



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

INFORME ANUAL 2004



Informe Anual para 2004

El párrafo J del artículo VI del Estatuto del Organismo pide a la Junta de Gobernadores que prepare para la Conferencia General “un informe anual sobre los asuntos del Organismo, así como sobre cualesquier proyectos aprobados por éste”.

Este informe abarca el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2004

Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica

(situación al 31 de diciembre de 2004)

AFGANISTÁN	GEORGIA	PAÍSES BAJOS
ALBANIA	GHANA	PAKISTÁN
ALEMANIA	GRECIA	PANAMÁ
ANGOLA	GUATEMALA	PARAGUAY
ARABIA SAUDITA	HAITÍ	PERÚ
ARGELIA	HONDURAS	POLONIA
ARGENTINA	HUNGRÍA	PORTUGAL
ARMENIA	INDIA	QATAR
AUSTRALIA	INDONESIA	REINO UNIDO DE GRAN
AUSTRIA	IRÁN, REPÚBLICA ISLÁMICA	BRETAÑA E IRLANDA
AZERBAIYÁN	DEL	DEL NORTE
BANGLADESH	IRAQ	REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
BELARÚS	IRLANDA	REPÚBLICA
BÉLGICA	ISLANDIA	CENTROAFRICANA
BENIN	ISLAS MARSHALL	REPÚBLICA CHECA
BOLIVIA	ISRAEL	REPÚBLICA DE MOLDOVA
BOSNIA Y HERZEGOVINA	ITALIA	REPÚBLICA DEMOCRÁTICA
BOTSWANA	JAMAHIRIYA ÁRABE LIBIA	DEL CONGO
BRASIL	JAMAICA	REPÚBLICA DOMINICANA
BULGARIA	JAPÓN	REPÚBLICA UNIDA DE
BURKINA FASO	JORDANIA	TANZANÍA
CAMERÚN	KAZAJSTÁN	RUMANIA
CANADÁ	KENYA	SANTA SEDE
COLOMBIA	KIRGUISTÁN	SENEGAL
COREA, REPÚBLICA DE	KUWAIT	SERBIA Y MONTENEGRO
COSTA RICA	LA EX REPÚBLICA	SEYCHELLES
CÔTE D'IVOIRE	YUGOSLAVA DE MACEDONIA	SIERRA LEONA
CROACIA	LETONIA	SINGAPUR
CUBA	LÍBANO	SRI LANKA
CHILE	LIBERIA	SUDÁFRICA
CHINA	LIECHTENSTEIN	SUDÁN
CHIPRE	LITUANIA	SUECIA
DINAMARCA	LUXEMBURGO	SUIZA
ECUADOR	MADAGASCAR	TAILANDIA
EGIPTO	MALASIA	TAYIKISTÁN
EL SALVADOR	MALÍ	TÚNEZ
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	MALTA	TURQUÍA
ERITREA	MARRUECOS	UCRANIA
ESLOVAQUIA	MAURICIO	UGANDA
ESLOVENIA	MAURITANIA	URUGUAY
ESPAÑA	MÉXICO	UZBEKISTÁN
ESTADOS UNIDOS DE	MÓNACO	VENEZUELA
AMÉRICA	MONGOLIA	VIET NAM
ESTONIA	MYANMAR	YEMEN
ETIOPÍA	NAMIBIA	ZAMBIA
FEDERACIÓN DE RUSIA	NICARAGUA	ZIMBABWE
FILIPINAS	NÍGER	
FINLANDIA	NIGERIA	
FRANCIA	NORUEGA	
GABÓN	NUEVA ZELANDIA	

El Estatuto del Organismo fue aprobado el 23 de octubre de 1956 en la Conferencia sobre el Estatuto del OIEA celebrada en la Sede de las Naciones Unidas (Nueva York); entró en vigor el 29 de julio de 1957. El Organismo tiene su Sede en Viena. Su principal objetivo es “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”.

La Junta de Gobernadores

La Junta de Gobernadores supervisa las actividades en marcha del Organismo. Se compone de 35 Estados Miembros y se reúne generalmente cinco veces al año o con mayor frecuencia si lo exigen determinadas situaciones. Como parte de sus funciones, la Junta aprueba el programa del Organismo para el bienio siguiente y formula recomendaciones a la Conferencia General sobre el presupuesto del Organismo.

En 2004, la Junta analizó el documento del *Examen de la tecnología nuclear 2004* y varias actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares. Entre otras cosas autorizó la ejecución del Programa de acción para la terapia del cáncer (PATC).

En la esfera de la seguridad tecnológica y física, analizó el documento del *Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2003* y actividades conexas. Aprobó cuatro Planes de acción sobre diversas actividades relacionadas con la seguridad, y la edición de 2005 de la publicación del Organismo *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, así como el Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación.

