

# Asistencia técnica del OIEA en apoyo de las actividades de vigilancia de la contaminación tras el accidente de Chernobil

*En los últimos cinco años los países han solicitado diversos servicios*

Las repercusiones radiológicas del accidente de la central nuclear de Chernobil, ocurrido en abril de 1986, no se limitaron a la Unión Soviética sino que se sintieron ampliamente en el hemisferio septentrional. De resultados de ello, las autoridades nacionales de muchos países tomaron medidas para salvaguardar la salud pública. Varios de esos países pidieron al OIEA que apoyara sus esfuerzos, y en los últimos cinco años se han establecido diversos proyectos de asistencia técnica de nivel nacional y regional.

En este artículo se presenta una visión general del tipo de asistencia solicitada y examina con más detenimiento la situación en determinados Estados Miembros del OIEA. Se exponen con algún detalle los antecedentes de Turquía e Islandia, pues reflejan dos situaciones típicas y sin embargo diferentes. Por una parte, el accidente de Chernobil afectó en gran medida a Turquía porque la precipitación radiactiva dañó seriamente la comestibilidad de varios productos alimenticios y forrajes, y tuvo consecuencias muy desfavorables para la economía nacional. Por la otra, Islandia se vio menos afectada directamente pero las autoridades se dieron cuenta de que no disponían de una infraestructura establecida para controlar el nivel de radiactividad en los productos agrícolas y del mar; por ese motivo no podían certificar una calidad radiohigiénica satisfactoria para su propia población ni para sus asociados comerciales.

## Problemas generales

Tras el accidente de Chernobil, los países se enfrentaron a dos problemas principales: 1) ¿qué medidas deberían tomar de inmediato y en los meses posteriores al accidente, es decir,

en el período crítico? 2) ¿qué actividades a largo plazo serían necesarias, en primer lugar, con carácter complementario y en segundo lugar para estar en condiciones de enfrentar cualquier otra contingencia semejante en el futuro? Este fue el caso incluso de países donde no hubo precipitación radiactiva, pues la preocupación del público obligó a las autoridades nacionales a imponer controles radiológicos a las importaciones de alimentos y otros productos provenientes de regiones contaminadas.

El primer problema requiere capacidad para determinar los niveles de intervención (los niveles de contaminación a los cuales las autoridades tomarán medidas protectoras), medir la radiactividad y comparar los resultados con los niveles de intervención. El segundo problema, es decir, las actividades a largo plazo, supone la vigilancia permanente de la desintegración radiactiva y el establecimiento de un sistema de alerta temprana que indique automáticamente a las autoridades nacionales cualquier cambio inusitado del régimen de radiación de fondo.

En la evaluación de las necesidades y capacidades que realizó después del accidente de Chernobil, el OIEA observó que un número relativamente grande de sus Estados Miembros del mundo en desarrollo no disponía de programas establecidos para la vigilancia radiológica del medio ambiente ni de laboratorios capaces de efectuar mediciones de la radiactividad para apoyar una red de toma de muestras. En muchos casos ello obedece a que las aplicaciones de fuentes radiactivas son limitadas en esos países.

## El caso de Turquía

Turquía fue uno de los primeros países que se vio notablemente afectado por la precipitación radiactiva provocada por el accidente de Chernobil. Poco después, las autoridades observaron un aumento de los niveles de radiactividad en diversas plantas, animales domésticos y productos alimenticios, sobre todo en la región nordeste del país, cerca del Mar Negro. En mayo de 1986 las autoridades pidieron ase-

por M. Ridwan,  
P. Strohal y  
W. Zyskowski

El Sr. Ridwan es Director de la División de Programas de Cooperación Técnica del OIEA, el Sr. Zyskowski es funcionario de la División y el Sr. Strohal es Jefe de la Sección de Servicios de Seguridad Radiológica de la División de Seguridad Nuclear del OIEA.

soramiento al OIEA sobre cómo fortalecer su capacidad de vigilancia ambiental y de otra índole para poder satisfacer los requisitos de la emergencia.

Una misión del Organismo visitó el país para evaluar las actividades de protección radiológica y observó que ni la capacidad de medición ni el personal disponibles eran suficientes para procesar el número cada vez mayor de muestras que se necesitarían analizar. La misión recomendó mejorar el laboratorio del Organismo Turco de Energía Atómica de Ankara y establecer un programa de capacitación para preparar a un personal que pudiera encargarse de la vigilancia radiológica del medio ambiente y del control ordinario de las muestras de alimentos. Como parte del mejoramiento, el Organismo facilitó un sistema de semiconductores de alta sensibilidad para que las mediciones de la contaminación pudieran hacerse con la exactitud y rapidez necesarias.

