

# El accidente nuclear de Three Mile Island (Harrisbug, EE.UU., 1979)

## **Introducción**

El 28 de marzo de 1979 tuvo lugar un grave accidente nuclear con fusión parcial del núcleo en la unidad 2 de la central de Three Mile Island (TMI), en Harrisbug, Estados Unidos. Calificado de nivel 5 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), había sido, hasta el accidente de Fukushima, en Japón, el segundo más grave en la historia de la industria nuclear.

Además del daño sufrido por la central, que, por supuesto, ya nunca más volvió a funcionar, este accidente provocó una importante liberación de radiactividad y ha causado incremento de cáncer en las zonas cercanas a la central, según demuestran estudios independientes.

La unidad 2 de Three Mile Island (TMI-2) era una central nuclear de agua a presión (PWR) de diseño Westinghouse del mismo tipo que las de Almaraz-1, Almaraz-2 (Cáceres) y Ascó-1 y Ascó-2 (Tarragona). Como se explica en este documento, el accidente nuclear de TMI-2 se debió a un conjunto de fallos técnicos y errores humanos. ¿Quién puede decir que en España no puede pasar un accidente como el de TMI-2?

En España tenemos centrales como la de TMI-2. Y tenemos centrales (Garoña, Cofrentes) como las de Fukushima, que han demostrado su falta de capacidad de refrigeración del núcleo ante situaciones de falta de suministro eléctrico externo. ¿Para que correr el riesgo de sufrir un grave accidente nuclear en España si, gracias a las energías renovables, tenemos la posibilidad de cerrar las centrales nucleares rápidamente?

## **¿Qué ocurrió en la central nuclear de Three Mile Island?**

El accidente de la central nuclear de Three Mile Island (Harrisburg, Pennsylvania, Estados Unidos), que ocurrió el 28 de marzo de 1979, es el accidente más grave en la historia de la industria nuclear civil de los EE.UU. El reactor, que sólo llevaba tres meses en operación, sufrió una fusión severa de su núcleo, que empezó aproximadamente sobre las 4:00 de la mañana. La central experimentó una serie de fallos y errores que provocaron que empezara a perder agua de refrigeración del circuito primario y, en consecuencia, que se produjera un aumento peligroso de la temperatura del combustible de uranio. Aunque el reactor paró automáticamente, un intenso calor residual permaneció en el núcleo y las barras de combustible comenzaron a derretirse (lo que se conoce por fusión del núcleo). A partir de ese momento, se evacuaron gases radiactivos a la atmósfera y el Gobernador Dick Thornburg ordenó la evacuación de niños en edad preescolar y mujeres embarazadas en un radio de cinco millas.

El calor extremo en el interior del reactor provocó la formación de gas hidrógeno en los revestimientos metálicos. Una burbuja de hidrógeno formada dentro del reactor, hizo aún más difícil bombear agua de refrigeración al núcleo. Se temió que se produjera una explosión de hidrógeno. Debido a la preocupación por la acumulación de hidrógeno y por la posible fusión del núcleo, se alertó a los residentes en un radio de 20 millas alrededor de la central nuclear que estuvieran preparados para ser evacuados.

El núcleo del reactor había sufrido una fusión parcial pero las autoridades no llegaron a comprenderlo. Sólo cuatro años después del accidente, cuando los técnicos pudieron ver por primera vez el interior del reactor, se dieron cuenta de que parte del núcleo se había fundido y luego se había solidificado de nuevo como un charco de cera de una vela. Parte de los técnicos estimaron que el núcleo estuvo a tan sólo 30 minutos de fundirse totalmente, cuando el agua de refrigeración fue finalmente restablecida. *(ver el Anexo, al final del documento, para conocer más en detalle la evolución de los acontecimientos durante el accidente).*

Así pues se estuvo muy cerca de una gran catástrofe. Es de destacar que el nivel de confusión entre operadores, reguladores y el gobierno local y regional, hizo más difícil tomar cualquier

decisión importante de una manera rápida y eficaz. De acuerdo a las transcripciones oficiales de la Comisión Reguladora Nuclear (NRC, la agencia de seguridad nuclear de Estados Unidos), el Presidente Hendrie concluyó diciendo que *“esto se parece a un par de ciegos que se tambalean alrededor de una toma de decisiones”*.

El accidente fue clasificado de nivel 5 en la escala INES (Escala Internacional de Sucesos Nucleares), cuyo nivel máximo es 7 (por ejemplo, el accidente de Chernóbil). Otro accidente que fue clasificado de nivel 5 fue el de Windscale en el Reino Unido en 1957.

