



Chernóbil
25 años

GREENPEACE

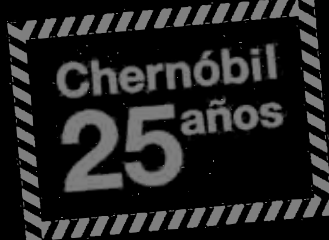
Chernóbil 25 años

25 años después de la catástrofe de Chernóbil hay gente que dice que las cosas están mejorando. Hay gente que dice que ya no hay problemas.

Nadiya no está de acuerdo.



Chernóbil
25 años



Nadiya Fedorivna Ogievych



Fecha de nacimiento: 23 de abril de 1967

Familia: esposo y tres hijos nacidos entre 1989 y 1995

El medio litro de leche de muestra recogido por Greenpeace Internacional en su viaje al terreno resultó estar 6,5 veces por encima de los límites radiológicos permitidos en Ucrania. Por ello, el equipo decidió visitar el hogar de la familia Ogievych, que había proporcionado la leche para el muestreo.

Dos altos montones de heno circulares decoran el patio delantero de la propiedad de la familia en Drozdyn, un pueblo al noroeste de Ucrania. Según nos acercábamos a la casa, el característico pitido de nuestro espectrómetro de rayos gamma se activó y ya no paró. Los montones de heno contenían cesio-137 y sus niveles de radiación eran seis veces superiores a los de los alrededores.

Nadiya Ogievych oye con calma el pitido del espectrómetro y mira con pesar la comida de sus vacas. No es ninguna sorpresa.

“Segamos este heno en un lugar próximo al pueblo, como a seis o siete kilómetros de aquí. Hay otro sitio a un kilómetro, en una zona pantanosa. Son los únicos lugares donde podemos recoger paja durante junio y julio para preparar el heno. Sabemos que está contaminada, que los niveles de radiación son altos: ya los han medido antes. Pero no tenemos otro sitio donde segar heno para alimentar a nuestras vacas durante el invierno.

Se sabe que las zonas pantanosas acumulan radionucleidos. Si con la paja recogida en esas zonas se hace heno para alimentar a las vacas de forma regular, los radionucleidos también se acumularán en los animales y pasarán a la leche. Si la gente bebe esa leche, a largo plazo la radiactividad se acumula en el cuerpo y puede producir muchas enfermedades graves.

“Yo también estoy afectada y en tratamiento por la radiación que hay en mi cuerpo. Tengo un problema de vejiga, oficialmente certificado como consecuencia de la catástrofe de Chernóbil; tengo el certificado de Inválida de Chernóbil. Perdí un riñón; el otro lo tengo infectado. Para seguir mi tratamiento tengo que ir de vez en cuando a Rivne, la capital de Rivnenska Oblast. Me hospitalizan y me dan la medicación.”

“La catástrofe de Chernóbil cambió mucho mi vida. En primer lugar, afectó a la salud de mis tres hijos: los tres están enfermos y padecen fuertes dolores de cabeza. También sufren de distonía en los vasos sanguíneos, que causa problemas de circulación sanguínea. A mí me pasa lo mismo. Cada vez que mi familia va al hospital de Rokytno para que nos midan los niveles de radiación interna, sobrepasamos siempre las dosis permitidas para el cuerpo humano.”

Como granjeros de subsistencia, cambiar su forma de vida tras la catástrofe no era una opción.

“No cambiamos nada en nuestra rutina diaria. Cultivamos verduras y nos las comemos, porque no tenemos otra forma de obtener alimentos. Recogemos bayas y setas para comer y para vender en el mercado. Así es como vivimos y como podemos conseguir dinero.

En los mercados hay sitios donde se puede comprobar la radiactividad de los alimentos. Si los productos exceden los límites, no se aceptan para la venta. En el pasado solíamos vender muchas setas, pero ahora ya no tantas. Algunas veces se han detectado altos niveles de radiación en los productos que he traído al mercado y no me los han aceptado para la venta. De cuando en cuando, nos llega una lista de los productos cuyos niveles de radiación están comprobando en nuestro centro de salud. Los nuestros siempre exceden los límites permitidos.

Así que seguimos adelante como podemos con la situación que nos ha tocado vivir.”

Preguntamos a Nadiya si recuerda cuándo les informaron de la catástrofe de Chernóbil. No recuerda con exactitud el tiempo transcurrido entre el accidente y el momento en que les informaron, pero sí que al principio no había suficiente información disponible:

“A todo el mundo le entró el pánico. Pensábamos que posiblemente todos moriríamos en un año y que algo peligroso y horrible había pasado aquí.”

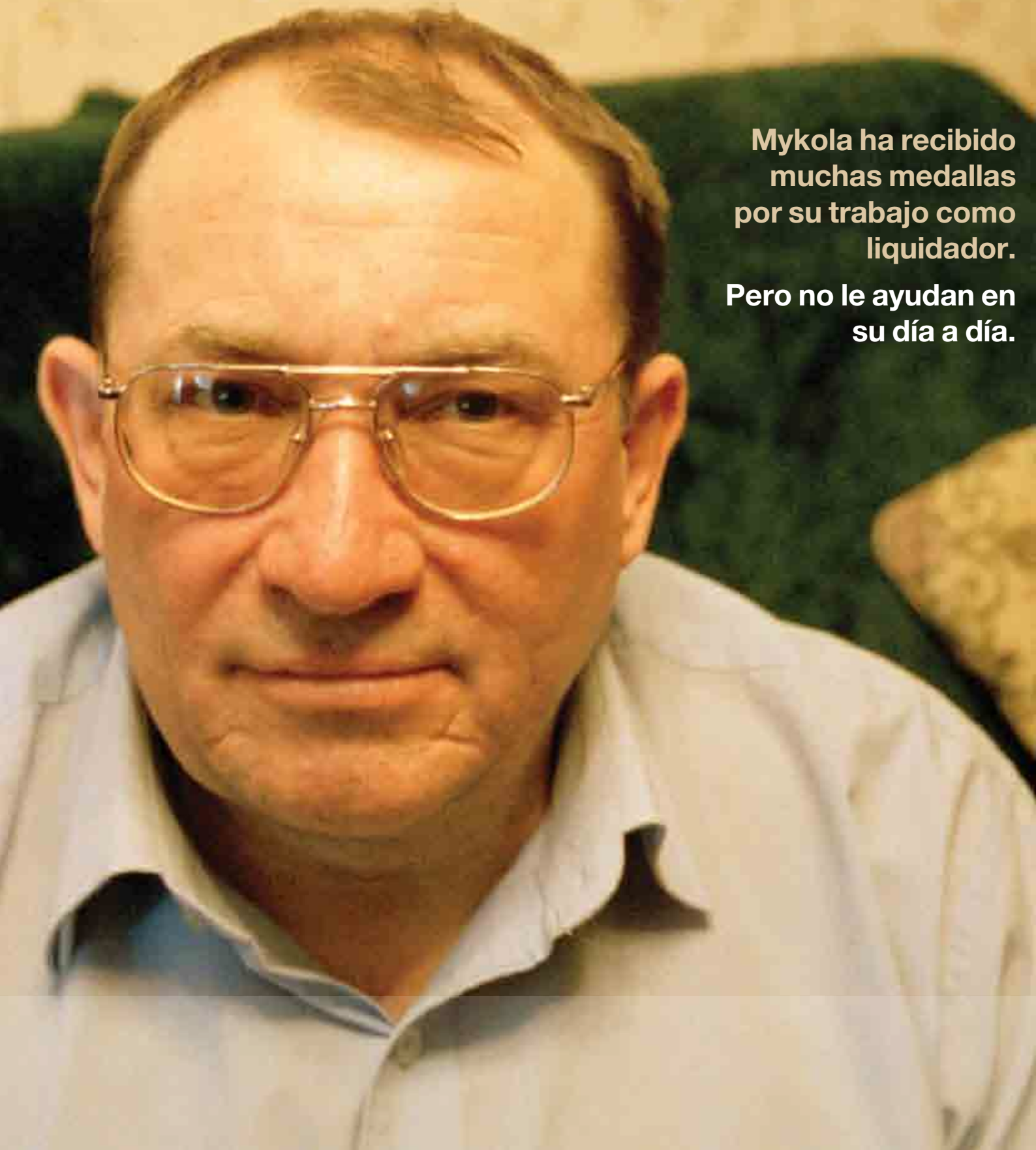
25 años después de la catástrofe de Chernóbil hay gente que dice que las cosas están mejorando. Hay gente que dice que ya no hay problemas. Nadiya no está de acuerdo.

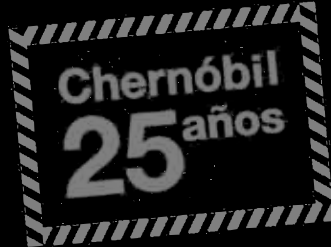
Por ahora, Nadiya está deseando que acabe el invierno.