Se estableció en Turquía un programa de vigilancia radiológica del medio ambiente de tres niveles. Las mediciones se realizarían 1) en las instalaciones debidamente equipadas del Organismo Turco de Energía Atómica de Ankara y Estambul, que estaban en condiciones de efectuar análisis detallados de la radiocontaminación utilizando dispositivos sensibles; 2) unidades situadas en diversas ciudades empleando espectrometría gamma menos avanzada y monitores portátiles para obtener datos de vigilancia rápidos aunque menos detallados (en Izmir, Giresun y tres ciudades que son centros del comercio de exportación de alimentos); y 3) en varios emplazamientos con el empleo de medidores de tasa de dosis sensibles para vigilar la contaminación atmosférica, incluida cualquier precipitación radiactiva.

Aparte de la vigilancia de los productos alimenticios para el consumo local, se controlaron los alimentos destinados a la exportación, por ejemplo, el té, la leche, los productos lácteos, las nueces y el heno. Dado que la capacidad para garantizar la calidad radiohigiénica de los alimentos exportados tenía consecuencias directas en la economía nacional, se proporcionó a las fábricas vinculadas con la producción de alimentos el equipo necesario para medir la radiactividad. Se fortaleció además el análisis ordinario de la radiactividad en el Mar Negro. Para apoyar este programa, en el Centro de Investigaciones Nucleares y Capacitación de Ankara se creó un sistema de medición alfa basado en el uso de un detector de barrera de superficie de silicio.

Como la determinación de los niveles de radiactividad en el medio ambiente y los alimentos tenía lugar en varios laboratorios diferentes (por ejemplo, ocho participaban en las mediciones del té), se organizó un ejercicio nacional de intercomparación destinado a proporcionar el control de calidad necesario para garantizar la comparación de los datos.

En 1987 las autoridades turcas recurrieron también al OIEA para pedir asesoramiento en cuestiones específicas relativas a la evacuación

del té contaminado que se había recolectado en 1986. El nivel de la contaminación medida, que fluctuó entre 12 kilobequerelios por kilogramo (kBq/kg) y más de 50 kBq/kg, inutilizó el té para el consumo y obligó a almacenarlo temporalmente en condiciones de seguridad. Según las estimaciones, el té almacenado contenía varias decenas de curios de cesio y se reconoció que representaban un problema de protección radiológica. Tras un estudio minucioso, los expertos del OIEA indicaron como procedimientos de evacuación seguros y aceptables una dispersión muy amplia del té para conseguir una baja concentración regional y el enterramiento a poca profundidad, siempre que se realizaran bajo control.

El nivel de contaminación radiactiva medido en el té procedente de la región nordeste del país indicó que también sería importante vigilar la contaminación interna en amplios grupos de la población turca, especialmente en personas de esa zona, lo cual no se había realizado nunca en Turquía. Como en ese país el consumo de té es muy alto, ascendente a unos cuantos litros diarios de infusión muy concentrada por persona, se admitió que ese nivel de ingestión era una vía crítica para la contaminación interna con cesio radiactivo.

En el Departamento de Radiobiología del Centro de Investigaciones Nucleares y Capacitación de Cektece, en Estambul, se instaló un contador de la radiactividad corporal fabricado en el país para vigilar específicamente los radionucleidos de cesio. Más tarde, a principios de 1988, el Organismo Turco de Energía Atómica instaló otros dos sistemas avanzados de recuento de la radiactividad corporal en los Centros de Investigaciones Nucleares y Capacitación de Ankara y de Cektece, respectivamente, para aumentar la capacidad de vigilancia de la radiactividad corporal. A la sazón ya el Centro de Cektece atendía un laboratorio móvil de vigilancia corporal equipado con otros dos contadores.

El Organismo prestó servicios de expertos para el asesoramiento y la capacitación de personal en materia de vigilancia de contaminación interna y estimación de dosis, al tiempo que se proporcionaba también asesoramiento sobre procedimientos para calibrar los contadores corporales e interpretar los datos medidos. Se realizaron un gran número de mediciones de la radiactividad corporal con estos contadores y se hallaron valores de hasta 20 kBq por persona.

