

Las lecciones de Fukushima

Marzo 2012



greenpeace.es

GREENPEACE

Activando la [R]evolución Energética

imagen Una mujer sostiene a su bebé en el gimnasio Yonezawa, utilizado como refugio para 504 personas que perdieron sus casas tras el tsunami o que vivían cerca de la central nuclear de Fukushima.

Contenido

Resumen ejecutivo	5
Introducción: Fukushima y los derechos humanos	11
1. Plan de emergencia y evacuación	15
1.1. El alcance total de la catástrofe	15
1.2. Resumen de los acontecimientos y análisis del plan de emergencia: una tragedia humana	16
1.2.1. Evacuación en situaciones de emergencia	18
1.2.2. Los puntos débiles de la evacuación de emergencia	19
1.2.3. El confinamiento a largo plazo y la falta de atención especializada	20
1.2.4. Chequeo de los evacuados	20
1.3. La distribución del yoduro de potasio	21
1.4. Medidas de evacuación poscrisis: la tragedia humana continúa	21
1.4.1. El umbral de evacuación	22
1.4.2. Crisis económica	22
1.4.3. Evacuación voluntaria	23
1.5. La posibilidad de una grave escasez de alimentos	24
1.6. Gestión unificada de los límites de las dosis	25
1.7. El futuro	25
1.7.1. Descontaminación	26
1.7.2. La participación pública	28
1.8. Conclusiones	29
2. La lucha por las indemnizaciones. Historias de la zona del desastre	31
2.1. Responsabilidad civil: antecedentes y estrategia	33
2.2. El coste y quién lo paga	35
2.3. Conclusiones	37
3. Una cámara de resonancia: el regulador atrapado y el desastre de Fukushima Daiichi	41
3.1. La seguridad nuclear en Japón	42
3.1.1. Tolerar las maniobras de encubrimiento de TEPCO	43
3.1.2. La incapacidad para aplicar la evidencia científica	44
3.2. La seguridad de la energía nuclear: un falso sentimiento	45
3.3. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) promueve los intereses de la industria por encima de la seguridad	47
3.3.1. El OIEA y Fukushima Daiichi	47
3.3.2. Japón como ejemplo	49
3.4. Conclusiones	50
Notas al pie	52

Autores:

Tessa Morris-Suzuki - profesora universitaria (introducción), David Boilley - profesor universitario (capítulo 1), Dr. David McNeill (capítulo 2), Arnie Gundersen, Fairewinds Associates (capítulo 3), Jan Beranek, Brian Blomme, Wakao Hanaoka, Nina Schulz, Shawn Patrick Stensil, Dr. Rianne Teule y Aslihan Tumer .

Revisión colegiada a cargo del Dr. Helmut Hirsch.

Edición de la versión original: Alexandra Dawe.

Traducción y edición de la versión en castellano realizada por Greenpeace España.

Greenpeace España

San Bernardo 107, 1
28015 Madrid
T. 91 444 14 00 F. 91 187 44 56
info@greenpeace.es

Este informe ha sido producido gracias a las aportaciones económicas de los socios de Greenpeace.

Greenpeace es una organización independiente política y económicamente que no recibe subvenciones de empresas, gobiernos o partidos políticos. **Hazte socio en www.greenpeace.es**

Impreso en papel 100% reciclado postconsumo y totalmente libre de cloro.

Marzo 2012

“Para disponer de una tecnología exitosa la realidad debe ser más importante que las relaciones públicas, porque no se puede engañar a la naturaleza.”

Richard Feynman





imagen Localidad de Iitate, situada a 40 km hacia el noroeste de la central nuclear de Fukushima. Los niveles de radiación tomados por el equipo de Greenpeace estaban muy por encima de las recomendaciones internacionales.

Resumen ejecutivo

Ha transcurrido casi un año desde el inicio del desastre nuclear de Fukushima. Aunque su origen se fija en el gran terremoto del este de Japón y el subsiguiente tsunami, **las causas principales del accidente nuclear se deben a fallos institucionales como la influencia política y una legislación dirigida por la industria.**

Los responsables institucionales fallaron porque fueron incapaces de reconocer los riesgos que entraña un reactor, incapaces de reforzar las medidas de seguridad nuclear cuya deficiencia ya se conocía y, en última instancia, incapaces de proteger a la población y al medio ambiente.

Este informe, realizado para Greenpeace Internacional, examina qué conclusiones se pueden extraer de esta catástrofe. A pesar de que cientos de miles de japoneses siguen sufriendo las consecuencias de esta tragedia todavía, el primer aniversario del accidente de Fukushima ofrece una oportunidad única para reflexionar sobre lo que esta tragedia nos puede enseñar, si es que estamos preparados para aprender la lección.

Otros temas y preguntas importantes que se plantean en el informe son:

- ¿Cómo es posible que, a pesar de todas las garantías, se produjese un accidente nuclear de magnitud similar al desastre de 1986 de Chernóbil en uno de los países más avanzados del mundo?
- ¿Por qué los planes de emergencia y evacuación fueron insuficientes para proteger a la población de la excesiva exposición a la lluvia radioactiva y a la posterior contaminación? ¿Por qué el Gobierno es incapaz, un año después, de proteger mejor a los ciudadanos?

- ¿Por qué las más de 100.000 personas que sufrieron los mayores impactos del accidente nuclear siguen sin recibir el apoyo económico y social adecuado para reconstruir sus hogares, vidas y comunidades?

Si queremos aprender alguna lección sobre el desastre nuclear de Fukushima estas son las preguntas fundamentales que debemos plantearnos. La investigación se centró en estos temas y como resultado se obtienen dos importantes conclusiones:

1. El accidente nuclear de Fukushima marca el **final del paradigma de la “seguridad nuclear”**.
2. El accidente nuclear de Fukushima pone en evidencia la **enorme y sistemática incapacidad** de las instituciones que deben controlar la energía nuclear de proteger a la población de los accidentes nucleares.

El fin del paradigma de la seguridad nuclear

¿Por qué hablamos del fin de un paradigma? Tras los errores cometidos en Fukushima se puede concluir que, en realidad, la “seguridad nuclear” no existe. Lo único que existen son los riesgos nucleares, inherentes a todo reactor, y estos riesgos son impredecibles. En cualquier momento, una combinación imprevista de fallos mecánicos, errores humanos o desastres naturales puede provocar que cualquiera de los reactores que hay en el mundo se vuelva incontrolable.

En Fukushima las múltiples barreras diseñadas para impedir que la radiación llegará al medio ambiente o la población fallaron. En menos de 24 horas, tras la pérdida de refrigeración del primer reactor de Fukushima, una enorme explosión de hidrógeno destruyó la última barrera de protección que quedaba en pie, cuya función era evitar que la atmósfera recibiese enormes cantidades de radiación.

La industria nuclear insiste en que la probabilidad de un accidente de la gravedad de Fukushima es muy baja. Teniendo en cuenta que en todo el mundo hay cerca de 400 reactores operativos, la probabilidad de que el núcleo de un reactor se fusione es de uno cada 250 años, según esta industria. Esta premisa ha resultado ser falsa. De hecho, la experiencia demuestra que dicha frecuencia es más alta: **un accidente nuclear significativo se ha producido en el mundo una vez cada diez años.**

Uno de los principios de la ciencia moderna estipula que si los eventos observados no concuerdan con las predicciones, se deben revisar el modelo y la teoría. Este principio debería aplicarse en los análisis probabilísticos de riesgos que se utilizan en los cálculos de la seguridad nuclear. Sin embargo, para justificar el uso de reactores en Japón y en el resto del mundo, **la industria nuclear sigue basándose en los mismos modelos de riesgo** y en la supuesta y extremadamente baja probabilidad de que ocurra un desastre.

Este informe saca a la luz los fallos sistemáticos del sector nuclear, especialmente en las tres siguientes áreas:

- Planes de emergencia y evacuación.
- Responsabilidad e indemnización por daños.
- Organismos que regulan el sector nuclear.

Derechos humanos

En la **introducción**, Tessa-Morris Suzuki, profesora de historia japonesa en la Facultad de Asia y el Pacífico en la Universidad Nacional Australiana y miembro del Consejo Internacional de Políticas de Derechos Humanos (ICHRP siglas en inglés), analiza la tragedia de Fukushima desde el ámbito de los derechos humanos. Tessa-Morris Suzuki explica cómo **los desastres sirven para sacar a la luz numerosas carencias de las instituciones sociales, económicas y políticas**; no solo en el contexto japonés, también en el internacional.

El texto de la profesora deja claro que las carencias de la regulación y gestión de la industria nuclear japonesa no eran fallos “ocultos” en el sistema. Al contrario, había personas que llevaban décadas escribiendo y avisando del peligro.

Fracaso del plan de emergencia

En el **primer capítulo**, el profesor universitario David Boilley, presidente de la ONG francesa ACRO, documenta cómo incluso Japón, uno de los países con mayor equipamiento y experiencia contra los grandes desastres,

descubrió **la inoperatividad de su plan de emergencia contra los accidentes nucleares** y, debido a que el proceso de evacuación se volvió caótico, **muchas personas se vieron innecesariamente expuestas a la radiación.**

En el punto álgido de la crisis, el Gobierno japonés negó en repetidas ocasiones que la fuga radiactiva supusiera un peligro. Por ejemplo, el 12 de marzo de 2011, el Portavoz del Gobierno declaró, en rueda de prensa, que las fugas radiactivas serían pequeñas y que la población más allá de un radio de 20 km no se vería afectada. Dos semanas después de esta declaración, el Gobierno solicitó a las personas que vivían en un radio de entre 20 y 30 km del desastre que evacuaran de forma voluntaria. Más tarde, a finales de abril, el Gobierno amplió la zona de evacuación a zonas específicas que se encontraban a 50 km. Nuevamente, en junio, julio y agosto, el Gobierno solicitó la evacuación de personas adicionales que se encontraban fuera de la zona de evacuación de 20 km.

La información de la que disponía el Gobierno, y que solo se publicó más tarde, señalaba que en el peor, pero posible, de los escenarios, habría que evacuar la ciudad de Tokio y otras ciudades a 250 km de la zona del desastre. Queda patente que **un plan de evacuación basado en círculos con diámetros de distintos kilómetros es demasiado rígido e inadecuado para las centrales nucleares.**

El programa informático especial para predecir las precipitaciones contaminadas con radiactividad se utilizó incorrectamente. En algunos casos se evacuó a la población a zonas con mayor radiación en vez de con menos. Por ejemplo, el *software* determinó que un colegio se encontraba en la trayectoria de una nube radiactiva. No obstante, se utilizó como centro temporal de evacuación. Miles de personas permanecieron durante días en una zona altamente contaminada. Además, los modelos con las precipitaciones radiactivas que se desarrollaron en los primeros días de la crisis nunca se enviaron a la oficina del primer ministro, lugar en el que se tomaban las decisiones sobre cómo gestionar el desastre.

Los procedimientos de evacuación de las personas más vulnerables resultaron ser un fracaso. En un hospital y en una cercana residencia para mayores, 45 de los 440 pacientes murieron tras la huida del personal. En otra localidad, más de 90 ancianos se quedaron sin sus cuidadores. Los hospitales de la prefectura de Fukushima suspendieron su servicio porque cientos de médicos y enfermeras de la zona dimitieron para evitar la radiación.

La crisis de Fukushima también demostró que uno de los elementos principales de los planes de emergencia nucleares, el confinamiento (recomendar a la población que permanezca en casa para evitar la exposición a la radiación), es inviable. El confinamiento solo es posible durante un periodo corto de tiempo, pero no durante los diez días que duraron las fugas masivas de radiación de Fukushima y que obligaron a este confinamiento durante ese tiempo. En el caso de Chernóbil la gran fuga radiactiva duró casi dos semanas.

Las comunidades donde la población permaneció en confinamiento se quedaron sin comida y sin el combustible necesario para una evacuación futura. Además, el personal especializado y necesario para ayudar a aquellos que estaban confinados en casa, como conductores, enfermeras, médicos, trabajadores sociales y bomberos, no estaba preparado para permanecer en zonas con altos niveles de radiación.

La situación posemergencia también estuvo plagada de problemas. Los niveles de radiación que aplicó el Gobierno japonés eran más altos (más permisivos) que los establecidos por las recomendaciones internacionales. Las autoridades japonesas no consiguieron prever la magnitud del problema de la contaminación de alimentos y cultivos, y continuamente se veían sobrepasados. El Gobierno no disponía de los programas necesarios para controlar y chequear los niveles de radiación, lo que debilitó la confianza de la población y provocó daños económicos adicionales e innecesarios a agricultores y pescadores, y a su medio de vida. **Se cuestionaron los programas de descontaminación para zonas muy contaminadas por su efectividad, coste y efectos secundarios negativos.**

La falta de responsabilidad civil

El **segundo capítulo**, escrito por el Dr. David McNeill, corresponsal en Japón para *The Chronicle of Higher Education* y colaborador de los periódicos *The Independent* y *Irish Times*, ha analizado el que, probablemente, sea el aspecto más atroz del accidente de Fukushima: las consecuencias humanas. Se evacuaron más de 150.000 personas que perdieron prácticamente todo y ahora no reciben el apoyo e indemnización suficiente para poder reconstruir sus vidas.

La mayoría de los países limitan la responsabilidad de los operadores de reactores a una pequeña parte de los daños reales, por tanto, la industria nuclear no se ve obligada a pagar las consecuencias de un accidente. La legislación

japonesa sobre responsabilidad civil e indemnización estipula que en caso de daños a terceras partes, la responsabilidad de los operadores de las centrales nucleares (en este caso TEPCO) es ilimitada. Sin embargo, **no especifica normas ni procedimientos sobre cómo y cuándo se pagarán las indemnizaciones.** Ni especifica quién tiene derecho y quién no. Esto da pie a la libre interpretación.

Hasta el momento TEPCO ha conseguido **eludir la gran parte de la responsabilidad y el pago de las indemnizaciones adecuadas a las personas y empresas seriamente afectadas** por el accidente nuclear. El plan de indemnización excluye decenas de miles de personas que se marcharon de forma voluntaria para reducir el riesgo a la exposición radiactiva. A algunas de ellas se les ha ofrecido un pago único de 1.043 dólares. Los abogados de TEPCO pretenden que la empresa tampoco cumpla con su obligación de hacer frente a los costes de descontaminación, argumentando que la radiación, al igual que la búsqueda de soluciones, es ahora responsabilidad de los dueños de las tierras y no de la empresa.

Hay familias que se han separado, han perdido sus hogares y sus comunidades. Personas que han perdido su trabajo y que, en algunos casos, han visto cómo el coste de la vida se les duplicaba. Pero, sin embargo, el paquete único de ayuda económica se limitó a unos simbólicos 13.045 dólares que TEPCO envió cuando las personas llevaban ya meses realojadas. Lo que debía haber sido la primera entrega de las indemnizaciones de mayor cuantía empezó seis meses más tarde, cuando TEPCO proporcionó a la población un impreso de solicitud de 60 páginas junto a un dossier de instrucciones de 150 páginas. Muchas personas tuvieron dificultad para comprenderlo, otras tantas se dieron por vencidas y optaron por olvidarse del tema y seguir adelante con sus vidas.

Es importante saber que la ley japonesa exige que TEPCO disponga de un seguro obligatorio que cubra 1.600 millones de dólares, lo que significa que si la empresa tiene dificultades económicas o entra en bancarrota no dispone de una cantidad por encima de esta cifra. Hasta el momento las indemnizaciones pagadas por la empresa a la población suponen un valor aproximado de 3.810 millones de dólares. No obstante, se estima que los costes reales por daños son de entre 75.000 y 260.000 millones de dólares. Se prevé que el coste global del accidente de Fukushima, incluyendo las indemnizaciones y el desmantelamiento de los seis reactores de la central de Daiichi, esté entre los 500.000 y 650.000 millones de

dólares. Es obvio que de una forma u otra el Gobierno intervendrá para rescatar a TEPCO. Los contribuyentes serán los que paguen la mayoría del coste por daños, si es que llegan a pagarse alguna vez.

La industria nuclear ha conseguido construir un sistema en el que los contaminadores obtienen grandes beneficios pero en el momento en que las cosas no van bien, responsabilizan de las pérdidas y daños a los ciudadanos que se han visto afectados.

Fallos sistemáticos

En el **tercer capítulo**, escrito por Arnie Gunderson de *Fairewinds Associates*, se expone la investigación sobre cómo fue posible que tuviera lugar un accidente como el de Fukushima. Gunderson descubrió que entre TEPCO y las instituciones estatales de Japón que supuestamente deben asegurar la seguridad de la ciudadanía existe una “disposición para permitir el engaño”. Este engaño caracteriza el fracaso institucional japonés, fracaso debido a la excesiva **influencia política sobre la regulación de la industria nuclear**, por permitir que la industria dirija el

desarrollo de la normativa y por dar poca importancia a la amenaza que suponen los accidentes nucleares.

Por ejemplo, incluso cuando años atrás salieron a la luz los problemas, carencias y escándalos que sufría TEPCO, los organismos responsables de regular la institución nunca impusieron medidas lo suficientemente fuertes para evitar que lo mismo volviera a ocurrir una y otra vez. En aquellas ocasiones en que los organismos responsables finalmente demandaron ciertas modificaciones, permitieron que trascurriesen años antes de ser implementadas. En 2011 esta actitud resultó ser fatal para Japón.

Para Japón, **el fracaso de las instituciones, y sus responsables llevó inevitablemente al desastre de Fukushima**. Los peligros de los terremotos y los tsunamis se conocían años antes de que tuviera lugar el accidente. La industria y los organismos reguladores aseguraron durante tanto tiempo que, en caso de desastre natural, los reactores eran seguros que ellos mismos acabaron por creérselo. Este efecto se denomina “cámara de resonancia”, que es la tendencia a desarrollar e incluso mitificar ciertas creencias dentro de un entorno en donde un número



imagen Una imagen de satélite muestra los daños en la central nuclear de Fukushima.

© DigitalGlobe
www.digitalglobe.com

limitado de partes interesadas semejantes son incapaces de cuestionar las ideas de los otros. Una de las causas principales del desastre de Fukushima Daiichi fue el régimen “autoregulator” que se creó gracias a los fuertes lazos entre los promotores y los reguladores del sector nuclear.

Sintomático de esta actitud displicente es la preocupación de muchos de los responsables de la toma de decisiones y de los organismos reguladores por restaurar la confianza de la población en la energía nuclear en vez de proteger a la ciudadanía de los peligros de la radiación. Este también fue el caso del Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA) de Naciones Unidas que fue **incapaz de priorizar la protección de los ciudadanos por encima de los intereses políticos del Gobierno japonés, o por encima de la misión de fomentar la energía nuclear.** Tras las investigaciones que realizó el OIEA durante sus visitas a Japón en 2007 y 2008, la institución alabó de forma sistemática a este país por su sólido régimen regulador y su inmejorable preparación para enfrentarse a accidentes de gran calibre.

Lecciones que debemos aprender

Los errores de las instituciones japonesas son una advertencia para el resto del mundo. Estos errores **son la causa principal de todos los accidentes nucleares anteriores**, incluyendo el accidente de Three Mile Island en Estados Unidos y el desastre de Chernóbil en Ucrania. Entre estos dos desastres nucleares señalados hay varias similitudes: la cantidad de radiación emitida, el número de personas realojadas y la contaminación a largo plazo de grandes extensiones de tierra. También guardan similitud las causas principales del accidente: las instituciones subestimaron sistemáticamente el peligro, se priorizaron otros intereses (políticos y económicos) sobre la seguridad y, además, no solo es que la industria y los responsables de la toma de decisiones no estaban preparados para afrontar el desastre sino que se les permitió crear un ambiente en el que existir y operar sin ningún tipo de responsabilidad.

Los gobiernos, las personas e instituciones encargadas de regular y la industria nuclear afirmaban haber aprendido grandes lecciones del pasado. Sin embargo, una vez más, han sido incapaces de estar a la altura. ¿Podemos confiar en que no volverá a pasar lo mismo? ¿Podemos confiar en los controles del OIEA? Tenemos otra elección.

Disponemos de tecnologías de energía renovable desarrolladas, fiables, asequibles y preparadas para reemplazar a los peligrosos reactores nucleares. De hecho, entre 2008 y 2011, la nueva potencia instalada de energía eólica y solar combinadas fue 26 veces

mayor que la de los nuevos reactores nucleares para ese mismo periodo. Mientras que las instalaciones de energía renovable aumentan año tras año, la energía nuclear continúa decreciendo. Un mundo libre de la peligrosa energía nuclear es posible.

“Para disponer de buena tecnología, la realidad debe tener prioridad sobre las relaciones públicas ya que a la naturaleza no se la puede engañar.”

Richard Feynman, ganador del Premio Nobel y uno de los físicos más importantes del siglo pasado, escribió esta afirmación en 1987 en un informe dirigido a la comisión que investigó el trágico desastre del trasbordador espacial Challenger. El paralelismo de su análisis con la industria nuclear es sorprendente. Feynman explica cómo, debido a las influencias socioeconómicas de la sociedad actual, las diferencias entre las predicciones oficiales y el riesgo de que las tecnologías complejas sufran accidentes desastrosos son enormes. También señalaba que si durante un tiempo las cosas marchan bien y no ocurre ningún accidente, inevitablemente se suavizan la normativa y los principios de precaución. Además, solicitaba que se considerasen tecnologías alternativas para llevar a cabo el trabajo.

Hicieron falta dos desastres mortales para retirar progresivamente los trasbordadores espaciales tan proclives a los accidentes. Ahora **somos testigos del segundo mayor desastre de un reactor nuclear de la historia.** No nos dejemos llevar a engaño nuevamente. Tenemos la responsabilidad de utilizar un momento tan crucial para realizar **el cambio por fin hacia un suministro eléctrico seguro y asequible: las energías renovables.** En un plazo de dos décadas se pueden reemplazar todos los reactores del mundo.

Mientras tanto, Fukushima nos ha enseñado que la energía nuclear nunca será segura. En caso de que ocurra otro gran accidente nuclear, las víctimas recibirán mejor protección si la industria nuclear y los organismos reguladores están sometidos por completo a un estricto régimen de rendición de cuentas y responsabilidad civil por daños nucleares. El público debe someter al sistema nuclear a un minucioso escrutinio y demandar transparencia. Pero mientras, tan pronto como sea posible, se debe eliminar progresivamente y por completo la peligrosa energía nuclear.

imagen Zona de recreo vacía de una guardería en Fukushima City. Antes de la crisis nuclear la escuela cuidaba a 24 niños y niñas.

Las consecuencias humanas de una explosión letal como esta son sorprendentemente visibles en el pueblo de Iitate, situado en una preciosa meseta en las montañas de la prefectura de Fukushima.

Introducción: Fukushima y los derechos humanos

**Autora: Tessa Morris-Suzuki,
profesora universitaria.**

Cuando un terremoto sacude cualquier parte del mundo, hace visibles fuerzas ocultas y fisuras que existieron durante mucho tiempo bajo la superficie de la tierra pero que permanecieron invisibles hasta ese momento. Las fallas que discurren en las profundidades del subsuelo rocoso aparecen bajo nuestros pies como grietas en la superficie. El inmenso poder de un planeta en constante cambio y movimiento se vuelve terroríficamente tangible.

Igualmente, cuando un desastre natural cualquiera -terremoto, tsunami, inundación, grandes huracanes o erupción volcánica- tiene lugar, pone al descubierto las carencias existentes de los sistemas sociales y políticos. Estas carencias pueden haber permanecido invisibles, o quizás siempre hemos sido medio conscientes de su presencia, pero hasta este momento hemos sido capaces de ignorarlas. En el caso del gran terremoto del este de Japón, la triple tragedia de terremoto, tsunami y accidente nuclear ha puesto al descubierto una gran variedad de fallos o carencias no solo en las instituciones sociales, económicas y políticas de Japón, sino también en las instituciones internacionales.

Quizás el terremoto y el tsunami pusieron al descubierto de forma más evidente los puntos débiles de la regulación y gestión de la industria japonesa de energía nuclear. Esto no era en realidad un fallo “oculto” del sistema. Más bien, era una debilidad del sistema sobre la que mucha gente había escrito y advertido hacía décadas. En mis estanterías, por ejemplo, tengo una copia del diario de habla inglesa *Ampo*, publicado en 1975, hace más de 35 años. En su artículo “Nuclear Reactors: Risking the Ultimate Pollution” se menciona la vulnerabilidad de las nuevas centrales nucleares de Japón frente a los desastres naturales y señala que en 1971 (año en que la central de Fukushima Daiichi entró en servicio) el Gobierno estadounidense advirtió de que si fallaba el sistema de refrigeración de emergencia del reactor, los reactores de agua ligera como el de Fukushima corrían el peligro de sufrir una “explosión nuclear letal y propagar lluvia radioactiva”.

Hoy, las consecuencias para las personas de dicha explosión letal se pueden ver fácilmente en el pueblo de Iitate, que está situado en una bonita meseta en las colinas de la prefectura de Fukushima. Bonitas granjas y una pequeña fila de tiendas bordean la principal carretera que atraviesa el pueblo. Los restaurantes tratan de atraer a los transeúntes ofreciéndoles ternera local y verduras de la montaña. Una constante cadena de vehículos fluye a lo largo de la carretera, pero ninguno de ellos para. Los aparcamientos están vacíos, los campos carentes de cosechas. No hay niños jugando en el patio del colegio. Casi un año después del desastre, las malas hierbas invaden los invernaderos del pueblo de Iitate. Aunque está a 40 km del reactor nuclear nº1 de Fukushima, Iitate es una ciudad fantasma.

