seguridad).

El diseño de las centrales con respecto a eventos naturales varía. Por tanto, los márgenes de seguridad solo pueden ser valorados según criterios de ingeniería. En diciembre de 2011, la IAEA publicó una nueva guía sobre peligros climáticos extremos. Recomendamos que en todas las centrales se realice una valoración de los peligros climáticos de acuerdo con dicha guía.

La gestión de accidentes graves es un problema generalizado, en especial en lo que respecta a las piscinas de combustible gastado y a los accidentes de múltiples unidades como los ocurridos en Fukushima, pero las soluciones para dicho problema varían enormemente. Solo uno de los

países (Eslovenia) cuenta con un simulador para la gestión de accidentes graves.

El equipo de evaluación por homólogos no ha valorado el nivel actual de seguridad de las centrales nucleares europeas. Solo ha considerado el aumento potencial del nivel de seguridad en la próxima década. En la actualidad existen varias deficiencias conocidas con respecto a la protección contra terremotos, inundaciones y calamidades climáticas. Además, es bien sabido que será imposible afrontar un accidente grave, en particular si está acompañado de un terremoto o inundación. Los revisores describieron únicamente los puntos débiles que ellos mismos identificaron, pero no produjeron una evaluación general de todos los hechos, con la que se podría obtener una valoración de riesgos.

La prueba de resistencia de la UE no tiene un efecto directo en las centrales nucleares europeas. El criterio de ENSREG no cuenta para las aplicaciones de prolongación de la vida útil de las centrales, incluso de las más antiguas, que son las que tienen los problemas más obvios (Muehleberg, Doel, Rivne, etc).

Conclusión

En lugar de restablecer la fe en la seguridad de la energía nuclear en Europa, las pruebas de resistencia y el informe de ENSREG publicado en abril de 2012 la han socavado aún más. Las centrales nucleares son, en su definición más básica, revestimientos de concreto en los que se aloja un proceso de fisión que crea grandes cantidades de energía. El Comisario Oettinger ha reconocido que eliminar el riesgo en tales instalaciones es imposible y los esfuerzos se limitan solamente a minimizar la amenaza. A través de Europa, las pruebas de resistencia han revelado algunos fallos inaceptables en la gestión de riesgos. Se han descubierto brechas graves en la preparación de los planes de emergencias. No se puede garantizar que las centrales situadas en zonas sísmicas se mantendrán seguras en caso de terremotos fuertes. Muchas centrales carecen de mecanismos de contención segura para sus piscinas de combustible gastado, y en algunas el acceso a suministro eléctrico de emergencia es completamente inadecuado. Para abreviar, está claro que en Europa todavía no se han aprendido las lecciones de Fukushima.

Algunas centrales están situadas a solo 10 km de grandes poblaciones urbanas como la ciudad de Antwerp, con lo cual surge la pregunta de por qué no se consideraron los planes de evacuación como parte de las pruebas de resistencia. Las pruebas tampoco consideraron el impacto de

múltiples escenarios de desastre como los experimentados en Fukushima en 2011, que es justamente la crisis que motivó las pruebas de resistencia en Europa en primer lugar. Aparte de estas omisiones cuestionables, los resultados de las pruebas no están estandarizados de ninguna manera, lo cual hace que las comparaciones sean efectivamente imposibles. Al final, los resultados carecen totalmente de criterios de aprobación o reprobación, y quienes llevan a cabo y validan las pruebas no son imparciales. Las pruebas, por tanto, no suministran a las autoridades pertinentes la información necesaria para emitir conclusiones válidas.

Cuando los jefes de Estado y de gobierno de la UE se reúnan en otoño de 2012 para debatir los resultados de este ejercicio, solo podrán concluir que la prueba de resistencia y la evaluación por homólogos dista mucho de sus expectativas.

Greenpeace muestra la vulnerabilidad de una instalación nuclear francesa. Se lanzó una bengala de humo sobre el tejado de un reactor.



La lluvia radiactiva de un accidente nuclear grave en Europa

Se supone que las pruebas de resistencia en Europa deberían detectar deficiencias en la seguridad de las centrales nucleares. Tal como lo señaló el Comisario para la Energía en Europa, el Sr. Oettinger, es imposible eliminar el riesgo de la energía nuclear y la posibilidad de accidentes graves en Europa no puede descartarse. Para complementar este informe, hemos incluido los resultados de la investigación realizada por la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Biológicas Aplicadas de Viena, en la que se ha calculado el posible desenlace de un accidente nuclear grave. Se han formulado modelos de la dispersión de materiales radiactivos causada por la fusión del núcleo para los 13 reactores mencionados en detalle anteriormente.