Un suceso de nivel 5 en la escala INES se define como **“Accidente con amplias consecuencias”**. En el apartado *“Impactos sobre la población y el medio ambiente”*: liberación de material radiactivo para poner en práctica algunas contramedidas planificadas. Varias muertes por radiación. En el apartado *“Impacto sobre las barreras radiológicas y su control”*: Grave daño al núcleo del reactor. Liberación de grandes cantidades de material radiactivo dentro de la instalación con una alta probabilidad de exposición radiactiva. Podría aumentar el riesgo de un accidente o incendio.

### ***¿Cuáles fueron las consecuencias del accidente de Three Mile Island?***

El accidente de la central nuclear de Three Mile Island paró todo el desarrollo nuclear en Estados Unidos. Desde entonces no se han encargado nuevas centrales nucleares y 74 de las que estaban en construcción en el momento del accidente fueron canceladas. La industria nuclear ya llevaba tiempo luchando con el incesante incremento de los costes de las centrales nucleares y el accidente ayudó a mostrar los problemas que la industria estaba experimentando, y todo ello activó un gran movimiento antinuclear en los Estados Unidos.

El escape radiactivo en el accidente nuclear de Three Mile Island y las consecuencias en la salud pública ha sido un tema muy polémico. La cantidad de radiactividad liberada fue minimizada por el NRC que admitió oficialmente sólo 10 millones de curios. La Union of Concerned Scientists de EE.UU.<sup>1</sup> demostró la existencia de varios indicadores de que se produjo una fuga más grande, los cuales no se tuvieron en cuenta, como una brusca bajada en la presión del aire del edificio del reactor. Además varias fugas potenciales también fueron pasadas por alto, como los escapes en la contención, en los tubos de los generadores de vapor y en las tuberías del primario.

Investigaciones oficiales llevadas a cabo en las tres décadas pasadas concluyeron que no había habido serios impactos. Sin embargo, según un estudio científico independiente dirigido por el investigador Steven Wing el escape de radiación fue más de diez veces superior al reconocido oficialmente<sup>2</sup>.

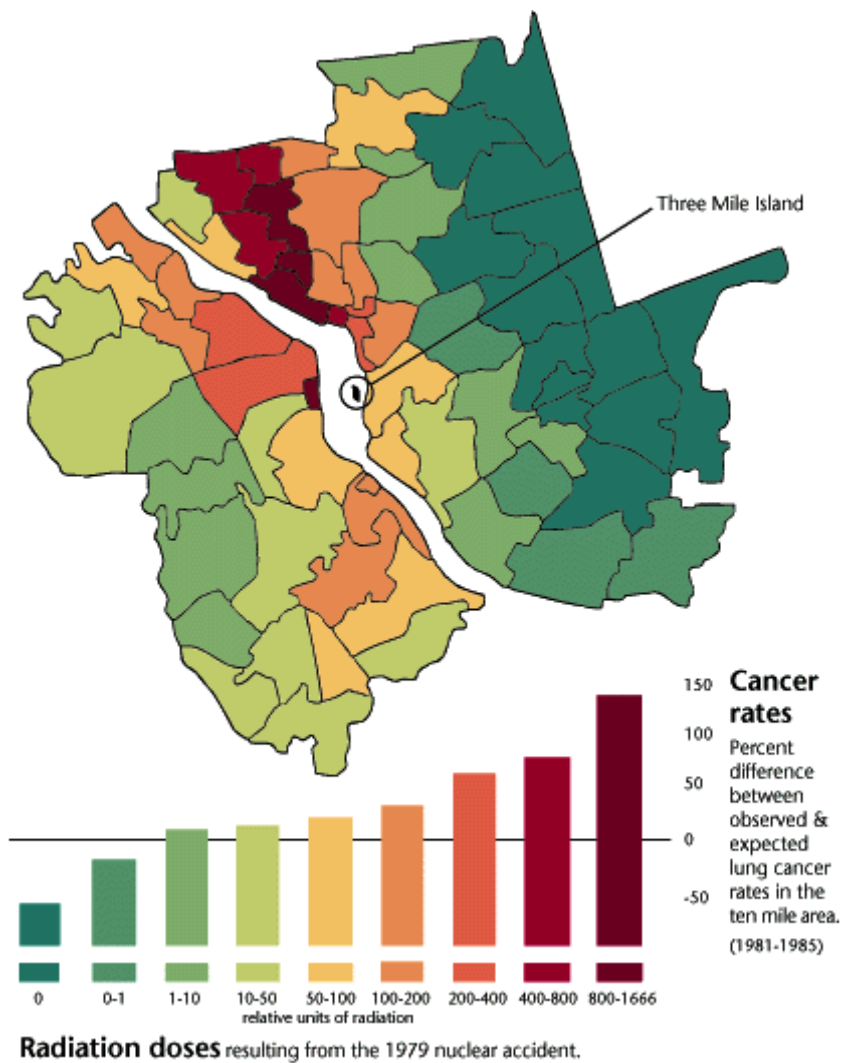
Su investigación demostró además, basándose en la proximidad geográfica de los residentes a la fuga radiactiva, que los índices de cáncer pulmonar son de cuatro a seis veces más elevados en las zonas situadas a favor de viento que en aquellas viviendo en otros sitios alrededor de la planta. Wing concluyó también que hubo de dos a diez veces más casos de leucemia en adultos en zonas a favor de viento desde Three Mile Island que en contra del viento. El estudio también mostró el daño cromosómico que sufrieron las plantas y los animales de la zona.

