

Chernobil y la Protección Civil

Publicamos a continuación el trabajo aparecido en el boletín de la OIPC en su número 373, Chernobil y la Protección Civil, que por su indudable interés merece ser divulgado. En él se comenta la crisis de la Protección Civil, como organización típicamente nacional, sus insuficiencias y sus límites. Es preciso instruir con urgencia en protección NBQ a los dirigentes y componentes de las diferentes organizaciones de la Protección Civil para que estén en condiciones de preparar y actuar en cualquier circunstancia, incluso con medios limitados.

Con alarmante repetición, la humanidad es víctima de catástrofes naturales: terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, avalanchas, deslizamientos de terrenos, maremotos y tempestades, que pueden desembocar en situaciones desastrosas.

En la actualidad se añaden a esos fenómenos debidos a los elementos naturales, riesgos nuevos mucho más temibles resultantes del desarrollo técnico. ¿Quién no ha sentido las molestias de todo tipo que produce el aire contaminado por los gases de escape de automóviles, aviones, fábricas o instalaciones de calefacción? Las previsiones de los científicos son poco alentadoras para el porvenir: «La motorización y la industrialización producirán hasta el año 2000 un grado tal de contaminación de la atmósfera que podrá poner en peligro la salud de la humanidad».

La contaminación por sustancias radiactivas es mucho más inquietante que la contaminación del aire por productos de combustión tales como el petróleo, la madera o el carbón.

Cuando se trata de los riesgos de la contaminación radiactiva, suele pensarse en primer lugar en el empleo de armas atómicas. Si bien los 40.000 dispositivos bélicos nucleares desplegados actualmente de modo uniforme en el mundo representan un riesgo permanente de destrucción terrorífica, no debe olvidarse que las sustancias radiactivas se emplean con fines múltiples en nuestra vida civil cotidiana y que todavía se utilizarán más en el porvenir.

La población del mundo, calculada actualmente en 4.200 millones, podría llegar a 8.000 millones en el año 2030. Uno de los postulados primordiales del desarrollo industrial y social es satisfacer a largo plazo las necesidades energéticas del mundo, en condiciones que sean soportables para la economía y

*No debe olvidarse
que las sustancias
radiactivas
se emplean con fines
múltiples en nuestra
vida actual.*

aceptables para el medio ambiente. Hoy igual que mañana, se quiera o no, no puede descuidarse ninguna fuente de energía disponible, comprendida la energía nuclear.

Desde que, en Chicago, Enrico Fermi y su equipo consiguieron el 2 de diciembre de 1942 controlar la reacción en cadena de la desintegración de átomos en una instalación experimental que produjo 2 vatios de energía, la tecnología ha evolucionado a un ritmo acelerado dando lugar a una multiplicidad de tipos de reactores que siembran la preocupación. Es evidente que los rendimientos alcanzados han progresado en la misma proporción. En Chernobil, el reactor accidentado proporcionaba cada hora 500.000 veces más energía que la producida experimentalmente por Fermi.

Ciertas técnicas utilizadas para la construcción de reactores han resultado poco fiables y éstos han sido parados y se han extinguido igual que los dinosaurios. En lugar de esqueletos, han dejado edificios en los que existe en el interior una radiactividad para la que habrá que encontrar algún día una solución. Por el contrario, otros reactores sólo existen en planos y quizás no se construirán nunca. Trataremos de presentar brevemente los tipos más importantes de reactores nucleares actuales en el mundo, en funcionamiento o en curso de construcción. El punto común entre todos esos reactores es la utilización en forma de calor de una

parte de la enorme potencia que mantiene unidos los elementos del núcleo del átomo. Para ello, se necesitan en principio dos materias: un combustible fisible que permite provocar una reacción nuclear en cadena, y un termoprotector, que permite disponer del calor desprendido por la fisión. La fisión procede del impacto de un neutrón con el núcleo de un átomo pesado; éste libera dos o tres neutrones, que pueden a su vez escindir núcleos pesados y provocar fisiones.