La dispersión a gran escala de radionucleidos en la atmósfera se simula en aproximadamente 1.000 situaciones meteorológicas. El viento y la lluvia determinan qué región se verá afectada por una liberación de material radiactivo y hasta qué punto. Los siguientes mapas no son más que ejemplos aislados y no tienen el fin de vaticinar lo que realmente ocurriría si se presentara una crisis nuclear en estas centrales.

El daño en el núcleo podría ocasionar la liberación de material radiactivo, incluidos gases nobles, yodo y cesio. Los depósitos de cesio-137 por metro cuadrado se usan como un indicador de contaminación. La vida media de

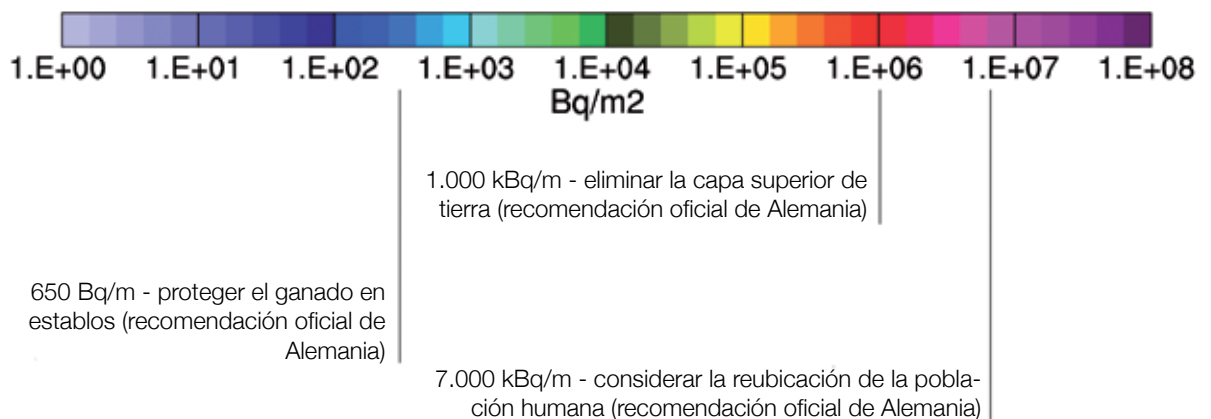
esta peligrosa sustancia es de 30 años, y se escogió debido a la precisión relacionada con el cálculo de tasas de precipitación tras un accidente nuclear. Se han calculado las concentraciones de radionucleidos en el aire, así como su precipitación en la tierra, lo cual se ilustra de modo superpuesto en los mapas.

Para cada reactor se eligió un escenario de accidente que lleva a una gran liberación de material nuclear. Para determinar la gravedad de la liberación radiactiva para los escenarios elegidos, se tuvieron en cuenta las características específicas de cada instalación nuclear, por ejemplo el tipo de combustible nuclear utilizado, las medidas de contención, etc, de acuerdo con la mejor información pública disponible.

Los modelos se han creado según el programa de dos años de Austrian Flexible Tools for Assessment of Nuclear Risk in Europe (flexRISK, Herramientas flexibles austriacas para la valoración del riesgo nuclear en Europa), llevado a cabo por la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Biológicas Aplicadas de Viena.

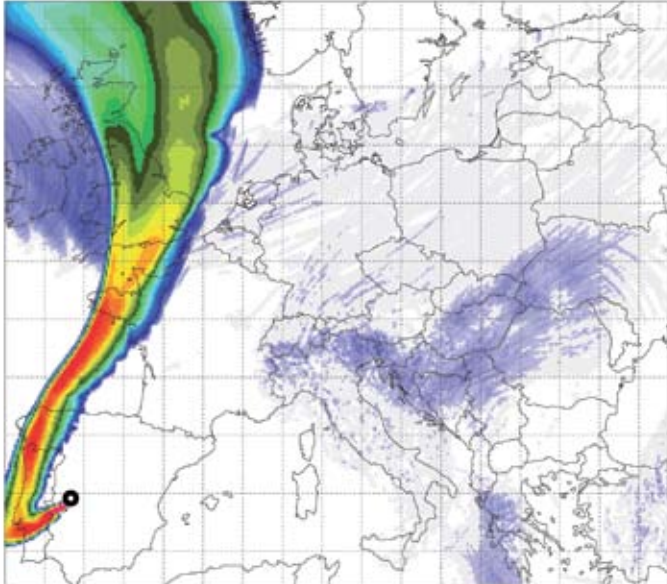
Para obtener imágenes de mayor resolución, envíe un mensaje por correo electrónico a:

pressdesk.eu@greenpeace.org



Almaraz-1

Deposition from a 93.35 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950114 02 Actual time 19950129 02

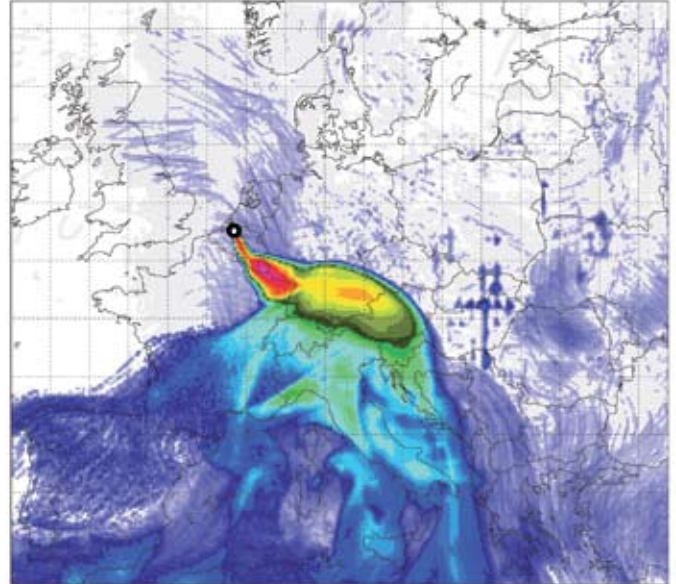


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria



Doel-1

Deposition from a 45.39 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950409 10 Actual time 19950424 10

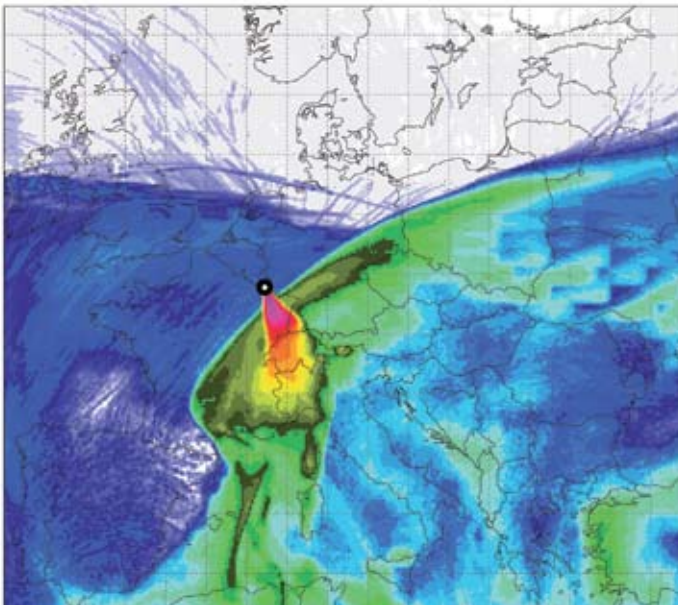


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria



Cattenom-1

Deposition from a 132.16 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950130 08 Actual time 19950214 08