“Simplemente acepto las cosas como son. El invierno es el invierno, el verano es el verano. Es la naturaleza y la amo en cada momento.”

Chernóbil
25 años

**Mykola ha recibido
muchas medallas
por su trabajo como
liquidador.
Pero no le ayudan en
su día a día.**





Mykola Isaiev

Fecha de nacimiento: 29 de abril de 1955

Familia: esposa y dos hijos nacidos en 1981 y 1985



Mykola Isaiev fue uno de los liquidadores a cargo de la limpieza de los daños del accidente de Chernóbil. Trabajó en la central entre 1977 y 1991. Hoy día sufre de serias alergias, asma, isquemia, diabetes pancreática y hepatitis. Cada dos meses, pasa otros dos hospitalizado.

“El día anterior al accidente, mi turno acabó a las 8 p.m. A la mañana siguiente vi desde casa el reactor dañado, pero aun así fui a trabajar: todos pensábamos que nos avisarían si pasaba algo. El servicio de emergencias en funcionamiento era bueno.”

Cuando Mykola llegó al trabajo sabía que en efecto algo había ocurrido. Intentó llamar a su familia para decirles que se alejaran, pero no había conexión telefónica.

“El 27 de abril un equipo especial evacuó a mi familia de Píriat; llevaban trajes de protección y todo el mundo se asustó al verlos. Dijeron que nadie se llevara nada consigo, ya que cualquier objeto podría ser radiactivo. Mi mujer me contó después que los autobuses en que los montaron paraban en cada pueblo del recorrido y le preguntaban si quería quedarse a vivir allí.”

Mykola fue a Kiev a finales de abril para averiguar el paradero de su familia, pero los nombres de su mujer y sus dos hijos no constaban en ninguna lista. Por suerte, el director de la central de Chernóbil le había dado una carta que decía que buscaba a su familia y que, por tanto, quedaba autorizado a utilizar gratuitamente cualquier medio de transporte. En mayo pudo reunirse brevemente con ellos.

“Estaba indignado. No les habían hecho ningún examen médico. Mi abuela había puesto la ropa en el balcón. Estaba enfadado, me habían obligado a firmar un documento por el cual tenía que quedarme en la central y ayudar a limpiarlo todo. Al mismo tiempo, me aseguraron que mi familia recibiría ayuda: pero el Gobierno no les dio nada. En el hospital les dieron algo de comer y vitaminas. Los médicos sugirieron que los evacuados se quedaran allí para evitar el pánico: la gente no sabía cuáles podían ser las consecuencias de haber estado expuesto a la radiación y tenían miedo de cualquiera que hubiera estado en la zona.”

Mykola volvió a Chernóbil para seguir con su trabajo. A finales de julio, la dosis de radiación recibida fue tan alta que tenía quemaduras en los ojos, la nariz y los pulmones. Le dieron un descanso. En aquel momento, se suponía que Mykola y su familia tendrían un piso en Kiev.

“Había muchísima gente esperando un piso donde vivir. Cuando Boris Yeltsin llegó y vio las largas filas dijo ‘Hay que darle un piso a cada uno de ellos ya o habrá consecuencias’. Al día siguiente tenía las llaves en la mano.”

En cuanto a sus pertenencias personales, solo salvó un par de cosas: su libro favorito, *El último mohicano* de James Fenimore Cooper, y el frigorífico. Aunque les dijeron que el frigorífico era seguro, prefirió colocarlo fuera, en el balcón.

Mykola ha recibido muchas medallas por su trabajo como liquidador, pero no le ayudan en su día a día.

“Desde 2011 los medicamentos ya no son gratuitos para los liquidadores y tenemos que pagar las operaciones. De los 4.800 liquidadores que hay en esta zona de Kiev, solo el 1% recibe rehabilitación. Aún hay 45.000 personas que no han recibido un alojamiento permanente y 15.000 de ellos tienen el certificado oficial de Inválidos de Chernóbil. El Gobierno actual quiere cancelar todas las prestaciones que recibimos. El párrafo 16 de la Constitución afirma que es el deber del Estado superar las consecuencias de la catástrofe de Chernóbil, lo que incluye cuidar de las personas afectadas. Aunque la letra de la ley es muy bonita, en la práctica no se cumple.”

Cuando supo que no se iban a mantener los derechos de las víctimas de Chernóbil, Mykola comenzó a trabajar con varias ONG. En 1991 puso en marcha la Unión de Víctimas de Chernóbil y se convirtió en su director. Hoy día es vicepresidente del Partido Popular de Chernóbil de Ucrania, fundado en 1988, para ejercer presión sobre el Gobierno.

Resumen

En la madrugada del 26 de abril de 1986 un grave accidente nuclear ocurrió en el reactor número 4 de la central nuclear de Chernóbil, Ucrania, entonces parte de la Unión Soviética. La explosión del reactor, que liberó varios cientos de veces más radiación que las bombas de Hiroshima y Nagasaki, y su posterior incendio pasaron a la historia como el peor accidente nuclear civil hasta la fecha. Las consecuencias se sintieron en toda Europa y aún hoy persisten, 25 años después.

26 de abril de 1986, 1:23 a.m.

En unos momentos, una prueba de los sistemas del reactor se convierte en un desastre.

Lo que desencadenó la explosión en la central nuclear de Chernóbil fue algo que inicialmente se planificó como una prueba. El personal de la central pretendía averiguar si, en caso de pérdida de potencia, las turbinas del reactor podrían suministrar suficiente energía como para mantener las bombas de refrigeración funcionando hasta que se activara el generador diésel de emergencia. Sin embargo, para satisfacer la demanda de energía de la región -sobre todo en torno a la hora punta de la noche- el experimento, que exigía una bajada sustancial de la producción de la central, se pospuso desde su hora original hasta la madrugada.

Antes de que la prueba comenzara por fin, a las 1:23 a.m., un equipo especialmente formado ya había terminado su turno. Los sistemas de seguridad habían sido desconectados a propósito. Poco después de que el experimento comenzara, el reactor ya estaba fuera de control. Los elementos de combustible reventaron; una violenta explosión hizo volar la tapa de sellado del edificio de mil toneladas de peso. Las barras combustibles se fundieron mientras que la temperatura ascendía a más de 2.000°C. Entonces, el reactor de grafito se inflamó: el resultado fue un incendio que se mantuvo activo durante nueve días.



© GREENPEACE / STEVE MORGAN

Durante días se intentó extinguir el fuego; se construyó un “sarcófago” para contener el reactor dañado.

En los intentos iniciales de apagar el reactor en llamas los bomberos arrojaron agua para enfriarlo. Diez horas más tarde abandonaban el intento. Entre el 27 de abril y el 5 de mayo helicópteros militares sobrevolaron el lugar del incendio y vertieron 2.400 toneladas de plomo y 1.800 toneladas de arena con el objetivo de intentar suavizar el fuego y absorber la radiación. Tampoco estos intentos tuvieron éxito. De hecho, empeoraron la situación: el calor se acumuló bajo el material vertido. La temperatura del reactor aumentó de nuevo, al igual que la cantidad de radiación que emergía de él. En la última fase de la lucha contra el incendio, el núcleo del reactor se enfrió con nitrógeno. No fue hasta el 6 de mayo que el fuego y las emisiones radiactivas estuvieron bajo control.

Ocho meses después del accidente, en noviembre de 1986, se construyó un “sarcófago” de 7.000 toneladas de acero y 410.000 metros cúbicos de hormigón alrededor del reactor dañado para detener la liberación de más radiación a la atmósfera. Tres años después del accidente, el Gobierno soviético detuvo la construcción de los reactores quinto y sexto en el complejo nuclear de Chernóbil. Tras unas largas negociaciones internacionales y 14 años después del accidente, el 12 de diciembre de 2000 se cerraba todo el complejo.



Propagación de la contaminación, realojos, impactos a largo plazo sobre la salud: las consecuencias del peor accidente nuclear civil hasta hoy.

Se ha calculado que el accidente de Chernóbil liberó a la atmósfera varios cientos de veces más radiación que las bombas atómicas que cayeron sobre Hiroshima y Nagasaki. Como consecuencia, contaminó extensas áreas de terreno y millones de personas resultaron afectadas. La mayor parte de la radiación se liberó en los primeros diez días. Las condiciones meteorológicas variables en los días siguientes al accidente hicieron que la contaminación cayera sobre vastas zonas de Escandinavia, Grecia, Europa central y del este, el sur de Alemania, Suiza, el norte de Francia y Reino Unido. En Bielorrusia, Rusia y Ucrania entre 125.000 y 150.000 kilómetros cuadrados resultaron contaminados hasta niveles en los que se exige la evacuación de las personas o la imposición de serias restricciones, como en el uso de la tierra y la producción de alimentos. La superficie afectada equivale aproximadamente al área de Bangladesh o a cinco veces el tamaño de Holanda. Unos siete millones de personas (incluyendo tres millones de niños y niñas) vivían en esas zonas cuando ocurrió el accidente. Alrededor de 350.000 fueron realojadas o dejaron la zona afectada.