Fuera del centro social de Iitate, el medidor de radiación que uno de mis compañeros lleva para medir la radiación externa marca 13,26 microsievets por hora - un nivel aproximadamente cien veces superior al nivel natural. Cuando pone su dosímetro sobre las alcantarillas frente al centro social deja de funcionar: el nivel de radiación ha sobrepasado la escala del medidor. Una de las cosas que uno aprende rápidamente en lugares como Iitate es que el nivel de radiación puede variar enormemente dentro de un área relativamente pequeña. Iitate tiene la desgracia de estar situada donde el viento de la costa choca contra las montañas y, debido a las precipitaciones, se convirtió rápidamente en un punto caliente de radiación. Sus habitantes se encuentran entre las 150.000 personas evacuadas del área afectada por el accidente nuclear que no saben cuándo podrán regresar a sus hogares.

La mayoría de las investigaciones sobre los efectos del accidente que se realizan hoy en día en la prefectura de Fukushima no se llevan a cabo por científicos profesionales sino por gente normal de la zona sin ninguna preparación científica que trata desesperadamente de dar sentido al mundo que le rodea. En el pueblo de Miharu, por ejemplo, un grupo de agricultores locales (principalmente ancianos y mujeres) cultivan distintas cosechas para examinarlas con los equipos de medida de radiación que les ha proporcionado el ayuntamiento del pueblo. Los resultados son asombrosos. Algunas cosechas muestran unos niveles altísimos de contaminación por cesio radiactivo, mientras que otras prácticamente no están contaminadas y se venderán a clientes de todo el país con el apoyo de voluntarios cooperantes. Las autoridades son incapaces de controlar y regular correctamente la radiactividad de los diferentes productos que se venden en el mercado, en especial los alimentos. Esto puede tener graves consecuencias.

En una pequeña galería comercial del centro de la ciudad de Fukushima, un grupo de vecinos trata de dar respuesta a las inquietudes de los ciudadanos con una impresionante batería de equipos para medir la radiación, incluyendo un medidor de cuerpo entero importado de Bielorrusia (uno de los países más afectados por el accidente de Chernóbil). No obstante, el Puesto de Medida de la Radiactividad de los Ciudadanos, que se financia con donaciones y lo gestionan un grupo de voluntarios con exceso de trabajo, tiene problemas para aconsejar y dar respuesta al constante flujo de preguntas. A finales de 2011, el nivel de la radiación exterior en algunas zonas de Fukushima era diez veces más que el nivel natural de radiación, pero estaba todavía dentro de los valores que el Gobierno declaró "seguros". Como consecuencia de esta incertidumbre, muchas familias se separaron: se envió a los cónyuges e hijos a vivir a otra parte del país o incluso al extranjero, mientras que la persona de la familia que gana el sueldo permanecía en Fukushima. Después de todo, aunque el riesgo sea bajo, ¿qué padre quiere enfrentarse a la posibilidad de que sus hijos desarrollen un cáncer por no actuar a tiempo?

La evacuación, sin embargo, tiene sus propios costes. Hay cargas psicológicas: incluyendo aquellas por la separación y cambio de domicilio, en especial para los niños que tienen que cambiar de colegio y alejarse de sus familiares y amigos. Los costes económicos también son altos y serán costeados por la sociedad en general. Pero hay un problema: el sistema de indemnizaciones de TEPCO se basa en la directiva de evacuación del Gobierno. Esto significa que solo aquellos que se trasladaron obligados tienen derecho a reclamar. Por tanto, la compañía eléctrica o el Gobierno indemnizará a la población de las zonas de evacuación designadas pero (dado su insistencia en que no había riesgos para la salud fuera de las zonas específicas de evacuación) el Gobierno japonés rehúsa compensar los gastos de aquellos que decidieron marcharse de Fukushima City voluntariamente. Finalmente, en diciembre de 2011, el Gobierno aceptó las recomendaciones de

un grupo de asesores y otorgó cantidades limitadas de ayuda a los residentes de 23 municipios fuera de las zonas de evacuación obligatoria pero con niveles elevados de radiación. No obstante, la ayuda (que se debe pagar independientemente de si los habitantes dejan la zona o permanecen en ella) supone una pequeña parte de todos los gastos incurridos al trasladarse fuera de las áreas contaminadas.

Más de cien mil víctimas del accidente nuclear de Fukushima esperan a que se tramiten sus demandas, y aquellas que supuestamente no tienen derecho a una indemnización tendrán que acudir a los tribunales para solucionarlas. Muchas no recibirán absolutamente nada. Abogados y observadores independientes afirman que la estrategia de TEPCO y del Gobierno consiste en restringir las reclamaciones de indemnizaciones haciéndolas lo más restrictivas, burocráticas y difíciles posible para las víctimas de Fukushima.

Un voluntario de la ONG local Kodomo Fukushima, fundada en mayo de 2011, describe elocuentemente la dimensión humana del desastre. Muchos de los 240 niños que acudían a las tres escuelas del pueblo de Iitate fueron evacuados a Fukushima City, oficialmente declarada segura, mientras la escuela se trasladó a una zona colina abajo de Iitate en la cercana ciudad de Kawamata (justo en la frontera de la zona de evacuación). Para llegar a la escuela, los niños evacuados que ahora viven en Fukushima City, tienen que tomar un autobús escolar hacia las seis de la mañana, para volver a casa a última hora de la tarde. Mientras están en el colegio, no se les permite jugar o dar clases de deporte al aire libre por miedo a la radiación. Cuando regresan al lugar al que sus familias han sido evacuadas en Fukushima City continúan expuestos a niveles de radiación hasta diez veces superiores a los niveles normales. Muchos muestran señales de fatiga o inmunodepresión aunque nadie puede afirmar si es debido al trastorno social sufrido o a los elevados niveles de radiación.

Komodo Fukushima es solo una de las numerosas ONG que trabajan para ayudar a los niños de la región. En la actualidad, desarrolla una campaña para crear clínicas en otras partes de Japón y del extranjero donde los niños especialmente vulnerables puedan pasar periodos de dos meses para reducir los niveles de radiación y recuperar su salud mental y física (están incluidos no solamente los niños de las zonas de evacuación como Iitate). Los miembros de la ONG reconocen que las reacciones ante el desastre son diversas. Algunas familias quieren ser evacuadas, otras no. De hecho, puede que el riesgo de radiación al que están expuestas muchas personas sea insignificante, pero la ansiedad que sufren algunos por la situación en la que se encuentran no se puede descalificar como “reacción exagerada” ni se les puede tranquilizar repitiendo “dejen de preocuparse”.

La Convención sobre los Derechos del Niño de Naciones Unidas exige que los Estados “reconozcan el derecho de los niños a disfrutar del nivel de salud más alto posible”. Es hora de que TEPCO, empresa responsable del accidente de Fukushima, el Gobierno nacional y los gobiernos locales de Japón, además de la comunidad mundial, cumplan sus obligaciones con los niños de Fukushima.

Tessa Morris-Suzuki es profesora universitaria de Historia Japonesa en la Facultad de Asia y del Pacífico de la Universidad Nacional Australiana y miembro del Consejo Internacional de Políticas de Derechos Humanos, además de cofundadora de AsiaRights, red de investigadores y activistas a favor de los derechos humanos en Asia y en el Pacífico, y editora de la revista digital *AsiaRights*.

**La catástrofe acaba
de empezar en
Japón. Eso significa
que la población
tiene que aprender
a vivir en un
entorno ambiental
contaminado
durante las
próximas décadas.**



Plan de emergencia y evacuación

**Autor: David Boilley,
profesor universitario**

Un año tras el gran terremoto del este de Japón (11 de marzo de 2011) que provocó el desastre nuclear de Fukushima, Japón continúa luchando contra uno de los peores accidentes nucleares de la historia. Los efectos durarán mucho más tiempo que las consecuencias del terremoto y del tsunami que desencadenaron la fusión de tres reactores de la central nuclear de Fukushima Daiichi.

Japón utiliza la tecnología para hacer frente a los desastres naturales. En un país que sufre alrededor del 10% de los terremotos mundiales, la red de ferrocarril del tren bala, los edificios, los puentes y otras infraestructuras se construyen para que puedan resistirlos. Sin embargo, lo ocurrido demuestra que ni la industria nuclear está preparada para hacer frente a los desastres naturales ni la sociedad para afrontar accidentes nucleares. Incluso una nación tecnológicamente avanzada y organizada como Japón fue incapaz de gestionar tal desastre.

Este capítulo describe las muchas dificultades que las autoridades tuvieron y tienen para organizar la evacuación de emergencia y el proceso de descontaminación. Por ejemplo:

- Evacuar personas basándose en círculos concéntricos de un radio que oscila entre los 5, 20 o incluso 30 km es inadecuado y demasiado rígido.
- Cuando las fugas radiactivas superan los diez días de duración, confinar a la población no es suficiente solución.
- Se tiene que evacuar la población hasta 50 km en las áreas muy contaminadas, pero incluso esto es insuficiente.

- Las autoridades son incapaces de controlar y regular debidamente la radiactividad de los productos de venta en los mercados, en particular los alimentos, lo que puede acarrear serias consecuencias.
- Las autoridades no saben cómo gestionar los territorios contaminados y la gran cantidad de residuos radiactivos.

1.1 El alcance total de la catástrofe

El desastre de Fukushima se considera un gran accidente nuclear que contaminó radiactivamente, a largo plazo, grandes áreas de tierra y del océano.

La estimación de la¹ cantidad de elementos radiactivos liberados al medio ambiente depende de la organización que realice el cálculo. Sin embargo, todas coinciden en que ha sido causa del mayor vertido radiactivo observado en el océano Pacífico. Debido a que el vertido se produjo en el cruce de dos corrientes oceánicas, Kuroshio y Oyashio, la distribución de la contaminación radiactiva aumentó. La vida marina² y los sedimentos³ que se encuentran a grandes distancias siguen contaminándose.

Desafortunadamente, la situación de la central todavía es precaria: TEPCO se ha tenido que enfrentar a varias fugas de agua radiactiva y no se puede descartar la posibilidad de que aún se produzca una mucho mayor⁴.

Se estima que la fuga a la atmósfera de importantes radioelementos es del 10%⁵ al 40%⁶ de la cantidad que se liberó en el accidente de Chernóbil. Es la mayor fuga de xenon-133 de la historia, 2,5 veces más alto que en Chernóbil⁷. Afortunadamente para los japoneses, el 80% fue a parar al océano, contribuyendo a la contaminación marina⁸. En diciembre de 2011 la malograda central nuclear seguía liberando material radiactivo a la atmósfera a un ritmo de 60 millones de becquerelios por hora y a 70 millones de becquerelios por hora en enero de 2012⁹.

Aunque solo cayó en suelo japonés el 20% de los elementos liberados, grandes zonas de las áreas afectadas quedarán altamente contaminadas durante décadas. El Gobierno japonés decidió hacerse cargo

de la descontaminación de la tierra en aquellas zonas donde la irradiación externa supera un milisievert por año¹⁰, conforme a la dosis máxima permitida para el público que se acordó a nivel internacional. Esto supone aproximadamente¹¹ unos 13.000 km². Suponiendo que sea factible y dejando de lado los costes, el Gobierno sigue sin saber qué hacer con los residuos radiactivos que se cifran aproximadamente en varias decenas de millones de metros cúbicos¹².

Tal y como señaló el comité oficial de investigación del accidente en la central nuclear de Fukushima¹³, TEPCO no estaba preparada para hacer frente a un accidente nuclear. Si la empresa y las autoridades responsables no hubieran cometido tantos errores al principio de la catástrofe, la cantidad de contaminación radiactiva liberada en Japón hubiera podido ser muy inferior.

Por otro lado, la situación hubiera podido ser mucho peor. Se pudo evitar la situación más catastrófica gracias a los valientes trabajadores que se enfrentaron a las peligrosas explosiones y contaminación radiactiva. Según un informe¹⁴ del director de la Comisión de Energía Atómica Japonesa entregado al primer ministro el 25 de marzo de 2011, el escenario en que se contemplaba la fusión del combustible irradiado, almacenado en la piscina del reactor nº4, hubiera supuesto la evacuación forzosa de entre 170 km y 250 km, zona en la que se encuentra parte de la ciudad de Tokio.

Si el mismo desastre hubiera ocurrido en una central nuclear de la prefectura de Fukui, con 13 reactores¹⁵, en la costa del mar del Japón, no hubiera sido el océano Pacífico el contaminado sino ciudades como Kioto, Osaka, Kobe y Nagoya, además del lago Biwa (el mayor de Japón). Las consecuencias sociales, humanas y económicas hubieran sido mucho peores.

Japón es probablemente el país más preparado para afrontar desastres naturales. En cualquier otro país un terremoto de magnitud 9 y un tsunami de gran tamaño hubieran supuesto la muerte de muchas más de las 20.000 personas que murieron en Japón. Además de los 448.000 refugiados en albergues. En menos de un año, todas las personas que fueron evacuadas tenían una casa de acogida temporal¹⁶.

Sin embargo, tal y como se documenta más adelante, parecía que durante el desastre nuclear las autoridades japonesas continuamente improvisasen según se desarrollaban los acontecimientos. Parecían incapaces de anticiparse a los sucesos, como si no hubieran dispuesto de un plan de emergencia y no existiesen medidas preventivas para hacer frente a los accidentes nucleares.

1.2 Resumen de los acontecimientos y análisis del plan de emergencia: una tragedia humana

Secuencia de los acontecimientos (hora local japonesa)¹⁷:

Viernes, 11 de marzo de 2011

14:46 Terremoto de magnitud 9 a cientos de kilómetros de la costa.

15:27 Varias olas del tsunami inundan la central nuclear de Fukushima.

16:46 Se declara "situación de emergencia nuclear" en la central nuclear de Fukushima.

20:45 Las autoridades locales piden la evacuación en un radio de 2 km alrededor de la central nuclear. El radio de 2 km corresponde al radio del simulacro de emergencia.

21:23 El Gobierno central ordena la evacuación en un radio de 3 km y el confinamiento de la población en un radio de entre 3 y 10 km.

Sábado, 12 de marzo de 2011

05:44 El primer ministro ordena evacuar un radio de 10 km.

Alrededor del mediodía: se ha evacuado a toda la población a 3 km.

15:36 Explosión de hidrógeno en el edificio del reactor nº 1.

18:25 El primer ministro ordena que se evacue en un radio de 20 km.

Lunes, 14 de marzo de 2011

475 personas permanecen en hospitales y centros sanitarios dentro del radio de los 20 km.

11:01 Explosión de hidrógeno en el edificio del reactor nº 3.

El Gobierno solicita a las personas que quedan dentro del radio de los 20 km que permanezcan confinadas.

Martes, 15 de marzo de 2011

06:14 Explosión de hidrógeno en el edificio del reactor nº 2.

A primera hora de la mañana: los más de 90 pacientes del hospital de Futaba carecen de personal sanitario.

11:00 En una rueda de prensa, el primer ministro aconseja a las 136.000 personas que permanecen a 20 – 30 km de la central nuclear que no salgan a la calle.

La Embajada de Estados Unidos pide a sus ciudadanos la evacuación en un radio de 80 km.

Viernes, 25 de marzo de 2011

El Gobierno solicita a las personas que viven a 20 y 30 km de la central nuclear que abandonen la zona voluntariamente porque es muy difícil proporcionarles alimento y cuidados sanitarios.

Viernes, 22 de abril de 2011

El Gobierno amplía la zona de evacuación a aquellos municipios altamente contaminados (Katsurao, Namie, Iitate y zonas de Kawamata y Minami-Soma) ubicados hasta 50 km de la zona de la catástrofe. Se prohíbe la entrada en el radio de 20 km.



imagen Un agricultor anciano lleva a su espalda una cesta con productos, a las afueras de Fukushima City, a 60 km al sur de la central nuclear Fukushima Daiichi.

Hay solo dos maneras de evitar la exposición de la población a la lluvia radiactiva en el caso de accidente nuclear: confinamiento y/o evacuación.

En caso de accidente nuclear solo hay dos formas de evitar que la población se exponga a la lluvia radiactiva: confinamiento y/o evacuación. El confinamiento solo es posible durante un tiempo limitado y la evacuación depende de una logística compleja que permita informar, desplazar y dar albergue a la población.

1.2.1 Evacuación en situaciones de emergencia

Las órdenes de evacuación que dictó el primer ministro se basaban en círculos concéntricos sucesivos de hasta 20 km. El 12 de marzo por la tarde, en rueda de prensa, Yukio Edano, jefe del Gabinete de Gobierno, declaró: *“La cantidad de material radiactivo que se fugue no será alta. Las personas que estén fuera del radio de 20 km no se verán afectadas”*. Sin embargo, a la población de esa zona se le instó a buscar refugio como medida de precaución¹⁸.

El 12 de marzo, a primera hora de la mañana, la prefectura de Fukushima empezó a medir los niveles de radiación de varias localidades. A las nueve de la mañana, las mediciones registradas en el distrito de Sakai, en Nadie, eran de 15 microsieverts/h y de 14 microsieverts/h en el distrito de Takase, ambos situados a unos 10 km de la central. Todavía quedaban seis horas para la explosión de hidrógeno del reactor nº 1 y había muchas personas todavía por evacuar en la zona. Estas lecturas se subieron a la web del Ministerio de Economía, Comercio e Industria el 3 de junio¹⁹.

En abril, las autoridades ampliaron la zona de evacuación a 50 km al noroeste porque la tierra estaba muy contaminada. La población que residía en estos territorios estuvo directamente expuesta a la lluvia radiactiva sin saberlo. Pensaban que estaban a salvo por vivir más allá del radio de los 20 km. Las mediciones que tomó el personal especializado de Greenpeace mostraron niveles muy elevados de contaminación en Iitate, a 40 km de los reactores dañados y la organización medioambiental solicitó la evacuación de la zona el 27 de marzo²⁰ (tanto los niveles de radiación y la necesidad de evacuar la zona fueron confirmados unos días más tarde por el equipo²¹ del Organismo Internacional para la Energía Atómica que posteriormente se retractó de su declaración). Las autoridades sugirieron la ampliación de la zona de evacuación el 11 de abril y la orden llegó el 22 de abril²².

El Gobierno japonés disponía de un programa informático especial diseñado para predecir la lluvia radiactiva en caso de accidente y para ayudar a decidir a dónde trasladar la población. El *software*, denominado SPEEDI²³, costó 13.000 millones de yenes (179 millones de dólares) y supuestamente realiza predicciones con 79 horas de antelación. Desgraciadamente no se utilizó de forma correcta. Algunas personas fueron evacuadas a zonas con más exposición a la lluvia radiactiva que en su lugar de origen.

Mientras los responsables oficiales planeaban una operación de venteo de la central nuclear de Fukushima, conscientes de que se liberaría radiactividad a la atmósfera, el *software* SPEEDI predijo que la escuela de enseñanza primaria de Karino estaría directamente en la trayectoria de la nube radiactiva. La escuela no se evacuó inmediatamente sino que se utilizó como centro temporal de evacuación. Por tanto, miles de personas permanecieron durante días en áreas altamente contaminadas. Por orden del alcalde se trasladó a algunos evacuados a Tsushima en autobús. Parece ser que más tarde los datos de SPEEDI sugerían que era una zona peligrosa. No se notificó a las personas evacuadas a los refugios del distrito de Tsushima –incluyendo unos 8.000 residentes de Namie– que debían abandonar el lugar hasta el 16 de marzo, cinco días después del inicio de la crisis²⁴.

La versión de SPEEDI utilizada por el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología no tiene capacidad para evaluar la cantidad de radioelementos liberados, denominado “término fuente”. Entonces, arbitrariamente asumió que el término fuente era de 1 Becquerelio por hora. Esto provocó que los resultados que se obtuvieron no tuvieran nada que ver con la realidad²⁵.

La Agencia de Seguridad Nuclear e Industrial (NISA, por sus siglas en inglés) emitió las primeras predicciones de SPEEDI a las 21:12 del 11 de marzo. Tras la crisis inicial, la agencia produjo 173 páginas de predicciones basadas en distintos escenarios que cubrían hasta el 16 de marzo. Este análisis exhaustivo no llegó nunca a la oficina del primer ministro, lugar donde se tomaban las decisiones²⁶.

Incluso después de que la oficina del primer ministro supiese de la existencia de SPEEDI, ni se publicaron los resultados de las simulaciones ni se utilizaron lo suficiente para proteger a la ciudadanía. Durante una rueda de prensa del 2 de mayo, Goshi Ozono, asesor especial del primer ministro, explicó que “estábamos preocupados por si los ciudadanos entraban en estado de pánico”²⁷. Sin embargo, a partir del 14 de marzo, el Ministerio de Asuntos Exteriores japonés facilitó los datos a las fuerzas armadas estadounidenses. Pero hasta el 23 de marzo no informó al público de forma oficial²⁸.

Incluso si SPEEDI se hubiese utilizado de forma correcta, no es seguro que la información hubiese llegado a las poblaciones expuestas ya que tras el terremoto la línea eléctrica se cortó. La comunicación, incluso por teléfono móvil, era imposible. En los medios de comunicación japoneses se muestran las historias de muchas personas que permanecieron en sus casas porque no recibieron aviso alguno.

Es importante resaltar que las herramientas para predecir la lluvia radiactiva resultaron ser inútiles y no estaban preparadas para simular las situaciones reales. No había suficiente personal especializado para poder interpretar los resultados, lo que contribuyó al caos en la toma de decisiones. Las autoridades y TEPCO no fueron capaces de transmitir la información debidamente ni de facilitar al público conclusiones y recomendaciones prácticas. Como resultado, muchas personas se vieron expuestas innecesariamente a elevados niveles de radiación.

1.2.2 Los puntos débiles de la evacuación de emergencia

A pesar de la experiencia de Japón con los desastres naturales, las evacuaciones no fueron tan fluidas como cabía de esperar. El terremoto destruyó muchas carreteras. Los atascos ralentizaron la evacuación y a los camiones cargados con generadores eléctricos para rescatar a la central nuclear.

Las personas que no podían marcharse por cuenta propia eran extremadamente vulnerables, sobre todo los pacientes en hospitales y centros sanitarios. La evacuación del hospital de Futaba fue un desastre: se abandonó durante tres días a los pacientes que no podían andar por sí solos, incluidos los que estaban postrados en la cama, que permanecieron sin ayuda ni comida.

Se envió a los pacientes evacuados a refugios carentes de estructura médica. A pesar de las directrices que el Gobierno central elaboró para evacuar a los ancianos y discapacitados en caso de desastre natural, 45 de los 440 pacientes del hospital de Futaba y de la cercana residencia de ancianos murieron²⁹. En total había 840 personas entre hospitales y otros tipos de centros en la zona de evacuación de los 20 km³⁰.

Un total de 573 muertes se certificaron como “relacionada con el desastre” en los 13 municipios afectados por la crisis nuclear. Quedan 29 casos pendientes. Un certificado de muerte relacionado con el desastre se emite cuando la cause de la muerte no se debe directamente a una tragedia sino por la fatiga o el empeoramiento de una enfermedad crónica debido al desastre³¹.

Los hospitales, las guarderías y otros centros sociales con población vulnerable son muy difíciles de evacuar en caso de emergencia. La zona de evacuación puede ser muy amplia si ocurre un accidente grave en una central nuclear, mucho más allá de 20 o 30 km y puede afectar a importantes infraestructuras institucionales y de las administraciones.

Los ganaderos se vieron obligados a abandonar sus animales. Según el Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca³², alrededor de 3.400 vacas, 31.500 cerdos y cerca de 630.000 gallinas fueron abandonados en la zona de evacuación de los 20 km. La mayoría murieron, otros se dejaron en libertad. Algunos ganaderos se negaron a abandonar sus animales y se quedaron junto a ellos o volvían de forma regular a la granja para darles de comer y ordeñar las vacas, exponiéndose así a la lluvia radiactiva de la central nuclear.

Los refugios no aceptaban animales de compañía. Algunas personas tuvieron que abandonarlos, otras se marcharon con ellos a otros emplazamientos.

Las medidas de emergencia para animales no eran ni realistas ni prácticas. El hecho de que las personas que tenían que ser realojadas no estuviesen cómodas dejando a sus animales atrás, ni sabiendo qué hacer para cuidarlos, dificultó la evacuación.

1.2.3 El confinamiento a largo plazo y la falta de atención especializada

En caso de accidente nuclear el primer paso es confinar a las personas para que no se expongan directamente a la lluvia radiactiva. Para asegurar que el confinamiento sea lo más seguro posible se debe evitar por todos los medios que aire y polvo entren en el edificio. Esto quiere decir que se debe cerrar el sistema de ventilación y sellar las puertas y ventanas.

Estas medidas extremas solo se pueden llevar a cabo durante un corto periodo de tiempo. Las masivas fugas de Fukushima duraron diez días³³, parecido a Chernóbil³⁴. Incluso después de diez días la situación era demasiado incierta como para dejar que la población saliera al exterior. Estar confinado por tanto tiempo es prácticamente imposible, sobre todo por la falta de alimento y la necesidad de atención especializada. Proporcionar alimento a cada casa implica riesgos para las personas que están al cargo.