Cinco tipos principales y otros reactores de concepción especial

Si se utilizan combustibles económicos, los neutrones son demasiado rápidos y esto puede impedir la fisión del átomo; por ello, la mayoría de las centrales nucleares emplean moderadores que reducen la velocidad de acción de los neutrones. En teoría pueden utilizarse numerosos materiales, pero por motivos de rentabilidad económica y de seguridad, las centrales nucleares actuales emplean una de las tres sustancias siguientes: carbono puro en forma de grafito, hidrógeno combinado con oxígeno, esto es, agua, y deuterio, esto es, hidrógeno pesado combinado con oxígeno, un óxido llamado agua pesada que se encuentra en el mundo en pequeñas cantidades en el agua natural.

Los superregeneradores o «incubadoras rápidas» no requieren moderadores, pues los combustibles especiales utilizados son escindidos por neutrones especialmente rápidos que, al combinarse al mismo tiempo con otro elemento fisible, producen de nuevo combustible. Así pues, los reactores rápidos producen más combustible del que necesitan, con lo cual son interesantes desde el punto de vista económico. Sin embargo, se puede denominar a estos reactores «bombas atómicas» controladas, pues el termoprotector es el sodio fundido, muy explosivo, lo que ha planteado críticas y ha dado lugar a acuciantes advertencias. Una instalación de este tipo se encuentra situada cerca de Lyon, en Francia.

Dado que las reacciones en cadena de las centrales nucleares se efectúan bajo control y pueden interrumpirse en caso de necesidad, aparte de los mo-

lores, que frenan los neutrones, in previsto dispositivos que absorbe algún modo los neutrones. Es cilindros reguladores, que sirven de tiguadores entre la energía desdida y el combustible, están comotos en general por un material que ene boro, cadmio o hafnio.

transferencia de la energía térmispresendida por la acción en cadena s elementos de combustión (prodel frote de partículas aceleradas l chòque con el combustible) puestar a cargo del propio moderador otra sustancia.

s reactores de agua a presión ean un sistema que no produce r, pues el circuito mantenido por omba está sometido a presión. El es transferido por medio de un oportador a un circuito secundario nado por su propia bomba. En ese ento se produce el vapor que acobre las turbinas que accionan los radores.

los reactores de agua en ebu-n, el vapor se obtiene directa-e por el contacto del agua con lementos combustibles. Así se

*Dominándose
las avanzadas técnicas,
se olvida, sin embargo,
la prevención
la información precisa
se difunde con retraso*

ta el circuito de enfriamiento y la eración del calor es menos cos-. Sin embargo conviene saber que por es radiactivo y que este tipo actor tiene más riesgos que los otores de agua a presión, lo que o dispositivos de seguridad suple-arios.

los reactores de agua pesada, acción en cadena es moderada el agua pesada. Por lo general, misma sustancia —en un circuito ndario separado— sirve de tertortador, con la excepción del or de Monts d'Arrée, en Francia, es un reactor moderado por agua da enfriado con gas. Los reacto-le agua pesada tienen la ventaja oder utilizar como combustible io natural no enriquecido y por son interesantes desde el punto sta económico. Sin embargo, co-

Distribución geográfica de las 370 centrales nucleares en servicio y de las 168 en construcción