**Red de alerta temprana.** Paralelamente a las mediciones radiactivas en las personas y los alimentos, las autoridades turcas se proponían establecer una red de alerta temprana como parte del programa nacional de vigilancia de la radiactividad ambiental. Con objeto de apoyar este empeño se pidió y estableció un nuevo proyecto de asistencia técnica del OIEA. El Organismo prestó asistencia al Organismo Turco de Energía Atómica en la obtención de información técnica de otros países afectados por el accidente de Chernobyl, y organizó la visita de dos especialistas turcos a Polonia para que estu-

diaran el sistema de vigilancia radiológica establecido en ese país. Se proporcionó también información sobre el equipo de vigilancia radiológica que podía adquirirse en el mercado. Como resultado de ello, las autoridades decidieron instalar varios detectores Geiger-Mueller y crear su propio sistema computarizado de vigilancia radiológica ambiental y alerta temprana (VAAT). El Organismo contribuyó al establecimiento de dicho sistema suministrando varios componentes del equipo, entre ellos nueve computadoras personales.

El sistema comprende once monitores de radiación "inteligentes" basados en microprocesadores con sus detectores, impresores y unidades de alarma asociados y otros accesorios. Cada una de las estaciones locales que se encuentran distribuidas a lo largo de la frontera turca está vinculada directamente con el Centro de Ankara del Organismo Turco de Energía Atómica por línea telefónica. En este sistema de "tiempo real", mediante un proceso automático los datos se registran, se transfieren a la estación central de Ankara, se analizan en línea y se imprimen. Como parte del sistema, en 1987 se instalaron medidores de tasa de dosis de una sensibilidad inferior a 1 milirem por hora en 10 localidades del país. Desde entonces se ha aumentado el número de localidades. Ahora las estaciones de vigilancia radiológica realizan actividades corrientes, y el soporte lógico que se elabora con la asistencia del OIEA será el "corazón" del sistema de alerta temprana y se ensayará por primera vez a mediados de 1991.

### El caso de Islandia

Cuando ocurrió el accidente de Chernobil, Islandia no disponía de vigilancia medioambiental regular. A fin de obtener asesoramiento técnico, el Ministro de Relaciones Exteriores pidió al OIEA el envío de una misión que estudiara la situación de la protección radiológica en el país. La misión concluyó que, si bien existían buenos conocimientos y comprensión de los diversos aspectos de la seguridad radiológica, en las circunstancias especiales del caso las actividades que se estaban realizando tenían un alcance limitado y resultaban insuficientes para evaluar la radiactividad en el medio ambiente, en la cadena alimentaria y en los alimentos, ya fueran importados o producidos en el país para el consumo interno o la exportación. Se señaló también que convendría modernizar el sistema de vigilancia radiológica para los trabajadores expuestos profesionalmente a las radiaciones.

Con el personal disponible para la capacitación especializada, se inició en el Instituto Nacional de Protección Radiológica de Reykjavik un programa amplio de actividades que recibe apoyo mediante un proyecto establecido en 1987 en el marco del programa de cooperación técnica del OIEA. Se hizo el mayor hinca-

pié en la utilización de la espectrometría gamma para el análisis de muestras ambientales, en este sentido se facilitó equipo de espectrometría y un sistema de dosimetría por termoluminiscencia para la vigilancia radiológica del personal. Expertos del OIEA prestaron asesoramiento en diversos aspectos de la vigilancia de la radiactividad en los alimentos y en el medio ambiente, incluida la interpretación de los resultados y la certificación de la comestibilidad de los productos alimenticios.

En cooperación con el Instituto de Investigaciones Agrícolas y el Centro Nacional para el Control de los Alimentos, en agosto de 1989 el Instituto Nacional de Protección Radiológica estableció un programa ordinario de vigilancia radiológica que incluía mediciones de la radiactividad en el suelo, las plantas y los productos agrícolas locales.

En Islandia, el pescado y los productos pesqueros no sólo son importantes para la dieta diaria, sino que constituyen también una importante fuente de ingresos de exportación. De ahí que la Dirección de Transporte Marítimo, en colaboración con el Instituto de Oceanografía, los laboratorios de investigaciones pesqueras y el Instituto de Meteorología, estableciera un programa para vigilar la radiactividad en el aire, el agua de lluvia y de mar, los peces y el alga negra común. Dicho programa complementa al del Instituto Nacional de Protección Radiológica y también recibe apoyo del OIEA.