Desde una perspectiva de largo plazo, la forma de contaminación más importante fue la que produjo el cesio-137. Dado que su periodo de semidesintegración es de 30 años, la contaminación radiactiva tardará varios siglos en desintegrarse. Aún hoy día pueden encontrarse lugares con niveles de cesio radiactivo lo suficientemente altos como para exigir la intervención estatal, lugares tan lejanos de Chernóbil como Escocia, Laponia y Grecia. Junto a la contaminación radiactiva continua, también las consecuencias sobre la salud persistirán durante décadas.

Un estudio encargado por Greenpeace en 2006 -coincidiendo con el veinte aniversario de Chernóbil- calculó, basándose en las estadísticas de Bielorrusia sobre tumores, que Chernóbil causará unos 270.000 casos de cáncer y 93.000 de ellos mortales¹.

25 años después de la explosión: ¿cuál es la situación actual de la zona que rodea Chernóbil?

Aunque a primera vista la naturaleza cercana la zona del reactor parece estar recuperándose, las investigaciones científicas han demostrado que los impactos siguen afectando a la flora y a la fauna en la mayoría de las zonas contaminadas. Algunas personas han empezado a volver a sus pueblos y a sus tierras que habían abandonado. A pesar de las pruebas de que son sitios peligrosos para vivir. Greenpeace tomó muestras en la localidad de Bober, fuera de la zona de exclusión, y el análisis reveló niveles de radiactividad 20 veces superiores al umbral utilizado en la UE para definir un residuo radiactivo peligroso.

Existen planes de utilizar Chernóbil como una central de almacenaje "temporal" de combustible nuclear gastado: una forma altamente radiactiva de residuo nuclear. La industria nuclear se refiere a esta zona contaminada como "zona de sacrificio". En estos planes se menciona el peligroso vertido de residuos nucleares radiactivos donde aún hay gente que vive, y sufre, los efectos de Chernóbil.

Los científicos soviéticos calcularon la vida del "sarcófago" que contiene el reactor entre 20 y 30 años en el momento en que se construyó, pero su rápido deterioro podría provocar su derrumbe sobre el núcleo del reactor fundido, lo que precipitaría una segunda liberación masiva de radiactividad.

Se está preparando un nuevo sarcófago que costará alrededor de 1.200 millones de dólares, pero ya han surgido problemas. La Comisión Europea ha admitido que partes del proyecto ya están al doble del precio estimado inicialmente, en parte debido a 'algunos retrasos'. Se está pidiendo a los gobiernos de todo el mundo que ayuden en este esfuerzo para conseguir los 750 millones de euros necesarios, pero, dada la crisis financiera actual y los ajustados presupuestos nacionales, muchos parecen reacios. El Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo, que ha vigilado los gastos en Chernóbil, admitió que pedir más dinero en este momento era un "desafío enorme".

¹ <http://www.greenpeace.org/international/en/press/releases/greenpeace-new-study-reveals-d/>

Reactores nucleares: una bomba de relojería

02

Chernóbil y Fukushima han supuesto los peores accidentes nucleares de la industria civil hasta la fecha. Aún así, no son los únicos. La historia de la energía nuclear es una historia de accidentes, que han ido desde la fusión parcial de los núcleos de los reactores en varios accidentes hasta fugas radiactivas y fallos de los sistemas internos en muchos otros. El historial muestra que estos accidentes no se han ceñido a un momento, país o tipo de reactor en concreto. Y esto pone de relieve lo que Greenpeace ha estado advirtiendo durante décadas: la energía nuclear es intrínsecamente peligrosa.

Desde Chernóbil han ocurrido otros accidentes graves, también en reactores “tipo occidental”.

Desde Chernóbil, se han notificado oficialmente al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) cerca de 800 accidentes de fugas importantes. La OIEA desarrolló un mecanismo, el sistema INES, para clasificar los problemas¹. Se clasifican y diferencian en una escala de 0 a 7, según el nivel de impacto sobre las personas y el medio ambiente, y los sistemas de protección y seguridad que fallen.

Aunque las catástrofes de Chernóbil y Fukushima han sido los únicos accidentes que han llegado al séptimo y más alto nivel en esa escala (INES 7) ha habido otros accidentes e incidentes oficialmente notificados:

- Cuatro de nivel INES 4 en Japón, India, Bélgica y Egipto
- 31 de nivel INES 3 (de los cuales 12 ocurrieron en los reactores nucleares) en 19 países, incluyendo Suecia, EE. UU., Rusia, China, España, Francia y Reino Unido. En España, se trata del accidente de la central nuclear Vandellós-1, en 1989, cerrada definitivamente tras este suceso
- 254 de nivel INES 2 (de los cuales 123 fueron en los reactores nucleares) en 34 países, incluido España (Vandellós-2, Cofrentes, Ascó-1, Trillo...)

Chernóbil fue una combinación de fallos humanos y mal funcionamiento tecnológico. El desastre alcanzó esas dimensiones debido a una secuencia de pequeños fallos. Pueden observarse patrones similares en otros accidentes históricos. Siempre se trata de una combinación de numerosos factores. Y con frecuencia, la presión política o económica sobre el operador suele tener algo que ver. Por lo tanto, solo es cuestión de suerte que esa combinación de pequeños errores y fallos conduzca a un desastre grave o a un incidente limitado. Más abajo se ofrecen varios ejemplos de accidentes nucleares recientes que ocurrieron mucho después de Chernóbil y de que la industria hubiera, supuestamente, aprendido la lección.

Accidentes nucleares recientes:

Shika (Japón), 1999 – Durante una prueba rutinaria de los sistemas de seguridad, tres barras de control se cayeron del núcleo del reactor y provocaron reacciones nucleares incontroladas. Posteriormente falló el sistema de emergencia y los operadores tuvieron que solucionar el problema de forma manual, lo que les llevó 15 minutos. Sucedió cuando repostaban, con la vasija del reactor abierta, dejando las puertas abiertas a posibles fugas de radiación. El accidente se escondió y solo se informó a la agencia reguladora nuclear nacional ocho años más tarde.

Tokai Mura (Japón), septiembre 1999 – Ocurrió un serio accidente en las instalaciones de producción de combustible nuclear. Tres trabajadores violaron de forma extremadamente grave los procedimientos de seguridad: utilizaron uranio enriquecido al 19% en lugar del exigido, que está entre el 3% y el 5%, y vertieron en el contenedor 16 kg de la solución en vez de los 2,4 kg prescritos. El resultado fue que se alcanzó un nivel crítico y se desencadenó una reacción nuclear incontrolada. La radiación intensiva que se emitió afectó no solo a los trabajadores, sino también a la zona, donde vivían miles de ciudadanos desprevenidos. La empresa tardó casi una hora en darse cuenta, admitir lo que había sucedido e informar a las autoridades. Unas horas después la zona fue evacuada. La radiación en la valla de las instalaciones excedía los niveles normales en más de 15.000 veces. Las características del accidente fueron similares a las de Chernóbil: una grave violación de los protocolos de seguridad, una secuencia de errores humanos y no informar del riesgo a las autoridades y al público. Las

¹ Más información sobre la escala INES: http://www.iaea.org/Publications/Factsheets/Spanish/ines_sp.pdf

investigaciones también demostraron que la empresa estaba saltándose los procedimientos técnicos para acelerar la producción y que no había ningún protocolo de emergencia para ese tipo de accidente porque nadie pensó que pudiera ocurrir.

David-Besse (EE. UU.), marzo de 2002 – Estados Unidos, con el parque de centrales nucleares más grande del mundo, evitó por poco un accidente catastrófico en el reactor de David-Besse en 2002, cuando se descubrió que la corrosión casi había penetrado en la vasija de presión. Se trataba de un escenario de accidente que finalmente podría haber llevado a la fusión del reactor. En teoría la vasija tendría que haber sido inspeccionada con regularidad, pero la corrosión había avanzado sin ser detectada durante una década; los trabajadores responsables fueron condenados por falsificación de los protocolos de inspección y de los informes.

Kozlody (Bulgaria), marzo de 2006 – En un reactor moderno de agua presurizada, más de un tercio de las barras de control del reactor se quedaron atascadas pero no cayeron, lo que significa que en caso de emergencia no hubieran podido detener el reactor. Las autoridades tardaron meses en informar sobre el accidente y trataron de restar importancia a su gravedad. El entonces presidente de la autoridad para la seguridad nuclear de Bulgaria, Georgi Kaschtschiev, dijo que la importancia del accidente era similar a “conducir un tren a velocidad máxima sin frenos”.