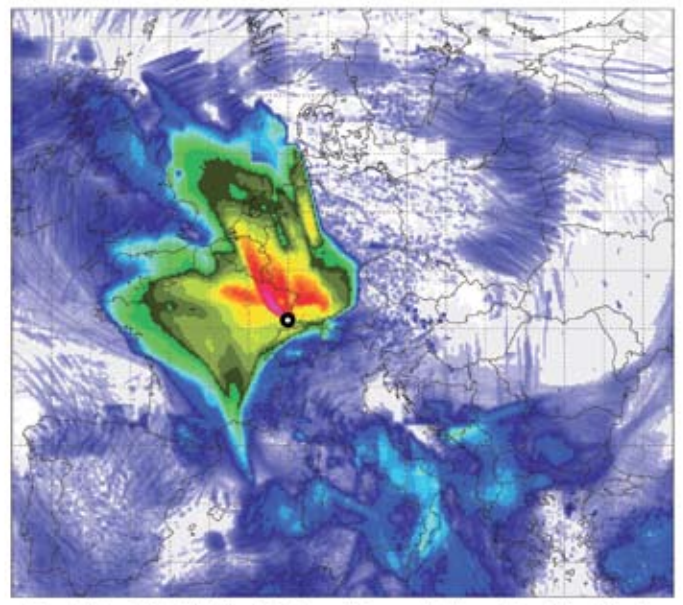


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria



Fessenheim-1

Deposition from a 92.10 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950421 14 Actual time 19950506 14

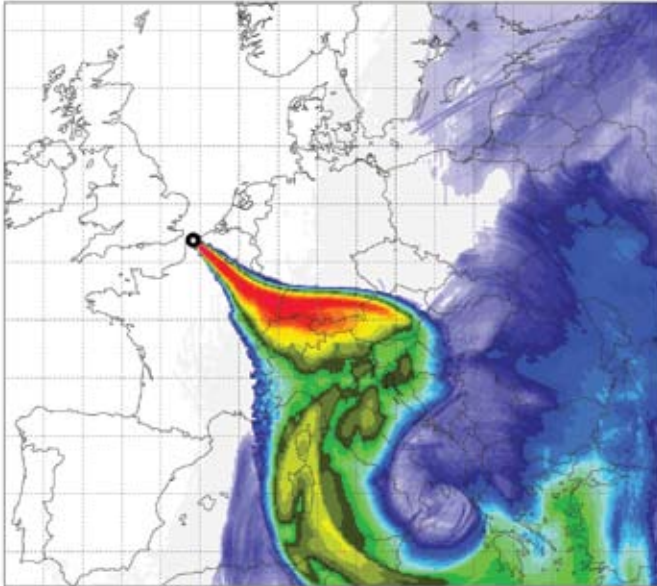


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria



Gravelines-1

Deposition from a 107.87 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950101 21 Actual time 19950116 21

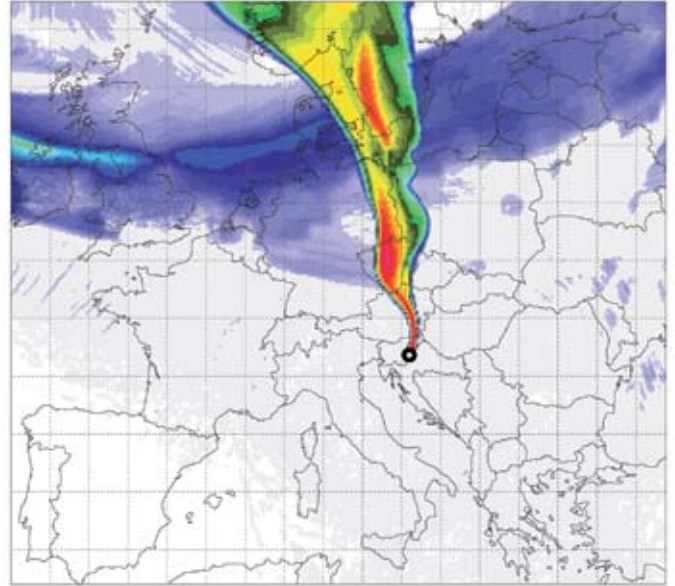


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria



Krsko-1

Deposition from a 69.04 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950118 03 Actual time 19950202 03