El mensaje en una botella virtual que el alcalde de Minami-Soma subió a Internet dio que hablar³⁵. Su testimonio es importante para entender las dificultades que tuvieron las autoridades locales para gestionar la situación. Todas las tiendas permanecían cerradas. Estaba a cargo de 20.000 personas cuando se hizo la filmación³⁶ (24 de marzo de 2011). En especial se queja de la falta de suministros básicos para la población que debía permanecer puertas adentro, al igual que de la falta de información sobre la central y los riesgos a los que se enfrentaban.

Según una encuesta elaborada a finales de julio por una asociación de los hospitales de la prefectura de Fukushima, desde el accidente cientos de médicos y enfermeras han renunciado a sus puestos de trabajo en las instalaciones cercanas a la central³⁷. De acuerdo con la encuesta, 125 médicos con jornada completa han dimitido en 24 hospitales de la prefectura, el 12% de todos los médicos que trabajaban en esas instituciones. En cuanto a las enfermeras, 407 han causado baja en 42 hospitales de la prefectura, lo que representa el 5% del total de enfermeras en esas instituciones. Debido al número de dimisiones, algunos hospitales han tenido que suspender el servicio de emergencia de noche y otros servicios.

La encuesta indica que en los hospitales de Minami-Soma fue donde un mayor número de médicos causó baja. Trece médicos dimitieron de cuatro hospitales de la ciudad, incluyendo uno dentro de la zona de exclusión. La cifra representa el 46% del total de médicos de los cuatro hospitales. En cuanto a las enfermeras, en Minami-Soma, 44 renunciaron a su trabajo en los cuatro hospitales, lo que representa el 16% del total de enfermeras de dichos hospitales. La asociación considera que la mayoría de médicos y enfermeras que dimitieron lo hicieron para abandonar el área por miedo a exponerse a la radiación³⁸.

Los hechos muestran que Fukushima y Chernóbil liberaron grandes cantidades de radiación durante diez días. El confinamiento, una de las principales medidas de los planes de emergencia, es prácticamente imposible de poner en práctica durante periodos de tiempo tan largos y las autoridades no tienen soluciones alternativas en caso de accidentes graves. Las comunidades confinadas se quedan sin los alimentos y suministros de energía necesarios. Otro gran problema es que algunos de los trabajadores especializados, como conductores, enfermeras, trabajadores sociales, médicos y bomberos no están preparados para permanecer en sus puestos de trabajo en caso de un desastre nuclear.

1.2.4 Chequeo de los evacuados

Las autoridades japonesas no estaban preparadas para examinar radiológicamente a las personas procedentes de las zonas evacuadas. Además, algunos evacuados se sentían incómodos con el chequeo realizado por los empleados de TEPCO, mientras que confiaban en los estudiantes universitarios que realizaban el trabajo voluntariamente³⁹.

El 14 de marzo de 2011, basándose en el manual médico de emergencia por radiación, el Gobierno de la prefectura de Fukushima elevó el estándar para determinar qué personas requerían la descontaminación de todo el cuerpo de 13.000 cpm o más a 100.000 cpm o más (cpm, unidades por minuto o *counts per minute* en inglés; es la medida de la cantidad de material radioactivo que se encuentra en el interior del cuerpo de una persona). Se temía que, bajo los estándares originales, hubiera demasiadas personas que necesitasen una descontaminación de todo el cuerpo, lo que impediría una evacuación ordenada debido a la escasez de agua y personal. No se disponía del agua necesaria para la descontaminación porque el terremoto interrumpió el suministro.

Sin embargo, otras prefecturas mantuvieron el límite inicial de 13.000 cpm⁴⁰. Debido a los diferentes estándares aplicados en las diferentes prefecturas, a algunas personas se les aceptaba en unos refugios y en otros no, lo que originó mucha confusión. En marzo de 2011 había aproximadamente mil personas con niveles de contaminación de entre 13.000 y 100.000 cpm y 102 con niveles superiores a 100.000cpm⁴¹.

Las autoridades no tenían capacidad para llevar a cabo la descontaminación de cuerpo entero en un número elevado de personas y tuvieron que adaptar sus estándares. Cambiar las normas de descontaminación durante el desastre creó una gran confusión y levantó sospechas.

1.3 La distribución del yoduro de potasio

Uno de los efectos nocivos de la exposición a la radiación es que aumenta el riesgo de padecer cáncer de tiroides porque el yodo radiactivo se fija a la glándula. Para contrarrestar este efecto, se debe tomar yoduro potásico 24 horas antes de la exposición a la radiación o tres horas después, con el fin de tener al menos un 50% de eficacia⁴². Para ello, es necesario predecir la lluvia radioactiva con precisión y contar con un sistema de comunicación que alerte a la población afectada.

Algunos municipios alrededor de la central nuclear tenían grandes reservas de yoduro potásico. Según el manual para catástrofes del Gobierno, los municipios deben esperar las órdenes del Gobierno central antes de distribuir las píldoras. Tokio no ordenó la distribución de píldoras hasta cinco días después del 11 de marzo. Dos de las ciudades más próximas a la central, Futaba y Tomioka, las distribuyeron entre los residentes sin esperar las órdenes de Tokio. Otras dos comunidades más alejadas de la central, Iwaki y Miharu, decidieron por su cuenta distribuir las píldoras de yoduro potásico entre sus residentes, pero mientras que a los residentes de Iwaki se les dijo que esperaran a las instrucciones del Gobierno antes de tomárselas, los de Miharu se tomaron las píldoras, lo que les acarreo una reprimenda de los funcionarios de la prefectura⁴³.

La Comisión de Seguridad Nuclear (NSC, sus siglas en inglés) subió a su web una nota manuscrita con fecha del 13 de marzo como prueba de que recomendó la distribución e ingestión de las píldoras. NISA, el principal organismo encargado de regular los temas nucleares y de administrar la Oficina Central del Gobierno para Desastres Nucleares, declaró que la nota nunca se recibió.

El yodo tampoco se distribuyó en los refugios. De acuerdo con manuales oficiales para desastres, se tienen que administrar las píldoras de yoduro potásico a cualquier persona con una radiación de 13.000 cpm. El 14 de marzo, la prefectura de Fukushima elevó esta cifra a 100.000 cpm de acuerdo con su límite de descontaminación. En un principio la NSC no estaba muy segura de si permitir que se elevara el umbral necesario para la descontaminación. El 14 de marzo, emitió un comunicado en el que aconsejaba a Fukushima que respetara el nivel de 13.000 cpm ya que es a este nivel para el que el OIEA recomienda la distribución de yoduro potásico y evitar poner en peligro la tiroides. Sin embargo, en un comunicado del 20 de marzo la NSC suavizó su postura señalando que 100.000 cpm eran aceptables porque así lo estimaba la clasificación estándar del OIEA en los momentos iniciales de una emergencia nuclear⁴⁴.

Se ha comprobado que las píldoras de yodo, cruciales para prevenir un futuro cáncer de tiroides, son muy difíciles de suministrar. Las autoridades japonesas no fueron capaces de distribuir las adecuadamente, la gente tenía dudas sobre si había que tomarlas y cuándo, lo que unido a la interrupción de las comunicaciones y la pérdida de confianza en las autoridades produjo que la puesta en marcha de esta medida fuese un caos. El sistema profiláctico basado en el yoduro de potasio sencillamente no funcionó.

1.4 Medidas de evacuación poscrisis: la tragedia humana continúa

Tras la respuesta inicial a la crisis hubo que gestionar la contaminación de la tierra. Aunque para la población local la evacuación es una opción terrible, es mucho mejor que permanecer en un área muy contaminada. Sin embargo, en zonas de baja contaminación no es necesaria la evacuación. Entre medias existe una zona gris donde hay que buscar el equilibrio entre la evacuación, la exposición a la radiación y las medidas de descontaminación. ¿Cuáles deben ser los límites de la radiactividad? ¿Cómo se debe ayudar a los evacuados? ¿Cómo puede sobrellevar el resto de la población la amenaza de radiactividad en su vida diaria? ¿Cómo informar de forma sensible e imparcial sobre los riesgos de la radiación para no provocar el pánico y el miedo y, al mismo tiempo, subrayar la seriedad del problema para que la población siga las medidas necesarias para reducir la exposición tanto como sea posible?

1.4.1 El umbral de evacuación

La contaminación del suelo se extendió más allá del límite⁴⁵ de evacuación de 20 km. Esto llevó a las autoridades japonesas a ampliar la zona de evacuación hasta Namie, Katsurao e Iitate, así como a partes de Minami-Soma y Kawamata⁴⁶. Posteriormente se descubrieron nuevos lugares contaminados lo que forzó a más gente a abandonar sus hogares. El 30 de junio de 2011, el Gobierno central identificó 113 casas en Date como puntos calientes en los que se esperaba que la radiación acumulada excediese los estándares del Gobierno y recomendó la evacuación de las personas que vivían allí. Date se encuentra a unos 80 km al noroeste del reactor nº 1 de Fukushima⁴⁷. El 21 de julio el Gobierno calificó como "puntos calientes" 59 casas de cuatro zonas diferentes de la ciudad de Minamisoma y recomendó su evacuación⁴⁸. El 3 de agosto, se recomendó la evacuación de 72 casas más en Minamisoma⁴⁹.

En conjunto, se evacuaron 150.000 personas para protegerlas de la radiactividad⁵⁰.

Las autoridades japonesas fijaron el umbral de exposición a la radiación externa procedente de la contaminación del suelo en 20 milisieverts por año, este nivel es el que da derecho a los evacuados a recibir una indemnización después de la evacuación. Este valor es equivalente al límite anual establecido para los trabajadores de las centrales nucleares⁵¹. Sin embargo, los trabajadores de la industria nuclear son cuidadosamente monitorizados y tienen derecho a la atención sanitaria. Dentro de la población, algunas personas, como los niños, los bebés o las mujeres embarazadas son más vulnerables a la radiación. Estas personas necesitan límites más estrictos, por lo que los límites de exposición a la radiación, en condiciones normales, se fijan en 1 milisievert por año (principio de aplicación de los límites de dosis). Este es el límite máximo, puesto que la dosis debe ser tan baja como sea razonablemente factible (principio de optimización de la protección)⁵².

El límite anual que se ha establecido para los niños de Fukushima es ahora de 20 milisieverts, el mismo que se aplica a los trabajadores profesionales de la industria nuclear. Como si fueran trabajadores nucleares, los niños en edad escolar tienen que llevar dosímetros para medir la dosis de radiación externa que reciben. Pero al contrario que los trabajadores, ellos no eligieron vivir en un ambiente contaminado radiactivamente.

La población que vive en las zonas contaminadas también tiene que lidiar con la contaminación interna ya que muchos estuvieron directamente expuestos a la nube radiactiva y continúan expuestos al riesgo de inhalación de polvo radiactivo y a la ingestión de comida contaminada. Expertos independientes del laboratorio francés ACRO descubrieron que la orina analizada de los niños de Fukushima está contaminada por cesio⁵³. También se halló hasta 20.000 Bq/kg de cesio en el polvo recogido por una aspiradora en una casa del distrito de Watara en Fukushima-City, a 50 km de los reactores de Fukushima, y 6.000 Bq/kg en viviendas a una distancia de 200 km⁵⁴.

La dosis externa acumulada máxima estimada para los evacuados que vivían en el área de Koakuto, Namie Town hasta el 10 de mayo de 2011 es de 50 milisieverts⁵⁵. Por tanto, queda justificada la evacuación como medida de protección frente a radiación. El Gobierno de la prefectura de Fukushima reconoce que los residentes cercanos a la central nº1 de Fukushima pudieron estar expuestos a una dosis de hasta 19 milisieverts durante los primeros cuatro meses de la crisis nuclear. La cantidad máxima corresponde a los residentes evacuados de las zonas de alto riesgo del pueblo de Iitate a finales de junio⁵⁶.

Los límites fijados por el Gobierno son, simplemente, demasiado altos y exponen a la población especialmente vulnerable a un riesgo injustificable. Los umbrales de radiación fijados para la población deben incluir todas las formas posibles de exposición y deben disminuir según pase el tiempo.

1.4.2 Crisis económica

El Instituto de Economía de la Academia Nacional de Ciencias de Bielorrusia estima que el coste económico total de la catástrofe de Chernóbil, incluido un periodo de mitigación de 30 años, es de 235.000 millones de dólares. Desde que se proporcionara la primera estimación, el presupuesto sanitario se ha incrementado constantemente hasta alcanzar los 54.320 millones de dólares para el periodo 2001-2005. El coste total para el mismo periodo es de 95.000 millones de dólares⁵⁷.

Es demasiado pronto para saber el coste total del desastre nuclear de Japón. Según la comisión del Gobierno que estudia la capacidad económica de la compañía con respecto a los pagos de indemnización⁵⁸, TEPCO tendrá que pagar en un periodo de dos años alrededor de 4,54 billones de yenes (59.200 millones de dólares) por daños ocasionados. Las estimaciones del comité que estudia la gestión y las condiciones económicas de la empresa eléctrica de Tokio se basan en la premisa de que al menos 150.000 evacuados seguirán teniendo problemas dos años después de que comenzase el desastre de Fukushima. Basándose en el supuesto de que los evacuados perdieron por completo su tierra, edificios y otras propiedades, se estima que las indemnizaciones relacionadas con la evacuación serán de 577.500 millones de yenes (7.500 millones de dólares). Los daños a las operaciones comerciales y la pérdida de puestos de trabajos también se incluyen en esta categoría, sumando un total de 1,92 billones de yenes (25.000 millones de dólares)⁵⁹. Esto supone más del total de los beneficios que generan los 17 reactores nucleares⁶⁰ que opera TEPCO.

La compañía no puede sobrevivir sin la ayuda económica del Estado. El 28 de octubre solicitó una ayuda económica de alrededor de 900.000 millones de yenes (11.700 millones de dólares) de la *Nuclear Damage Liability Facilitation Fund*, fundación que creó en septiembre el Gobierno y otras compañías eléctricas con reactores nucleares para cubrir el pago de las indemnizaciones⁶¹.

Esta carga económica es, probablemente, el mayor obstáculo para ampliar la evacuación de la población que vive en los territorios contaminados.

Los problemas económicos de la empresa no terminan aquí. *Japan Atomic Energy Insurance Pool*, institución formada por 23 aseguradoras cuya actividad no son los seguros de vida, decidió el otoño pasado no renovar el contrato de TEPCO para la central nº1 de Fukushima dado los riesgos que entrañaba gestionar un desastre en Japón sin precedentes. El contrato caducó el 15 de enero de 2012. TEPCO intentó en vano negociar con aseguradoras extranjeras ajenas a la institución. Como consecuencia, la compañía depositó 120.000 millones de yenes (1.600 millones de dólares) en las reservas de indemnización de un organismo del Gobierno por si la central nuclear nº1 de Fukushima sufría más accidentes. La malograda central de Fukushima será la primera en Japón en no tener seguro de responsabilidad civil⁶².

Las compañías que operan los reactores nucleares no están preparadas para cubrir los daños y pérdidas resultantes de un accidente nuclear importante. La falta de responsabilidad y la capacidad limitada para cubrir su responsabilidad civil da lugar a una situación en donde los beneficios se privatizan por una élite mientras que la mayoría de las pérdidas y daños los paga la población.

1.4.3 Evacuación voluntaria

No existe un límite bajo el cual la exposición radiactiva sea segura. Sea cual sea el límite que se escoja para evacuar, las personas que permanezcan en los territorios contaminados deberán en todo momento tomar precauciones para reducir la exposición a la radiactividad. El hecho de que un número de funcionarios llegase incluso a negar los peligros de la radiación provocó que, por un lado, parte de la población no tomase medidas de precaución ni protección y, por otro, que incrementase la falta de confianza entre aquellos que decidieron abandonar el lugar voluntariamente.

Durante o después de la crisis muchas personas se trasladaron por cuenta propia incluso si no se les había pedido o recomendado hacerlo. Algunas de las familias de los territorios contaminados enviaron a sus hijos a vivir a casa de amigos o familiares. En las zonas rurales a menudo los abuelos se quedaron en las casas mientras que las generaciones más jóvenes se marchaban.

En muchas áreas la evacuación voluntaria estuvo totalmente justificada. Pero al mismo tiempo afectó a las comunidades y los servicios públicos: varias comunidades ahora carecen de enfermeras, médicos, profesores y profesionales de importancia vital. Algunos comercios se han visto forzados a cerrar por falta de clientes. Se estima que en octubre de 2011 alrededor de 36.000 residentes optaron por la evacuación voluntariamente. Entre el 70% y el 80% de las 160 familias que se marcharon a Sapporo estaban formadas por madre e hijos que se sentían inseguros en su día a día pero que siguieron preocupándose por los familiares que dejaron atrás en la prefectura de Fukushima⁶³.

Debido a la diferencia entre los elevados límites para la evacuación y los de los estándares internacionales (además de las diferencias con la legislación japonesa antes del accidente de Fukushima) la población estaba legítimamente preocupada y no sabía si hacer algo más de lo que el Gobierno ordenaba. La mayoría de las personas que optaron por la evacuación voluntariamente sufren problemas económicos ya que no tienen derecho a una indemnización u otro tipo de ayuda.

1.5 La posibilidad de una grave escasez de alimentos

Los alimentos contaminados pueden suponer la exposición a la radiactividad durante mucho tiempo. Veinticinco años después del accidente de Chernóbil las personas que viven en los territorios contaminados siguen ingiriendo elementos radiactivos a diario y algunas de ellas sufren una contaminación interna continua. Entre 2003 y 2004, el laboratorio francés ACRO examinó la orina de los niños bielorrusos que acudían a Francia de vacaciones y descubrió que al menos dos tercios de ella estaba contaminada con hasta 68 Becquerelios por litro⁶⁴ de cesio-137.

La situación es muy distinta en Japón. El país importa el 60% de su comida pero es autosuficiente en cuanto al arroz. Las autoridades japonesas fijaron los límites para la contaminación de la comida el 17 de marzo de 2011⁶⁵. Se obtuvieron basándose en una dosis anual de 5 milisieverts si el individuo ingiere solo una comida en el límite. El 5 de abril los límites se aumentaron apresuradamente para incluir también la ingesta de pescado y marisco en respuesta a la preocupación internacional por la contaminación del mar⁶⁶.

En general, la transferencia de radioelementos a través de las hojas es alta mientras que a través de las raíces es baja. Por tanto, las verduras con mucha hoja y la leche fueron los primeros alimentos en contaminarse cuando empezó la crisis, porque las hojas estaban expuestas directamente a la lluvia radiactiva⁶⁷, lo que obligó a la autoridades a restringir su consumo el 23 de marzo⁶⁸.

El 25 de marzo, se descubrió que la komatsuna (una verdura japonesa con mucha hoja) en los alrededores de Tokio tenía 890 Bq/kg de cesio radiactivo lo cual superaba el límite provisional de 500 Bq/kg que establecieron las autoridades tras el accidente⁶⁹. El yodo radiactivo, con una vida media corta, también supuso un problema al principio del accidente. Las verduras de hoja que más tarde se cultivaron en áreas con una contaminación moderada tenían niveles de contaminación más bajos. Si el desastre de Fukushima hubiera ocurrido en julio, cuando las hojas de los cultivos son más grandes, un mayor porcentaje de la producción de arroz de 2011 hubiera estado demasiado contaminada para el consumo humano. Igualmente, si el desastre de Chernóbil hubiera tenido lugar en junio, gran parte de la producción de trigo europea hubiera sido inadecuada para el consumo en 1986.

Un accidente nuclear importante siempre provoca un problema grave de alimentación a largo plazo. El primer año es el peor ya que puede haber escasez de alimentos. Para aquellos países que exportan grandes cantidades de alimento, el accidente nuclear también significa el cierre del mercado de exportación, lo que supone un reto económico. Según los datos del Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca, 44 países y territorios o bien prohibieron importar alimentos producidos en Japón o demandaron su inspección al importarse, aunque se les considerase seguros y se comercializaran nacionalmente⁷⁰.

Se necesita un control alimentario más exhaustivo para proteger a la población. Pero es imposible examinar todo. La prefectura de Fukushima produjo 356.000 toneladas de arroz en 2011. Con el equipo⁷¹ actual las autoridades de la prefectura necesitarían alrededor de 30 años para analizar todas la bolsas de arroz de 30 Kg.

Controlar el pescado y marisco es muy difícil porque algunas especies viajan muchos kilómetros. En septiembre se pescó un bacalao en la costa de Hokkaido, a varios cientos de kilómetros de la central nuclear de Fukushima⁷², que tenía 87 Bq/kg de cesio. Vigilar el pescado tomando como referencia el agua del mar es también complicado porque algunas especies bioacumulan radioelementos: el cesio puede tener una concentración 100 veces mayor en el pescado que en el agua. Por tanto, el límite de detección del agua debe ser muy bajo pero las mediciones exactas llevan su tiempo. En Japón, los límites de detección⁷³ que utilizaron las autoridades eran demasiado altos y fueron criticados por la Sociedad Oceanográfica de Japón⁷⁴.

La confianza de los consumidores también se ve afectada por un desastre nuclear. El accidente desacredita a las autoridades que dieron el visto bueno al funcionamiento de la central nuclear. Al haber evaluado falsamente la seguridad de la central nadie confía en ellos. En Japón la Agencia de Seguridad Nuclear e Industrial perdió toda su credibilidad porque tardó siete meses⁷⁵ en reconocer la fusión que se había producido en los núcleos de los reactores 1, 2 y 3 de la central de Fukushima.

Las autoridades japonesas decidieron permitir la producción de alimentos en las áreas contaminadas excepto para aquellos productos que mostrasen niveles de contaminación por encima del límite. El punto débil de esta política es la imposibilidad de analizar todos los productos. Las instituciones fueron incapaces de predecir e impedir muchos problemas, como la contaminación de la ternera

debido a que el ganado se alimentaba con paja de arroz contaminada⁷⁶. Tampoco se esperaban que las hojas de té excedieran los límites en lugares como Shizuoka que se encuentra a 300 km de la central nuclear⁷⁷.

El arroz es especialmente importante en la dieta japonesa. La cosecha, que empieza en agosto, dejaba mucho tiempo para poder realizar unos análisis eficientes. Oficialmente todo fue sobre ruedas hasta el 16 de noviembre cuando se descubrió que los cultivos recolectados en el distrito de Onami de Fukushima City contenían 630 Bq/kg de cesio radiactivo cuando el límite establecido era de 500 Bq/kg⁷⁸.

Un 15% del arroz cultivado en este distrito, supuestamente seguro, mostró niveles muy altos de cesio radiactivo⁷⁹. Finalmente se prohibió el envío de arroz de tres ciudades de la prefectura de Fukushima⁸⁰.

Como resultado, la población se mostró reacia a comprar alimentos producidos en la vecindad de las zonas contaminadas. La prefectura de Fukushima produce alrededor de la mitad de los melocotones de Japón. Durante la temporada, los melocotones de Fukushima se apilaban en la puerta de los supermercados a precios muy bajos pero nadie los compraba⁸¹.

Las autoridades japonesas fueron incapaces de predecir la magnitud del problema de los alimentos y cultivos contaminados. Durante los meses siguientes no fueron capaces de predecir las situaciones a las que se enfrentarían ni de estar preparados para solventarlas. Su programa de control tuvo fallos, lo que provocó varios escándalos que debilitaron la confianza pública y causaron adicionales daños económicos innecesarios a los granjeros y pescadores. La alternativa sería prohibir todos los productos alimenticios de una zona amplia excepto aquellos que se examinen y cumplan los estándares de seguridad.

1.6 Gestión unificada de los límites de las dosis

Justo después del desastre se estableció un límite para la concentración en alimentos basado en una dosis de radiación anual de 5 milisieverts y se fijó el límite de la radiación externa para evacuar a la población en 20 milisieverts por año. Tras sumar los dos niveles de exposición se obtiene un límite inaceptablemente alto de 25 milisieverts por año en los territorios contaminados.

Las autoridades japonesas han decidido bajar el límite de concentración en la comida durante la primavera de 2012 a una dosis anual por debajo de 1 milisievert. Esta decisión es una buena noticia aunque la transición entre los dos estándares es problemática⁸². Como consecuencia, la concentración máxima de cesio radiactivo en los alimentos bajará de 500 a 100 Bq/kg.

Las autoridades locales a veces establecen unos estándares más estrictos para la comida escolar. La ciudad de Fukushima puso un límite de 350 Bq/kg mientras que el Gobierno municipal de Sukagawa fijó el límite en 10 Bq/kg para los ingredientes de la comida⁸³.

El Gobierno central decidió también responsabilizarse del coste de descontaminación de las zonas donde la tasa de radiación supere una dosis anual de 1 milisievert. El Ministerio de Medio Ambiente de Japón promulgó un decreto el 14 de diciembre⁸⁴.

Sin embargo, esas mismas autoridades están considerando permitir que la población vuelva a la zona de exclusión de 20 km donde el nivel de contaminación es inferior a 20 milisieverts por año⁸⁵.

Aunque se deben sumar las dosis de las distintas formas de exposición, las autoridades japonesas las consideraron por separado y establecieron estándares diferentes para cada uno. Tampoco tuvieron en cuenta la posible dosis alta de radiación sufrida durante la exposición inicial a la nube y lluvia radiactiva. La falta de transparencia y los estándares contradictorios confundieron más al público.