En cuanto a la verificación, la Junta examinó el *Informe sobre la aplicación de las salvaguardias en 2003* y también aprobó varios acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales.

En relación con el informe del Presidente del Grupo de Trabajo sobre las contribuciones a los gastos del programa (CGP) y las cifras objetivo fijadas para el Fondo de Cooperación Técnica, la Junta estableció el mecanismo de los “gastos nacionales de participación” en sustitución de las CGP.

Composición de la Junta de Gobernadores (2004-2005)

Presidenta: Excma. Sra. Ingrid HALL
Embajadora, Gobernadora representante del Canadá

Vicepresidente: Sr. Parvez BUTT
Presidente de la Comisión de Energía Atómica
Gobernador representante del Pakistán

Vicepresidente: Sr. Jerzy NIEWODNICZAŃSKI
Presidente del Organismo Nacional de Energía Atómica
Gobernador representante de Polonia

Alemania
Argelia
Argentina
Australia
Bélgica
Brasil
Canadá
Corea, República de
China
Ecuador
Eslovaquia
Estados Unidos de América
Federación de Rusia
Francia
Ghana
Hungría
India
Italia

Japón
México
Nigeria
Países Bajos
Pakistán
Perú
Polonia
Portugal
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
Singapur
Sri Lanka
Sudáfrica
Suecia
Túnez
Venezuela
Viet Nam
Yemen

La Conferencia General

La Conferencia General está integrada por todos los Estados Miembros del Organismo y se reúne una vez al año. La Conferencia General examina el informe de la Junta de Gobernadores sobre las actividades del Organismo durante el año anterior; aprueba las cuentas y el presupuesto del Organismo; aprueba las solicitudes de ingreso de los Estados; y elige los miembros de la Junta de Gobernadores. Asimismo, celebra amplios debates generales sobre las políticas y los programas del Organismo y aprueba resoluciones que rigen las prioridades de las actividades que éste realiza.

En 2004, la Conferencia, por recomendación de la Junta, aprobó el ingreso de la República del Chad, la República Islámica de Mauritania y la República Togolesa como Estados Miembros del Organismo.

El Organismo en síntesis

(al 31 de diciembre de 2004)

- 138** Estados Miembros.
- 65** organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales en todo el mundo tienen acuerdos oficiales con el Organismo.
- 47** años de servicio internacional en 2004.
- 2 244** funcionarios del cuadro orgánico y de servicios de apoyo.
- 304 millones de dólares** de presupuesto ordinario total para 2004, complementados por contribuciones extrapresupuestarias recibidas en 2004 por valor de **54,5 millones de dólares**.
- 74,75 millones de dólares** como cifra objetivo en 2004 para las contribuciones voluntarias al Fondo de Cooperación Técnica del Organismo, en apoyo de proyectos que representan **2 618** misiones de expertos y conferenciantes, **2 296** participantes en reuniones y talleres, **2 041** participantes en cursos de capacitación y **1 444** becarios y visitantes científicos.
- 2** oficinas de enlace (en Nueva York y Ginebra) y **2** oficinas extrasede de salvaguardias (en Tokio y Toronto).
- 2** laboratorios y centros de investigación internacionales.
- 130** proyectos coordinados de investigación activos, que representan **1 680** contratos y acuerdos de investigación aprobados.
- 237** acuerdos de salvaguardias en vigor en **152** Estados (y con Taiwán, China) que entrañaron **2 302** inspecciones de salvaguardias realizadas en 2004. Los gastos de salvaguardias en 2004 ascendieron a **103,7 millones de dólares** del presupuesto ordinario y a **16,3 millones de dólares** de recursos extrapresupuestarios.
- 17** programas nacionales de apoyo a las salvaguardias y **1** programa de apoyo multinacional (Unión Europea).
- 8 millones** de consultas mensuales al sitio web del Organismo *iaea.org*.
- 2,54 millones** de registros en el Sistema Internacional de Documentación Nuclear, la mayor base de datos del Organismo.
- 200** publicaciones y boletines aparecidos (en formato impreso y electrónico) en 2004.