En las actividades nacionales se prevé establecer un sistema de VAAT. Este programa sería similar al establecido ya en los países nórdicos, que fueron los primeros en alertar a sus autoridades nacionales sobre el aumento de la radiactividad ambiental cuyo origen se localizó posteriormente en Chernobil.

### Países del Oriente Medio

En el Oriente Medio algunos países informaron que tenían problemas relacionados específicamente con el control de la contaminación de los alimentos y la vigilancia del medio ambiente. Aun cuando la precipitación de la nube radiactiva del accidente de Chernobil fue bastante insignificante en esos países, hubo preocupación por las exposiciones a través de la cadena alimentaria porque muchos de esos países dependen en gran medida de la importación, tanto, respecto de los alimentos destinados al consumo humano como del forraje para los animales. Al igual que en Islandia, no había infraestructuras de protección radiológicas apropiadas.

En 1987 se formuló un proyecto "subregional" de cooperación técnica del OIEA tras celebrarse en Amán una reunión de coordinación con los representantes de los países interesados. En esa reunión se determinaron necesidades y prioridades concretas basadas en los aportes de los países, los informes de los equipos de asesoramiento en protección radio-

lógica (los EAPR), las solicitudes de proyectos y las evaluaciones del OIEA.

El programa comprende las siguientes actividades principales:

- Elaboración de las normas nacionales pertinentes, incluidos los niveles de intervención;

- Establecimiento de laboratorios locales y nacionales capaces de medir la contaminación en muestras ambientales y alimentos;

- Capacitación en metodologías para la toma de muestras y la preparación de las mediciones;

- Establecimiento de redes nacionales para la vigilancia de la radiación en el medio ambiente, incluidos sistemas de VAAT automatizados.

- Establecimiento de programas nacionales para medir los niveles de la radiación natural;

- Capacitación en la estimación de la dosis absorbida para los grupos de población críticos;

- Desarrollo de los recursos humanos para desempeñar las funciones antes mencionadas.

En 1989, conforme a las recomendaciones de las misiones EAPR, se estableció otro proyecto regional de más amplia base cuyo objetivo particular era reforzar las actividades del órgano reglamentador nacional en los países respectivos, especialmente con relación a los aspectos prácticos de la protección radiológica, y promover la cooperación entre esos órganos. Los logros alcanzados hasta la fecha conforme a estos proyectos, expuestos sucintamente, son los siguientes:

- Se han realizado progresos significativos en el mejoramiento de la capacidad de los servicios nacionales de seguridad radiológica.

- Se establecieron niveles de intervención derivados, basados en los datos locales sobre consumo de alimentos y agua.

- Se ha observado un notable mejoramiento de la disponibilidad y la calidad de la espectrometría gamma (muestras de alimentos y ambientales) y de la dosimetría por termoluminiscencia utilizadas para el control ambiental.

- Se realizaron varios ejercicios de intercomparación para apoyar el control de calidad de las mediciones.

- Se han establecido o se están estableciendo sistemas de VAAT.

- Se dedicaron once cursos de capacitación y talleres regionales a la vigilancia y el control ambientales, y se realizaron seis sobre los aspectos prácticos de la protección radiológica que versaron principalmente sobre el fortalecimiento de las infraestructuras nacionales en esa esfera (recibieron capacitación más de 200 participantes).

La cooperación mutua y la consolidación de los esfuerzos a diversos niveles subregionales ya han reportado beneficios en lo tocante a una mejor determinación de los problemas comunes y posibles enfoques de cooperación para resolverlos. Un ejemplo de ello es la serie de mediciones de intercomparación con muestras ambientales y de alimentos, que tienen una importancia práctica para los países de la región.

La primera se organizó utilizando muestras de leche estandarizadas y los laboratorios de Seibersdorf sirvieron de centro de coordinación. En la segunda se utilizaron muestras preparadas por los países participantes y se seleccionó como centro de coordinación el laboratorio de la Comisión Siria de Energía Atómica de Damasco. Tales intercomparaciones son esenciales para el control de calidad de esas mediciones radiológicas necesariamente sensibles, y contribuyen además a mejorar la capacidad local de los países participantes, así como la colaboración entre ellos.