Forsmark (Suecia), julio de 2006 – Una central nuclear estuvo cerca de la fusión del reactor tras múltiples fallos. Tras un cortocircuito fuera de la central, el suministro de electricidad necesario para el funcionamiento del reactor (como los sistemas de seguridad y las bombas de refrigeración) falló y el reactor de la unidad 1 fue apagado². Sin embargo, un gran reactor nuclear, aunque apagado, sigue necesitando mucha energía para enfriar activamente el combustible nuclear caliente y mantener los sistemas de control en funcionamiento. En este caso, fallaron dos de los cuatro generadores diésel de emergencia. Esto dio lugar a apagones parciales dentro de la central, durante los cuales los operarios lucharon por mantener el reactor bajo control, ya que muchos de los aparatos de medición no funcionaban y las pantallas de control se quedaron en blanco. Tardaron 22 minutos en poner de nuevo la situación bajo control. De haber tardado más, el núcleo del reactor podría haberse fundido. El entonces responsable de Forsmark, Lars-Olov Höglund, dijo que, sin energía, la temperatura podría haber ascendido demasiado después de 30 minutos y que el reactor podría haber resultado dañado. En dos horas se hubiera producido la fusión del reactor. La Inspección de la Energía

Nuclear de Suecia ha establecido el límite en ocho horas en lugar de dos. Las comprobaciones siguientes encontraron que también otros reactores suecos sufrieron problemas similares que no se habían detectado en el pasado.

Kashiwazaki-Kariwa (Japón), julio de 2007 – Un seísmo que alcanzó 6,7 en la escala de Richter golpeó la mayor central nuclear del mundo, con siete grandes reactores, situada en la costa oeste de Japón. Ninguno de los reactores había sido diseñado para soportar tal terremoto, puesto que se alegaba que era un emplazamiento libre de grandes fallas tectónicas y un movimiento a esa escala se consideraba imposible. Con las carreteras y las infraestructuras dañadas, los bomberos tardaron varias horas en poner la situación bajo control; y una evacuación de emergencia a gran escala podría haber resultado imposible. Los daños a la central causaron su cierre prolongado. Aún hoy algunos de sus reactores se encuentran todavía fuera de funcionamiento.

La nueva generación de reactores nucleares tampoco es segura

Incluso en los reactores de diseño más reciente, las causas últimas de la vulnerabilidad de la tecnología nuclear ante los accidentes permanecen inalteradas: fallos tecnológicos inesperados, errores de los operarios, falta de transparencia de esta industria en general, presiones políticas o económicas y posibles atentados terroristas.

La nueva “tercera generación” de reactores nucleares se supone que ofrece una seguridad pasiva, pero su desarrollo ya muestra signos de que será un fiasco. Los reactores franceses EPR construidos en Flamanville 3 (Francia) y Olkiluoto 3 (Finlandia) fueron el buque insignia del renacimiento de la industria nuclear. Sin embargo, en los cuatro años de construcción de Olkiluoto 3, las autoridades para la seguridad nuclear de Finlandia ya han identificado más de 3.000 defectos de calidad y seguridad. Aparte de los defectos de construcción, las autoridades reguladoras de la energía nuclear de varios países tienen cada vez más inquietudes respecto al diseño del reactor. Algunos de estos defectos podrían incrementar el riesgo de un accidente grave. Igualmente, se han suscitado numerosas dudas sobre el diseño más reciente del reactor de Estados Unidos, el AP1000, que muestra graves deficiencias son resolver.

Además de los problemas de diseño y construcción, esta nueva generación de reactores presenta riesgos de seguridad; podrían liberarse mayores niveles de radiactividad en caso de accidente grave, dado el tamaño sin precedentes de los reactores y el uso que hacen de combustible nuclear de alto grado de combustión, ambas cosas producto del deseo de mejorar su economía.

² Swedish Nuclear Training and Safety Center: <http://www.analys.se/lankar/Engelsk/Publications/Bkgr1-07%20Forsmark%20Eng.pdf>

Chernóbil
25 años

El conflicto entre la energía nuclear y la renovable

03

A veces se describe la energía nuclear como un instrumento útil en la lucha contra el cambio climático, sobre todo por parte de la propia industria atómica. Esto no es cierto. Al contrario, como indican distintas investigaciones, de Greenpeace entre otros, el funcionamiento continuado de las centrales nucleares impide, por una parte, la integración a gran escala de las energías renovables en la red eléctrica y, por otra, aleja la inversión de donde realmente puede hacer algo por el clima.

Existe otro conflicto que surge entre las energías renovables y las energías sucias (incluyendo entre éstas a la energía nuclear y a la captura y almacenamiento de carbono, CAC): el acceso a las subvenciones para las llamadas 'tecnologías bajas en carbono'. Especialmente en Reino Unido, el Gobierno y el lobby nuclear están abogando por una 'igualdad de condiciones' entre las tecnologías de baja emisión de carbono, por lo que la energía nuclear y la CAC reciben un apoyo similar al que reciben las energías renovables.

La lucha contra el cambio climático exige una transformación del sector energético

Los que apoyan la energía nuclear describen el sector como una alternativa respetuosa con el medio ambiente frente a los combustibles fósiles. Se refieren sobre todo a las emisiones relativamente bajas de dióxido de carbono (CO₂) de las centrales nucleares comparadas con las centrales eléctricas de carbón, por ejemplo. Incluso los hay que piensan que la energía nuclear es la única alternativa creíble y realista. Esa visión pronuclear es totalmente irreal y, dado el continuo descenso mundial de la energía nuclear en la combinación de energías, incluso si el parque de centrales nucleares del mundo se cuadruplicara, solo ofrecería un 6% de reducción en las emisiones de CO₂ en el mejor

de los casos. Y esto ocurriría mucho después de 2020, fecha límite de los científicos para alcanzar las reducciones necesarias y mantener el clima bajo control. Además, la industria nuclear aún no ha resuelto sus grandes problemas intrínsecos: la generación de residuos radiactivos, activos durante cientos de miles de años, y su peligrosidad. La energía nuclear no es segura y el riesgo de sufrir un accidente está muy presente, como han demostrado los ejemplos de Chernóbil y de Fukushima.

Además cuando se considera la nuclear como parte de la energía del futuro para el planeta existe otro problema de tipo estructural. Es algo ampliamente compartido que solo una reestructuración de los sistemas de energía mundiales -incluyendo una red eléctrica transformada y una incorporación masiva de las energías renovables- permitirá producir energía al tiempo que protegemos el clima. Es el escenario que se esboza en el informe de Greenpeace *[R]evolución energética*¹, desarrollado junto con más de 30 científicos e ingenieros de todo el mundo. Al competir directamente con las fuentes de energía renovables -tanto por la red eléctrica como por su financiación- la energía nuclear dificulta el crecimiento de la tecnología renovable, ya que básicamente bloquea el camino hacia un futuro energético sostenible y que proteja el medio ambiente.

La energía nuclear, intrínsecamente inflexible, está en conflicto directo con las fuentes renovables

En general, las centrales nucleares funcionan en lo que se denomina régimen de 'carga base'. Es decir, que la mayor parte del tiempo funcionan a su capacidad máxima, independientemente de la cantidad de electricidad que necesiten los consumidores. Por razones técnicas y de seguridad, las centrales nucleares no son fáciles de "apagar". La caída en la demanda de electricidad acompañada de la reciente crisis económica mundial ha dejado al descubierto en Europa un conflicto entre la energía inflexible de carga base, especialmente la nuclear, y las energías renovables que son flexibles. Se dijo a los operadores de energía eólica que apagaran sus generadores para dar prioridad a las centrales nucleares; un error económico y ambiental.

¹ <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2010/fullreport.pdf>



En España y Alemania esta incómoda combinación de energías está poniendo de manifiesto los límites de capacidad de la red. Si Europa sigue apoyando la energía nuclear junto con el crecimiento de las renovables, surgirán más y más enfrentamientos, y creará un sistema eléctrico congestionado e ineficiente.

El mundo necesita un sistema energético basado en la eficiencia energética, en la eliminación gradual de los combustibles fósiles - empezando por los que más contaminan, como el carbón y el lignito-, y en plantas de energías renovables punteras y descentralizadas, como contempla el informe *[R]evolución Energética*. Estas soluciones, sumadas, tienen el potencial de reducir las emisiones de CO₂ más económica y rápidamente que la energía nuclear, además ser más seguras, fiables y aplicables en todo el mundo.

Una nueva red: sustituir el parcheado y el despilfarro de las viejas líneas eléctricas por una red nueva y potente.