El gráfico que sigue a continuación resume los resultados del estudio de Wing.

---

<sup>1</sup> <http://www.ucsusa.org/>

<sup>2</sup> <http://research.unc.edu/endeavors/aut97/wing.html> Este informe fue publicado en febrero de 1997 en la prestigiosa revista científica *“Health Perspectives”*, vol.105: pp. 52-55.



### ***¿Qué ocurre actualmente en la central nuclear de Three Mile Island?***

La unidad 2 de la central nuclear Three Mile Island (TMI-2) está en parada permanente y sin combustible (el combustible nuclear fundido y el intacto fue extraído entre 1985 y 1990) y su circuito primario vaciado. Exelon, la actual propietaria de TMI-2, efectúa el mantenimiento de la instalación a largo plazo, supervisando el almacenaje del combustible nuclear irradiado, hasta que expire la licencia de operación para la otra unidad (TMI-1) de la central. A partir de ese momento ambas centrales serán desmanteladas.

En enero de 2008 Amergen presentó a la NRC una solicitud de prórroga de la licencia de explotación para 20 años más, para seguir funcionando hasta 2034.

## **ANEXO**

### ***El accidente: versión resumida de los acontecimientos***

A las cuatro de la mañana del 28 de marzo de 1979, el reactor de la unidad número 2 de la central nuclear Three Mile Island (TMI), cerca de la población de Harrisburg (Pennsylvania) sufrió un grave accidente que provocó una importante fuga de gases radiactivos. Durante los días siguientes los responsables de la central lucharon desesperadamente para evitar la fusión del núcleo, las autoridades se apresuraron a lanzar falsos mensajes de calma a la población, y miles de personas huyeron a los refugios de emergencia. Una combinación de fallos técnicos y errores humanos se combinaron para provocar el más grave accidente nuclear de los Estados Unidos.

Curiosamente, este accidente sucedió sólo unas semanas después de que se estrenara en Estados Unidos la película *“El Síndrome de China”*.

El reactor nuclear estaba funcionando normalmente cuando una bomba del circuito secundario se paró automáticamente debido a una ligera disfunción. Un segundo después sonó la alarma en la sala de control. De forma casi simultánea, dado que dejó de haber transferencia de calor del circuito primario al secundario, la temperatura y la presión del agua en el circuito primario empezaron a incrementarse. Hasta este punto esta situación no resultaba preocupante. Un segundo más tarde, la válvula de alivio de presión del presionador, se abrió automáticamente, liberando vapor radiactivo al recinto de contención. Otro segundo más tarde, unas bombas de apoyo en el circuito secundario se activaron automáticamente. Sin embargo, estas bombas fueron desconectadas accidentalmente del sistema por unas válvulas de cierre. A pesar de esto los operarios asumieron que estaban funcionando correctamente. Mientras tanto seguía aumentando la emisión de vapor radiactivo al exterior del circuito primario.

Transcurridos nueve segundos, las barras de control (los “frenos” de las reacciones nucleares) fueron bajadas ralentizando la reacción de fisión nuclear en la vasija. No obstante, la generación de calor residual continuaba en niveles importantes. El indicador que hay en la sala de control sobre el estado de la válvula de alivio de vapor se apagó, indicando que la válvula se había cerrado. Sin embargo, continuaba abierta. El vapor y el agua seguían liberándose por la válvula de alivio y se produjo un accidente de pérdida de refrigerante (LOCA, *Loss Of Coolant Accident*, en inglés).

Al cabo de dos minutos se activó el sistema de inyección de agua de emergencia, cuya misión es introducir agua en el circuito primario. Este es un dispositivo de seguridad diseñado para mantener el agua y el calor en el caso de un LOCA. Los operarios no eran todavía demasiado conscientes de lo que estaba pasando y no estaban excesivamente preocupados, ya que el sistema de inyección de agua de emergencia se había activado anteriormente en varias ocasiones en eventos sin fuga de agua del primario.