1.7 El futuro

Es urgente mitigar la exposición a la contaminación radiactiva en aquellas áreas donde todavía viven personas, para ello es necesario tener acceso libre a las mediciones de radiación y descontaminación de los puntos calientes. La situación es más complicada en las zonas evacuadas. ¿Podrá volver la población? En los territorios muy contaminados quizá lo único que se pueda hacer es esperar pacientemente a que la radiactividad descienda.

1.7.1 Descontaminación

El Gobierno reclasificará las zonas evacuadas de la siguiente manera:

- Zonas con un nivel de radiación anual de 50 milisieverts o más alto, se prohibirá el acceso por un largo periodo porque es probable que pasen años antes de que estén lo suficientemente descontaminadas para que vuelvan los residentes.
- Zonas con un nivel de radiación anual de al menos 20 milisieverts pero por debajo de los 50 milisieverts se considerarán zonas restringidas. Las autoridades creen que los residentes podrán volver a estas áreas en unos años.
- Por último, zonas con un nivel de radiación anual por debajo de los 20 milisieverts, los residentes podrán regresar una vez se restaure el entorno⁸⁶.

Se comenzarán los trabajos de descontaminación en las zonas con una dosis anual de 10-20 milisieverts ya que se puede esperar una reducción significativa y su objetivo de reducción es 10 milisieverts o menos. En los colegios el objetivo de reducción será más estricto, 5 milisieverts anuales o menos⁸⁷. Sin embargo, los límites internacionales son de 1 milisievert para la exposición a largo plazo y para una situación estable⁸⁸.

Para el resto de áreas con una exposición anual de radiación de 1 milisievert o más, el Ministerio de Medio Ambiente de Japón promulgó un decreto para su limpieza el 14 de diciembre. Abarca más de 100 municipios. Los gobiernos locales medirán la radiación más detenidamente, elaborarán los planes de descontaminación y los implementarán con ayuda del Gobierno central. No se ha indicado un objetivo de descontaminación en término de dosis. El decreto también exige que sea el Gobierno central y no los gobiernos locales quien se deshaga de los residuos que contengan cesio radiactivo con niveles superiores a los 8.000 Bq/kg y que implante un sistema de eliminación de residuos radiactivos y de residuos procedentes de la descontaminación tanto en las zonas cerradas al público como en las designadas zonas de evacuación cercanas a la central nuclear. Se estima que el coste superará el billón de yenes (13.000 millones de dólares)⁸⁹.

La descontaminación no es tarea fácil. Hasta el momento se ha retirado la capa superior del suelo de todos los patios escolares de Fukushima. La mayoría de los edificios se limpiaron bajo petición de los padres preocupados. Todos los gobiernos municipales informaron de que la

extracción del suelo resultó ser efectiva, pero el volumen de suelo de los 19 municipios que disponen de datos ascendía a alrededor de 178.000 metros cúbicos⁹⁰. En las ciudades también se descontaminaron los puntos radiactivos mediante la retirada del fango de las cunetas y alcantarillas.

Según el Ministerio de Medio Ambiente, la prefectura de Fukushima puede que tenga que retirar hasta 28 millones de metros cúbicos de suelo contaminado por sustancias radiactivas. Para obtener esta cifra se asumió que todas las zonas cuya exposición fuese de 5 milisieverts por año o más se descontaminarían, en el caso de los bosques esto supondría el 100%. La cifra aumenta si se incluyen las zonas cuya contaminación es de entre 1 y 5 milisieverts por año. Los bosques cubren el 70% de la zona contaminada de la prefectura. El Ministerio no cree que será necesario retirar todo el suelo contaminado, siempre y cuando el Gobierno restrinja la entrada de los residentes en zonas montañosas y recupere las ramas cortadas y las hojas caídas⁹¹. Cuando se retira la capa superior de 5 cm de los terrenos cultivados se elimina la parte más fértil. En los bosques esta acción supondrá otro desastre medioambiental.

Las directrices elaboradas por el Ministerio de Medio Ambiente para descontaminar la tierra cultivada solo recomiendan un arado profundo. El Gobierno nacional puede ampliar los subsidios para la descontaminación con la condición de que se utilice maquinaria especializada, hecho que resulta imposible para la mayoría de las parcelas pequeñas. Algunos granjeros están furiosos. Además, el Ministerio de Medio Ambiente centra sus esfuerzos principalmente en la reducción de la radiación en el aire. Reducir los niveles de radiación en los productos agrícolas está más allá de su jurisdicción⁹². En una demostración de descontaminación que se realizó en Iwaki, la radiación medida en el campo era de 0,3 a 0,42 microsieverts/h antes del arado y de 0,23 a 0,3 microsieverts/h después⁹³.

La ciudad de Fukushima descontaminó los puntos calientes de los distritos de Onami y Watari en julio y agosto. Una semana después de terminar la operación, la ciudad tomó nuevas mediciones de radiación en 885 puntos de entre los cuales siete registraron niveles superiores a los encontrados antes de la descontaminación. Una alcantarilla incluso incrementó de 3,67 microsieverts por hora, antes de la limpieza, a 4,63 después de la misma. La radiación aumenta cerca de las montañas y en los puntos donde el agua y la tierra proviene de las laderas⁹⁴.



**Las autoridades
japonesas se
equivocaron
al prever la
magnitud de
los problemas
que genera la
contaminación
radiactiva en la
comida y en los
cultivos.**

El 4 de diciembre, el Gobierno permitió a los medios de comunicación examinar un proyecto piloto de retirada de materiales radiactivos dentro de la zona de exclusión de 20 km. Antes de realizar el trabajo el nivel de radiación en el aire era de 20 microsieverts por hora, después el nivel descendió a 6 microsieverts, nivel que sigue siendo demasiado alto⁹⁵. El cesio está incrustado en el cemento, en las tejas de los tejados y su eliminación es casi imposible.

El Gobierno municipal de Date, con un presupuesto de 150 millones de yenes (2 millones de dólares), fue el primer municipio en comenzar la descontaminación de las casas. El proceso de descontaminación se realizó primero en 26 casas. Sin embargo, los niveles de radiación bajaron a los niveles esperados en solo cuatro de ellas⁹⁶.

El coste económico y medioambiental de la descontaminación es mayor de lo esperado.

Aparentemente las autoridades japonesas acometieron la ejecución de un proceso de descontaminación a gran escala sin una buena planificación. No hubo un claro debate sobre el límite, esto es, en qué zonas vale la pena realizar una descontaminación que resulta cara y complicada. Este es un debate difícil que se debe llevar a cabo abierta y democráticamente, dejando los intereses políticos a un lado.

1.7.2 La participación pública

La medición de la radiactividad es vital en caso de accidente nuclear. Las autoridades disponen de laboratorios y expertos que responden a sus preguntas y les ayudan en la toma de decisiones. Los ciudadanos también necesitan detectores, laboratorios y expertos que respondan a sus preguntas y les ayuden a tomar decisiones.

Las autoridades distribuyeron dosímetros individuales a todos los niños y mujeres embarazadas de la prefectura de Fukushima⁹⁷ lo que ayudó a encontrar los puntos calientes y proteger a la población. El Gobierno municipal de Fukushima descubrió que cuatro niños de una misma familia habían estado expuestos a una radiación de 1,4 a 1,6 milisieverts en septiembre. Su casa estaba cerca de un punto altamente radiactivo; la familia se ha trasladado fuera de la prefectura de Fukushima⁹⁸. Se investigó un edificio de apartamentos en Nihonmatsu después de que un estudiante de instituto que vivió allí durante unos tres meses registrase un nivel de radiación relativamente alto (1,62

milisieverts). Fue entonces cuando se descubrió que para los cimientos del edificio se había utilizado grava altamente contaminada. Esta grava se utilizó en muchos otros lugares y la investigación continúa abierta⁹⁹. Sería útil distribuir dosímetros individuales a toda la población de la prefectura de Fukushima y de los lugares que están contaminados.

El Plan Estratégico Sanitario del Gobierno de la prefectura de Fukushima para establecer controles sanitarios a largo plazo para sus dos millones de residentes es un paso en la dirección adecuada. El plan incluye pruebas de la glándula tiroidea para unos 360.000 residentes menores de 18 años durante toda su vida. A los residentes que cumplan los requisitos se les realizará la prueba una vez cada dos años hasta que cumplan los 20 años de edad y, después, una vez cada cinco años¹⁰⁰.

Las personas más preocupadas decidieron comprar detectores simples de tasa de dosis (contadores Geiger). Sus hallazgos no fueron bien aceptados por las autoridades que ignoraron este trabajo "amateur", pero alarmados por el descubrimiento de puntos radiactivos lejos de la central nuclear de Fukushima Daiichi, finalmente Japón emitió directrices para ayudar a los ciudadanos y a los funcionarios locales a detectar zonas contaminadas y a descontaminarlas de forma segura. El Ministro de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología, Masaharu Nakagawa, declaró en una entrevista¹⁰¹: "Desde ahora debemos ofrecer a la población equipos y pedirles que busquen puntos radiactivos lejos de Fukushima. Los ciudadanos han jugado un papel muy importante pues han examinado minuciosamente sus barrios. Francamente, aprecio su contribución".

Los ciudadanos, con la ayuda de expertos de la universidad que les enseñaron cómo usar los equipos para medir la radiación, crearon el mapa más preciso de la contaminación del distrito de Haramachi de la ciudad de Minamisoma¹⁰².

El siguiente paso para la necesaria participación de la población es proporcionarles acceso directo a los laboratorios que puedan analizar la contaminación de diferentes tipos de muestras. Desde el 11 de marzo de 2011 han surgido en Japón muchas iniciativas particulares para poner en marcha laboratorios independientes. Necesitan un sistema oficial de reconocimiento y acreditación.

Japón carecía anteriormente de una cadena de centros independientes de medición y laboratorios acreditados por las autoridades que contaran con la confianza de la población. En los primeros momentos del accidente, las autoridades rechazaron las mediciones tomadas por especialistas independientes e incluso obstaculizaron a aquellos que querían realizar sus propias mediciones a pesar de que las medidas preventivas a largo plazo implican educar y habilitar a la gente en el control de la radiación.

1.8 Conclusiones

Un accidente nuclear con enormes cantidades de lluvia radiactiva es un desastre social de larga duración. Los planes de emergencia tienen que estar bien preparados porque cada error puede tener consecuencias dramáticas. No hay tiempo para la improvisación.

Japón, probablemente el país mejor preparado del mundo para enfrentarse a desastres naturales, fue incapaz de anticipar los acontecimientos que se produjeron durante el desastre nuclear. Esto se debió a una falta de preparación pero también a lo inadecuado de las medidas tomadas: el confinamiento resultó imposible de poner en práctica ya que las fugas masivas duraron unos diez días. La evacuación para evitar la exposición directa a la nube tóxica es imposible sin herramientas eficientes de predicción y una logística viable que tenga en consideración la falta de medios de comunicación, la dificultad del transporte y la escasez de refugios.

En caso de un accidente nuclear las personas más vulnerables son las que corren mayor peligro. En caso de una emergencia es difícil evacuar a los enfermos postrados en cama y los discapacitados. A largo plazo, los niños que viven en las zonas contaminadas son los que soportan mayor peligro.

Los desastres nucleares como los de Chernóbil y Fukushima también desencadenan una crisis alimentaria y económica que obstaculiza la recuperación.

Además de estas dificultades técnicas, las autoridades y la población en general deben compartir la misma visión del peligro. Pero la confianza y el respeto son muy difíciles de mantener después de un desastre nuclear porque pone en entredicho la experiencia de las autoridades que fracasaron en preservar la seguridad.

La catástrofe acaba de empezar en Japón. No se ha demostrado todavía que la descontaminación sea eficiente a gran escala. Todo esto significa que durante las siguientes décadas la población tendrá que aprender a vivir en un medio ambiente contaminado.

David Boilley es el presidente de la ONG francesa Association pour le Contrôle de la Radioactivité de l'Quest (ACRO)¹⁰³ que opera un laboratorio acreditado por las autoridades francesas. Además, coordina las actividades de ACRO en Japón donde realiza tests de radiactividad en diferentes muestras y ayuda y aconseja a varios laboratorios nuevos. Es profesor adjunto de Física en una universidad francesa.

La batalla por una compensación adecuada tras el peor accidente nuclear en el mundo desde Chernóbil probablemente será larga, amarga y, finalmente, muy satisfactoria para las víctimas.

imagen Dr. Rianne Teule, experto en radiación de Greenpeace, comprueba el nivel de contaminación radiactiva de un campo de cultivo en Minamisoma, situado a 25 km al norte de la dañana central nuclear Fukushima Daiichi.



La lucha por las indemnizaciones. Historias de la zona de desastre

Autor: Dr. David McNeill

En marzo de 2011 Katsuzo Shoji se dedicaba al cultivo de arroz, de verduras y a la cría de vacas en un pequeño terreno de la villa de Iitate de la prefectura de Fukushima. Al igual que muchas otras en la zona, la granja de Sr. Shoji había pasado de padres a hijos, su tierra pertenecía a la familia desde 1880. Esta historia tuvo su fin el 11 de marzo de 2011 cuando el sistema de refrigeración de la central nuclear de Fukushima Daiichi, situado a 40 km, falló y el combustible nuclear de tres de los reactores de la central empezó a fundirse.

El Sr. Shoji (76) y su esposa Fumi (75) se trasladaron a Date después de que se les obligase a abandonar su propiedad y hoy residen en una vivienda provisional de dos habitaciones, aproximadamente a 60 km al noroeste de la central¹⁰⁴. Ubicada fuera de los 20 km de la zona obligatoria de evacuación inicial, se ordenó la evacuación de Iitate en abril después de que observadores no gubernamentales, entre ellos Greenpeace y el Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA)¹⁰⁵, alertaran de que los niveles de cesio y otros contaminantes radiactivos sobrepasaban los límites establecidos para una evacuación inmediata.

El Sr. Shoji tuvo que sacrificar las vacas, arrancar las cosechas y abandonar los campos a las malas hierbas. La familia se unió a otros 7.000 exiliados nucleares de su misma ciudad. Aproximadamente 11 meses después de la destrucción de sus tierras, ingresos y forma de vida, los Shoji han recibido un total de 1,6 millones de yen (20.900 dólares), o unos 150.000 yenes (1.960 dólares) al mes. El Sr. Shoji¹⁰⁶ ha afirmado: “No tenemos expectativas de que se nos indemnice adecuadamente y hemos perdido toda esperanza de volver a nuestros hogares”.

Mientras escribo esto, la familia está esperando su reclamación de dos millones de yenes (26.100 dólares) de la Tokyo Electric Power Co., (TEPCO) empresa que explota la central de Fukushima. Seis meses después de que empezara la crisis, TEPCO pagó un millón de yenes (13.050 dólares) como compensación temporal a la familia y otros 300.000 yenes por persona en concepto de reubicación. La misma oferta se ha realizado a otras miles de personas.

El 12 de septiembre, medio año después de que se produjera el accidente, la compañía empezó a mandar, principalmente por correo, un formulario para solicitar las indemnizaciones que constaba de 58 páginas, se pedían además los recibos originales (no copias) de transporte y de otros gastos incurridos durante la evacuación, extractos bancarios o declaraciones de rentas que acreditaran los ingresos anteriores al desastre, así como documentación que demostrase el empeoramiento de su salud desde la evacuación¹⁰⁷. Debido a que los formularios eran, según la mayoría, muy difíciles de rellenar y muy pormenorizados¹⁰⁸, un mes después, TEPCO había recibido únicamente 7.600 solicitudes completas, lo que supone una pequeña fracción del total de personas que se vieron obligadas a evacuar.

En una parte del formulario se le pedía a los demandantes que calcularan (con recibos) el coste que supondría volver a sus hogares abandonados para recoger sus pertenencias. También se preguntaba si al demandante se le había hecho un chequeo de radiación. El formulario iba acompañado de un conjunto de explicaciones de 158 páginas que incluían diez páginas sobre qué cantidad de gastos de viaje se demandarían en función del lugar de Japón en el que se encontrarán. Las indemnizaciones solo eran aplicables a los daños ocasionados del 11 de marzo al 31 de agosto y el procedimiento exigía que se volviera a solicitar cada tres meses. Las críticas al proceso de solicitud fueron tan duras que en diciembre de 2011 TEPCO se vio forzado a simplificarlo a cuatro páginas.

Cuando los Shoji reciban el talón de 2 millones de yenes se supone que este debe durarles hasta noviembre de 2012 cuando tenga que presentar otra solicitud. Mientras tanto, el cabeza de familia dice que mentalmente él ya ha dejado todo atrás. “He alquilado un pequeño huerto (*hatake*) y estoy cultivando verduras. No quiero pensar más en la tierra que he perdido o en que me paguen porque me entristece demasiado”.

La historia del Sr. Shoji ilustra las carencias sistemáticas del proceso de indemnizaciones tras el desastre nuclear de Fukushima. Él es uno de las casi 100.000 personas de la contaminada prefectura de Fukushima, personas que se vieron forzadas entre marzo y mayo de 2011 a dejar sus granjas, hogares, colegios y trabajos para marcharse a vivir a otra parte. Un número desconocido de personas, el Gobierno estima que un mínimo de 50.000, se mudaron voluntariamente por miedo a la radiación, por no confiar en la información del Gobierno de que la vida en la prefectura de Fukushima y sus alrededores era segura¹⁰⁹. Es frecuente que las madres se lleven a sus hijos fuera de la prefectura y comiencen una nueva vida en sitio tan lejanos como Tokio, Osaka o Kyushu, dividiendo así a las familias, muchas veces en contra de los deseos del padre y de los suegros.

“Mi marido no estuvo de acuerdo con nuestra marcha y nos dijo que volviéramos a casa”, declara Akemi Sato, residente de Fukushima City (a unos 60 km de la central nuclear) que ahora vive en Tokio con sus dos hijos de 7 y 9 años¹¹⁰. “Tengo que pagar las facturas en Tokio y viajar a Fukushima tres o cuatro veces al mes para ver a mi marido. Es muy caro y estresante pero no veo otra solución. Nos dicen que tenemos la posibilidad de conseguir una indemnización pero he estado demasiado ocupada para ni siquiera pensar en ello o hablar con un abogado”.

La Sra. Sato y sus dos hijos residen en una vivienda de protección oficial gratuita (*toei jyutaku*) que proporciona la ciudad de Tokio. No obstante, estima que su coste de vida ha aumentado en 100.000 – 150.000 yenes (1.300 – 1.960 dólares) al mes y le cuesta pagar las facturas extras de los servicios públicos, transporte y el colegio de los niños¹¹¹. Las personas como la Sra. Sato que se trasladaron *voluntariamente* para escapar de la radiación, por el momento ni siquiera tienen derecho al mismo paquete de indemnización que los Shojis.

En protesta, un pequeño número de víctimas se niega a seguir el juego a TEPCO con el asunto de las indemnizaciones. En 2009, Fumitaka Naito, pagó 9,8 millones de yenes (128.000 dólares) por un terreno en litate de “6.800-tsubo”, esto son 2.250 hectáreas (tsubo es un medida en Japón que equivale a 0,33 hectáreas), ahora inservible por la contaminación¹¹². “Yo opino que lo que pasó no es culpa mía así que quiero que la compañía me proporcione una granja nueva en otra parte”, explica Naito. “No puedo esperar 20 o 30 años para que me indemnicen por la tierra, para entonces ya estaré muerto. Pero en el formulario de indemnización no había un espacio donde poner mi reivindicación”. El Sr. Naito calculó el coste de su tierra, equipo y de la cosecha que se había estropeado y adjuntó una hoja con el formulario demandando alrededor de 70 millones de yenes (913.000 dólares). Un funcionario de TEPCO le llamó, preguntó por la demanda y eventualmente ofreció 150.000 yenes (1.919 dólares). “Le dije que no los enviase. Voy a pelearlo en los tribunales”.

2.1 Responsabilidad civil: antecedentes y estrategia

La ley japonesa sobre indemnización por daños nucleares (1961), que se promulgó cuando la industria nuclear del país comenzaba su desarrollo, no pone techo a la responsabilidad civil de la empresa operadora, “independientemente de si ha habido fallo, negligencia o intención de causar daños”¹¹³. La legislación obliga a TEPCO a tener un seguro privado (cerca de 129.000 millones de yenes – 1.600 millones de dólares) por emplazamiento, en caso de accidente nuclear (los seis reactores de Fukushima Daiichi cuentan como un único emplazamiento). La parte clave de la legislación dice:

... “daño nuclear” significa cualquier daño causado por los efectos del proceso de fisión del combustible nuclear o de la radiación del combustible nuclear, etc., o de la naturaleza tóxica de dichos materiales (que significa los efectos que provocan la toxicidad o los efectos secundarios sobre el cuerpo humano por la ingesta o inhalación de dichos materiales); sin embargo, se excluye cualquier daño que sufra la empresa operadora nuclear responsable de dichos daños con arreglo a la siguiente Sección.”

Sin embargo, la ley no estipula los detalles prácticos ni las normas sobre cómo solicitar la indemnización. Tal y como explica el abogado, Yasushi Tadano, se subestima enormemente la preparación económica necesaria para un desastre de la magnitud del de Fukushima. “El seguro de TEPCO por 120.000 millones de yenes (1.600 millones de dólares) no era ni de lejos suficiente para cubrir el número de víctimas. Como mínimo tendrá un coste de 5 billones de yenes (65.000 millones de dólares)”. Es más, la Sección 16 estipula que el Gobierno puede ayudar con las indemnizaciones si las demandas van más allá de la responsabilidad civil de la operadora – sujeto a la aprobación de la Dieta (la Dieta es el máximo órgano de poder en Japón, compuesta por las cámaras de representantes y consejeros, semejantes al Congreso y Senado). La Sección 16 es controvertida porque hace que el Gobierno sea, de facto, el que, en último recurso, pague por las indemnizaciones en caso de accidente nuclear¹¹⁴.

Tadano añade: “Me opongo a que se permita sobrevivir a TEPCO con fondos públicos porque creo que los accionistas y la dirección de TEPCO deben ser los primeros en responsabilizarse del accidente”.

La falta de información práctica sobre las indemnizaciones impulsó al Gobierno, en abril de 2011, un mes después del accidente de Fukushima, a establecer un Comité para la Conciliación de la Disputa por las Indemnizaciones por Daños Nucleares (en adelante, Comité de Conciliación), una organización creada para establecer las directrices, y límites, de las indemnizaciones.

El 28 de abril el comité adoptó las directrices preliminares para determinar los daños nucleares basándose en las instrucciones de las autoridades, como por ejemplo, la orden de evacuar, de poner fin a las labores de labranza o de pesca¹¹⁵. Posteriormente, las directrices “secundarias” o “intermedias”, adoptadas respectivamente el 31 de mayo y el 5 de agosto, incluían disposiciones para “indemnizaciones permanentes”¹¹⁶. A la hora de escribir este informe ninguna de las directrices establecía indemnizaciones por la pérdida de bienes como casas y granjas, ni para las personas que se marcharon de Fukushima voluntariamente. Se especula que quizá se ofrezca a cerca de un millón de personas, más de la mitad de la población de la prefectura de Fukushima, una compensación única de 80.000 yenes (1.043 dólares), además de 400.000 yenes (5.218 dólares) por hijo menor de 18 años – una cifra que Hiroyuki Yoshino, miembro destacado de la Red de Fukushima para Salvar a los Niños de la Radiación califica de “absolutamente inaceptable”. El Sr. Yoshino, también residente de Fukushima City, añade que su mujer e hijo de cuatro años se han ido a vivir a Kioto. “Hemos tenido que alquilar un apartamento allí y llevar vidas separadas. ¿Cómo se supone que vamos a vivir? Al Gobierno no parece importarle”¹¹⁷.

La ley de 1961 habla de forma general y hasta generosa de las indemnizaciones, pero las directrices específicas para las demandas se han establecido después del propio accidente. El Comité de Conciliación solo acepta las demandas de aquellas personas designadas por el Gobierno como víctimas, con una posible concesión a los residentes de la prefectura de Fukushima que viven fuera de las zonas de evacuación pero en zonas muy irradiadas. El comité aceptó la controvertida recomendación del Gobierno sobre la “habitabilidad” de las zonas con unos niveles de radiación de hasta 20 milisieverts por año aunque, como hemos visto, muchas familias con niños desconfiaron de la recomendación¹¹⁸.

“Ahora es una comisión designada la que decide qué se puede demandar y qué no. El problema es que establecer las directrices después del accidente es absolutamente inaceptable desde un punto de vista legal” – Julius Weitzdoerfer, investigador alemán que ha recopilado uno de los informes más completos sobre la responsabilidad civil y el desastre de Fukushima¹¹⁹.

El coste de la descontaminación de Fukushima es otra gran incógnita. Es muy probable que la operación deje enormes cantidades de residuos nucleares de casi 29 millones de metros cúbicos, suficiente para llenar 80 veces uno de los estadios más grandes de la ciudad¹²⁰. ¿Quién correrá con los gastos? TEPCO ya declaró en el juzgado que no es responsable de la radiactividad que cayó sobre Fukushima porque no es de su “propiedad”. “Los materiales radiactivos (como el cesio) que se dispersaron y cayeron de la central nuclear nº1 de Fukushima pertenecen a los terratenientes individuales de allí, no a TEPCO” -declararon los abogados de la compañía en el juzgado del distrito de Tokio durante la disposición para oír la demanda de los propietarios del club de golf Sunfield Nihonmatsu, a 45 km al oeste de la central, para que TEPCO descontaminase la propiedad. Según *The Asahi Shimbun*¹²¹ los dueños declararon que los argumentos de TEPCO les habían dejado estupefactos, pero el tribunal liberó a la compañía de la responsabilidad. Si la decisión se sostiene a pesar de los recursos jurisdiccionales, los gobiernos locales y el central se verán obligados a pagar los gastos.