La base de ese nuevo sistema sería una red altamente flexible, la llamada 'red inteligente' como indica el informe de Greenpeace de 2011 *La batalla de las redes*². Dicha red sustituiría el parcheado actual de redes nacionales antieconómicas (caracterizadas por esas grandes y contaminantes centrales que bombean energía al exterior de forma constante sin importar las necesidades de los consumidores), junto con las poco económicas y envejecidas líneas de CA (corriente alterna) por una red nueva y potente. Una 'red inteligente' garantizaría el suministro a pesar de condiciones extremas del tiempo, llevando energía verde a todos los rincones de Europa a través de un cableado eficiente, en gran parte soterrado y de CC (corriente continua).

Para que esta red funcionara adecuadamente, y permitiese el máximo rendimiento de las tecnologías de origen renovable en rápido y constante crecimiento, tendría que dar acceso prioritario a las fuentes de energía renovable como la eólica o la solar. La energía inflexible de 'carga base', como la nuclear, se convertiría en una fuerza obstructora. De hecho, mantener la energía nuclear

cercana a los niveles actuales significaría un impacto económico negativo sobre todo el sistema eléctrico con pérdidas anuales estimadas en unos 316TWh (aproximadamente de 32.000 millones de euros).

Si bien algunas empresas nucleares sostienen que las adaptaciones técnicas de los reactores nucleares podrían mejorar su flexibilidad en el futuro, eso es algo que reduciría la seguridad de un reactor y hay claras limitaciones técnicas a la velocidad y frecuencia de los cambios en la potencia producida a través de un sistema de energía nuclear. Además, asumiendo que las centrales nucleares teóricamente encajaran como complemento de las fuentes renovables variables -como alega la empresa energética E.ON- la economía nuclear se deterioraría de una forma espectacular, como se detalla en *La batalla de las redes*. Solo queda una opción: la eliminación urgente y gradual de la energía nuclear.

La eliminación gradual y continua de la energía nuclear es el único camino respetuoso con el medio ambiente.

La energía nuclear en Europa se encuentra en declive. Durante la última década se han cerrado más centrales de las que se han incorporado al sistema eléctrico. Los dos proyectos de referencia de la industria nuclear, en construcción en Finlandia (Olkiluoto-3) y Francia (Flamanville-3), están afrontando graves problemas técnicos, sufriendo importantes retrasos y generando unos sobrecostes de alrededor de 3.000 millones de euros anuales. Grandes empresas nucleares, como RWE y E.ON, están solicitando enormes subsidios en Reino Unido antes de embarcarse en otro caro proyecto de reactor nuclear. Los países que han decidido dejar atrás la energía nuclear, como Alemania, han alcanzado sus objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para 2010 mucho mejor que aquellos países que, como Finlandia, siguen invirtiendo en reactores nucleares.

Con el respaldo adecuado, las tecnologías de la energía renovable podrían suministrar el 50% de toda la energía mundial para 2050, como Greenpeace muestra en detalle en *[R]evolución Energética*. Las tecnologías renovables son las que están creciendo más rápidamente dentro del sector energético, ya casi suponen el 17% de la energía final que el mundo necesita, comparado con el 2% que representa la energía nuclear. Sin embargo, teniendo en cuenta que la cantidad de dinero disponible para inversiones es limitada, cada euro invertido en energía nuclear es un euro menos para fuentes de energía renovable. Como indica *La batalla de las redes*, estas fuentes de energía renovable han demostrado ser capaces de sustituir varias veces al carbón por el mismo precio y a un ritmo mucho más rápido que la energía nuclear.

² <http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/Presentacion-la-batalla-de-las-redes/>

Chernóbil
25 años

Éxitos de las energías renovables

No implican el riesgo de accidentes potencialmente desastrosos. No producen residuos peligrosos. No perjudican el clima con emisiones de dióxido de carbono (CO₂) una vez que están en marcha y funcionando. Las energías renovables son una alternativa limpia y sostenible a la energía nuclear: no solo crecen más rápido cada año, sino que también son cada vez más viables desde el punto de vista económico.

Estudios de prospectiva, de Greenpeace entre otros muchos, muestran que, si se toman las decisiones adecuadas, las fuentes de energía renovable en el mundo cubrirán el 40% de la demanda total de energía para 2030 y el 80% para 2050. Las renovables podrían suministrar cerca del 100% de la energía eléctrica mundial para 2050.

Estrellas en ascenso: las cifras del crecimiento de la energía solar, eólica y geotérmica hablan por sí mismas

El sector de las energías renovables ha presenciado un crecimiento sin precedentes en los últimos 25 años. Las tecnologías solar, eólica y geotérmica avanzan rápidamente. Tanto la industria solar como la eólica han demostrado que es posible mantener sus tasas de crecimiento entre un 30% y un 35% anual. Ningún otro ámbito del sector energético está creciendo tan deprisa. Pueden encontrarse ejemplos que ilustran el actual éxito del sector en países y regiones de todo el mundo.

Estos son algunos ejemplos:

- En 2010, nuevas instalaciones fotovoltaicas, con alrededor de 16.000 MW, se unieron a las ya existentes, y juntas suman una potencia mundial de casi 40.000 MW.
- Ahora mismo existen cerca de dos millones de instalaciones individuales que producen energía fotovoltaica. Estas instalaciones en conjunto generan la energía eléctrica equivalente a más de la mitad de la demandada en Grecia en 2010.
- En marzo de 2011 la energía eólica se ha situado como la primera fuente de electricidad en España. La eólica ya ha producido en varias ocasiones más de la mitad de la electricidad usada en España.
- En 2010 China construyó de media alrededor de un molino de viento a la hora.
- Las instalaciones mundiales de energía eólica aumentaron en 35,8 GW en 2010, lo que significa que la potencia instalada total de la energía eólica se sitúa actualmente en más de 194,4 GW, un 22,5% de incremento sobre los 158,7 GW instalados a finales de 2009. La nueva potencia incorporada en 2010 supone inversiones por 47.300 millones de euros (65.000 millones de dólares).
- Por primera vez en 2010, más de la mitad de esa nueva energía eólica incorporada procedía de fuera de los tradicionales mercados de Europa y Norteamérica. El principal impulsor de este cambio fue el continuo boom de China, que ya cuenta con casi la mitad de las nuevas instalaciones eólicas (16,5 GW). China tiene 42,3 GW de energía eólica y ha sobrepasado a Estados Unidos en términos de potencia total instalada.
- La energía geotérmica satisface el 10% de las necesidades de electricidad de Nueva Zelanda.
- En solo cinco años, la red eléctrica de Portugal saltó del 15% al 45% en renovables.

De aquí a 2050: las energías renovables pueden satisfacer la demanda energética mundial

Desde hace mucho tiempo, Greenpeace sostiene que las energías renovables tienen el potencial de satisfacer una buena parte de la futura demanda de energía. En nuestro informe *[R]evolución Energética*¹ el escenario descrito detalla cómo – junto con la eficiencia energética y una red eléctrica transformada– las energías renovables podrían producir un 95% de la electricidad para 2050. Otros estudios han elaborado predicciones para diferentes marcos temporales o regionales.

¹ <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2010/fullreport.pdf>

04

Y el avance del mundo hacia esos objetivos es prometedor. Según la Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica (EPIA, por sus siglas en inglés) y el informe de Greenpeace, La generación solar 6, la fotovoltaica ya podría cubrir el 12% de la demanda energética europea para 2020, y hasta el 9% de la demanda mundial para 2030. Al mismo tiempo, las inversiones mundiales en tecnología podrían duplicarse y pasar de los 35.000 - 40.000 millones de euros actuales a más de 70.000 millones en 2015. Ambas predicciones son sólidos indicadores de que la tecnología está a punto de dar un gran salto económico y hacerse más competitiva con los métodos más comunes de producción. El coste de la energía fotovoltaica ya ha caído de forma importante en los últimos años. Se espera que para 2015 se reduzca en otro 40% sobre los niveles actuales.

De acuerdo con el informe "*Perspectivas globales de la energía eólica 2010*"², publicado por el Consejo Mundial de la Energía Eólica y Greenpeace, la energía eólica podría satisfacer el 12% de la demanda mundial para 2020 y hasta el 22% para 2030. Los beneficios están claros. Los 1.000 GW de capacidad de energía eólica que se proyecta haber instalado para 2020 ahorrarían la emisión de 1.500 millones de toneladas de CO₂ al año. Estas reducciones representarían el 50-75% de la suma de las reducciones en las emisiones a que los países industrializados se comprometieron en la conferencia del clima de Copenhague en 2009. Para 2030 se habrían ahorrado un total de 34.000 millones de toneladas de CO₂ gracias a los 2.300 GW de capacidad de la energía eólica.