A los cuatro minutos y medio, los operarios observaron que el nivel de agua en el primario estaba aumentando y estaba disminuyendo la presión. Su reacción fue apagar el sistema de inyección de agua de emergencia. Transcurrido unos instantes, debido a que en realidad estaba liberándose vapor a través de la válvula de alivio, el nivel de agua empezó a bajar. En estos momentos, además de vapor, también se liberó agua, lo que hizo que las pérdidas empezasen a ser sustanciales. El núcleo cada vez estaba menos refrigerado.

A los ocho minutos un operario se dio cuenta de que las válvulas de las bombas de apoyo, que ellos pensaban que estaban abiertas, estaban en realidad cerradas, y decide abrirlas. Esto provoca que el circuito secundario empiece a funcionar normalmente.

Habían transcurrido quince minutos ya, en este momento casi 12.000 litros de agua habían escapado ya del circuito primario, con lo cual la radiactividad dentro del recinto alcanzaba niveles importantes. Sin embargo, la instrumentación que tenía que medir los niveles de radiactividad no funcionó correctamente y no disparó automáticamente la alarma, de modo que los operarios no

sospecharon que estaban inmersos en un LOCA. El nivel de agua en el circuito primario continuó bajando. Los indicadores en la sala de control indicaban erróneamente que el nivel era alto.

Una hora y veinte después, las bombas que impulsaban el agua del circuito primario y que no habían fallado todavía, empezaron a sufrir violentas sacudidas debido al vapor que pasaba a través de ellas: dos de las cuatro bombas se pararon. Veinte minutos más tarde las dos bombas restantes se pararon también. Debido al colapso total de las bombas, el agua no circulaba en absoluto por el circuito primario, lo que provocó un aumento de la temperatura, incrementándose por tanto la generación de vapor radiactivo.

A las dos horas y cuarto, el agua ya no cubría la parte superior del núcleo. El calor de la parte descubierta del núcleo calienta sobremanera el vapor, elevando muchísimo su temperatura. Las barras de control reaccionan a este vapor extremadamente caliente y empiezan a liberar hidrógeno y gases radiactivos, que son en parte liberados al exterior a través de la válvula de alivio.

Cinco minutos más tarde se produjo un cambio de turno. Un operario se dio cuenta de que la temperatura de descarga de la válvula de alivio era anormalmente alta. Para la fuga cerrando la válvula. Más de un millón de litros de agua altamente radiactiva del circuito primario habían sido ya liberados desde que dicha válvula se abriese. Pero los operarios no se percataban todavía en esos momentos de que el nivel de agua en el circuito primario era bajo. El agua dentro del circuito continuaba hirviendo, los daños del núcleo seguían agravándose, se producía más calor y más radiactividad.

Diez minutos más tarde los operarios reciben la primera indicación de que los niveles de radiación estaban subiendo. Hay que esperar quince minutos más hasta que suena por primera vez la alarma de radiación. Se declaró el nivel de emergencia. La mitad del núcleo estaba ya al descubierto, y la radiactividad del agua en el circuito primario era ya 350 veces más alta de lo normal.

A las tres horas de comenzar todo, los niveles de radiación eran tan altos que se declaró la emergencia general. Las altas temperaturas en el núcleo indujeron a algunos a creer que el núcleo estaba al descubierto, sin embargo, otros operarios simplemente no se creyeron las lecturas de los indicadores de temperatura.

Cuatro horas y media más tarde, y a pesar de que los operarios habían empezado de nuevo a inyectar agua al circuito primario, la presión era todavía alta. Se decidió abrir la válvula de alivio para bajar la temperatura.

Pero ya era tarde. El hidrógeno acumulado explotó dentro del edificio de contención, causando una punta de presión en las agujas de la sala de control y un ruido sordo. Sin embargo, se interpretó que el efecto en las agujas se debió a una disfunción eléctrica y el ruido, pensaron algunos que se debía a un fallo en un ventilador. Habían pasado ya nueve horas.

Seis horas más tarde las bombas del circuito primario empezaron a funcionar. Estas hacen circular el agua alrededor del núcleo. La temperatura del núcleo empezó a estar controlada aunque a estas alturas la mitad del núcleo se había fundido y parte de él se había desintegrado y todavía había hidrógeno en el circuito primario. En este momento es cuando se logra interrumpir la fusión total del núcleo, pero los responsables deben enfrentarse al problema de la enorme cantidad de radiación liberada.