Países	Reactores de agua a presión	Reactores de agua en ebullición	Reactores de agua pesada	Reactores de gas	Supérregeneradores	Otros	Total
Sudáfrica	2						2
Argentina			2 (1)				2 (1)
Austria		1 (construido, pero no en funcionamiento)					1
Bélgica	6 (2)						6 (2)
Brasil	1 (4)						1 (4)
Bulgaria	4 (2)						4 (2)
Canadá			18 (6)				18 (6)
Corea, Rep. de	3 (5)		1				4 (5)
Cuba	(2)						(2)
España	4 (6)	2 (2)		1			7 (8)
Estados Unidos	56 (41)	34 (22)		2	3	1	96 (63)
Finlandia	2	2					4
Francia	34 (8)			5	2 (1)	1	42 (9)
Gran Bretaña			1	33 (7)	1		35 (7)
Hungría	2						2
India		2	3 (3)				5 (3)
Italia	1	2 (2)	(1)	1	(1)		4 (4)
Japón	14 (2)	14 (4)	1	1	1		31 (6)
México		(2)					(2)
Paquistán			1				1
Países Bajos	1	1					2
Filipinas	(1)						(1)
Polonia	(2)						(2)
Rep. Fed. Alemana	9 (4)	8 (1)	1	2	2		22 (5)
Rep. Dem. Alemana	5 (9)						5 (9)
Rumania			(1)				(1)
Suecia	3	9					12
Suiza	3	2					5
Taiwán	1 (1)	4					5 (1)
Checoslovaquia	3 (6)						3 (6)
URSS	17 (15)	5 (4)			4	24	50 (19)
Yugoslavia	1						1
Total	172 (110)	86 (37)	28 (12)	45 (7)	13 (2)	26	370 (168)

mo requieren instalaciones de grandes dimensiones no han sido realmente aceptados.

Los reactores de gas utilizan en general grafito como moderador. En un principio se recurrió al anhídrido carbónico como termoportador, pero en los nuevos reactores hubo que renunciar a esta sustancia porque se quería alcanzar altas temperaturas y el CO₂ reacciona peligrosamente con el grafito. La generación moderna de este tipo de

reactores de grafito utiliza helio, gas químicamente inerte, como termoportador. Estos reactores de alta temperatura requieren además del helio, que transfiere el calor acumulado en un circuito secundario, sustancias especiales de costo muy elevado.

En lo que respecta al reactor de Chernobil, el accidente nuclear civil más grave desde que entraron en servicio las instalaciones que emplean energía nuclear con fines pacíficos, se

de un reactor de agua en ebullición moderado con grafito. El agua circula por tuberías de presurización que pasan el bloque de grafito en forma de 1.700 perforaciones verticales, cada una con dos barras de combustible. Teniendo en cuenta que la tubería de presurización está unida a su propio circuito y mandada y controlada en combustible separadamente, ese reactor está en realidad controlado por 1.700 reactores pequeños. En Inglaterra existe un prototipo de reactor de agua en ebullición análogo al tipo soviético, pero entre cada barra de presurización se ha introducido grafito pesado como moderador. En el caso de Chernobí, la ausencia de un sistema de contención suplementario y un armazón puede atribuirse al hecho de que nadie había pensado en la posibilidad de ese accidente.

Desde la utilización de la energía nuclear con fines militares por las bombas que destruyeron Hiroshima y Nagasaki, la catástrofe de Chernobí es el primer acontecimiento de contaminación ambiental referida a la explosión civil de esa energía poco dominada por el momento.

Las repercusiones del accidente han sido nacionales e internacionales. En el caso de la irradiación inmediata en el interior del reactor y en un radio de unos pocos kilómetros no podía evidentemente quedar retenida por faltas complementarias de protección. Era

*El viento
ha transportado
las nubes con efectos
radiactivos a varios
centenares
de kilómetros*

Imposible la evacuación apresurada de la población en cierto perímetro de zonas menos peligrosas, pero las consecuencias a largo plazo están lejos de aclararse. La lluvia de partículas radiactivas en regiones más lejanas necesita la protección de los habitantes ganados y las reservas de víveres, así como una evacuación periódica. En el ámbito internacional existe una observación: el carácter insalvable del átomo. Si bien la irradiación ha producido víctimas en otros países debido al alejamiento del foco del accidente, los caprichos del viento han transportado las nubes saturadas

de elementos radiactivos a varios centenares de kilómetros, atravesando fronteras y contaminando países que, poseyendo o no reactores nucleares, han reaccionado de forma desordenada e inhábil por estar mal preparados frente a ese tipo de accidente.