Las víctimas del desastre nuclear de Fukushima tienen dos opciones: esperar a que TEPCO satisfaga sus demandas, si es que tienen derecho a ello según las directrices, o ir a los tribunales. Según Weitzdoerfer los acuerdos “voluntarios” son “perjudiciales para las víctimas porque puede que no consigan tanto como si fuesen a juicio”. Pero por razones sociales y legales, en Japón muy pocos casos de indemnización terminan en los tribunales. No obstante, algunos abogados se preparan para la batalla. “La diferencia entre lo que TEPCO ofrece y lo que necesita la gente es tan grande que les estamos diciendo que no se dobleguen y que peleen a pesar de que no les podamos prometer que no vayan a perder”, afirma el abogado Tadano.

Según los abogados y los observadores independientes, la estrategia de TEPCO y del Gobierno para el que será probablemente el caso más caro de responsabilidad civil de la historia de Japón, es contener el número de demandas haciendo que a las víctimas de Fukushima le resulten tan restrictivas, burocráticas y difíciles como sea posible. “Es lo normal en estos casos” – declaró Martin Schulz, economista senior del Instituto de Investigación Fujitsu de Tokio. Schulz se refiere a los anteriores casos de indemnización masiva en Japón, incluido el caso más famoso de todos, el envenenamiento de alimento por mercurio alrededor de la ciudad de Minamata en la isla Kyushu en los años 50. “Se tardó 40 años en llegar a un acuerdo. Así es como funciona la burocracia japonesa”.

En el accidente más reciente comparable al de Fukushima, el de la planta de fabricación de combustible nuclear de Tokaimura, en 1999, el 98% de las demandas se resolvieron en el primer año tras el accidente. Pero como señalan Weitzdoerfer y otros, el desastre de Fukushima es de una magnitud diferente. “No se pueden comparar los dos accidentes porque la zona de evacuación del otro fue solo de unos cientos de metros, duró unos pocos días y se acabó la historia. Es obvio que esto es totalmente distinto”¹²².

Según Yuichi Kaido, abogado y activista antinuclear, la estrategia actual consiste en tener a personas mayores como los Shojis esperando hasta que se mueran e ir eliminando a los demandantes hasta que solo queden los más decididos. “Están perdiendo el tiempo, pagando lo mínimo posible y retrasando los acuerdos de las demandas de mayor dinero para que las víctimas se cansen y claudiquen”¹²³. Según el Sr. Kaido la mayoría de las consultas que se dirigieron aquel desastroso 11 de marzo a la Asociación Japonesa de Abogados era sobre el accidente nuclear. Según él, al menos 1.000 abogados están actualmente en contacto con ciudadanos o grupos de las zonas irradiadas de más de 40 prefecturas distintas por todo el país. “No obstante, la mayoría de las personas están demasiado ocupadas sacando adelante sus nuevas vidas como para ni siquiera pensar en un abogado o en poner una demanda”.

Schulz cree que a medio plazo la política se basará en evitar la nacionalización de TEPCO durante el mayor tiempo posible para poder mantener las demandas a una distancia prudencial. Él y otros economistas creen que la compañía es de hecho una empresa zombie: insolvente,

incapaz de producir beneficios durante al menos una década y que se nacionalizará pronto, probablemente en este año¹²⁴. “Mientras que el Gobierno pueda utilizar a TEPCO como parachoques privado contra las demandas seguirá siendo de utilidad”, declara Schulz. “Por eso se centran en las demandas pequeñas porque así pretenden mantenerse a flote”.

TEPCO lo niega y afirma que lo hace lo mejor que puede en medio de un desastre “sin precedentes”. Esta es la línea que sigue la compañía desde marzo de 2011 cuando Masataka Shimizu, el entonces presidente de la empresa, declaró que el tsunami que golpeó la central nuclear de Fukushima Daiichi estaba “más allá de nuestras expectativas”¹²⁵. Hiroki Kawamata, portavoz, niega que el proceso de solicitud sea difícil de forma deliberada: “Desde nuestro punto de vista simplemente estábamos intentando cubrir todas la posibilidades y no dejar nada fuera”¹²⁶.

TEPCO afirma haber pagado indemnizaciones temporales a 160.000 personas. Otorgaron a cada familia un pago inicial de un millón de yenes (13.045 dólares), excepto a las familias de un solo miembro a las que se otorgó 750.000 yenes – 9.784 dólares, y hasta 300.000 yenes (3.914 dólares) adicionales por los costes de desalojar las áreas de evacuación designadas. El Sr. Kawamata añade que su empresa ya ha satisfecho las primeras demandas de 14.500 personas, otorgando hasta cuatro millones de yenes (52.183 dólares) a cada uno, aunque admite que la indemnización inicial de un millón de yenes (13.046 dólares) se deducirá de esta cifra¹²⁷. Niega que se estén demorando con las demandas. “Son muy complejas y vamos tan rápido como podemos”.

También se ha indemnizado por la pérdida de ganancias a alrededor de 285 granjeros, cientos de pescadores y los propietarios de pequeñas y medianas empresas. Después de que el público criticase el proceso de solicitud, TEPCO afirmó haber triplicado el número de personal que ayuda a rellenar las solicitudes, lo que sumaba un total de 7.000 personas entre los centros de atención telefónica, las 14 oficinas locales y los servicios administrativos de la empresa. TEPCO afirma que hasta el momento ha pagado un total de 291.700 millones de yenes (3.810 millones de dólares) y estima que el coste total a lo largo de dos años será de 1,7 billones de yenes (22.200 millones de dólares).

2.2 El coste y quién lo paga

Se considera que la cifra arriba indicada está muy por debajo de la realidad. El sistema actual de indemnización de TEPCO se basa en la directiva de evacuación del Gobierno, lo que significa que solo aquellos que fueron obligados a la evacuación tienen derecho a ser indemnizados. Por el momento, el plan no contempla la indemnización de las propiedades abandonadas u otros bienes ya que, según la teoría del Gobierno, los evacuados de Futaba, Iitate y otras zonas muy contaminadas regresarán a sus casas, granjas y puertos – un plan que pocos científicos creen que sea posible o deseable¹²⁸. El plan excluye ciudades como Iwaki y Minamisoma, fronterizas a la zona de evacuación, y cuyo alcalde anunció este mes que demandará a TEPCO por daños económicos¹²⁹. El alcalde Katsunobu Sakurai declaró que 27.000 personas de entre una población de 70.000 pensaban marcharse de forma permanente, que privaría a la ciudad de una gran suma de dinero mediante la recaudación de impuestos, lo que probablemente les lleve a la bancarrota¹³⁰. Por último, el plan tampoco tiene en cuenta el impacto a la exposición de la radiación a largo plazo, hecho que probablemente suscite cientos de juicios¹³¹. Según Tadano “el Gobierno no está preparado para indemnizar a las víctimas por radiación pero temen la posibilidad de esas demandas. La radiación es un daño nuclear de bajo nivel, cuyas consecuencias no se ven a primera vista, pero sin duda temen que en el futuro surjan nuevas víctimas y temen que ello suponga más indemnizaciones. El límite para poner una demanda es de 20 años a partir del accidente. El problema será qué pasa después”.

Las estimaciones sobre el coste total de la catástrofe de Fukushima, incluidas las indemnizaciones, varían enormemente. Un consejo de asesores le indicó a TEPCO que se preparase para demandas de 4,5 billones de yenes (59 mil millones de dólares) durante los dos años siguientes al desastre, hasta marzo de 2013¹³². El instituto de investigación privado, Centro Japonés para la Investigación Económica, fijó la factura para los próximos diez años entre 5,7 billones de yenes (74 mil millones de dólares) y 20 billones de yenes (261 mil millones de dólares) o más¹³³. Pero ninguna cifra incluye las indemnizaciones a los pescadores y a la industria agrícola, aunque el último presupuesto incluyó la adquisición de la tierra contaminada dentro de la zona de evacuación de 20 km. Algunas fuentes calculan que solo el coste de comprar la tierra contaminada se cifrará cerca de los cuatro billones de yenes (52 mil millones de dólares)¹³⁴. Un cálculo más exhaustivo, realizado por el mismo instituto de investigación, fijó el coste total del desastre, incluyendo indemnizaciones y el desmantelamiento de los seis reactores de la central nuclear de Daiichi, entre 40 y 50 billones de yenes (520 mil millones – 650 mil millones de dólares), una cifra que se aproxima al coste de la crisis bancaria de las hipotecas de alto riesgo en Estados Unidos en 2008-2009¹³⁵.

A pesar de que TEPCO, fundada en 1951, era la cuarta compañía eléctrica más grande del mundo en el momento del accidente y monopolizaba el suministro eléctrico de Tokio, es decir, un tercio del total de Japón, no puede afrontar esta gigantesca carga económica por sí misma. El Gobierno, hasta ahora, ha aceptado tácita aunque no explícitamente este hecho, lo que supone a ojos de muchos observadores el prelude de una eventual nacionalización. Entonces las demandas pasarán a formar parte del mundo burocrático – en otras palabras, serán atendidas por organismos del Gobierno y no organismos privados¹³⁶. El economista Keiichi Oshima, entre otros, censura que se desplace el peso de la catástrofe de lo privado a lo público, afirma que el desastre es una nueva prueba de que el mercado capitalista no puede rentabilizar la energía nuclear: “La industria nuclear obtenía grandes beneficios de la gente corriente antes del accidente pero ahora somos nosotros los que tenemos que pagar la limpieza”¹³⁷.

En agosto el Parlamento aprobó a toda prisa una ley para que el Gobierno japonés crease una nueva agencia semipública, la *Nuclear Damage Liability Facilitation Fund*, con dinero público, préstamos bancarios (suscritos por el Gobierno), bonos del Gobierno y dinero de diez compañías eléctricas japonesas¹³⁸ cuyo objetivo era mantener TEPCO a flote y supervisar las indemnizaciones. El economista Oshima realizó un análisis exhaustivo y llegó a la conclusión de que aunque el fondo se crease para atender a las víctimas del desastre nuclear, en última instancia su objetivo es “salvar y prevenir el colapso de la industria nuclear... No cuestiona la existencia de la industria ni deja clara su responsabilidad en el accidente”¹³⁹.

TEPCO posteriormente anunció su intención de vender propiedades y otras existencias al objeto de recaudar más de 600.000 millones de yenes (7,8 mil millones de dólares); el pasado diciembre también subió el precio de la electricidad para usos industriales. Además obtuvo entre 120 y 240 mil millones de yenes (entre 1,6 y 3,6 mil millones de dólares) de un fondo de seguros de indemnizaciones por daños causados por accidentes nucleares, gestionado por el Gobierno de acuerdo con la ley. Sin embargo, el mayor lobby empresarial de Japón, el Keidanren, presionó al Gobierno del Partido Democrático de Japón para que fijase un límite a la responsabilidad civil de la industria en cuanto a las indemnizaciones del desastre¹⁴⁰. Mientras, los contribuyentes ya están pagando los costes¹⁴¹.

En noviembre de 2011 el Gobierno aprobó un fondo de garantía para las indemnizaciones de 890.000 millones de yenes (11,6 mil millones de dólares). A finales de diciembre TEPCO pidió al fondo otros 690.000 millones de yenes (9.000 millones de dólares). Estas cifras representan una mínima parte del total del coste de las indemnizaciones. Por tanto y según el abogado Kaido, los cuatro billones de yenes (52.000 millones de dólares) que se dijo cubrirían el importe total de las indemnizaciones “no se basan en absoluto en la realidad”. En consecuencia la estrategia del Gobierno en los meses y años futuros será limitar las reclamaciones contra el tesoro público. Según Tetsunari Lida, director del Instituto de Políticas de Energía Sostenible de Japón, “el Gobierno probablemente nacionalizará TEPCO y separará el “TEPCO bueno” (es decir, sus áreas de generación y distribución) del “TEPCO malo” (sus responsabilidades y deudas). Por tanto el Gobierno intenta limitar los pagos de manera burocrática”.

2.3 Conclusiones

La batalla por una indemnización adecuada por el peor accidente nuclear desde Chernóbil parece que será larga, amarga y enormemente insatisfactoria para sus víctimas. El abogado Kaido lo denomina el mayor reto legal de los años venideros. “La forma en que Japón maneje esta situación definirá nuestra profesión en los años futuros”. El economista Schulz señala que, al haber actuado como un monopolio durante seis décadas, protegido por la burocracia del Estado, TEPCO está únicamente haciendo lo que ha hecho siempre: entorpecer e ignorar la opinión pública. “Pero no se les debe permitir. Es casi ultrajante. Es la política del Gobierno la que ha provocado esta situación. En última instancia será el Gobierno quien pague”.

En esta situación la palabra clave es “a la larga”. Cientos de miles de víctimas del desastre nuclear de Fukushima seguirán esperando, sus vidas en un limbo, mientras se tramitan sus demandas. Muchos no recibirán nada en absoluto. Mientras tanto irán sobreviviendo lo mejor que puedan. Las madres criarán a sus hijos a cientos de kilómetros de sus padres. Los pescadores repararán sus redes y barcos y esperarán a que el mar quede libre de contaminación. Unos pocos saldrán a recoger los restos arrastrados por el tsunami del 11 de marzo, un trabajo por el que el Gobierno paga 11.000 yenes diarios. Agricultores como Katsuzo Shoji o bien pleitearán en los juzgados u olvidarán sus demandas legales para evitar volverse locos con la burocracia kafkiana de TEPCO.

Parece surrealista que entre toda esta devastación se ofrezcan trabajos de limpieza en la malograda central nuclear a los granjeros sin empleo de alrededor de litate por 12.000 yenes (157 dólares) diarios. La oficina local del pueblo ayudó a colgar la notificación pública.

Katsuzo afirma: “Nosotros somos las víctimas y TEPCO es el autor del crimen pero no me da la impresión de que se vaya a culpabilizar a la empresa”.

Dr David McNeill es el corresponsal en Japón de The Chronicle of Higher Education y colabora con los periódicos The Independent y Irish Times. McNeill cubrió el desastre nuclear para las tres publicaciones y desde el 11 de marzo de 2011 ha estado seis veces en Fukushima. Vive en Tokio con su esposa e hijo.

imagen Toma de muestras del suelo para la medición de contaminación, a las afueras de Fukushima City, a 60 km de la central nuclear Fukushima Daiichi. Greenpeace monitorea la contaminación radiactiva en los alimentos y en la tierra para estimar los riesgos sanitarios y de seguridad para la población local.

Cronología:

11 de marzo de 2011 Tiene lugar el terremoto, corta los reactores 1, 2 y 3 de la central nuclear de Fukushima Daiichi, provoca un tsunami que impacta 41 minutos más tarde y desencadena el comienzo de la crisis nuclear. En un principio, el primer ministro, Naoto Kan, declara que no se han detectado fugas radiactivas.

12 de marzo El Gobierno comienza a ordenar la evacuación de aquellos que viven en un radio de 10 km de la central. Tras la explosión en el reactor 1 se amplía la zona de evacuación a 20 km. Se pide a los residentes que viven más allá de esta zona que no salgan de sus casas y cierren las ventanas.

11 de abril El Gobierno pide la evacuación para la población del pueblo de Iitate y de otros municipios a 30 km o más de la central cuando confirma que hay peligro de que los residentes se expongan a una dosis acumulativa de radiación de más de 20 milisieverts al año.

15 de abril TEPCO anuncia que pagará una indemnización “inicial” de un millón de yenes (13.045 dólares) por cada casa evacuada. Las familias entrevistadas por los medios de comunicación declaran que es muy poco. TEPCO empieza a distribuir el dinero en mayo pero los residentes dicen no recibirlo hasta junio o julio.

28 de abril El Comité de Reconciliación establece las directrices preliminares para calcular el daño nuclear. En las reuniones del 31 de mayo y 5 de agosto determina las directrices para las indemnizaciones “intermedias” y “permanentes”.

30 de agosto TEPCO revela detalles del plan de indemnización y promete empezar los pagos en octubre.

12 de septiembre TEPCO empieza a enviar las solicitudes y folletos de instrucciones a los refugiados vía correo postal y a través de los centros para refugiados.

31 de octubre Tras duras críticas por la complejidad del proceso de solicitud, TEPCO admite solo haber recibido el 10% de las solicitudes. La empresa simplifica el formulario de solicitud y aumenta el personal que trabaja de cara al público y el administrativo por todo el país.

31 de diciembre NHK informa que menos de la mitad de las solicitudes han recibido algún tipo de pago.

25 de enero 2012 El Gobernador de Fukushima, Yuhei Sato, critica los planes del Gobierno/TEPCO por excluir de los planes de indemnización a los residentes del oeste y sur de la prefectura y propone un fondo de ayuda de 520 millones de dólares para ellos.





Los líderes decidieron, ante las serias advertencias, asumir conscientemente riesgos que podrían llevar al desastre.



Una cámara de resonancia: el regulador atrapado y el desastre de Fukushima Daiichi

**Autora: Arnie Gundersen,
Fairewinds Associates**

Mientras que la mayoría de los comentaristas de la industria de la energía nuclear se centraron en la secuencia de fallos técnicos que provocó la fuga continua de radiactividad de los tres reactores nucleares de la central nuclear de Fukushima Daiichi, un análisis más exhaustivo y a largo plazo reveló que las razones principales por las que se produjeron las tres fusiones se debió a ciertas deficiencias institucionales como la influencia política, una normativa rígida por la industria y un desprecio generalizado hacia los riesgos nucleares.

Cualquiera que hubiera seguido la trayectoria de TEPCO durante la última década hubiera visto varias señales de alarma. Los ingredientes clave para el desastre de marzo de 2011 fueron: vulnerabilidades importantes en el diseño del reactor de Fukushima Daiichi, problemas significativos de gobierno y una gestión débil caracterizada por los fraudes y encubrimientos, connivencia y una supervisión reglamentaria relajada, además de conocer pero ignorar los avisos de terremoto y tsunami. Es más, todas estas deficiencias fundamentales se pusieron de relieve públicamente años antes de que ocurriese el desastre. Por tanto, se pueden identificar tres razones principales para el desastre: diseño y temas técnicos; gobierno, gestión y reglamentación débil; y errores sistemáticos en la evaluación de la seguridad nuclear.

No fue simplemente un fallo técnico o un acto de la naturaleza impredecible lo que ocasionó el desastre de Fukushima Daiichi. Fue un fallo de las instituciones humanas al no admitir el verdadero riesgo que suponen los reactores, un fallo al no establecer y hacer cumplir las medidas de seguridad apropiadas y, en última instancia, falló la capacidad para proteger a los ciudadanos y al medio ambiente de esta tragedia. Es importante recordar que las deficiencias institucionales han sido la causa principal de todos los accidentes nucleares del pasado, entre ellos Chernóbil y Three Mile Island¹⁴².

Este informe demostrará que durante décadas los responsables de la toma de decisiones en Japón, y a nivel internacional, sabían del peligro añadido que suponían los terremotos y tsunamis en Japón y de las vulnerabilidades del diseño de contención del reactor de agua en ebullición Mark I (BWR, sus siglas en inglés). Sin embargo, TEPCO y sus reguladores ignoraron de forma reiterada las advertencias.

Las malas decisiones que se tomaron respecto a la seguridad en 1970, cuando se construyó Fukushima Daiichi, se perpetuaron durante más de 40 años porque los funcionarios no querían modificar el status quo.

Marc Gerstein apoya esta conclusión en su libro *Flirting With Disaster* en el que examina por qué los accidentes son raramente accidentales. Según Gerstein,

"... las personas razonables, que no son mal intencionadas, ni cuya intención es matar o herir a otras personas, no obstante pondrán en peligro de muerte a muchas personas. Y lo harán de forma predecible, consciente... Sabían los riesgos desde el principio, en cada fase... Los dirigentes decidieron conscientemente, a pesar de las serias advertencias, arriesgarse a un desastre... Las personas que están en el poder están dispuestas a arriesgar un sinnúmero de vidas humanas para evitar lo que a buen seguro les supondrán una pérdida personal, un revés a sus perspectivas a corto plazo".¹⁴³

La Agencia de Seguridad Nuclear e Industrial, influenciada por el mandato gubernamental de promocionar la energía nuclear y el deseo de TEPCO de minimizar gastos, fue incapaz de hacer respetar la normativa existente ni de implementar los avances científicos para mitigar los riesgos de accidentes y tsunamis. Las deficiencias institucionales que provocaron el desastre de Fukushima Daiichi también sirven para comprobar si, tal y como afirma la industria nuclear, ésta es segura. Mientras que la industria nuclear siempre ha afirmado que la probabilidad de que un accidente nuclear ocurra es aceptablemente baja –una fusión significativa por cada millón de años de operatividad del reactor– los cálculos basados en la experiencia, incluyendo la triple fusión en Fukushima Daiichi, demuestran que a nivel mundial ha ocurrido un accidente nuclear cada siete años, de promedio¹⁴⁴.

3.1 La seguridad nuclear en Japón

Las docenas de países que operan o están construyendo una central nuclear carecen de un regulador nuclear independiente con los recursos adecuados. A pesar de que la Convención Internacional sobre Seguridad Nuclear exige que los reguladores nucleares nacionales estén separados de los organismos dedicados a promocionar la energía nuclear, no existe un mecanismo internacional efectivo que controle su cumplimiento, y mucho menos que haga cumplir la normativa. El alcance de este hecho quedó ilustrado por la incapacidad de la comunidad internacional para identificar y gestionar la convivencia entre la industria nuclear japonesa y su regulador. Durante la conferencia de revisión de la Convención de Seguridad Nuclear de 2008, Japón, Brasil, India y Sudáfrica fueron el centro de atención porque se consideró que sus organismos reguladores estaban demasiado cercanos a organizaciones que promovían la energía nuclear¹⁴⁵.

De hecho, en la industria nuclear japonesa es difícil diferenciar entre el regulador y el regulado. La cercana relación entre el regulador y TEPCO creó las condiciones necesarias para que ambas instituciones incumpliesen sus respectivos mandatos de salvaguardar la seguridad del reactor.

Los objetivos de promover la energía nuclear y sostener la seguridad nuclear se encuentran tan entrelazados al más alto nivel político gubernamental que el papel de guardián se erosiona de forma lenta pero consistente. El Ministerio de Economía, Comercio e Industria supervisa tanto la Agencia de Seguridad Nuclear e Industrial (NISA), que regula la seguridad de la energía nuclear, como la Agencia de Recursos Naturales y Energéticos, cuyo objetivo es promover el desarrollo de la energía nuclear.

Es común que en Japón las relaciones entre el Gobierno y la industria se entremezclen con las relaciones personales. En japonés hay una palabra para describir esta relación, *amakudari*, cuya traducción literal es “caído del cielo”. *Amakudari*, sirve para describir la práctica por la cual los altos funcionarios del Gobierno obtienen puestos de trabajo de alta remuneración en las industrias que anteriormente regularon, mientras que los altos funcionarios de la industria son designados para formar parte de los comités consultivos del Gobierno que diseñan la política gubernamental¹⁴⁶. La práctica de la puerta giratoria (*revolving doors* en inglés) fue uno de los factores principales que erosionó la seguridad nuclear en Japón.

Bajo *amakudari* el regulador de seguridad y la empresa operadora del reactor están relacionados, familiarizados y se apoyan mutuamente. Este tipo de relación crea un caldo de cultivo apropiado para el efecto “cámara de resonancia”: la tendencia a desarrollar e incluso mitificar ciertas creencias dentro de un entorno en donde un número limitado de partes interesadas similares es incapaz de cuestionar las ideas de los otros.

La estrecha vinculación entre el fomento y la regulación del sector nuclear creó un entorno “autoregulador” que resultó ser una de las causas principales del desastre Fukushima Daiichi¹⁴⁷.

La NISA, el regulador japonés, manipuló las consultas públicas para favorecer la energía nuclear. En 2011, un comité independiente descubrió que en 2006 NISA animó a TEPCO a infiltrar preguntas positivas en una audiencia pública sobre los nuevos proyectos nucleares. El panel argumentó que la convivencia de NISA con la industria y la promoción de sus actividades nucleares se debe probablemente al deseo de complacer al Ministerio que busca fomentar la energía nuclear¹⁴⁸.

3.1.1 Tolerar las maniobras de encubrimiento de TEPCO

TEPCO lleva mucho tiempo ocultando información problemática y alarmante sobre la seguridad de su flota de reactores a su regulador y al público japonés. A pesar de este historial y de las posibles consecuencias por un fallo del equipo, NISA tolera constantemente el comportamiento de TEPCO e incumple el mandato de salvaguardar y regular la seguridad nuclear. En vez de sancionar o refrenar a TEPCO, en algunas ocasiones la agencia ha elaborado normas específicas para que TEPCO pueda seguir operando sus reactores deficientes. Esta normativa tan laxa ha dado pie a que los funcionarios de TEPCO creen que pueden seguir falsificando, omitiendo y ocultando información sobre la seguridad y las inspecciones.

