

# Conferencia General

**GC(59)/INF/9**  
3 de septiembre de 2015

**Distribución general**  
Español  
Original: inglés

---

## **Quincuagésima novena reunión ordinaria**

Punto 14 del orden del día provisional  
(GC(59)/1, Add.1, Add.2 y Add.3)

# Comunicación de fecha 21 de agosto de 2015 del Presidente del Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (INSAG)

El 21 de agosto de 2015, el Director General recibió una carta del Presidente del INSAG, el Sr. Richard Meserve, en la que este le ofrece su punto de vista sobre las cuestiones actuales y nuevas que se plantean relativas a la seguridad. Mediante el presente documento se distribuye esa carta, para información de la Conferencia General.



INSTITUCIÓN CARNEGIE PARA LA CIENCIA

21 de agosto de 2015

Señor Director General:

Me dirijo a usted en calidad de Presidente del Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (INSAG). De conformidad con su mandato, el INSAG debe facilitar “recomendaciones y opiniones sobre cuestiones actuales y nuevas relativas a la seguridad” al OIEA y a otras partes. Durante mi mandato como Presidente, he tratado generalmente de cumplir esta obligación no solo mediante los distintos informes del INSAG sino también mediante una carta anual. Mis cartas anteriores están disponibles en el sitio web del INSAG, en la dirección: <http://goto.iaea.org/insag>. La presente carta es la aportación del año en curso.

Como usted muy bien sabe, el accidente de la central de Fukushima Daiichi ha sido evidentemente el centro de atención de la comunidad nuclear durante los últimos años. En esta carta no se examinarán las numerosas enseñanzas extraídas del accidente a la luz de la exhaustiva evaluación que se facilita en el informe del OIEA, que se publicará en septiembre para la Conferencia General, en el que yo y algunos miembros del INSAG hemos participado como colaboradores y asesores. En cambio se examinará una característica notable del accidente de Fukushima Daiichi que merece ser destacada: la vulnerabilidad de las centrales nucleares a los sucesos externos naturales, entre los que cabe citar terremotos, tsunamis, huracanes, inundaciones, vulcanismo y similares. Aunque los sucesos externos provocados por el ser humano pueden tener algunos rasgos comunes con los sucesos externos naturales, no se incluyen en la presente carta porque pueden abarcar cuestiones relacionadas con la seguridad física.

El accidente de Fukushima Daiichi se inició a causa de un enorme tsunami que superó los sistemas de seguridad de la central. Ese accidente fue por lo tanto muy diferente de los accidentes de Chernóbil y Three Mile Island, ambos iniciados por sucesos internos. Así pues, el accidente de Fukushima Daiichi ha dado lugar a un examen más amplio de la vulnerabilidad de las centrales nucleares a sucesos externos naturales de todo tipo. De hecho, resulta muy difícil determinar la preparación apropiada para esos sucesos.

La evaluación de la seguridad se rige por consideraciones deterministas y probabilistas. Véase la publicación INSAG, *A Framework for an Integrated Risk Informed Decision Making process* (2011) (INSAG-25). Se han evaluado ampliamente los riesgos derivados de sucesos internos (por ejemplo, fallos del equipo de la central u errores humanos) y se han examinado minuciosamente los principales árboles de fallos. En la mayoría de los casos se dispone de datos sólidos sobre la fiabilidad del equipo y se han logrado importantes progresos en la evaluación de la actuación humana, y por ello los riesgos de los sucesos internos se comprenden razonablemente bien. Se están elaborando diseños de reactores modernos para reducir esos riesgos a niveles muy bajos y en muchos países en el transcurso de los años los reactores en explotación que utilizan diseños más antiguos han sido objeto de mejoras y modificaciones que han servido también para aumentar la protección contra sucesos internos.