Notas

- En el *Informe Anual* se examinan los resultados del programa del Organismo conforme a los tres “pilares” de la **tecnología**, la **seguridad** y la **verificación**. La parte principal del informe, que comienza en la página 15, se ajusta en general a la estructura del programa aplicada en 2004. En el capítulo introductorio, “El mundo nuclear en 2004”, se presenta un análisis temático, basado en los tres pilares, de las actividades del Organismo en el contexto global de los notables adelantos alcanzados durante el año. Se puede obtener información sobre cuestiones concretas en las últimas ediciones de los siguientes documentos del Organismo: *Examen de la seguridad nuclear*, *Examen de la tecnología nuclear* e *Informe de Cooperación Técnica*. Para conveniencia de los lectores, estos documentos se encuentran en el CD-ROM que se adjunta al interior de la contraportada del presente informe.
- En el CD-ROM adjunto también se facilita información sobre diversos aspectos del programa del Organismo, información que puede obtenerse asimismo en el sitio web del Organismo: <http://www.iaea.org/Publications/Reports/Anrep2004/>.
- Todas las sumas de dinero se expresan en dólares de los Estados Unidos.
- Las designaciones empleadas y la forma en que se presentan el texto y los datos en este documento no entrañan, de parte de la Secretaría, expresión de juicio alguno sobre la situación jurídica de ningún país o territorio, o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras.
- La mención de nombres de empresas o productos determinados (se indique o no que estén registrados) no supone intención alguna de vulnerar derechos de propiedad, ni debe interpretarse como un aval o recomendación por parte del Organismo.
- El término “Estado no poseedor de armas nucleares” se utiliza de la misma manera que en el Documento Final de la Conferencia de Estados no poseedores de armas nucleares de 1968 (documento A/7277 de las Naciones Unidas) y en el TNP.

Abreviaturas

ABACC	Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares
ACR	Acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares
AEN	Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE
AFRA	Acuerdo de Cooperación en África para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares
AIE	Agencia Internacional de Energía (OCDE)
AMEIN	Asociación Mundial de Explotadores de Instalaciones Nucleares
ARCAL	Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina
BAuD	Banco Asiático de Desarrollo
BWR	reactor de agua en ebullición
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Naciones Unidas)
CEPE	Comisión Económica para Europa (Naciones Unidas)
CIDN	Comité Internacional de Datos Nucleares
CIFT	Centro Internacional de Física Teórica
CME	Consejo Mundial de Energía
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO)
CS	cantidad significativa
DAES	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
ESTRO	Sociedad Europea para Radiología Terapéutica y Oncología
EURATOM	Comunidad Europea de Energía Atómica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FNUAP	Fondo de Población de las Naciones Unidas
FORATOM	Foro Atómico Europeo
HWR	reactor de agua pesada
IAEA-MEL	Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino
IJAAS	Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ISO	Organización Internacional de Normalización
LWR	reactor de agua ligera
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OCAH	Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OMA	Organización Mundial de Aduanas
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMI	Organización Marítima Internacional
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
ONUSIDA	Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA
OPANAL	Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe
OPS	Organización Panamericana de la Salud/OMS
OTPCE	Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares
PCI	proyecto coordinado de investigación
PHWR	reactor de agua pesada a presión
PMA	Programa Mundial de Alimentos

PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PWR	reactor de agua a presión
RAF	Proyectos regionales en África
RAS	proyectos regionales en Asia oriental y el Pacífico
RAW	proyectos regionales en Asia occidental
RBMK	reactor de tubos de presión refrigerado por agua ligera en ebullición y moderado por grafito (antigua URSS)
TNP	Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNMOVIC	Comisión de las Naciones Unidas de Vigilancia, Verificación e Inspección
UNOPS	Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas
UPU	Unión Postal Universal
WWER	reactor refrigerado y moderado por agua (antigua URSS)

Índice

<i>Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica</i>	<i>ii)</i>
<i>La Junta de Gobernadores y la Conferencia General</i>	<i>iii</i>
<i>El Organismo en síntesis</i>	<i>v</i>
<i>Notas</i>	<i>vi</i>
<i>Abreviaturas</i>	<i>vii</i>
 El Organismo y el mundo en 2004	 1
 Tecnología	
Energía nucleoelectrica	15
Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares	18
Creación de capacidad y conocimientos nucleares para el	21
desarrollo energético sostenible	
Ciencias nucleares	25
Agricultura y alimentación	29
Salud humana	33
Recursos hídricos	37
Protección de los medios marino y terrestre	40
Aplicaciones físicas y químicas	43
 Seguridad tecnológica y física	
Seguridad de las instalaciones nucleares	49
Seguridad radiológica y del transporte	53
Gestión de desechos radiactivos	57
Seguridad física nuclear	61
 Verificación	
Salvaguardias	67
Verificación en el Iraq conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas	77
 Cooperación técnica	
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	81
 Anexo	 85
Organigrama	97

El Organismo y el mundo en 2004

1. La evolución mundial del sector nuclear en 2004, que se manifestó, entre otras cosas, por un cambio en las perspectivas de la energía nucleoelectrica, una función creciente de las aplicaciones nucleares en las iniciativas mundiales en pro del desarrollo sostenible, una mayor cooperación internacional en materia de seguridad tecnológica y física y una conciencia cada vez mayor de la necesidad de reforzar el régimen de no proliferación nuclear, creó nuevos retos y oportunidades para el Organismo. En el presente informe se destacan las formas en que el Organismo ha afrontado esos retos mediante las actividades realizadas en el marco de los tres pilares de la *tecnología*, la *seguridad* y la *verificación*.