Como se señaló anteriormente, el OIEA está ayudando a establecer sistemas de VAAT en algunos países de la región. Se seleccionó el equipo creado en Polonia para utilizarlo en las estaciones locales. Se está considerando la posibilidad de sistemas de transmisión telefónica, de télex y radioléctrica para la transmisión de datos en las redes nacionales. En un esfuerzo conjunto en que participaron los países, los laboratorios de Seibersdorf del OIEA y los proveedores del equipo, se creó un sistema computadorizado de VAAT con el cual se hizo una demostración en un taller celebrado en marzo y abril de 1990 en Damasco. El Iraq, Jordania, la República Arabe Siria y los Emiratos Arabes Unidos son los beneficiarios iniciales. Chipre y la República Islámica del Irán han manifestado su interés en esos sistemas, y se proponen establecerlos con la asistencia técnica del OIEA en el marco de proyectos nacionales.

No obstante, al examinarse la situación de la seguridad radiológica en muchos países del Oriente Medio, se observó que los problemas planteados en relación con el establecimiento y la ejecución de actividades de protección radiológica obedecían principalmente a la escasez de personal local calificado. Muchos países dependen principalmente de personal expatriado que no ofrece suficiente garantía para el futuro, sobre todo en caso de accidente o emergencia. En consecuencia, en aquellos casos en que no se dispone de personal calificado debe reconocerse que la capacitación para desempeñar funciones a todos los niveles es una tarea de máxima prioridad. Entre otras tareas necesarias figuran el establecimiento de una vigilancia del medio ambiente apropiada, la organización de la planificación y preparación para casos de emergencia, quizás a nivel subregional, y la adhesión a la *Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares* y la *Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica del OIEA*.

### Solicitudes de otros países

Tras el accidente de Chernobil, Grecia pidió y recibió asistencia para mejorar su red nacional de vigilancia radiológica del medio ambiente y se le facilitó algún equipo para la vigilancia alfa y beta. En Hungría se está ampliando a todo el país el sistema telemétrico

de la radiación ambiental con el empleo de las estaciones locales del Servicio Húngaro de Meteorología. Polonia procuró asistencia para establecer un sistema de VAAT con el empleo de monitores fabricados en el país.

Desde 1987, Portugal ha recibido asistencia del Organismo para establecer un plan nacional que tiene por objeto evaluar las dosis individual y colectiva de la población, y en virtud de un acuerdo bilateral se está estableciendo también en ese país un sistema de VAAT. En la República de Corea se decidió ampliar el programa de vigilancia radiológica del medio ambiente en respuesta a la preocupación pública después del accidente de Chernobil.

En Yugoslavia, varios institutos de las diferentes repúblicas tienen a su cargo diversos aspectos de la protección radiológica. El OIEA ha apoyado el mejoramiento de los laboratorios de mediciones ambientales y el establecimiento de un nuevo laboratorio ecológico que tiene una unidad móvil destinada a detectar y analizar la contaminación ocasionada por sustancias radiactivas y por determinadas sustancias químicas y biológicas.

Muchos países pidieron asistencia al OIEA para que éste analizara o los ayudara a analizar muestras de alimentos, principalmente con miras a detectar radiactividad en los productos alimenticios importados. Entre estos países se encontraban Marruecos, Arabia Saudita, Singapur y Venezuela. Túnez disponía de personal y equipo para realizar esos estudios pero recibió asistencia de expertos en la definición de un protocolo que se pudiera reproducir para determinar la radiactividad en la leche. Ghana, Jamahiriya Árabe Libia y Zambia solicitaron que se realizaran análisis de los alimentos importados, y se enviaron muestras a los Laboratorios de Seibersdorf que se encargaron de hacer los análisis.