Al Sr. Yukiya Amano  
Director General  
OIEA

En cambio, la evaluación de los riesgos derivados de los sucesos externos naturales se caracteriza por incertidumbres muy grandes. En primer lugar, puede resultar difícil estimar de forma fiable la magnitud de un suceso externo extremo y su correspondiente frecuencia. Los datos históricos son escasos y el período que abarcan no es suficientemente largo. Las comunidades que estudian los sucesos externos naturales (por ejemplo, los científicos que estudian los terremotos o el vulcanismo) afrontan incertidumbres y cuestiones científicas importantes al estimar la posible magnitud y la correspondiente frecuencia de los sucesos externos extremos. Asimismo, la elaboración de modelos de esos sucesos y de sus consecuencias es complicada y también está plagada de incertidumbres. Además, es posible que las comunidades científicas pertinentes no estén adecuadamente conectadas con la comunidad nuclear o con organizaciones nacionales responsables de la preparación para sucesos externos. Y, como resultado del cambio climático, algunas categorías de sucesos externos pueden plantear riesgos mayores en el futuro. Por ejemplo, los modelos climáticos indican una creciente probabilidad de fenómenos meteorológicos extremos, que presentan mayores riesgos futuros a causa de inundaciones o vientos fuertes. El aumento observado del nivel del mar también plantea riesgos de inundaciones que obviamente no están incluidos en los datos históricos.

Otras consideraciones diversas plantean complicaciones adicionales. En primer lugar, como demuestra el accidente de Fukushima Daiichi, un suceso externo natural que supere la capacidad del diseño puede generar un fallo de causa común que rompa varias barreras de defensa en profundidad. Es decir, un suceso externo extremo puede causar fallos en el equipo en diversos niveles de la defensa en profundidad, incluido el equipo que debe prevenir o mitigar la propagación de un accidente. También puede comprometer las barreras que impiden la emisión de radionucleidos y dañar, dentro y fuera del emplazamiento, la infraestructura relacionada con la respuesta a emergencias. En cambio, los accidentes resultantes de sucesos iniciadores internos suelen requerir múltiples fallos humanos/de equipo independientes y, en consecuencia, la estimación errónea de un fallo no es tan importante, habida cuenta de la barrera que ofrecen otros niveles de protección. El criterio del fallo único -el requisito de que haya una reserva para los componentes de seguridad- no es útil en el caso de los sucesos externos que incapacitan o rebasan múltiples barreras de protección. **Estos hechos indican que es probable que la principal causa de riesgo en los diseños de reactores modernos sean los sucesos externos.**

En segundo lugar, algunos sucesos extremos, como las inundaciones, pueden tener efectos de corte abrupto. Así pues, una ligera sobreestimación del nivel máximo de inundación podría bastar para controlar el riesgo, mientras que una ligera subestimación podría significar que se rebasa la protección contra la inundación. La no linealidad significa que si no se estima de forma conservadora el riesgo externo aumentan considerablemente las consecuencias.

Por último, y de nuevo como muestra el accidente de Fukushima Daiichi, los sucesos externos pueden causar múltiples problemas que deben afrontarse simultáneamente. Los terremotos y los tsunamis obviamente están relacionados y pueden, como en Fukushima, multiplicar su efecto destructivo. Un suceso externo puede iniciar un suceso interno que complique la situación; es fácil imaginar que un terremoto sea un factor que provoque un incendio, por ejemplo. Y, como muestra el accidente de Fukushima Daiichi, es probable que un suceso externo afecte a todas las unidades de un emplazamiento. Sin duda esto agrava el problema y la dificultad de responder al suceso, lo que conlleva un aumento del riesgo.