Por ejemplo:

- En agosto de 2002 salió a la luz que TEPCO había falsificado informes de las inspecciones para ocultar las grietas en los sistemas de los reactores de 13 de sus 17 centrales nucleares, entre ellas los reactores de Fukushima Daiichi^{149 150}. El regulador nuclear japonés no inspeccionó personalmente los sistemas de los reactores, se fió de la compañía en temas tan cruciales como las inspecciones de seguridad. Más tarde se vio que los empleados llevaban falsificando los informes de las inspecciones desde 1980¹⁵¹. Incluso después de que se descubriese esta estafa, los reguladores rechazaron que dado que se habían basado en los datos de TEPCO era posible que la probabilidad de accidente fuera más alta. NISA respondió a las mentiras de TEPCO adoptando un “estándar por defecto” especial que permitía a los reactores de la compañía seguir operando¹⁵².
- En 2002 también se descubrió que TEPCO había falsificado los datos de los tests de la hermeticidad de las contenciones de los reactores de la unidad 1 de Fukushima Daiichi a principios de los 90¹⁵³. Las pruebas preliminares sobre la integridad de las contenciones demostraron que el sistema de sellado era inadecuado¹⁵⁴. El 20 de septiembre se descubrió que se habían encubierto los daños al sistema de tuberías de recirculación en ocho de los reactores de TEPCO, al igual que la unidad 1 de Onagawa de la compañía Tohoku Electric Power Company y la unidad 1 de Hamaoka de la empresa Chubu Electric Power Company. Adicionalmente, se encontraron grietas en el escudo del núcleo de la unidad 1 de Onagawa, unidad 4

de Hamaoka, unidad 1 de Tsuruga (Japan Atomic Power Co., Ltd), y en la unidad 1 de Shimane. Como se ha señalado, esta serie de encubrimientos demuestra que no solo TEPCO cometía abusos sino la mayoría de las compañías eléctricas del país¹⁵⁵.

- En 2006 TEPCO admitió haber falsificado informes sobre el agua de refrigeración entre 1985 y 1988¹⁵⁶.
- En 2007 un terremoto provocó un incendio y el vertido de líquido radiactivo en la central nuclear de Kashiwazaki-Kariwa. En un principio TEPCO encubrió la magnitud de los daños, entre ellos la fuga de cientos de galones de aguas residuales radiactivas¹⁵⁷. Un galón equivale aproximadamente a 4,5 litros o 3,8 litros, según nos refiramos al galón británico o estadounidense, respectivamente.
- Justo dos semanas antes del inicio del desastre de Fukushima Daiichi, NISA acusó a TEPCO de no inspeccionar debidamente los equipos de Fukushima Daiichi incluyendo el sistema de refrigeración y las piscinas de combustible gastado¹⁵⁸.

Tras el escándalo que suscitaron los encubrimientos de TEPCO en 2002, el Gobierno japonés admitió que había un problema con la Agencia para la Seguridad Nuclear e Industrial y prometió cambios. En 2003, Hiroyuki Hosoda, Ministro de Estado para la Ciencia y la Política Tecnológica, explicó en la conferencia del Organismo Internacional para la Energía Atómica:

*“En agosto del año pasado se hizo público que una planta nuclear japonesa había falsificado los informes de las autoinspecciones, esto ha minado enormemente la confianza pública en la seguridad nuclear. En respuesta, el Gobierno japonés ha revisado a fondo la normativa sobre seguridad nuclear. El objetivo es mejorar la eficacia del sistema regulador y garantizar la calidad de los operadores para así mejorar la cultura de seguridad nuclear. Japón está trabajando para restaurar la confianza pública a través del diálogo y para volver a poner en marcha las centrales que se cerraron para la inspección”.*¹⁵⁹

La prometida reforma del Gobierno tuvo poco efecto. Los datos del regulador muestran que, en los cinco años anteriores al desastre de Fukushima Daiichi, se citó a TEPCO por más errores de operación peligrosa que a cualquier otra empresa de servicios públicos¹⁶⁰. Según las evaluaciones llevadas a cabo después de los escándalos de 2002, queda claro que los gestores de TEPCO apostaban por el ahorro de costes antes que por la seguridad de la central. A pesar de los continuos malos resultados no parece que se tomen medidas reguladoras para mejorar la situación¹⁶¹. NISA concedió a TEPCO la autorización preceptiva para extender la vida de los reactores de Fukushima Daiichi diez años más¹⁶².

En el trágico periodo después de la catástrofe de Fukushima Daiichi, el Gobierno japonés, una vez más, reconoció sus continuos problemas con el regulador de la seguridad, citando específicamente la influencia negativa que la política de promoción del Ministerio de Economía, Comercio e Industria tiene sobre NISA. Antes de abandonar su puesto, el ex primer ministro, Naoto Kan, inició un proceso para hacer del regulador nuclear una organización independiente¹⁶³.

3.1.2 La incapacidad para aplicar la evidencia científica¹⁶⁴

El desastre de Fukushima Daiichi se pudo evitar porque, ya antes de que ocurrieran los accidentes, TEPCO tenía información que indicaba que un tsunami de diez metros podía golpear la central nuclear. Asimismo, antes del accidente, NISA reconoció la necesidad de reevaluar y actualizar los requisitos de protección frente a terremotos y tsunamis. NISA y TEPCO no cumplieron con su responsabilidad de proteger a los ciudadanos de Japón, anteponiendo los beneficios a la seguridad.

- Desde 1990, la compañía eléctrica Tohoku Electric Power Co., la Universidad de Tohoku y el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Industrial Avanzada investigan las huellas que dejó el terremoto Jogan¹⁶⁵. Sus estudios muestran que el antiguo tsunami fue de la misma escala que el del 11 de marzo de 2011. Antes del desastre, los estudiosos advirtieron repetidamente que un gran tsunami podía golpear la región de Tohoku. Sin embargo, TEPCO minimizó e ignoró estos informes.

Ya en 1997, TEPCO era consciente del riesgo de un tsunami en Fukushima pero eligió ignorar los análisis científicos realizados por los sismólogos Katsuhiko Ishibashi y Koji Minoura que señalaban el aumento de probabilidad de sufrir un tsunami. Un representante de TEPCO desestimó sus preocupaciones: “Comprendí lo que Ishibashi decía, pero si diseñáramos teniendo en cuenta el peor caso posible, nada se construiría”¹⁶⁶.

- Después del terremoto y tsunami de Sumatra de 2004, TEPCO realizó un estudio sobre los riesgos de los tsunamis. El equipo de TEPCO presentó sus resultados en el año 2007, y fijó en un 10% la probabilidad de que se produjera un tsunami de un mínimo de seis metros durante los próximos 50 años. Los reactores de Fukushima se señalaron como especialmente preocupantes¹⁶⁷.
- En los informes anuales de la Organización Japonesa para la Seguridad de la Energía Nuclear, públicos desde 2008, se puede encontrar información sobre los daños que un tsunami podría causar a un reactor nuclear de tipo Mark-1, de tamaño similar a los reactores nº 2 y nº 3 de la central nuclear de Fukushima. Un informe señalaba que si un tsunami de 15 metros de altura golpeaba un rompeolas de 13 metros sobre el nivel del mar, podría dejar fuera de servicio todas las fuentes de energía –incluidos los generadores eléctricos externos y de emergencia. Según el informe, en dicha situación se perdería la función de refrigeración y el núcleo del reactor quedaría completamente dañado – es decir, se fundiría. El rompeolas de la central nuclear nº 1 de Fukushima era de 5,5 metros de altura¹⁶⁸.

Incluso NISA, en 2006, publicó nuevas directrices para evaluar la amenaza que los movimientos sísmicos suponían a las centrales nucleares. Sin embargo, después del desastre de 2011, un equipo de investigación del OIEA revisó la guía y señaló que era de poca utilidad porque no contenía criterios concretos que se pudieran aplicar. Simplemente confiaba en las revisiones voluntarias de TEPCO, sin ninguna supervisión ni control por parte de NISA. El informe del OIEA concluía que:

*“Las pautas previstas en las Directrices de Seguridad Sísmica de 2006 no ofrecen ningún criterio concreto o metodología que pueda aplicarse en una reevaluación. TEPCO realizó una única reevaluación de forma voluntaria en 2002 que NISA ni siquiera revisó. Por tanto, no existía ningún marco reglamentario eficaz que proteja a las centrales nucleares de un tsunami durante su vida útil”.*¹⁶⁹

Asimismo, tras los accidentes, los investigadores del OIEA determinaron que en las evaluaciones inicial y posterior sobre los peligros que entrañan un terremoto se subestimó el riesgo sísmico en la central de Fukushima porque TEPCO no tuvo en cuenta los datos históricos, a pesar de que a nivel internacional es la práctica recomendada¹⁷⁰.

En un desafortunado giro del destino, solo cuatro días antes de que el terremoto y el tsunami provocasen la fusión de tres reactores de la central nuclear de Fukushima Daiichi, TEPCO comunicó a NISA que la central nuclear de Fukushima Daiichi podía sufrir el impacto de un tsunami de más de 10 metros pero que la central solo se había diseñado para soportar tsunamis de hasta 5,7 metros¹⁷¹. Tras el accidente, se descubrió que la advertencia provino de un estudio interno de TEPCO del año 2008 que los funcionarios de la compañía rechazaron y ocultaron calificándolo de “poco realista”¹⁷².

El informe que realizó el OIEA sobre el desastre señalaba lo obvio: Japón es internacionalmente reconocida por la experiencia que tiene en tsunamis y terremotos y los peligros que estos entrañan. Los académicos y expertos industriales japoneses han ayudado a países de todo el mundo a entender y establecer su propio estudio de riesgos en caso de tsunami o terremoto. En el informe, el OIEA, sin embargo, señala que “...problemas de organización impidieron que se aplicara esta experiencia a casos prácticos...” en las centrales nucleares de Fukushima Daiichi y Tokai Dai-ri¹⁷³.

La incapacidad institucional de Japón para aplicar en el sector nuclear sus conocimientos y experiencia sobre la peligrosidad de los tsunamis y terremotos quedó patente cuando NISA aprobó la extensión del ciclo de vida de un reactor de la central Fukushima Daiichi poco antes del accidente. Semanas antes del 11 de marzo, NISA aprobó la extensión de la vida de la unidad nº 1 de la central de Fukushima Daiichi por un periodo de diez años sin demandar ninguna modificación, ni siquiera una revisión en profundidad de las protecciones contra tsunamis que tenían más de 40 años.

Los defensores de la energía nuclear intentan absolver a la industria de toda responsabilidad por el desastre de Fukushima porque consideran al terremoto y tsunami un “cisne negro”, un hecho impredecible que difícilmente puede suceder y que no se puede tener en consideración para el diseño del reactor. Un estudio sobre los hechos que condujeron al desastre de Fukushima señala que tanto TEPCO como NISA ignoraron información científica sobre la posibilidad de tales acontecimientos y no se prepararon lo suficiente para hacer frente a lo inesperado.

3.2 La seguridad de la energía nuclear: un falso sentimiento

Cuando se afirma que la energía nuclear es segura se asume el supuesto de que es muy poco probable que ocurra un accidente en el que se libera una cantidad de radiación considerable. El paradigma sobre seguridad nuclear bajo el que operan los legisladores internacionales de seguridad establece que para los accidentes que se clasifican como sucesos “base de diseño”, el diseño de una central debe garantizar que no habrá pérdidas de radiactividad significativas. A estos accidentes se les conoce como accidentes “creíbles”. Los accidentes en que se produce una gran pérdida de radiación, como el ocurrido en la central de Fukushima Daiichi, se denominan “increíbles” o “que van más allá de la base del diseño” porque hay una probabilidad extraordinariamente baja de que ocurran¹⁷⁴.

Se considera que la probabilidad de que ocurra un accidente “que va más allá de la base del diseño” que conlleva una gran pérdida de radiación es muy baja, por debajo de una en un millón. Estas cifras se calculan mediante el análisis probabilístico de seguridad (APS). Sin embargo, el APS no proporciona estimaciones significativas sobre la frecuencia de accidentes (probabilidades), ya que no tiene en consideración todos los factores pertinentes (por ejemplo, no puede saber si se ha hecho una supervisión reglamentaria incorrectamente) y los factores que sí incluye están plagados de incertidumbres (por ejemplo, lo relativo a terremotos).

El diseño de todos los reactores actualmente en servicio, incluidos los de la central Fukushima Daiichi, se realizaron en los años 60. La “base de diseño” de los reactores se basó en accidentes “razonablemente predecibles”, esto es, accidentes que los expertos de la industria pensaba que podían ocurrir¹⁷⁵. Asimismo, los modelos y la metodología que se utilizan son los que había disponibles en aquel periodo de tiempo, hace más de 40 años.

En las siguientes décadas tuvieron lugar accidentes con fugas de radiación significativas a los que, en principio, se les calificó como “increíbles”, como Three Mile Island (1979) y Chernóbil (1986). A pesar de los avances en la evaluación nuclear, como por ejemplo qué tipo de accidentes a tener en cuenta, el sector nuclear no cuestionó el paradigma nuclear y siguió adelante con el mismo modelo, el análisis probabilístico de riesgos, para justificar la autorización de ciertos puntos débiles y vulnerabilidades en los reactores.

Los reguladores y la industria dicen que la energía nuclear es segura porque según sus métodos de cálculo es altamente improbable que ocurra un accidente significativo como, por ejemplo, el de Fukushima Daiichi. Se permitió que los reactores se construyeran de tal forma que fueran incapaces de soportar tales acontecimientos. Según el análisis probabilístico de riesgos la probabilidad de que ocurra un accidente “que va más allá de la base del diseño”, en el que se fusiona el núcleo y hay fugas significativas de radiactividad, es menor de uno entre un millón de años de operatividad del reactor. Sin embargo, el desastre Fukushima Daiichi demostró que esta teoría sobre la seguridad nuclear es insuficiente.

En 2011 el mundo acumulaba 14.000 años de experiencia en el funcionamiento de reactores¹⁷⁶. Las directrices sobre seguridad del Organismo Internacional para la Energía Atómica establecen que la frecuencia de daños al núcleo debe ser menor de uno entre 100.000 años¹⁷⁷. Por tanto, dado que hay más de 400 reactores funcionando en todo el mundo, se puede esperar que un reactor sufra un accidente significativo aproximadamente cada 250 años¹⁷⁸.

Contabilizando los accidentes de Fukushima Daiichi de 2011, en los últimos 33 años ha habido cinco accidentes graves con una fusión significativa del combustible: Three Mile Island (reactor de agua a presión) en 1979, Chernóbil (diseño BWR) en 1986 y las tres unidades de Fukushima Daiichi (reactor de agua en ebullición tipo Mark I) en 2011.

Basándose en estas cinco fusiones se calculó que la probabilidad de un accidente significativo es de una fusión de núcleo por cada 2.900 años de operatividad del reactor¹⁷⁹. En otras palabras, tomando como base la experiencia que dan los más de 400 reactores funcionando en todo el mundo, un accidente nuclear significativo se podría tener lugar en cualquier parte del mundo aproximadamente cada 7 años¹⁸⁰.

La teoría sobre la seguridad nuclear que promulga el sector de la energía nuclear le ha dado a los reguladores, empresas operadoras de los reactores y al público un falso sentido de seguridad. El factor que más contribuye a los accidentes en las industrias que requieren un alto nivel de fiabilidad, como la aviación y la generación nuclear, son los fallos institucionales.

Los estudios sobre este tipo de industrias, como la nuclear, muestran que el 70% de los accidentes se deben a fallos institucionales¹⁸¹. A pesar de esto, los análisis probabilísticos de riesgos que realizan las operadoras de los reactores, para predecir la frecuencia de fallos de los componentes que conllevan una fuga de radiactividad, no tienen en cuenta los errores que cometen las empresas operadoras y reguladores que supervisan la central. La evidencia empírica demuestra que la probabilidad de un accidente nuclear es de más de un orden de magnitud de lo que predice el modelo de la industria nuclear.

Los datos históricos claramente contradicen el postulado de la industria sobre seguridad nuclear. La fusión de reactores no es un evento de baja probabilidad como afirma la industria nuclear, es un evento frecuente con consecuencias significativas. Los reguladores de seguridad y los gobiernos nacionales deben reconocer esta realidad tal y como hizo el Dr. Piet Müskens de Kernfysische Dienst, regulador de seguridad nuclear de los Países Bajos, que poco después del accidente de Fukushima declaró:

*“Debido a los problemas de la central nuclear de Fukushima en Japón, todos los países con centrales nucleares van a reinvestigar y reevaluar los cálculos sobre la probabilidad de fusión nuclear”.*¹⁸²

Durante décadas la industria nuclear y los reguladores se convencieron a sí mismos de que la baja probabilidad de que un componente fallase quería significar que la tecnología nuclear era una industria de bajo riesgo. Sin embargo, el riesgo normalmente se calcula multiplicando la probabilidad (o frecuencia) por las consecuencias. Un evento de baja probabilidad puede ser de alto riesgo si las consecuencias son devastadoras. La mayoría de los estudios sobre riesgo nuclear calculan la *frecuencia* o probabilidad de un evento sin tener en cuenta la gravedad de las consecuencias, que es lo que haría una evaluación de *riesgos* verdadera. Modelos tan equívocos impiden que el público y las instituciones comprendan debidamente los riesgos que suponen las centrales nucleares y fomenta un comportamiento peligroso.

Tsunehis Katsumata, antiguo presidente de TEPCO, señala que estaba permitido engañar a las autoridades reguladoras. “Los ingenieros confiaban tanto en sus conocimientos sobre energía nuclear que llegaron a creer erróneamente que no debían notificar los problemas al Gobierno nacional siempre y cuando se mantuviera la seguridad”¹⁸³. Antes del accidente de Fukushima el comportamiento de NISA y TEPCO dejaba claro que tenían un exceso de confianza y negaban los riesgos nucleares.

A menudo la industria nuclear internacional y los reguladores tildan de irracional el escepticismo que el público siente sobre la seguridad nuclear. Sin embargo, Fukushima ha demostrado que el escepticismo del público es válido.

Los riesgos nucleares se deben evaluar con mayor objetividad, para ello es necesario reconocer la frecuencia de los accidentes a lo largo de la historia y las consecuencias reales de dichos eventos.

La posibilidad de sufrir un desastre devastador similar no se limita solo a Japón. Docenas de los reactores existentes y futuros en todo el mundo cuentan con las mismas vulnerabilidades tecnológicas que resultaron fatídicas en Fukushima Daiichi, es decir, problemas importantes de gobierno y gestión, y un funcionamiento sin una supervisión independiente y efectiva. Estos riesgos se deben reevaluar teniendo en cuenta los eventos de Fukushima.

3.3 El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) promueve los intereses de la industria por encima de la seguridad

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) se fundó en 1957 bajo el auspicio de la Naciones Unidas y debido a su estatus en la ONU da la falsa impresión de ser una organización independiente que vela por la seguridad nuclear a nivel internacional. Sin embargo, su papel de guardián se limita a las armas nucleares. De hecho, el OIEA es un organismo de la ONU cuyo mandato y objetivo específico es la promoción y difusión de la energía nuclear. El estatuto del OIEA de las Naciones Unidas define claramente su status en sus primera líneas:

“ARTÍCULO II: Objetivos. El organismo debe estimular y ampliar la contribución de la energía atómica a la paz, salud y prosperidad en todo el mundo. Debe asegurar, tanto como sea posible, que la ayuda que preste, o que se preste por petición suya, o bajo su supervisión o control no se use para fomentar los fines militares”¹⁸⁴.

El OIEA al igual que otras agencias reguladoras nacionales sufre el mismo problema: un conflicto de intereses inherente. Se supone que deben regular la misma tecnología peligrosa que deben fomentar. El doble papel del OIEA provoca una parcialidad sistemática ya que las recomendaciones de seguridad del organismo nunca pueden ser tan estrictas como para obstaculizar la expansión de la energía nuclear. Además, el OIEA ni tiene autoridad para imponer el cumplimiento de la normativa ni jurisdicción sobre la energía nuclear de los países. Por tanto, solo pueda hacer recomendaciones. Además, en muchas ocasiones establece sus estándares de seguridad al nivel más bajo posible para que los Estados miembros los acepten.

3.3.1 El OIEA y Fukushima Daiichi

Durante el accidente de Fukushima Daiichi quedó patente la parcialidad sistemática del OIEA. El primer equipo de expertos del organismo llegó a Japón el 26 de marzo de 2011, dos semanas después del inicio del accidente¹⁸⁵. Un día después Greenpeace anunció que los niveles de radiación en el pueblo de Iitate, situado a 40 km de los reactores dañados, eran tan altos que sobrepasaban el umbral de evacuación¹⁸⁶. Los especialistas en radiación de Greenpeace ya estaban trabajando y midiendo la radiación en la región de Fukushima y habían realizado las primeras mediciones de radiación realmente independientes. El portavoz del Gobierno japonés, el Sr. Nishimura, declaró de inmediato que estos datos eran poco fidedignos y los rechazó¹⁸⁷.

El 30 de marzo, el OIEA confirmó que las fugas radiactivas en el pueblo de Iitate, que se encuentra fuera de la zona de evacuación que rodea a la golpeada central nuclear japonesa, estaban por encima de los niveles de seguridad y apremió a Japón a reevaluar la situación¹⁸⁸. “Según la primera valoración el poblado de Iitate excede uno de los criterios operativos que el OIEA marca para la evacuación” –declaró Denis Flory, director de Seguridad Nuclear del OIEA. Una vez más, el Gobierno rechazó dichas conclusiones y recomendaciones. Yukio Edano, jefe del Gabinete del Gobierno de Japón, declaró a los medios de comunicación que la situación “no requería que se tomara dicha medida de inmediato”¹⁸⁹.

Solo dos días después el OIEA dio marcha atrás. Los funcionarios del OIEA señalaron que “el nuevo cómputo realizado con los datos proporcionados por Japón” mostraba que el nivel medio estaba por debajo de los estándares de evacuación del OIEA¹⁹⁰. Afortunadamente para los ciudadanos de Iitate, el Gobierno finalmente reconoció la magnitud del problema y ordenó la evacuación el 22 de abril¹⁹¹, cuatro semanas después de que Greenpeace indicara por primera vez la necesidad de una evacuación inmediata y tres semanas después de que el OIEA se retractase de su recomendación.

Este incidente es un claro ejemplo del problema estructural del OIEA: desde sus comienzos la tendencia del OIEA ha sido poner a los políticos por encima de la ciencia y de la protección de la salud pública. En vez de actuar de forma independiente el OIEA prefiere adoptar la posición que adopte el Gobierno japonés. Los informes y evaluaciones que elaboró el OIEA durante los meses siguientes al desastre no hacen más que poner de manifiesto esta actitud.

En respuesta a la crisis de Japón, en junio de 2011, el OIEA convocó una conferencia para los expertos de la industria de la energía nuclear¹⁹². La participación en la conferencia era solo por invitación, no pudo acudir ni la prensa, ni el público, y lo que es peor, ni la mayoría de los científicos e ingenieros independientes. Por tanto, se prohibió la participación en la supuesta comisión científica a algunos de los expertos que habían descubierto fallos importantes en el proceso regulador de Japón y en los protocolos de respuesta de la gestión de emergencia de la radiación. El resultado de la conferencia fue el anticipado por aquellos que no participaron en ella: el OIEA anunció que no se acometerían cambios estructurales importantes en el sistema de la seguridad nuclear.

Asimismo, en junio de 2011 el OIEA publicó un informe preliminar sobre la investigación que había llevado a cabo en Japón para esclarecer los hechos. A pesar de los múltiples errores que cometió el Gobierno japonés y sus organismos en la prevención del accidente (tal y como se describe y documenta en otras secciones de este informe), en la mitigación de las consecuencias y a la hora de proporcionar la mejor protección para el pueblo de Japón, el OIEA alabó la actuación del Gobierno japonés:

*“La respuesta de Japón al accidente nuclear ha sido ejemplar... La respuesta a largo plazo de Japón, incluyendo la evacuación del área alrededor de los reactores dañados, ha sido impresionante y bien organizada”.*¹⁹³

No es de extrañar que el 12 de septiembre de 2011, seis meses después del inicio del accidente y dos meses después de elogiar la respuesta del Gobierno japonés al desastre de Fukushima, el organismo apremiara a los líderes políticos y a los expertos nucleares a tomar medidas para restaurar la confianza pública en la seguridad de la producción nuclear ya que se había debilitado a causa de los accidentes¹⁹⁴.

En diciembre de 2011, el OIEA volvió a jugar el doble papel de defensor del pueblo y regulador nuclear. El OIEA declaró:

*“Los reactores de la central nuclear de Fukushima Daiichi se encuentran en parada fría y están estables, y la fuga de material radiactivo está bajo control”.*¹⁹⁵

Además, el OIEA siguió elogiando a TEPCO y al Gobierno japonés por los progresos importantes que hacían cuando la verdad era que los cuatro reactores nucleares de Fukushima Daiichi ni se encontraban en parada fría ni están estables, y la fuga de material radiactivo seguía contaminando el océano y las aguas subterráneas; asimismo, la radiación continuaba contaminando muchos e inesperados recursos alimentarios como el té verde, el arroz y la ternera, por ejemplo¹⁹⁶.

3.3.2 Japón como ejemplo

Antes del desastre de Fukushima y sus subsiguientes accidentes nucleares, el OIEA elogiaba el proceso regulador de la seguridad nuclear de Japón por su perfecto funcionamiento y fiabilidad. Según el OIEA, los demás países deben aprender de Japón cómo conseguir que las empresas operadoras de reactores nucleares cumplan las medidas adecuadas para accidentes graves. Este informe demuestra que la realidad era bien distinta.