Mientras tanto, gobiernos de todo el mundo siguen invirtiendo fuertemente en el sector. En 2009 China adelantó a Estados Unidos convirtiéndose en el mayor inversor en energías limpias con una impresionante inversión de 34.600 millones de dólares. Hoy día las fuentes de energía renovables aún representan sólo el 13% de la demanda mundial de energía primaria (si bien, eso supone ya más del doble que la energía nuclear, ya que ésta representa tan solo un escaso 6%). La participación de las energías renovables en la generación de electricidad es del 18%, mientras que su contribución al suministro de calor se sitúa alrededor del 24%. Aproximadamente el 80% del suministro de energía primaria procede aún hoy de los combustibles fósiles. Sin embargo, si se mantiene el crecimiento -mencionado más arriba- de las energías renovables, muy pronto nos encontraremos en un escenario muy distinto.



Costes, riesgos, residuos, tiempo: comparada con las renovables, las debilidades de la energía nuclear se hacen aún más obvias

Parece sorprendente que 25 años después de Chernóbil el mundo aún siga manteniendo un método de producción de energía caro y que conlleva el riesgo de accidentes que pueden resultar desastrosos. Además, no se ha encontrado ninguna forma segura de deshacerse de sus residuos altamente radiactivos. Las alternativas renovables no solo están disponibles, sino que son económicamente viables y están experimentando un crecimiento económico sostenido en todo el mundo. Comparándola con las energías renovables, se hace particularmente evidente la incompetencia de la energía nuclear - una industria estancada y en declive - para desempeñar un papel en la satisfacción de la futura demanda de energía del mundo.

A los costes, riesgos y residuos, se suma la cuestión del tiempo. Incluso en los países desarrollados con infraestructura nuclear se tarda al menos una década en construir un reactor desde que se toma la decisión hasta que comienza a suministrar electricidad y, a menudo, mucho más tiempo. Incluso si los gobiernos del mundo decidieran extender fuertemente la energía nuclear ahora, solo unos pocos reactores -si es que hubiera alguno- generarían electricidad antes de 2020. Por el contrario, las instalaciones de energías renovables a menudo pueden estar listas en cuestión de meses.

Es algo ampliamente aceptado que un futuro escenario energético sostenible tendrá que combinar ambiciosas medidas de eficiencia energética, una red eléctrica transformada (como se indica en los informes de Greenpeace *Renovables 24/7*³ (2010) y *La batalla de las redes*⁴ (2011), y una incorporación masiva de las energías renovables. Estas soluciones, sumadas, tienen el potencial de reducir las emisiones de CO₂ de forma más económica y rápida que la energía nuclear, al tiempo que son más seguras, fiables y aplicables en todo el mundo. Como se detalla en el informe de Greenpeace *[R]evolución energética* -desarrollado junto con más de 30 científicos e ingenieros de todo el mundo - no hay ni sitio ni necesidad de energía nuclear en el escenario futuro de una energía con bajas emisiones de carbono.

² <http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/GWEO%202010%20final.pdf>

³ <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2010/2/renewables-24-7.pdf>

⁴ <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2011/battle%20of%20the%20grids.pdf>

La responsabilidad civil en caso de accidente nuclear

Estimaciones conservadoras calculan los costes totales de Chernóbil en decenas de miles de millones de euros.

25 años después de la catástrofe, el sector nuclear se sigue escondiendo bajo un confuso laberinto de regímenes de responsabilidad internacional. Un motivo de especial preocupación para los países en desarrollo es la debilidad o la inexistencia de normas de responsabilidad civil en caso de accidente. Mientras, la legislación en general limita la responsabilidad de los operadores de los reactores a una minúscula fracción de los posibles costos de un accidente nuclear grave. Estos límites actúan como subsidios implícitos a la industria nuclear y distorsionan los mercados de la electricidad.

La protección de la responsabilidad frente a accidentes nucleares existe porque los vendedores, proveedores y operadores de los reactores creen que accidentes de la magnitud del de Chernóbil son una posibilidad real. El alcance y la naturaleza de la protección de la responsabilidad frente a un accidente nuclear varían a nivel internacional. Dado que los efectos de un accidente nuclear grave pueden cruzar fácilmente las fronteras, existen muchas preguntas acerca de cómo - o, incluso, si - las víctimas serían compensadas en caso de accidente real.

'La limitación de la cuantía de esta responsabilidad está claramente diseñada como una ventaja para el operador, a fin de no desalentar las actividades relacionadas con lo nuclear.'

Texto explicativo de la OIEA a la Convención de Viena¹

¹ http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1279_web.pdf

² Informe encargado por PNUD y UNICEF con el apoyo de la OCHA y la OMS de la ONU. Enero 2002. "Consecuencias humanas del accidente nuclear de Chernóbil: estrategia de recuperación", pág. 63.

³ El Foro sobre Chernóbil, OIEA. 2003-2005. El legado de Chernóbil: Impactos en la salud, el medio ambiente y socio-económicos y recomendaciones a los gobiernos de Bielorrusia, la Federación Rusa y Ucrania: El Foro sobre Chernóbil 2003-2005, pág. 33.

⁴ Dr. S. Upton Newton. Nuclear War I and Other Major Nuclear Disasters of the 20th Century. AuthorHouse, pág. 144

Límites de la responsabilidad en contexto: los costes de Chernóbil

Valorar los costes reales de un desastre como el de Chernóbil no es una tarea fácil. Las estimaciones varían dependiendo del alcance y de la interpretación de los datos, pero los costes a largo plazo solo se hacen evidentes pasado el tiempo. Sin embargo, los cálculos disponibles muestran que la responsabilidad financiera de los operadores es minúscula frente a los costes de un accidente a gran escala.

- Bielorrusia calcula que Chernóbil habrá supuesto para su economía 235.000 millones de dólares en 2016.
- En el año 2000 el coste para Ucrania alcanzaba los 148.000 millones de dólares.²
- Aún en 2002, el 6,1% del presupuesto de Bielorrusia se destinaba a las consecuencias de Chernóbil.³
- En los años ochenta, el Instituto de Investigación y Desarrollo de Ingeniería Energética (de la antigua URSS) calculó que los costes de Chernóbil ascenderían a 358.000 millones de dólares. El instituto señalaba que estos excedían el valor de toda la electricidad generada mediante energía nuclear en la URSS desde 1986.⁴

El laberinto mundial de regímenes de responsabilidad nuclear

Tras el desastre de Chernóbil, se hicieron algunos esfuerzos para reforzar el marco internacional de responsabilidad nuclear. Hasta entonces, el régimen de responsabilidad internacional se había basado en dos convenios básicos: la Convención de Viena y el Convenio de París, que inicialmente se negociaron en los años sesenta.

Chernóbil puso de manifiesto lo inadecuado de los límites a la responsabilidad en relación a los impactos de un accidente grave y a una posible lluvia radiactiva en otros países. Posteriormente se elevaron los límites de la responsabilidad de ambos regímenes desde 700 a 1.500 millones de libras esterlinas, cantidad significativamente inferior a los costes de un accidente de la magnitud del de Chernóbil.

Sin embargo, no existe un enfoque legal integral y unificado a nivel internacional para compensar a las víctimas de accidentes nucleares. Distintos países se adhieren a diferentes convenios. Incluso cuando se suscriben al mismo, cada país tiende a adaptarlo a su legislación nacional.

Por ejemplo, en América del Norte no existe un acuerdo bilateral sobre responsabilidad nuclear entre EE. UU. y Canadá, lo que significa que las víctimas estadounidenses de un accidente nuclear ocurrido en Canadá no podrían reclamar una compensación. Como consecuencia, GE Hitachi Nuclear Energy se ha aislado de su división canadiense para protegerse ante el temor a ser demandado en los tribunales estadounidenses en caso de un accidente ocurrido en Canadá.⁵

El resultado es un laberinto confuso y complicado de enfoques nacionales sobre la responsabilidad nuclear. En el año 2000 los acuerdos internacionales cubrían menos de la mitad de los reactores del mundo.⁶ Las posibilidades de conflicto que pueden suscitarse en caso de un accidente transfronterizo son numerosas. Por ejemplo, puede darse el caso de que las víctimas no puedan reclamar compensación en caso de accidente si este ocurre en un país que se ha adherido a un régimen de responsabilidad diferente.

Así pues, los límites a la responsabilidad nuclear ofrecen un subsidio importante a esta industria y distorsionan los mercados de la electricidad

Datos sobre los costes de los accidentes

Fecha	Coste del accidente nuclear	Fuente
1979	De 21.300 a 695.000 millones de dólares	Laboratorio Nacional de Sandia (EE. UU.) ⁸
1987	De 67 a 15.500 millones de dólares	Oficina de Contabilidad General (EE. UU.) ⁹
1990	De 613.000 a 652.000 millones de dólares	Centro de la universidad de Pace ¹⁰
1992	6,8 billones de dólares (peor escenario)	Prognos AG (Alemania) ¹²
2004	5 billones de euros	H. J. Ewers y K. Rennings ¹³

⁵ M. Mittelstaedt. US firm sheds liability for Canadian nuke peril. The Globe And Mail

⁶ B. McRae. Overview of the Convention on Supplementary Compensation," in Reform of Civil Nuclear Liability, OCDE, pág. 175.