Esta situación indica que la respuesta al riesgo derivado de sucesos externos debería incluir idóneamente varios elementos:

- Habría que tratar de establecer los aspectos científicos en los que se basa la estimación de la magnitud y la frecuencia correspondiente de los sucesos externos naturales extremos, así como una mejor integración de los científicos en la comunidad nuclear. Los datos relacionados con la experiencia y los sucesos extremos internacionales del pasado deberían tenerse en cuenta para complementar los datos históricos nacionales. Esta aportación científica debería orientar el desarrollo de modelos más sofisticados de los efectos de los sucesos externos extremos en las centrales nucleares. Sin embargo, no cabe esperar que pueda contarse pronto con estimaciones suficientemente fiables de la magnitud/frecuencia de los sucesos extremos y sus efectos. Pero resultaría útil disponer de mejores estimaciones, en particular la determinación de los posibles límites de la magnitud de un suceso extremo.
- Como es posible que la magnitud y la probabilidad de un suceso externo extremo que pueda amenazar una central no estén bien estimadas, debería incluirse un margen complementario para tener en cuenta la incertidumbre. Por ejemplo, el emplazamiento de una nueva central debería estar ubicado a una altura muy superior al nivel máximo de inundación estimado. A las centrales existentes que son potencialmente vulnerables les podría resultar útil recibir una misión internacional específica para examinar la idoneidad de la protección contra los riesgos externos naturales, incluida toda vulnerabilidad a los efectos de corte abrupto.
- El diseño también debería incluir un margen complementario para reflejar la incertidumbre en la amenaza derivada de sucesos externos. El objetivo debería ser asegurar la defensa en profundidad evitando la fragilidad. Por ejemplo, una central podría tener un dique o muro frente al mar sobre la base de una estimación conservadora del riesgo de inundación, pero no se debería confiar de forma absoluta en esta barrera. El equipo de emergencia, por ejemplo dispositivos con motores diésel, podría instalarse en un nivel superior para asegurar que toda inundación posible no cause la pérdida del suministro eléctrico dentro del emplazamiento, y otro equipo esencial podría instalarse tras puertas impermeables.
- Las medidas de gestión de accidentes severos para prevenir o mitigar daños al núcleo y emisiones radiactivas deben ser factibles y eficaces incluso en condiciones derivadas de un suceso externo extremo. Las medidas deberían tener debidamente en cuenta el comportamiento y la actuación de los seres humanos en esas condiciones.
- El personal de dentro y de fuera del emplazamiento al que se pedirá que responda a un suceso externo extremo, debería recibir capacitación apropiada. La capacitación debería incluir la realidad de que un suceso externo extremo puede causar una pérdida importante de recursos de respuesta a emergencias dentro y fuera del emplazamiento. La planificación para situaciones de emergencia fuera del emplazamiento debería tener en cuenta la probabilidad de que tal vez no pueda disponerse de muchos recursos fuera del emplazamiento.
- Cuando un nuevo estudio sugiera que el nivel de protección de una central existente contra un riesgo externo puede ser demasiado bajo, debería examinarse el diseño para evaluar la vulnerabilidad de la central y deberían aplicarse medidas apropiadas para reducir el riesgo sin esperar a tener la plena confirmación del estudio.

Entendemos que en el OIEA se está trabajando para incluir consideraciones similares a las expuestas como elemento oficial de las normas de seguridad. El INSAG también prevé proseguir su labor relacionada con los sucesos externos.

\* \* \*

El propósito de la presente carta es destacar el desafío especial que plantean los sucesos externos para la seguridad. Evidentemente, los reguladores y explotadores de todo el mundo no han pasado por alto este desafío; uno de los elementos comunes de las respuestas al accidente de Fukushima Daiichi ha sido una minuciosa reevaluación de los riesgos derivados de los sucesos externos, en particular las inundaciones, y la garantía de una capacidad para darles respuesta. No obstante, el riesgo que plantean los sucesos externos justifica que se preste una atención constante a esta cuestión en los próximos años.

Como siempre, no dude en ponerse en contacto conmigo si el INSAG puede ofrecer asistencia en esta u otras cuestiones.

Le saluda atentamente,

[Firmado]  
Richard A. Meserve

cc.: Denis Flory  
Miembros del INSAG