En junio de 2007 el OIEA organizó una misión a Japón que bautizó con el nombre de “Servicio Integrado de Examen de la Situación Reguladora”. El objetivo era “ayudar a los Estados miembros a mejorar sus infraestructuras legislativas y reguladoras, y concordar la regulación de los distintos ámbitos de la seguridad”¹⁹⁷. El organismo sostenía que este proceso “sería una de las herramientas de retroalimentación más efectivas para la aplicación de los criterios del organismo”¹⁹⁸.

Las tres principales conclusiones del informe de esta misión del OIEA fueron: “Japón tiene en vigor la legislación global y una estructura gubernamental para la seguridad nuclear; el marco regulador actual se modificó recientemente y está en continuo desarrollo”¹⁹⁹. También concluyó que “todos los elementos importantes de seguridad reciben las inspecciones regulares establecidas, tanto por los titulares de la licencia como por NISA”, e indicaba que entre las mejores prácticas llevadas a cabo en Japón está “el haber analizado en profundidad la experiencia práctica en eventos importantes e imponer las contramedidas adecuadas a los titulares de la licencia”²⁰⁰.

Solo un mes después del informe de 2007, un terremoto de intensidad 7,3 sacudió la costa oeste de Japón y afectó a siete reactores operativos de la central nuclear de Kaswhiwazaki-Kariwa. El OIEA llevó a cabo un estudio para evaluar qué lecciones se habían aprendido de su informe. Desgraciadamente, no se identificó ninguna lección correcta, más bien el organismo utilizó el hecho como escaparate para mostrar la seguridad de los reactores incluso en caso de un terremoto de gran magnitud:

*“Las estructuras relacionadas con la seguridad, los sistemas y componentes de la central parece que se encuentran en mejor condición de la que cabe esperar después de un terremoto tan fuerte, tampoco hay daños visibles considerables. La misión descubrió que la comunidad científica coincidía sobre las posibles causas que provocaron los inesperados grandes movimientos de suelo en la ubicación de la central durante el terremoto de 2007 y, en consecuencia, ha sido posible identificar las medidas a tomar para posibles casos futuros”.*²⁰¹

En 2010 (justo un año antes del accidente de Fukushima Daiichi) el OIEA organizó un seminario internacional donde se llegó a la conclusión de que en 2007, NISA, la Organización Japonesa para la Seguridad de la Energía Nuclear, TEPCO y un gran número de instituciones especializadas y universidades, así como por expertos en diferentes materias evaluaron el problema de Kasiwazaki-Kariwa, revisaron la normativa y se aplicó correctamente.

El OIEA ha sido incapaz de identificar siquiera uno de los problemas institucionales y deficiencias del proceso de regulación nuclear japonés. Por el contrario, ya en 2007, exaltó a Japón como ejemplo a seguir por otros gobiernos y organismos reguladores. El OIEA declaró que se habían analizado debidamente las lecciones aprendidas de otros terremotos graves y este análisis supuso un aumento del nivel de seguridad de las centrales nucleares en Japón y en el mundo entero frente a los seísmos. Solo cuatro años después los supuestamente robustos reactores sufrieron múltiples fusiones y se liberaron grandes cantidades de radiación.

Todavía no está muy claro qué aportó la misión que el OIEA llevó a cabo en Japón en enero de 2012. En teoría se revisó la calidad de las pruebas de esfuerzo de los reactores de Japón, condición previa necesaria para la puesta en marcha de nuevo de los reactores japoneses. No es sorprendente que las palabras del OIEA fueran tranquilizadoras:

*“Llegamos a la conclusión de que las instrucciones de NISA para las centrales, y el proceso de revisión de la Evaluación Global de la Seguridad concuerdan en general con los Estándares de Seguridad del OIEA. Según el equipo, el proceso de revisión de Japón incluye bastantes prácticas correctas. Además se identificaron mejoras que aumentarán la eficacia general del proceso”.*²⁰²

imagen Junichi Sato, director ejecutivo de Greenpeace Japón, presenta en una rueda de prensa los resultados del análisis de la contaminación por radiación en el medio marino realizado por la organización ecologista. Se expuso que la radiactividad se acumula en la costa de Fukushima, especialmente en las algas marinas. Algunas muestras tuvieron como resultado niveles 50 veces superiores a los límites oficiales.

3.4 Conclusiones

El desastre de Fukushima Daiichi demuestra que la teoría de la industria nuclear sobre la seguridad de la energía nuclear es falsa. La evidencia histórica –Fukushima Daiichi, Chernóbil y Three Mile Island- demuestra que se ha producido un accidente nuclear importante aproximadamente una vez cada diez años. El patrón de los accidentes de reactores nucleares contradice el postulado de la industria nuclear de que tales eventos solo ocurren una vez cada 250 años.

La lección que se puede aprender una y otra vez de los accidentes nucleares es la siguiente: la evaluación de riesgos de la industria nuclear no tiene en cuenta el fracaso institucional, aunque el comportamiento de las instituciones implicadas y el de sus responsables son causas principales de los accidentes nucleares. Una sucesión de fallos institucionales sentaron las bases para el desastre de Fukushima Daiichi, incluyendo el sistema de autoregulación impulsado por la propia industria, el exceso de confianza de la industria, el desprecio intrínseco a los riesgos nucleares y la tendencia a ignorar la evidencia científica.

La autoregulación de la industria nuclear es común en muchos lugares del mundo. El desastre de Fukushima Daiichi también demostró que, al contrario de lo que afirman la industria nuclear y sus reguladores, la energía nuclear no es segura.

Hay varias lecciones que aprender de las deficiencias institucionales que provocaron el desastre de Fukushima:

- **Independencia del regulador.** Independencia del regulador. Una de las causas fundamentales del desastre de Fukushima fue la incapacidad del regulador japonés para prever, reconocer y hacer cumplir estándares basados en el riesgo público. Este fracaso puede atribuirse, en parte, a la estrecha relación del regulador japonés con la política del Gobierno para fomentar la política nuclear y sus íntimas conexiones con los operadores nucleares. A menudo la industria nuclear está muy interrelacionada con los reguladores debido a la especialización que requiere la tecnología nuclear. Para contrarrestar esta tendencia, se debe separar, a nivel estructural y político, a los reguladores de la seguridad nuclear de la industria que pretende regular.

- **Evaluación objetiva del riesgo y comunicación.**

Los gobiernos internacionales y los reguladores deben reevaluar la metodología que utilizan para valorar los riesgos nucleares y tener en cuenta el historial empírico. Mientras los defensores de la energía nuclear afirman que la fusión de un reactor solo ocurrirá una vez cada 250 años, la experiencia nos demuestra que se ha producido en el mundo un accidente nuclear importante cada diez años. Datos tan precisos ayudarían a los países a tomar decisiones sobre su futuro energético.

- **Participación pública.** Como se observó en Japón, es la ciudadanía quien asume los riesgos de los accidentes nucleares. Mientras que para los reguladores y los operadores nucleares los riesgos de los reactores son meros problemas matemáticos, Fukushima Daiichi ha legitimado que el público se muestra escéptico cuando alguien afirma que la energía nuclear es segura. El proceso debe contar con una mayor participación pública en lugar de depender solo de la caja de resonancia que refuerza la ciega creencia de la industria de que los accidentes nucleares son improbables.

- **Revisiones rigurosas de seguridad y de prolongación de la vida útil.**

Se debe revisar rigurosamente la base de diseño de todos los reactores del mundo de acuerdo a estándares modernos y a la nueva realidad después de la triple fusión de los reactores de Fukushima Daiichi. Teniendo en cuenta los riesgos que entraña, las revisiones de seguridad de los reactores y de prolongación de vida útil nunca se deben limitar a estampar un sello.

Arnie Gundersen es el Ingeniero Jefe de *Fairewinds Associates*, una consultoría de ingeniería y servicios jurídicos con sede en Vermont especializada en el análisis de ingeniería nuclear. Habitualmente asiste como testigo experto en temas de energía nuclear y testifica con frecuencia ante la Comisión Reguladora Nuclear. Anteriormente, ocupó el cargo de Vicepresidente Senior en la industria nuclear, fue operador de reactores nucleares autorizado y posee una patente en seguridad nuclear.

政府に対する要請 5 demands:

- 放射能汚染水の海洋環境への意図的放出禁止
• No intentional release of contaminated water from Fukushima Daiichi plant
- 放射能汚染水の非意図的漏出の徹底モニタリングと、漏出中止
• Investigate and stop leakage from the plant
- 魚類、海藻類、貝類、海水、底質などを含む、太平洋海
種および海域の大幅拡大と結果の公平かつ速やかな
りやすい説明
• Comprehensive, ongoing research of marine life and
disclosure to the public, including health and safety
- 上記の調査によって水産関係者や消費者の安全
加工、流通、販売の一時中止
• Halt of harvesting until safety of fish and shellfish and
consumers is ensured
- 収穫の一時中止により水産関係者が蒙る被害の公平な
償(東京電力へ請求)
• Ensure fast and fair compensation for fishermen and fishing
industry

© JEREMY SUTTON-HIBBERT/GREENPEACE

GREENPEACE

www

Notas al pie

- 1** The French Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire (IRSN) (IRSN, Synthèse actualisée des connaissances relatives à l'impact sur le milieu marin des rejets radioactifs du site nucléaire accidenté de Fukushima Dai-ichi, 26 de octubre 2011, http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Documents/IRSN-NI-Impact_accident_Fukushima_sur_milieu_marin_26102011.pdf estima la cantidad de Cs137 liberada al océano entre el 26 de marzo y el 8 de abril de 2011 en 22×10^{15} Bq, 20 veces más que la estimación realizada por TEPCO en junio de 2011; a la que debe añadirse la misma cantidad de Cs134. Otros elementos radiactivos como el I131 también se liberaron pero tienen una vida media corta. La estimación de las autoridades japonesas se encuentra en el "Report of Japanese Government to the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety - The Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations", junio de 2011, http://www.kantei.go.jp/foreign/kan/topics/201106/iaea_houkokusho_e.html
- 2** Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca, *Resultados de la inspección de materiales radiactivos en los productos pesqueros*, enero de 2012, http://www.jfa.maff.go.jp/e/inspection/pdf/120127_kokka_en.pdf
- 3** Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología, *Lecturas de la zona marítima monitorizada en la costa de la prefectura de Miyagi, Fukushima e Ibaraki – suelo marino*, 25 de enero de 2012, http://radioactivity.mext.go.jp/en/monitoring_around_FukushimaNPP_sea_marine_soil/2012/01/1350_012514.pdf
- 4** TEPCO: *45 tons of radioactive water leaked at plant*, Asahi, 5 de diciembre de 2011 y *Leaks sprout at 14 spots in Fukushima nuclear power plant*, Asahi, 30 de enero de 2012.
- 5** El organismo francés IRSN publicó el 22 de marzo de 2011 una evaluación de la radiactividad emitida por la central de Fukushima Daiichi hasta ese mismo día. http://www.irsn.fr/FR/base_de_connaissances/Installations_nucleaires/La_surete_Nucleaire/Les-accidents-nucleaires/accident-fukushima-2011/impact-japon/Documents/IRSN_NI-Evaluation-radioactive-rejets_22032011.pdf En ella estima que la cantidad de gases nobles liberada a la atmósfera es de 2×10^{18} Bq, 2×10^{17} Bq para el yodo y 3×10^{15} Bq para el cesio. "En comparación, estos valores suponen alrededor del 10% de la fuga estimada para estos elementos en el accidente de Chernóbil". La Agencia de Seguridad Nuclear e Industrial japonesa estimó que la cantidad total liberada de los reactores de la central nuclear de Fukushima Daiichi fue aproximadamente $1,6 \times 10^{17}$ Bq para el yodo 131 y aproximadamente $1,5 \times 10^{16}$ Bq para el cesio 137 (*Informe del Gobierno japonés para la Conferencia ministerial del OIEA sobre seguridad nuclear – El accidente de la central nuclear de Fukushima de TEPCO*, junio de 2011, http://www.kantei.go.jp/foreign/kan/topics/201106/iaea_houkokusho_e.html). Las cifras de la organización austriaca ZAMG se acercan más al 20% (*Unfall im japanischen Kernkraftwerk Fukushima*, comunicado de prensa del 24 de marzo de 2011, http://www.zamg.ac.at/aktuell/index.php?seite=1&artikel=ZAMG_2011-03-24GMT11:24).
- 6** Stohl, A., Seibert, P. Wotawa, G., Arnold, D., Burkhart, J.F., Eckhardt, S., Tapia, C., Vargas, A., Yasunari, T.J. 2011. *Xenon-133 and caesium-137 releases into the atmosphere from the Fukushima Daiichi nuclear power plant: determination of the source term, atmospheric dispersion, and deposition*. Atmospheric Chemistry and Physics, doi:10.5194/acpd-11-28319-2011 <http://www.atmos-chem-phys-discuss.net/11/28319/2011/acpd-11-28319-2011.html>. Para el cesio 137 la cantidad estimada es de $35,8 \times 10^{15}$ Bq.
- 7** $16,7 \times 10^{18}$ Bq para el Xe133; *Ibid.*
- 8** *Ibid.*
- 9** Amount of radioactive materials released from Fukushima plant up, *Mainichi Japan*, 24 de enero de 2012.
- 10** Ordinance of the Environment Ministry quoted in Japan to clean up areas with radiation of 1 millisievert or more, *Mainichi Japan*, 14 de diciembre de 2011.
- 11** Estimación aproximada de Asahi: Estimated 13,000 square km eligible for decontamination, 12 de octubre de 2011, <http://www.asahi.com/english/TKY201110110214.html>
- 12** "A finales de septiembre, el ministro de Medio Ambiente declara que descontaminar totalmente las zonas con más de 5 milisieverts por año y descontaminar parcialmente las áreas con entre 1 y 5 milisieverts supondría sacar alrededor de 29 millones cúbicos de la superficie del suelo y hojas caídas de los bosques", *Ibid.*
- 13** Comité de investigación del accidente en la central nuclear de Fukushima de la compañía eléctrica de Tokio. 2011. Informe de investigación provisional, 26 de diciembre de 2011. <http://icamps.go.jp>
- 14** Tokyo exodus nuke report's worst scenario, 'Migration' plan mullied at height of atomic crisis, *The Japan Times*, 6 de enero de 2012.
- 15** Si se incluye Monju, el reactor reproductor de neutrones rápidos experimental.
- 16** Last shelters in Fukushima Pref. Close, *The Yomiuri Shimbun*, 29 December 2011
- 17** ACRO, Centrale Nucléaire de Fukushima Daiichi : Reconstitution des événements, <http://www.acro.eu.org/chronoFukushima2.html>
- 18** The Prometheus Trap / Men in Protective Clothing, a series of the Asahi, episode 2: Radiation information did not make it to residents, *Asahi*, 16 de noviembre 2011.
- 19** *Ibid.* Para ver el archivo de los comunicados de prensa ir a la página web de la Agencia de Seguridad Nuclear e Industrial (NISA). 2011. Comunicados de prensa. <http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/index.html>.
- 20** NGO finds high levels in safe area, *The Japan Times*, 31 de marzo de 2011. Greenpeace radiation team pinpoints need to extend Fukushima evacuation zone Greenpeace Internacional, comunicado de prensa, 27 de marzo de 2011. <http://www.greenpeace.org/international/en/press/releases/Greenpeace-radiation-team-pinpoints-need-to-extend-Fukushima-evacuation-zone-especially-to-protect-pregnant-women-and-children/>
- 21** IAEA data prods Japan to boost radiation monitoring, eye evacuation, *Kyodo News*, 31 de marzo de 2011.
- 22** Govt officially sets new evacuation zone, *The Yomiuri Shimbun*, 23 de abril de 2011.
- 23** Sobre el escándalo del SPEEDI ver p.ej. The Prometheus Trap / The Researcher's Resignation, *Asahi*, 31 de diciembre de 2011.
- 24** Eric Talmadge, AP, Radiation forecasts ignored; Namie not warned, Inability to grasp SPEEDI data put Fukushima residents at risk, *The Japan Times*, 10 de agosto de 2011.
- 25** The Prometheus Trap / The Researcher's Resignation, *Asahi*, 31 de diciembre de 2011.
- 26** *Ibid.*
- 27** Eric Talmadge, AP, Radiation forecasts ignored; Namie not warned, Inability to grasp SPEEDI data put Fukushima residents at risk, *The Japan Times*, 10 de agosto de 2011.
- 28** Radiation-dispersal data was provided to U.S. before Japanese public, *Kyodo News*, 17 de enero de 2012.

- 29** Families want answers after 45 people die following evacuation from Fukushima hospital, *Mainichi Japan*, 26 de abril 2011.
- 30** *Ibíd.*
- 31** 573 deaths 'related to nuclear crisis', *The Yomiuri Shimbun*, 5 de febrero de 2012.
- 32** Japan to cull livestock in no-go zone near Fukushima plant: Edano, *Kyodo News*, 13 de mayo de 2011.
- 33** "Nuestros resultados indicaban que las emisiones de cesio 137 alcanzarían su punto álgido el 14-15 de marzo pero fueron generalmente altas entre el 12 de marzo hasta el 19 de marzo, fecha en la que descendieron repentinamente en orden de magnitud exactamente cuando comenzaron a pulverizar con agua la piscina del combustible gastado de la unidad 4" (in A. Stohl et al, *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 11, 28319-28394, 2011, doi:10.5194/acpd-11-28319-2011). El instituto francés IRSN explica que la mayoría del término fuente se liberó entre el 12 y el 22 de marzo (in *Synthese des informations disponibles sur la contamination radioactive de l'environnement terrestre japonais provoquée par l'accident de Fukushima Dai-ichi*. 27 de septiembre de 2011, http://www.irsn.fr/FR/base_de_connaissances/Installations_nucleaires/La_surete_Nucleaire/Les-accidents-nucleaires/accident-fukushima-2011/impact-japon/Documents/IRSN-NI_Fukushima-Consequences_environnement_Japon-27092011.pdf)
- 34** "El reactor nº4 de la central nuclear de Chernóbil explotó el 26 de abril de 1986. Se liberaron partículas radiactivas durante más de diez días" en el IRSN, The radioactive particles released during the explosion of the reactor were blown over thousands of kilometers by the wind, Nota informativa, sin fecha, http://www.irsn.fr/EN/Library/Documents/fiche8_va.pdf)
- 35** SOS del alcalde de la ciudad de Minami Soma, cerca de la malograda central nuclear de Fukushima, Japón. 24 de marzo de 2011. http://www.youtube.com/watch?v=70ZHQ--cK40&feature=player_embedded#
- 36** 50.000 ya se habían marchado.
- 37** Exodus of doctors, nurses adds to Fukushima Pref. woes, *The Yomiuri Shimbun*, 4 de octubre de 2011.
- 38** Exodus of doctors, nurses adds to Fukushima Pref. woes, *The Yomiuri Shimbun*, 4 de octubre de 2011.
- 39** Conversaciones privadas entre los especialistas que realizaban los chequeos.
- 40** Yuka Hayashi, Japan Officials Failed to Hand Out Radiation Pills in Quake's Aftermath, *The Wall Street Journal*, 29 de septiembre de 2011.
- 41** *Ibíd.*
- 42** P. Smeeters, L. Van Bladel, Accidents nucléaires et protection de la thyroïde par l'iode stable, FANC/AFCN Bélgica, 8 de marzo de 2011.
- 43** Japan Officials Failed to Hand Out Radiation Pills in Quake's Aftermath, *The Wall Street Journal*, 29 de septiembre de 2011 y Tokyo ignored calls to issue iodine during crisis, *Asahi*, 26 de octubre de 2011.
- 44** *Ibíd.*
- 45** Los mapas de la contaminación realizados por el Gobierno pueden encontrarse aquí: http://radioactivity.mext.go.jp/ja/distribution_map_around_FukushimaNPP/ Un consorcio de universidades e institutos de investigación han confeccionado otros mapas basándose en muestras. Para ver sus resultados: <http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/dojo/>
- 46** Gov't officially sets new evacuation zone, *The Yomiuri Shimbun*, 23 de abril de 2011.
- 47** Gov't designates new 'hot spots' near Fukushima plant, *Mainichi Japan*, 21 de julio de 2011.
- 48** Gov't designates new 'hot spots' near Fukushima plant, *Mainichi Japan*, 21 de julio de 2011.
- 49** Gov't designates new 'hot spots' near Fukushima plant, *Mainichi Japan*, 21 de julio de 2011.
- 50** Local mayors discontent with plan to reclassify no-entry zones, *The Yomiuri Shimbun*, 22 de diciembre de 2011. También: http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/016/shiryo/_icsFiles/afidfile/2011/12/21/1314459_4_1.pdf
- 51** 20 mSv de media en cinco años en las recomendaciones internacionales; exactamente 20 mSv por año en el reglamento francés.
- 52** 2007 ICRP Recommendations of the International Commission on Radiological Protection ICRP Publication 103; Ann. ICRP 37 (2-4).
- 53** Se pueden encontrar todos los resultados en: <http://acro.eu.org>
- 54** ACRO, All the dust from vacuum cleaners are contaminated, comunicado de prensa del 15 de diciembre de 2011, http://www.acro.eu.org/CP_ACRO_151211_en.pdf. Los japoneses se quitan los zapatos antes de entrar en una casa.
- 55** Masahiro Hosoda, Shinji Tokonami, Atsuyuki Sorimachi, Satoru Monzen, Minoru Osanai, Masatoshi Yamada, Ikuo Kashiwakura y Suminori Akiba, 2011, The time variation of dose rate artificially increased by the Fukushima nuclear crisis, *Scientific Reports* 1, Número del artículo: 87 doi:10.1038/srep00087, <http://www.nature.com/srep/2011/110907/srep00087/full/srep00087.html>
- 56** Fukushima gov't estimates radiation exposure of up to 19 millisieverts, *Mainichi Japan*, 13 de diciembre de 2011.
- 57** Departamento para la mitigación de las consecuencias de la catástrofe de la central nuclear de Chernóbil del Ministerio de Situaciones de Emergencia de la República Bielorrusa. Un cuarto de siglo después de la catástrofe de Chernóbil: resultados y perspectivas para mitigar las consecuencias, Minsk, 2011.
- 58** TEPCO seeks 690 billion yen more for Fukushima compensation, *Asahi Shimbun*, 27 de diciembre de 2011.
- 59** TEPCO compensation predicted to reach 4.54 trillion yen, *The Yomiuri Shimbun*, 1 de octubre de 2011.
- 60** Estimación de cuatro billones de yenes (52 mil millones de dólares) según Kenichi Oshima, economista medioambiental y profesor de la Universidad de Ritsumeikan con sede en Kioto, In 38 years of nuke profit up in smoke?, *The Japan Times*, 28 de junio de 2011.
- 61** TEPCO seeks 1 tril. yen for N-compensation, *The Yomiuri Shimbun*, 29 de octubre de 2011.
- 62** TEPCO to deposit 120 billion yen for future claims, *Asahi*, 11 de enero de 2012.
- 63** Voluntary evacuees from Fukushima seek compensation, *Asahi*, 21 de octubre de 2011.
- 64** ACRO, Evaluation de la contamination des enfants de Biélorussie, marzo de 2004, <http://www.acro.eu.org/enfantchno.html> y Du rôle de la pectine dans l'élimination du césium dans l'organisme, diciembre de 2004, <http://www.acro.eu.org/pectine.html> Résultats d'analyses sur des enfants biélorusses
- 65** Director-General, Department of Food Safety, Pharmaceutical and Food Safety Bureau, Ministry of Health, Labour and Welfare, Handling of food contaminated by radioactivity, Aviso nº 0317 Artículo 3 del Departamento de Seguridad Alimentaria, 17 de marzo de 2011, <http://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/dl/110318-1.pdf>
- 66** Japan hastily sets seafood radioactivity limit amid overseas concern, *Kyodo News*, 5 de abril de 2011.