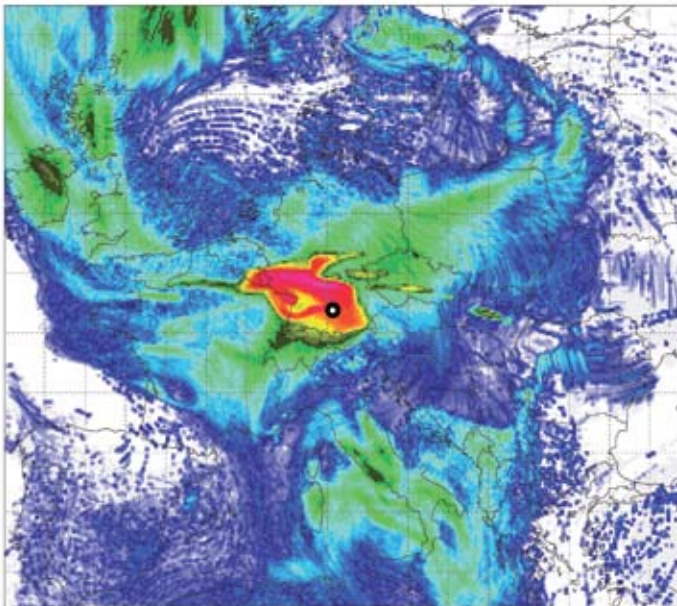


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria



Gundremmingen-B

Deposition from a 148.74 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950805 06 Actual time 19950820 06

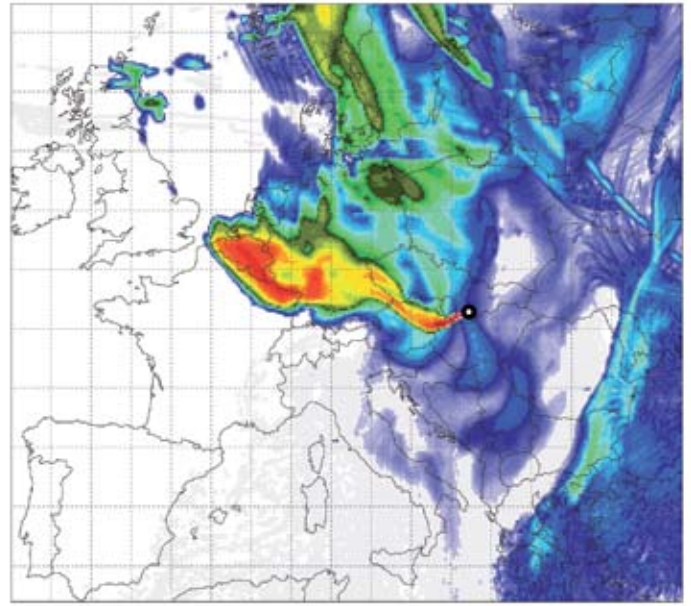


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria

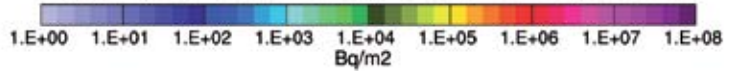


Mochovce-1

Deposition from a 76.05 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950707 20 Actual time 19950722 20

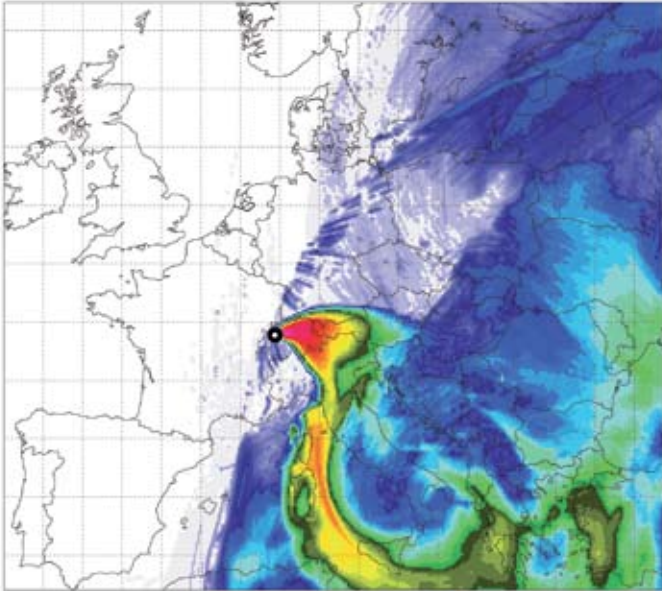


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria

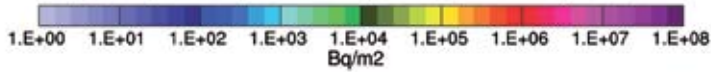


Muehleberg-1

Deposition from a 86.50 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950101 21 Actual time 19950116 21