⁷ Teniendo en cuenta que las centrales nucleares francesas están totalmente depreciadas de modo que no incluyen el coste del capital. CE Delft, Environmentally harmful support measures in EU Member States. Enero 2003 Informe para la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea.

⁸ Laboratorio Nacional de Sandia, elaborado por la Comisión Reguladora Nuclear de los EE. UU. Tras el accidente de Three Miles Island (TMI) en 1979, Sandia calculó para cada central nuclear operativa en aquel momento, cuántas personas morirían y serían heridas en el primer año debido a la exposición a la radiación y cuántas morirían más tarde por enfermedades inducidas por la radiación, como el cáncer. Las muertes iniciales oscilaban entre 700 para un reactor pequeño y 100.000 para uno de los mayores. Las estimaciones de muertes por cáncer variaban entre 3.000 y 40.000. Los cálculos para heridos se situaban entre 4.000 y 610.000, ver: IEEER, The Price-Anderson Act: The Billion Dollar Bailout at www.ieer.org/sdfiles/vol_9/9-1/nrcrisk.html

Límites a la responsabilidad nuclear: otra forma de decir "subsidiarios"

Los analistas económicos han señalado con frecuencia que establecer límites a la responsabilidad nuclear de los operadores puede entenderse como un subsidio a la industria nuclear. De hecho, lo que se garantiza es que no se será responsable de todos los costes de un posible futuro accidente y es esperable que los operadores nucleares no quieran modificar esta situación en ningún país.

Como se ha señalado, ciertos proveedores y vendedores de reactores evitan el mercado canadiense por temor a ser demandados por una responsabilidad total e ilimitada en los tribunales estadounidenses. De la misma forma, los vendedores de reactores no entrarán en el mercado indio, recientemente abierto a las ventas de reactores, hasta que el Gobierno haya aprobado la legislación que limite su responsabilidad.

Los subsidios que recibe la industria nuclear a través de los límites a su responsabilidad son notables. Se ha calculado que si la empresa francesa EdF tuviera que asegurar el total de sus centrales nucleares con un seguro privado, utilizando los límites de responsabilidad acordados a nivel internacional de aproximadamente 420 millones de euros, la prima de su seguro se incrementaría de 0,0017 a 0,019 euros por kWh, lo que sumaría al coste de generación de energía un 0,8%.¹ Si no hubiera límites a la responsabilidad y el operador tuviera que cubrir el riesgo total de un accidente nuclear en el peor de los escenarios, las primas de los seguros se incrementarían en 0,05 euros por kWh, triplicando los costes de generación de energía.

⁹ Oficina de Contabilidad General de los Estados Unidos. 1987

¹⁰ Centro de estudios legales ambientales de la universidad de Pace para el Departamento de Energía de los Estados Unidos y para la Autoridad de Investigación y Desarrollo de Energía del estado de Nueva York, 1990.

¹¹ Prognos AG, elaborado para el Ministerio Federal de Economía, 1992.

¹² H.J. Ewers y K. Rennings. 1992. Economics of Nuclear Risk – a German Study; in O. Homeyer and R Ottinger (ediciones), Social Cost of Energy, Present status and Future Trends, Springer-Verlag, Berlín, págs. 150-166; citado en A. Froggatt. Abril 2004 Los programas de apoyo de la UE a la energía, pág. 24

Chernóbil
25 años

Materia de reflexión

El accidente de Chernóbil ocasionó una fuga de radiactividad a gran escala. Contaminó enormes extensiones de terreno en toda Ucrania, Bielorrusia y Rusia. También afectó a amplias áreas de Europa y Asia. 25 años más tarde, la atención mundial estaba lejos de Chernóbil. Hasta que el 11 de marzo de 2011 se produjo el accidente de Fukushima, que ha vuelto a reavivar las conciencias.

Pero la contaminación radiactiva no desaparece de la noche a la mañana. En marzo de 2011 Greenpeace envió un equipo de investigadores a Ucrania para examinar muestras de alimentos. Esta pequeña investigación piloto mostró que hoy día los alimentos básicos cultivados en la zona siguen contaminados.

Chernóbil contaminó amplias áreas de terreno de la Ucrania actual. 25 años más tarde, el Gobierno ucraniano ha interrumpido el seguimiento regular.

La radiactividad liberada como resultado de las explosiones en la central nuclear causó serios problemas que afectaron a muchos países. En Ucrania contaminó 18.000 km² de terreno agrícola y alrededor del 40% de los bosques del país, 35.000 km².

La radiactividad no se ve. Como habían hecho tradicionalmente, muchos habitantes siguieron comiendo frutas y verduras, pescado, setas y bayas cultivadas en zonas contaminadas tras el accidente. La ingestión de elementos radiactivos estaba entre dos y cinco veces por encima de los límites aceptables reglamentados.

Una de las mayores preocupaciones fue la liberación, la propagación y la posterior deposición de cesio-137, un radionucleido de larga vida, capaz de pasar a través de la cadena alimentaria y acumularse en la leche, el pescado y otros alimentos. En los años que siguieron

al accidente, el Gobierno ucraniano realizó análisis periódicos de los productos alimenticios producidos en las zonas contaminadas y el Ministerio de Emergencias y Asuntos de Protección a la Población publicó los resultados. Sin embargo, hace dos años que no se lleva a cabo el seguimiento. En consecuencia, se han dejado de incorporar datos importantes a largo plazo.

Una investigación piloto sobre la situación actual: en marzo de 2011 un equipo de investigación de Greenpeace visitó Ucrania para examinar la contaminación en los alimentos.

Para tener una visión más actualizada de la situación, Greenpeace diseñó y llevó a cabo una pequeña investigación piloto acerca de la contaminación por radionucleidos en los alimentos en una región de Ucrania. En marzo de 2011, un equipo de investigación de Greenpeace visitó varios lugares en Rivnenska y Zhytomyrska Oblast para recoger muestras de alimentos producidos en esas áreas y que son un ingrediente importante de la dieta local. Se tomaron también muestras en varios lugares de Kyivska Oblast con fines comparativos. Se adquirieron un total de 114 muestras de alimentos comprados en los mercados o suministrados por los agricultores locales para su análisis.

El estudio se centró en determinadas zonas de Ucrania donde se ha encontrado este tipo de contaminación en los últimos programas de control y vigilancia. Aunque el estudio no pretendía ser una descripción integral del alcance de la contaminación en los alimentos por radionucleidos en toda Ucrania ni en una región en particular, sí que ayuda a entender los problemas que sigue habiendo hoy con algunas categorías de productos alimenticios. Se trata de alimentos importantes de la dieta básica de la población de las zonas contaminadas por los radionucleidos liberados por Chernóbil en 1986.

06

Los alimentos básicos siguen contaminados con radiactividad

Tras su viaje al terreno, los científicos de Greenpeace concluyeron que los resultados de su análisis demuestran que los alimentos básicos cultivados en la región aún siguen contaminados con radiactividad. El cesio-137 parece ser el componente más importante de esta contaminación, pero al menos una de las muestras indicó que otros radionucleidos de vida larga podrían estar presentes. A continuación se muestra una selección de los hallazgos¹, específicamente sobre aquellos alimentos en los que se detectaron niveles altos -por encima de las normas de Ucrania publicadas por el Ministerio de Sanidad en 2006.

Leche y productos lácteos

- 14 de las 15 muestras de leche (93%) de la localidad de Drozdyn, Rivnenska Oblast, sobrepasaron los Niveles Aceptables para Niños de Cs-137 entre 1,2 y 1,6 veces.
- Una muestra de Rudnya Zherevetska mostró una actividad de 60 becquerels por litro (Bq/l). Si un niño hubiera tomado esa leche, hubiera excedido en un 50% los Niveles Aceptables para Niños de Cs-137 de 40Bq/l.

Setas y bayas silvestres

- Ambas muestras de setas secas de Zhytomyrska Oblast estaban por encima del límite oficial, en especial la muestra procedente de Narodichi, con un contenido en Cs-137 de 288.000 Bq/l lo que significa que estaba 115 veces por encima del límite de este alimento. Esta muestra arrojó el contenido más elevado de Cs-137 de todas las examinadas en este estudio.
- Las setas secas procedentes del mercado de Demydiv, Kyivska Oblast, contenían 4,4 veces los niveles aceptables para el Cs-137 y las procedentes de Novi Sokoly, Kyivska Oblast, 1,2 veces el límite de 2.500Bq/kg establecido para setas y bayas silvestres secas.
- Las bayas procedentes de Zhytomyrska Oblast también mostraron elevados niveles de Cs-137, incluyendo los arándanos congelados, en mermelada y los secos, con 1,5, 4,4 y 4,8 veces el límite de estos productos respectivamente.