- 67** Positive signs for Japan nuclear crisis but radiation traces found, *Kyodo News*, 19 de marzo de 2011.
- 68** Kan asks Fukushima residents not to eat leaf vegetables over radiation, *Kyodo News*, 23 de marzo de 2011.
- 69** Aviso nº 0317 Artículo 3 del Departamento de Seguridad Alimentaria, Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Social, 17 de marzo de 2011, <http://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/dl/110318-1.pdf>
- 70** Food exports plunged due to nuclear crisis, *The Yomiuri Shimbun*, 11 de enero de 2012.
- 71** Fukushima plans exhaustive tests of 2012 rice, *Asahi*, 6 de enero de 2012.
- 72** Según el Ministerio de Salud, <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001p90s-att/2r9852000001p95n.pdf>
- 73** 9 becquerels por litro para el Cs137, 6 Bq/l para Cs134 y 4 Bq/l para el yodo.
- 74** Declaración del grupo de trabajo sobre el apoyo al terremoto, Sociedad Oceanográfica de Japón, 25 de julio de 2011, <http://www.kaiyo-gakkai.jp/main/2011/07/post-157.html>
- 75** Agencia de Seguridad Nuclear e Industrial, Regarding the Evaluation of the Conditions on Reactor Cores of Unit 1, 2 and 3 related to the Accident at Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station, Tokyo Electric Power Co. Inc., 6 de junio de 2011, <http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2011/06/en20110615-5.pdf>
- 76** En enero de 2012, el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar reconoció que había sido incapaz de seguir la ruta de distribución de 2.996 vacas de entre 4.626, de cuya carne se sospechaba que contenía altos niveles de cesio radiactivo. 6,4% de los 1.630 animales que fueron testados para el cesio radiactivo excedieron el límite provisional gubernamental de 500 becquerels por kilo (Suspect cattle still untested / Location of nearly 3,000 cows in radiation scare remains unknown, *The Yomiuri Shimbun*, 27 de enero de 2012).
- 77** 679 becquerels per kilogram of radioactive cesium. Radiation above standards found in Shizuoka tea, *Asahi*, 11 de junio de 2011.
- 78** Government orders Fukushima to halt rice shipments, *Asahi*, 17 de noviembre de 2011.
- 79** 15 Pct of Rice Tainted with Excessive Radiation: Fukushima Pref. *Jiji Press*, 25 de noviembre de 2011.
- 80** Radioactive cesium content higher in Fukushima fruits, mushrooms, *Asahi*, 19 de enero de 2012.
- 81** Fukushima farmers in a jam / Fruit growers see orders plunge due to fears over radiation, *The Yomiuri Shimbun*, 14 de agosto de 2011.
- 82** Ministry seeking lower radiation levels for infants, *Asahi*, 21 de diciembre de 2011.
- 83** Radiation testing on school lunches differs, *The Yomiuri Shimbun*, 29 de enero de 2012.
- 84** Japan to clean up areas with radiation of 1 millisievert or more, *Mainichi Japan*, 15 de diciembre de 2011.
- 85** No-Go Zone Designation Could Be Lifted with 20 Millisieverts: Hosono, *Jiji Press*, 15 de diciembre de 2011.
- 86** Govt speeds rezoning of contaminated areas, *The Yomiuri Shimbun*, 18 de diciembre de 2011.
- 87** Road map released for Fukushima decontamination, *Asahi*, 27 de enero de 2012.
- 88** 2007 CIPR Recommendations of the International Commission on Radiological Protection Publication CIPR 103; Ann. CIPR 37 (2-4).
- 89** Japan to clean up areas with radiation of 1 millisievert or more, *Mainichi Japan*, 15 de diciembre de 2011.
- 90** Schools in Fukushima clearing radioactive dirt, but nowhere to dump it, *Asahi*, 12 de agosto de 2011.
- 91** 28 million cubic metres of 'hot' soil in Fukushima / Ministry aims to set storage site guidelines, *The Yomiuri Shimbun*, 26 de septiembre de 2011.
- 92** Ploughing technique to fight spread of radiation demonstrated, *Mainichi Japan*, 4 de febrero de 2012.
- 93** Fukushima farmers furious over lack of consideration in decontamination subsidies, *Mainichi Japan*, 2 de febrero de 2012.
- 94** Residents near Fukushima mountains face nuclear recontamination every rainfall, *Mainichi Japan*, 11 de octubre de 2011.
- 95** No simple steps to carrying out decontamination work, *Asahi*, 5 de diciembre de 2011.
- 96** Decontamination of houses under way, *The Yomiuri Shimbun*, 16 de noviembre de 2011.
- 97** Fukushima gives radiation meters to pregnant women and children, *Asahi*, 26 de junio de 2011.
- 98** Schoolgirl in Fukushima exposed to high level of radiation in September, *Mainichi Japan*, 2 de noviembre de 2011.
- 99** Evacuees may move due to radioactive concrete, *Asahi*, 16 de enero de 2012.
- 100** Fukushima to provide lifetime thyroid tests in wake of nuclear crisis, *Mainichi Japan*, 25 de julio de 2011.
- 101** Hayashi, Y. 2011. Japanese seek out 'Hot Spots', *Wall Street Journal*, 19 de octubre de 2011.
- 102** Residents near Fukushima nuclear plant make own radiation map, clean contaminated areas, *Mainichi Japan*, 25 de septiembre de 2011.
- 103** Association pour le Contrôle de la Radioactivité de l'Quest (ACRO). <http://acro.eu.org>
- 104** Entrevista personal, 4 de octubre, 2 de noviembre, 2011 y 16 de enero de 2012.
- 105** Por favor, ir a la sección 3.3.1 para ver cómo el OIEA primero recomendó la evacuación y dos días más tarde retiró su declaración tras las críticas de Gobierno japonés.
- 106** Entrevista personal, 4 de octubre, 2 de noviembre, 2011 y 16 de enero de 2012.
- 107** 東京電力株式会社、賠償金後請求書、個人さま用。Las cifras proceden de TEPCO, entrevista personal con Yoshikazu Nagai y Hiroki Kawamata, departamento de Comunicación Corporativa, 13 de enero de 2011.
- 108** 10% of compensation forms filed/TEPCO's arduous application process blamed for claimant's slow response, *The Daily Yomiuri*, 31 de octubre de 2011. <http://www.yomiuri.co.jp/dy/national/T111012005321.htm> (acceso 23 de enero de 2012).
- 109** Las cifras proceden de TEPCO y de las entrevistas con Hideyuki Ban, Secretario General del Centro Ciudadano de Información Nuclear.

- 110** Entrevista personal, 14 de enero de 2012.
- 111** Tokio es la ciudad del mundo con el índice de vida más alto según *The Economist. Pocket World in Figures*. 2010. p.90.
- 112** Entrevista personal, 17 de enero de 2012.
- 113** Para obtener una copia de esta ley ir a: <http://www.oecd-nea.org/law/legislation/japan-docs/Japan-Nuclear-Damage-Compensation-Act.pdf> (acceso 23 de enero de 2012). Se exonera a la empresa operadora de la responsabilidad civil en caso de "desastre natural importante de carácter excepcional", pero en el momento en que se escribía este informe parece que TEPCO no ha invocado esta excepción.
- 114** Entrevista personal, 25 de enero de 2012.
- 115** Ver X. Vasquez-Maignan, "Fukushima: Liability and Compensation," publicado por la Agencia para la Energía Nuclear: <http://www.oecd-nea.org/nea-news/2011/29-2/nea-news-29-2-fukushima-e.pdf>, 23 de enero de 2012.
- 116** *Ibid.*
- 117** Entrevista personal, 14 de enero de 2012.
- 118** Bajo circunstancias normales el límite para la exposición de radiación se fijó en un milisievert por año (principio de aplicación del límite de dosis). Este es el máximo ya que la dosis debe ser lo más baja posible o tan baja como sea razonablemente alcanzable (principio de optimización de la protección). Ver: 2007 ICRP Recommendations of the International Commission on Radiological Protection ICRP Publicación 103; Ann. ICRP 37 (2-4).
- 119** Weitzdoerfer, J. 2011. "Die Haftung für Nuklearschäden nach japanischem Atomrecht – Rechtsprobleme der Reaktorkatastrophe von Fukushima I" (Responsabilidad civil por daños nucleares conforme a la ley atómica japonesa – Los problemas legales que surgieron por el accidente de la central de Fukushima), *The Journal of Japanese Law*, No.31, 2011 (resumen sólo disponible en inglés). Entrevista personal, 25 de enero de 2012.
- 120** McNeill, D. 2011. Japan Reveals Huge Size of Fukushima Cleanup, *The Irish Times*, 29 de septiembre de 2011. <http://www.irishtimes.com/newspaper/world/2011/0929/1224304933758.html> (acceso 31 de enero de 2012)
- 121** Iwata, T. 2011. TEPCO: Radioactive Substances Belong to Landowners, Not US. *The Asahi Shimbun*, 24 de noviembre de 2011 http://ajw.asahi.com/article/behind_news/social_affairs/AJ201111240030
- 122** *Ibid.* El informe sobre las indemnizaciones de Tokaimura está disponible en <http://www.oecd-nea.org/law/nlb/Nlb-66/013-022.pdf> 23 de enero de 2012.
- 123** Entrevista personal, 13 de enero de 2012.
- 124** TEPCO shares fall on fears that it may be nationalized. *BBC News*, 28 de diciembre de 2011.
- 125** Esta declaración fue muy ridiculizada. Los muros de defensa de la central de Daiichi se construyeron para soportar un tsunami de 5,5 metros, una tercera parte del tamaño del tsunami de 14-15 metros que inutilizó el sistema de refrigeración. En 1933, olas de 28 metros destruyeron zonas de Aomori, Iwate y Miyagi. En 1896 una ola de 38 metros golpeó la región noreste.
- 126** 東京電力株式会社、賠償金後請求書、個人さま用。Cifras de TEPCO, entrevista personal a Yoshikazu Nagai y Hiroki Kawamata, departamento de Comunicación Corporativa, 13 enero 2011.
- 127** Entrevista personal, 13 de enero de 2011.
- 128** McNeill, D. 2011. Learning Lessons from Chernobyl to Fukushima. *CNNGO*, 28 julio 2011. <http://www.cnngo.com/tokyo/life/learning-lessons-chernobyl-fukushima-645874> (acceso 3 de enero de 2012).
- 129** Ver "南相馬市が賠償請求へ訴訟も視野に東電の責任追及", *福島民友ニュース*, 6 de enero de 2012. <http://www.minyu-net.com/news/news/0106/news9.html> (acceso 14 de enero de 2012)
- 130** Nagata, K. 2012. Disaster Towns Left in Limbo, *The Japan Times*, 16 de enero de 2012. <http://www.japantimes.co.jp/text/nn20120116a3.html> (acceso 16 de enero de 2012)
- 131** Tampoco tenía previsiones para un número de consecuencias inesperadas a raíz del desastre, como la radiación del edificio de apartamentos recientemente construido en la prefectura en cuya construcción se empleó piedras contaminadas. Habrá que realojar a las familias que viven en el edificio y destruirlo. Ver "New Condo's Foundation Radioactive," *The Japan Times*, 17 de enero de 2012.
- 132** TEPCO seeks 690 billion yen more for Fukushima compensation, *The Asahi Shimbun*, 27 de diciembre de 2011. <http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/fukushima/AJ201112270013> (accessed 14 de enero de 2012)
- 133** Kobori, T. 2011. Fukushima crisis estimated to cost from 5.7 trillion yen to 20 trillion yen. *The Asahi Shimbun*, 1 de junio de 2011. http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/quake_tsunami/AJ201106010334
- 134** Japan Center for Economic Research. (JCER). 2011. Informe *Impact to last Decade or more if Existing Nuclear Plants Shut Down*, p.11. 25 de abril de 2011. [http://www.jcer.or.jp/eng/research/pdf/pe\(iwata20110425\)e.pdf](http://www.jcer.or.jp/eng/research/pdf/pe(iwata20110425)e.pdf)
- 135** Japan Center for Economic Research. (JCER). 2011. Resumen *The 38th Middle-Term Forecast*, 2 de diciembre de 2011, p.3. http://www.jcer.or.jp/eng/pdf/m38_abstract.pdf.
- 136** Japan's Yūkiō Edano rebuffs Tepco bailout claim. BBC, 9 de diciembre de 2011. Ver también, Japan's nuclear conundrum: The \$64 billion question, *The Economist*, 5 de noviembre de 2011: "Cuanto más tiempo esté titubeando el Gobierno en la nacionalización de Tepco, más aumentarán los costes y el ímpetu para actuar se desvanecerá."
- 137** 大島堅一、原発のコスト、岩波新書。2011.
- 138** Government Oks TEPCO compensation framework, *The Asahi*, 13 de mayo de 2011.
- 139** 原発のコスト, *Ibid.*
- 140** Kenichi Oshima. 2011. 大島堅一、原発のコスト、岩波新書. En su libro Oshima afirma que: El lobby, por su naturaleza, ocurre tras puertas cerradas.
- 141** Tokyo Shimbun, es quizás el crítico mas consistente, en los medios de comunicación, a TEPCO y la política del Gobierno en relación a Fukushima, llegó a esta conclusión a principios de julio de 2011. Ver "Tokyo Shimbun's Devastating Critique of Fukushima Compensation Bill," *Japan Focus*, 3 de agosto de 2011. <http://japanfocus.org/events/view/106>. (acceso 15 de enero 2012).
- 142** Mosey, D. 2006. *Reactor Accidents: Institutional Failure in the Nuclear Industry*, segunda edición, Nuclear Engineering International Special Publications, 2006.
- 143** Marc Gerstein y Michael Ellsberg, *Flirting With Disaster: Why Accidents Are Rarely Accidental*, Union Square Press, C 2008. págs. 286-289

- 144** Para una explicación detallada de estos números ir a la sección 3.2 de este capítulo.
- 145** Trevor Findlay 2010: The Future of Nuclear Energy to 2030 And Its Implications For Safety, Security And Nonproliferation. Part 2 – Nuclear Safety. http://www2.carleton.ca/cctc/ccms/wp-content/ccms-files/nef_part2.pdf
- 146** Ulrike Schaede, “Old Boy” Network and Government-Business Relationships in Japan,” *Journal of Japanese Studies*, Vol. 21, Nº 2 (Verano, 1995), págs. 293-317.
- 147** Akira Nakamura y Masao Kikuchi, “What we Know, and What We Have Not Yet Learned: Triple Disaster and the Fukushima Nuclear Fiasco in Japan,” *Public Administration Review*, noviembre/diciembre 2011, 893-899.
- 148** Fake questions on N-energy / Report finds 7 cases of events staged to promote nuclear power, *The Yomiuri Shimbun*, 2 de octubre de 2011. <http://www.yomiuri.co.jp/dy/national/T111001002465.htm>
- 149** Chihiro Kamisawa y Satoshi Fujino, “Revelation of Endless N-damage Cover-ups: the “TEPCO scandal” and the adverse trend of easing inspection standards,” *Nuke Info Tokyo*, Centro Ciudadano de Información Nuclear, noviembre/diciembre 2002, Nº 92.
- 150** Heavy Fallout From Japan Nuclear Scandal, *CNN*, 2 de septiembre de 2002; Centro Ciudadano de Información Nuclear 2002: Nuke Info Tokyo, Nº 92. Boletín informativo.
- 151** Mufson, S. 2007. Earthquake Spills Water At Japanese Nuclear Plant, *The Washington Post*, 17 de julio de 2007.
- 152** Kazukuni Takemoto, “Looking Back Over the Year of TEPCO’s Cover-up Defects,” *Nuke Info Tokyo*, Centro Ciudadano de Información Nuclear, septiembre/octubre 2003, Nº. 97.
- 153** Tepco cover up may have involved reactors last defense against radiation leak, *Japan Times*, 4 de octubre de 2002.
- 154** Ibid.
- 155** McGraw-Hill 2004: Nucleonics Week, Números 2 y 48. Boletín informativo.
- 156** Japan’s nuclear power operator has checkered past, *Reuters*, 12 de marzo de 2011. <http://www.reuters.com/article/2011/03/12/us-japan-nuclear-operator-idUSTRE72B1B420110312>
- 157** Japan nuclear-site damage worse than reported , *The New York Times*, 19 de julio de 2007. <http://www.nytimes.com/2007/07/19/world/asia/19japan.html?scp=1&sq=kashiwazaki&st=cse>
- 158** Tabuchi, H. et al. 2011. Japan Extended Reactor’s Life, Despite Warning, *The New York Times*, 21 de julio de 2011.
- 159** “Declaración de Hiroyuki Hosoda, Ministro del Estado para la Ciencia y Política Tecnológica, delegado del Gobierno de Japón en la Conferencia General 47 de la Agencia Internacional de Energía Atómica,” septiembre de 2003. <http://www.mofa.go.jp/policy/energy/iaea/state.html>
- 160** Informe especial: Japan engineers knew tsunami could overrun plant, *Reuters*, 29 de marzo de 2011. <http://www.reuters.com/article/2011/03/29/us-japan-nuclear-risks-idUSTRE72S2UA20110329>
- 161** Informe especial: Fukushima long ranked most hazardous plant, *Reuters*, 26 de julio de 2011.
- 162** Comunicado de prensa del Ministerio de Economía, Comercio e Industria (en japonés): <http://www.meti.go.jp/press/20110207001/20110207001.pdf>
- 163** Informe del Gobierno japonés para la Conferencia de Ministros del OIEA sobre Seguridad Nuclear - Accident at TEPCO’s Fukushima Nuclear Power Stations, 7 de junio de 2011, capítulo XII: Lessons Learned So Far, pág 12. <http://www.iaea.org/newscenter/focus/fukushima/japan-report/>
- 164** La parte de los avisos de terremoto y tsunami de esta sección se basan en el Daily Yomiuri, 17 de abril de 2011: Tepco Ignored Tsunami Warnings for Years. *The Daily Yomiuri* 12 junio 2011: Government, Tepco Brushed Off Warnings From All Sides.
- 165** Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Industrial Avanzada. 2011. Active Fault and Earthquake Research Center (AFER) Study on the 869 Jogan earthquake tsunami. http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/Tohoku/jogan_tsunami_e.html
- 166** Clenfield, J. 2011. Vindicated Seismologist Says Japan Still Underestimates Threat to Reactors, *Bloomberg*, 21 noviembre 2011. <http://www.bloomberg.com/news/2011-11-21/nuclear-regulator-dismissed-seismologist-on-japan-quake-threat.html>
- 167** Informe especial: Japan engineers knew tsunami could overrun plant, *Reuters*, 29 de marzo de 2011. <http://www.reuters.com/article/2011/03/29/us-japan-nuclear-risks-idUSTRE72S2UA20110329>
- 168** NUCLEAR CRISIS: HOW IT HAPPENED: Government, TEPCO brushed off warnings from all sides, *The Daily Yomiuri*, 12 de junio de 2011. <http://www.yomiuri.co.jp/dy/national/T110611002697.htm>
- 169** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2011. *Mission Report: The Great East Japan Earthquake Expert Mission*, 24 de mayo – 2 de junio de 2011. pág. 78.
- 170** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2011. *Mission Report: The Great East Japan Earthquake Expert Mission*, 24 de mayo – 2 de junio de 2011. págs. 71 – 72.
- 171** Nishikawa, J., Sasaki, E. 2011. TEPCO warned of big tsunami 4 days prior to March 11, *The Asahi Shimbun*, 25 de agosto de 2011. http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/quake_tsunami/AJ201108257639
- 172** Informe interno del Comité de Investigación de los accidentes de la central nuclear de Fukushima de la empresa Tokyo Electric Power Company, 26 diciembre, 2011, Resumen ejecutivo, sección 6, parte B, pág 15. <http://icanps.go.jp/eng/111226ExecutiveSummary.pdf>
- 173** Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA). 2011. *Mission Report: The Great East Japan Earthquake Expert Mission*, 24 de mayo – 2 de junio de 2011 pág.78.
- 174** Según las directrices del OIEA “...los iniciadores de accidentes que históricamente se trataron como accidente base de diseño pueden tener una frecuencia menor de 10–5 por año.” Ver: Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2001. *Safety Assessment and Verification for Nuclear Power Plant*, No. NS-G-1.2, 2001, pág. 43. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1112_scr.pdf
- 175** Thompson, G. 2008. *Design and Siting Criteria for Nuclear Power Plants*, enero de 2008, pág. 13. http://www.greenpeace.org/canada/Global/canada/report/2008/1/GP_IRSS_NPP_22-1-08.pdf.
- 176** Asociación Nuclear Mundial. 2011. www.world-nuclear.org.
- 177** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2001. *Safety Assessment and Verification for Nuclear Power Plants, Safety Guide*, pág. 73.
- 178** 100,000/400=250

- 179** 14.500 años de vida de los reactores divididos por 5 fusiones de núcleo = una fusión de núcleo cada 2.900 años del reactor. Dr. Gordon Thompson, *New and Significant Information from the Fukushima Daiichi Accident in the Context of Future Operation of the Pilgrim Nuclear Power Plant*, Institute for Resource and Security Studies, 1 de junio de 2011. Encargo de la Oficina del Fiscal del Estado de Massachusetts.
- 180** $2,900/400 = 7.25$
- 181** Waddington, J. G. 2009. Challenges to the regulation of Generation III reactors and the nuclear renaissance, *Proceedings Volume 1, International Nuclear Law Association Congress 2009*, Toronto, Canadá.
- 182** DePers. 2011. Kansen ramp kerncentrales nader bekeken, 31 de marzo de 2011. <http://www.depers.nl/binnenland/557957/Berekening-kernramp-onduidelijk.html>
- 183** Discurso de Tsunehisa Katsumata, "Reconstruction After Misconduct: The Pursuit of Excellence", 2003. <http://www.tepco.co.jp/en/news/presentation/pdf-1/0310-e.pdf>
- 184** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2011. The Statute of the IAEA. <http://iaea.org/About/statute.html>
- 185** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2011. Fukushima Nuclear Accident Update Log. Full Update, Staff Report. 14 de abril de 2011. <http://www.iaea.org/newscenter/news/2011/fukushimafull.html>
- 186** Greenpeace radiation team pinpoints need to extend Fukushima evacuation zone. 2011. Greenpeace Internacional, comunicado de prensa, 27 de marzo de 2011. <http://www.greenpeace.org/international/en/press/releases/Greenpeace-radiation-team-pinpoints-need-to-extend-Fukushima-evacuation-zone-especially-to-protect-pregnant-women-and-children/>
- 187** Japan rejects Greenpeace argument for expanding evacuation zone, *Reuters*, 28 de marzo de 2011. <http://www.trust.org/alertnet/news/japan-rejects-greenpeace-argument-for-expanding-evacuation-zone>
- 188** IAEA raises alarm over Japan evacuation, *AFP*, 30 de marzo de 2011.
- 189** Japan nuclear crisis: Pressure to widen evacuation zone, *BBC*, 31 de marzo de 2011, <http://www.bbc.co.uk/news/mobile/world-asia-pacific-12916688>
- 190** Tamakawa, T. 2011. IAEA becomes minor player in nuclear crisis, *The Asahi Shimbun*, 6 de abril de 2011. <http://www.asahi.com/english/TKY201104050205.html>
- 191** Govt officially sets new evacuation zone, *The Yomiuri Shimbun*, 23 de abril de 2011.
- 192** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2011. Ministers' Declaration envisions strengthened nuclear safety regime, 20 de junio de 2011. <http://www.iaea.org/newscenter/news/2011/confsafety200611-3.html>
- 193** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2011. Comunicado de prensa, IAEA Fact-finding team completes visit to Japan, 1 de junio de 2011. <http://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/2011/prn201107.html>
- 194** Radio de las Naciones Unidas. 2011. La confianza en la seguridad nuclear se ha visto muy afectada: director del OIEA, 22 de septiembre de 2011. <http://www.unmultimedia.org/radio/english/2011/09/confidence-in-nuclear-power-%E2%80%98deeply-shaken%E2%80%99-iaea-chief/>
- 195** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2011. Cold Shutdown Conditions declared at Fukushima, 16 de diciembre de 2011. <http://www.iaea.org/newscenter/news/2011/coldshutdown.html>
- 196** Referencias: *The Mainichi Daily News*. 2012. Excessive radioactive cesium levels found at 38 Fukushima rice farms, 8 de febrero de 2012. <http://mdn.mainichi.jp/mdnnews/news/20120204p2g00m0dm012000c.html>; *The Mainichi Daily News*. 2012. High radioactive cesium levels detected in worms 20 km from nuke plant, 8 de febrero de 2012. <http://mdn.mainichi.jp/mdnnews/news/20120206p2a00m0na008000c.html>; Koh, J. 2012. For Japan Locust Eaters, A Plague of Cesium? *The Wall Street Journal*, 13 enero 2012. <http://blogs.wsj.com/japanrealtime/2012/01/13/for-japan-locust-eaters-a-plague-of-cesium/>; Fujimura, N. 2011. Mushrooms join growing list of radioactive threats to Japan's food, *Bloomberg*, 13 de agosto de 2011. <http://www.bloomberg.com/news/2011-08-13/mushrooms-join-growing-list-of-radioactive-threats-to-japan-s-food-chain.html>; *United Press International (UPI)*. 2011. Miyagi beef cattle shipments banned, 29 de julio de 2011. http://www.upi.com/Top_News/World-News/2011/07/29/Miyagi-beef-cattle-shipments-banned/UPI-71821311912119/
- 197** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2007. Servicio Integrado de Examen de la Situación Reguladora. Informe para el Gobierno de Japón, Tokio Japón, del 25 al 30 de junio de 2007. <http://www.meti.go.jp/press/20080314007/report.pdf>
- 198** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2007. Servicio Integrado de Examen de la Situación Reguladora. Informe para el Gobierno de Japón, Tokio Japón, del 25 al 30 de junio de 2007. <http://www.meti.go.jp/press/20080314007/report.pdf>
- 199** Ibíd.
- 200** Ibíd.
- 201** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2007. IAEA issues report on Kashiwazaki-Kariwa nuclear plant, 17 de agosto de 2007. http://www.iaea.org/newscenter/news/2007/kashiwazaki-kariwa_report.html
- 202** Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). 2012. IAEA Mission completes review of Japanese nuclear safety assessment process, 31 de enero de 2012. <http://www.iaea.org/newscenter/news/2012/missioncompletes.html>

imagen Una familia organiza sus pertenencias, a modo de hogar provisional, en un centro de evacuación en Yonezawa, a 100 km de la central nuclear de Fukushima.





GREENPEACE

Greenpeace es una organización independiente que usa la acción directa no violenta para exponer las amenazas al medio ambiente y busca soluciones para un futuro verde y en paz.

Greenpeace España

San Bernardo 107, 1
28015 Madrid
Tel.: +34 91 444 14 00
Fax: +34 91 187 44 56
info@greenpeace.es