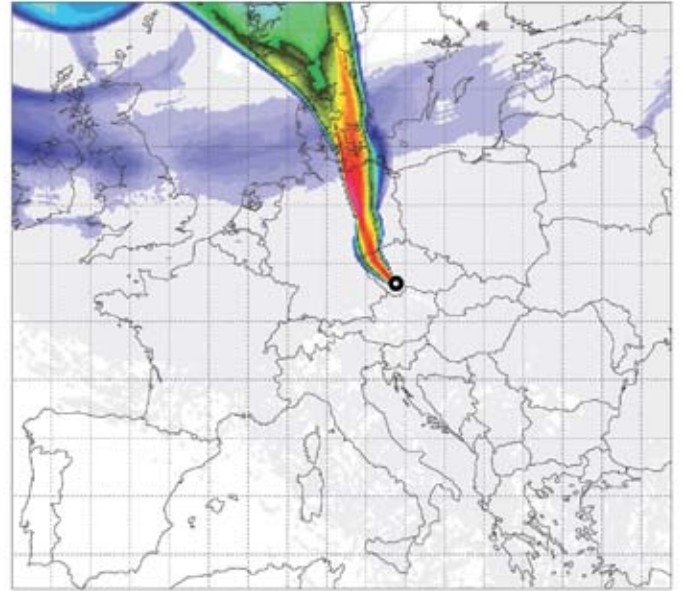


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria

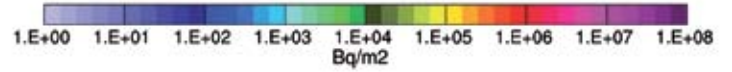


Temelin-1

Deposition from a 51.05 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950118 03 Actual time 19950202 03

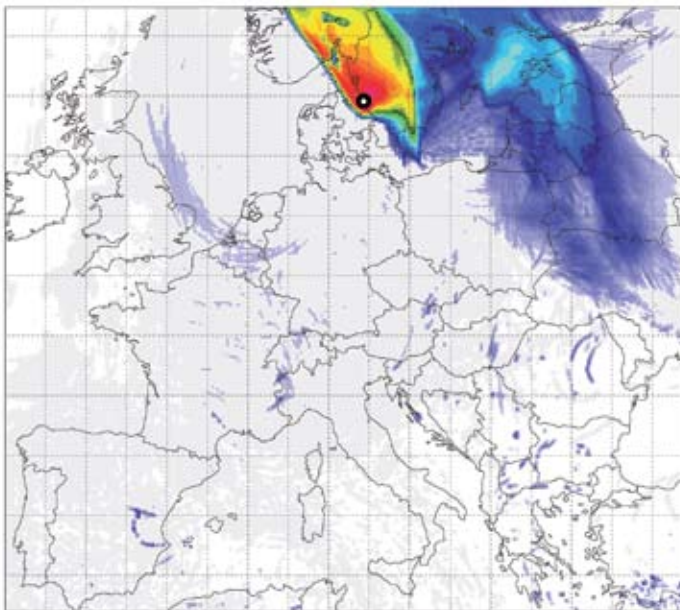


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria



Ringhals-1

Deposition from a 52.72 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950601 06 Actual time 19950616 06