- De las siete muestras de setas secas obtenidas de Drozdyn, un pueblo de Rivnenska Oblast, seis sobrepasaban los niveles aceptables de Cs-137 por un factor que oscila entre 1,3 y 7 veces.

Tubérculos y otros alimentos

- Solo una de las ocho muestras de zanahorias procedentes de Drozdynen examinadas este estudio excedió los niveles aceptables de Cs-137 en 1,3 veces.
- De las quince muestras de patata procedentes de Drozdyn examinadas en este estudio, cuatro excedían los niveles aceptables de Cs-137 en un rango de 1,2-1,7 veces.

Greenpeace sostiene que las comunidades afectadas necesitan apoyo continuo. El fin del seguimiento puede ser peligroso.

Greenpeace ha identificado numerosas muestras que exceden los límites reglamentados para adultos y para niños. Este resultado indica que poner fin al programa de seguimiento regular es prematuro y peligroso.

Greenpeace sostiene que se necesita una evaluación rigurosa, con base científica, y urgente de la contaminación de los terrenos agrícolas por radionucleidos, así como un tratamiento de recuperación adecuado para poder darles de nuevo un uso agrícola. Además, hay que recuperar los pastos para el ganado, donde sea posible, para evitar más amenazas a la salud de la población ucraniana, que durante 25 años ha estado consumiendo alimentos contaminados por radiactividad.

Volver a dar un uso agrícola a las tierras contaminadas sin tomar todas las medidas necesarias supone un posible peligro para la salud pública. Chernóbil no es solo la zona de exclusión; tuvo impacto en una región mucho más amplia -que sigue afectada hoy en día. Greenpeace sostiene que las comunidades de todas estas zonas contaminadas necesitan apoyo. Un apoyo que debería continuar hasta que puedan volver a una vida normal en un entorno saludable.

¹ Los resultados completos están disponibles en www.greenpeace.org/field-findings-chernobyl-25.

El desastre de Fukushima

Un mes después de que se iniciase el accidente en la central nuclear japonesa de Fukushima 1/Daiichi, la central nuclear no está bajo control y las previsiones de la empresa propietaria establecen varios meses más hasta ser capaces de enfriar los reactores y estabilizar la temperatura en las piscinas de combustible nuclear gastado. Durante ese plazo, la emisiones radiactivas al medio ambiente previsiblemente van a continuar y se reconoce el riesgo de que se produzcan nuevas explosiones que pudiesen agravar aún más la situación.

Las tareas todavía se centran en conseguir refrigerar los reactores y prevenir la fusión de las barras de combustible y las liberaciones de material radiactivo que se están produciendo. Las piscinas de combustible de los seis reactores también suponen un problema añadido. Estas piscinas contienen grandes cantidades de material altamente radiactivo y si no se refrigeran adecuadamente, sufren los mismos problemas de riesgo de explosiones, fusión de las barras de combustible y liberación de grandes cantidades de material radiactivo sumamente peligroso.

Fallos en los sistemas

Un análisis correcto de lo ocurrido en Japón muestra que la causa real del accidente nuclear de Fukushima no ha sido ni el terremoto ni el tsunami del pasado 11 de marzo (lo que estos causaron fue exclusivamente la pérdida del suministro eléctrico a la central), sino la imposibilidad de esas centrales nucleares de refrigerar adecuadamente el núcleo de sus reactores ante la falta de aporte eléctrico externo.

Desde el inicio de la crisis en Japón, los pensamientos de Greenpeace han estado con el pueblo japonés, y con aquellos que están arriesgando su vida para intentar controlar la situación. Está siendo una lucha contra reloj para evitar una catástrofe aún mayor.

Esto produjo un sobrecalentamiento de los reactores, que causó la liberación de radiación.

Uno de los puntos más débiles de todos los reactores de agua ligera (361 reactores de los 442 que están operativos en el mundo actualmente) es la pérdida de suministro eléctrico, que conduce a un repentino fallo de la refrigeración y de los sistemas de control del reactor. Este parece haber sido el caso en Fukushima, a raíz de la inundación de la central. Pero ha habido también otros ejemplos de accidente por esta causa (el más grave ocurrió en 2006 en Forsmark, Suecia)¹

Muchas causas posibles (un atentado terrorista, un sabotaje, un ciberataque, un impacto de una aeronave o de un misil, una tormenta, una inundación, un fallo técnico, errores humanos...) también hubieran podido ocasionar una pérdida prolongada de suministro eléctrico exterior en Fukushima, y entonces, la evolución de los acontecimientos hubiera sido, con toda probabilidad, la misma. Esa misma falta de capacidad de respuesta ante una situación de emergencia de ese tipo la tendría también la central nuclear de Santa M^ª de Garoña, puesto que su reactor nuclear es idéntico a la unidad de Fukushima-1 (y el resto de unidades son muy similares a la de Cofrentes). El sistema de contención Mark-1 (el que posee el reactor 1 de Fukushima y el de Garoña) ha sido muy criticado internacionalmente por su falta de seguridad, entre otros por la propia Nuclear Regulatory Commission (NRC, el equivalente al EE.UU. al Consejo de Seguridad Nuclear español) de los Estados Unidos, país origen de la tecnología.

¹ Para más información, vea la ficha nº 2: Reactores nucleares: una bomba de relojería.



© CHRISTIAN ASLUND / GREENPEACE

Liberaciones radiactivas

En la central nuclear de Fukushima se han medido niveles de radiación de varios cientos de milisieverts por hora. A una distancia de 30 kilómetros, los niveles de radiación han alcanzado los 150 microsieverts a la hora.

El material radiactivo emitido al aire desde la central se ha dispersado en forma de “nubes” radiactivas afectando a extensas áreas de terreno. El origen exacto de estas emisiones, la distancia, la altitud de la nube, la dirección del viento y las condiciones meteorológicas determinan la dispersión de la nube y cómo y dónde se depositan las partículas radiactivas en el suelo. Esto es muy difícil de predecir, pero los impactos ya se han detectado en Tokio, a 250 kilómetros al sur de la central de Fukushima.

La radiactividad total que puede liberarse durante un accidente está en función de la cantidad total de material radiactivo que contienen los reactores dañados y las piscinas de combustible. Durante el desarrollo del accidente, la radiactividad se puede liberar en momentos distintos dependiendo de los sucesos que ocurren en cada parte de la central nuclear. Esto ha pasado en el caso de Fukushima, en continuados vertidos en forma de nubes radiactivas al medio ambiente durante semanas. Cada vertido ha podido viajar en forma de nube a diferentes localizaciones en función de las condiciones meteorológicas.

Si el nivel de contaminación excede un cierto margen, algunas áreas se vuelven inhabitables y requieren ser descontaminadas para poder volver a habitarse. El material radiactivo depositado en la tierra o en la vegetación puede incorporarse a la cadena alimentaria, como ya se ha detectado en algunos casos, causando una amenaza a la salud pública tanto de personas como de animales. El accidente también ha contaminado las aguas subterráneas, debido a las descargas de agua utilizadas para enfriar los reactores y las piscinas de combustible gastado. También se ha producido la liberación al mar sin precedentes de grandes

cantidades de agua altamente radiactiva producto de estas tareas de refrigeración. Además, la contaminación ha llegado incluso hasta el agua potable, alcanzándose niveles altos de radiación por yodo-131 y cesio-137 en varias regiones que desaconsejaron su consumo por niños y mujeres embarazadas.

Fukushima y Chernóbil

El 12 de abril, un mes después del comienzo del accidente nuclear, el Gobierno japonés aumentó la calificación del accidente de Fukushima de 5 a 7 en la Escala Internacional de Accidentes Nucleares (INES), situándolo al mismo nivel que el accidente de la industria nuclear civil más grave de la Historia hasta ese momento: Chernóbil. La cantidad de material radiactivo liberado por la planta de Fukushima podría incluso superar la de Chernóbil.

Un equipo de Greenpeace estuvo desde marzo realizando mediciones independientes alrededor del área de evacuación oficial que inicialmente fue de 20 kilómetros y detectó niveles de radiación muy elevados en ciudades y pueblos habitados fuera de este área de evacuación. Después de pedir al Gobierno reiteradamente que ampliase las zonas a evacuar, el 11 de abril el Gobierno nipón anunció que evacuaría todas las zonas pobladas con niveles de radiación superiores a 20 milisieverts al año (el límite de dosis máximo aceptado internacionalmente es de 1 milisievert al año).

Con la información disponible en este momento es difícil determinar si las personas evacuadas podrán volver a sus casas. En cualquier caso, el área de Fukushima requerirá actuaciones y medidas especiales durante años para proteger a la población local y al medio ambiente de los riesgos de la radiación.

El desastre que también lo está siendo económico, ya ha causado que TEPCO, empresa propietaria de la central nuclear de Fukushima, requiera ayuda económica del Gobierno para poder hacer frente al control del accidente y a la compensación de las víctimas de esta industria irresponsable.