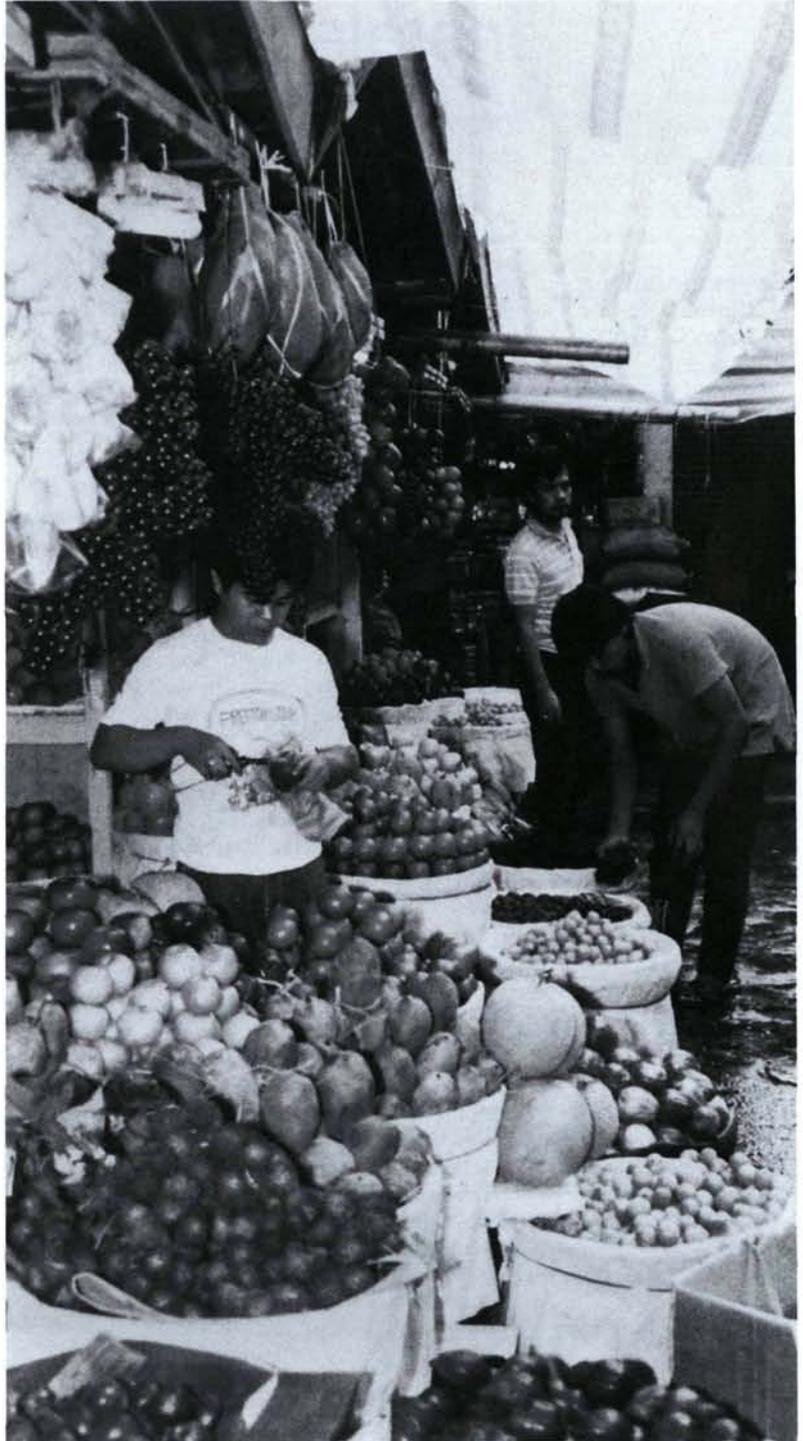
Otros sectores de interés respecto de los cuales varios países pidieron asistencia al OIEA fueron la vigilancia de las cargas corporales radiactivas en individuos del público utilizando contadores de la radiactividad corporal, y el establecimiento de equipos móviles de vigilancia en casos de emergencia que realizarían también estudios ambientales corrientes.

### Cambio de las perspectivas nacionales

El accidente de Chernobil ocasionó un cambio de las perspectivas nacionales, especialmente en relación con la salud pública y la seguridad radiológica. Un número cada vez mayor de países ha reconocido la necesidad de tener un programa de protección radiológica organizado, incluso los que utilizan en menor grado las fuentes de radiación en la medicina, la industria u otros sectores.

El OIEA ha podido satisfacer las solicitudes de asistencia de los países mediante su programa de cooperación técnica establecida, y se ha

convertido en un importante catalizador para fomentar la confianza y la capacidad de las autoridades encargadas de la protección radiológica en muchos países.



Después del accidente de Chernobil en 1986, en muchos países se hizo necesaria la vigilancia del medio ambiente para evaluar los niveles de radiactividad en el aire, el suelo, las plantas y los alimentos y muchas autoridades nacionales pidieron apoyo al OIEA.