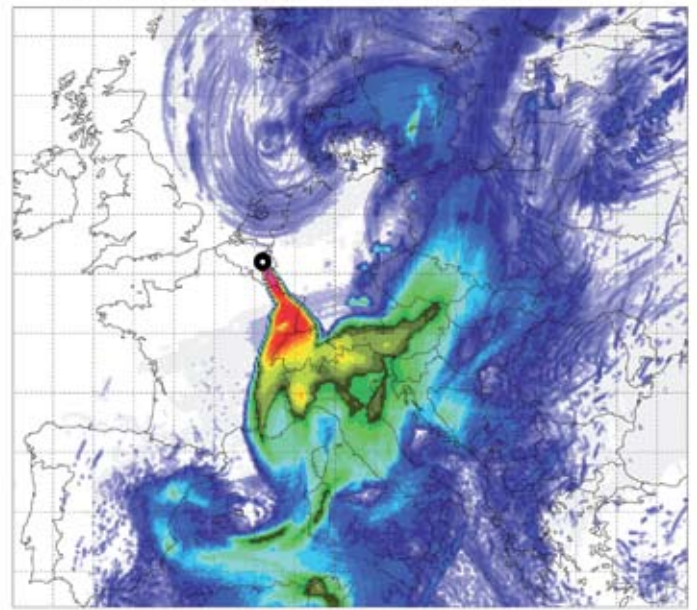


Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria

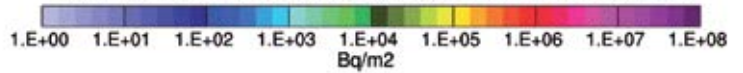


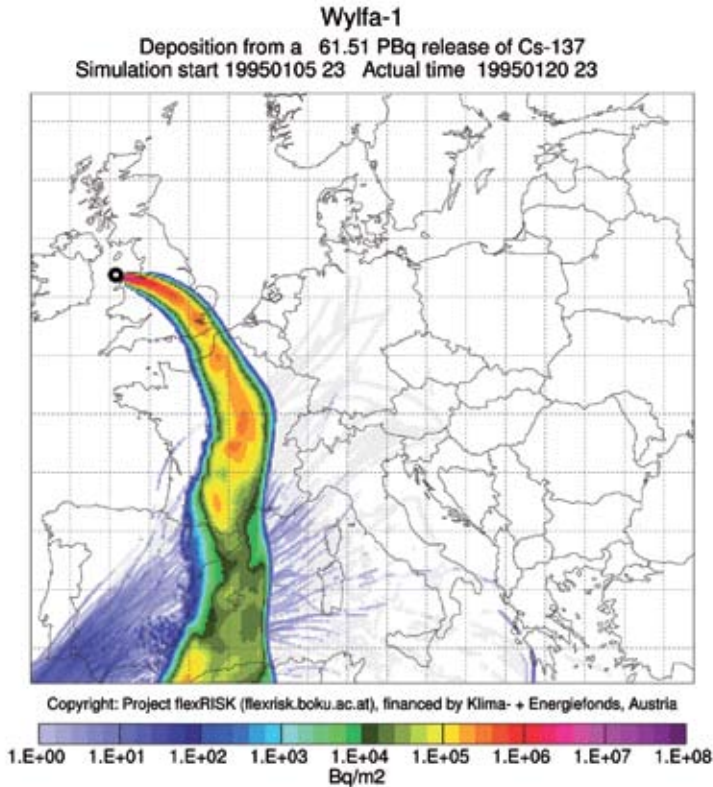
Tihange-1

Deposition from a 99.47 PBq release of Cs-137
Simulation start 19950605 07 Actual time 19950620 07



Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria





Notas

1. Critical review of the EU Stress Test performed on Nuclear Power Plants (Evaluación crítica de la prueba de resistencia en centrales nucleares de Europa); estudio ordenado por Greenpeace; Antonia Wenisch, Oda Becker, Viena y Hannover, mayo de 2012.
2. Entrevista por TV, "Tagesschau", 15 de marzo de 2011 <http://www.spiegel.de/international/europe/spiegel-interview-with-energy-commissioner-oettinger-fukushima-has-made-me-start-to-doubt-a-754888.html>
3. ONR 2011: Oficina para la Regulación Nuclear - Una agencia de HSE, Concejo Europeo, "Stress Tests" for UK nuclear power plants (Pruebas de resistencia en las centrales nucleares del Reino Unido); Informe nacional final; diciembre de 2011.
4. Un estudio genérico realizado por orden del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente reveló, entre otras cosas, que el impacto de un avión comercial, incluso de uno pequeño (p.ej. un Airbus A320) contra el edificio de un reactor cuyas paredes tienen un grosor de 0,6 a 1 metro, causaría daños considerables a dicho edificio [Ministerio Federal Alemán del Medio Ambiente, 2002].
5. Los sistemas de seguridad de primer nivel están destinados a la gestión de incidentes y accidentes de origen interno y de terremotos. Los sistemas de emergencia de segundo nivel se dedican a enfrentar peligros externos.
6. El equipo de evaluación por homólogos recomienda analizar el impacto del fallo de una piscina de combustible que contenga 500 m³ de combustible, lo cual carece de cualificación sísmica.
7. MAJER 2012: Abschlussbericht zum Kernkraftwerk Cattenom (Informe final sobre la central nuclear de Cattenom); Dieter Majer; febrero de 2012.

GREENPEACE

Greenpeace is an independent global campaigning organisation that acts to change attitudes and behaviour, to protect and conserve the environment and to promote peace. Greenpeace has three million supporters, offices in over 40 countries and does not accept donations from governments, the EU, businesses or political parties.

For more information contact:
european_unit@greenpeace.org

JIN 427

Published in June 2012 by
Greenpeace European Unit
Rue Belliard 109
1040 Brussels
Belgium