La gran lección que debe deducirse de Chernobí —advertencia trágica pero saludable— es que los accidentes técnicos progresan a un ritmo vertiginoso y ni las autoridades ni las poblaciones están preparadas para circunscribirlos dentro de límites razonables. Se trata no sólo del átomo, sino de todo lo que nos aporta la tecnología moderna tanto en progreso como en riesgos. Pensemos en Bhopal y en Seveso, en los accidentes de vehículos que transportan materias muy tóxicas, en los incendios gigantescos de depósitos de carburantes, etc. El hombre, que parece dominar bien las técnicas avanzadas, descuida con demasiada frecuencia los corolarios indispensables representados por las medidas de prevención, protección e intervención en caso de desgracia. En la era de la velocidad del sonido, la información precisa se difunde con gran retraso. Los institutos de vigilancia, control y medición, por eficaces que sean, parecen con frecuencia incapaces de comunicar los datos en un lenguaje preciso y sencillo; ciertamente son datos muy complejos en ausencia de un denominador común para expresar medidas en unidades casi ignoradas de todos. El sistema de información resulta el gran perdedor.

Pero, ¿ha funcionado bien la coordinación? Lo dudamos teniendo en cuenta las medidas contradictorias adoptadas por los gobiernos y las autoridades de Protección Civil. Al faltar una actitud común, la población se ha mostrado indiferente o, por el contrario, afectada por el pánico. ¿Deben consumirse verduras para ensalada o carne, beber leche de vaca, etc.? ¿Las fronteras se han cerrado a ciertos productos mientras que las nubes radiactivas las atravesaban sin autorización!

Creemos que la Protección Civil en esta catástrofe ha puesto de manifiesto, y nos parece que es conveniente, sus insuficiencias y sus límites. Se ha fijado como tarea proteger a la población contra todo riesgo natural, técnico o militar. Las grandes catástrofes naturales de los últimos años han rechazado a un segundo plano los posibles riesgos técnicos que tendremos que afrontar un día u otro y que no cono-

cen fronteras, como sucede con los fenómenos naturales. Pocos dirigentes de la Protección Civil han sido instruidos o reciclados en materia de protección ABC (atómica, bacteriológica y química). No se puede enseñar y conocer todo, pero deberían impartirse los rudimentos fundamentales de las técnicas modernas: relación entre una tasa de radiactividad dada y una medida de seguridad, entrada en los refugios, evacuación, defensa del consumidor, etc. Las autoridades de Protección

*Mientras las
fronteras se cerraban
para evitar
la contaminación,
las nubes radiactivas
la atravesaban*

Civil son las más cercanas a la población y en cierto modo constituyen un vínculo entre los gobiernos y los ciudadanos en caso de siniestro, y por ello deben estar en condiciones de preparar, proteger y actuar en cualquier circunstancia, incluso con medios limitados.

Conviene recordar que, desde hace largos años, la OIPC se preocupa por el riesgo tecnológico en general y por el nuclear en particular. Organizó dos conferencias internacionales en Mónaco en 1964 y 1966 sobre la protección radiológica, cuando nadie pensaba en la posibilidad de que un accidente nuclear pusiera en peligro a poblaciones de varios países a la vez. Con excepción de una conflagración atómica generalizada que destruyera el género humano, pocas personas creían en catástrofes tales como la de Chernobí.

Aun corriendo el riesgo de repetir (El Boletín mensual «Protección Civil Internacional» publica con regularidad artículos a ese respecto), ha de señalarse que la Protección Civil es un asunto de todos, de los gobiernos y de la población; es indispensable porque el mundo en progreso no ha borrado los fenómenos naturales devastadores, pero ha añadido riesgos mucho más temibles debidos a la tecnología. Es indispensable porque no hay ningún otro organismo que pueda sustituirla para interpretar y traducir en hechos las consignas e instrucciones de los gobiernos en caso de amenaza. ■