Tecnología

Energía nucleoelectrica: Situación y tendencias

2. En 2004 se cumplieron cincuenta años del inicio de la generación de energía nucleoelectrica para uso civil, cuando se suministró por primera vez electricidad producida a partir de energía nuclear a la red eléctrica de Obninsk, en la actual Federación de Rusia. Desde entonces, el mundo ha sido testigo de un crecimiento constante de la energía nucleoelectrica, acompañado de un desplazamiento del aumento de la demanda de energía hacia los países en desarrollo. Hoy día, esos países poseen el 60% de los nuevos reactores en construcción, aunque el 94% de la capacidad nucleoelectrica instalada del mundo se encuentra en los países industrializados.

3. Con 440 reactores de potencia en funcionamiento en el mundo al final de 2004, la energía nuclear continúa representando aproximadamente el 16% de la producción mundial de electricidad, y ha seguido el ritmo del crecimiento constante del mercado mundial de electricidad. Al final de 2004 había en el mundo 26 centrales nucleares en construcción, la mayoría de ellas (18) en Asia.

4. Durante el año se conectaron a la red cinco nuevas centrales: una en China, el Japón y la Federación de Rusia, respectivamente, y dos en Ucrania. Se volvió a conectar una central abandonada en el Canadá y se inició la construcción del prototipo de reactor reproductor rápido de 500 MW(e) de la India y del reactor de agua a presión Tomari-3, de 866 MW(e), del Japón. Se retiraron del servicio cinco reactores: cuatro reactores de 50 MW(e) en el Reino Unido y la central Ignalina-1, de 1185 MW(e), en Lituania.

5. En Europa occidental comenzaron las obras de excavación para la central nuclear Olkiluoto-3 en Finlandia, la primera nueva central que se construye en la región desde 1991, y Electricité de France seleccionó el emplazamiento en Flamanville para un PWR europeo de demostración, que se espera empezar a construir en 2007.

6. En los Estados Unidos de América, la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) aprobó once nuevas prórrogas de licencias de 20 años cada una (por una vida total de 60 años autorizada para cada central nuclear), lo que eleva a 30 el número total de prórrogas de licencias aprobadas. Hasta la fecha, aproximadamente las tres cuartas partes de las 104 centrales nucleares de los Estados Unidos de América han recibido o solicitado estas prórrogas de licencia, o han declarado la intención de solicitarlas. El Departamento de Energía ha aprobado asimismo la prestación de asistencia financiera a dos consorcios industriales para proyectos de demostración de concesión de licencias a centrales nucleares, con lo cual la construcción de nuevas centrales en los Estados Unidos de América podría ser una realidad en el futuro próximo.

7. Si bien las perspectivas actuales para la energía nuclear aún son variadas, no cabe duda de que están aumentando las expectativas. Las proyecciones a corto plazo publicadas por el Organismo en 2004 (véase la fig. 1) son claramente diferentes de las de tan sólo cuatro años atrás. La proyección baja del Organismo – que se basa en los supuestos más conservadores – prevé una capacidad nuclear mundial de 427 GW para 2020, lo que representa un aumento en 127 centrales nucleares de 1000 MW con respecto a la proyección de 2000.

8. Este cambio en las expectativas tiene sus raíces en los planes y medidas concretos adoptados por varios países para ampliar el recurso a la energía nucleoelectrica. Las nuevas expectativas en relación con esta energía, particularmente a más largo plazo, se han reforzado también con la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto. Antes, al no existir prácticamente restricciones ni impuestos sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, la ventaja de la energía nucleoelectrica –las escasas emisiones– carecía de un valor económico tangible. El

Protocolo de Kyoto, con sus restricciones generalizadas y coordinadas de las emisiones, cambiará probablemente esta situación a más largo plazo.

9. Buena parte del aumento de la capacidad de generación de energía nuclear durante el último decenio se ha debido, no a la construcción de nuevas centrales, sino a la mayor disponibilidad de las ya existentes, cambio que está directamente vinculado con las mejoras en la seguridad tecnológica mundial. Como resultado de ello, las actuales centrales de potencia, bien explotadas, se están convirtiendo en activos cada vez más valiosos. Aunque el costo de capital inicial de una central nuclear es alto, los gastos de explotación son relativamente bajos y estables.

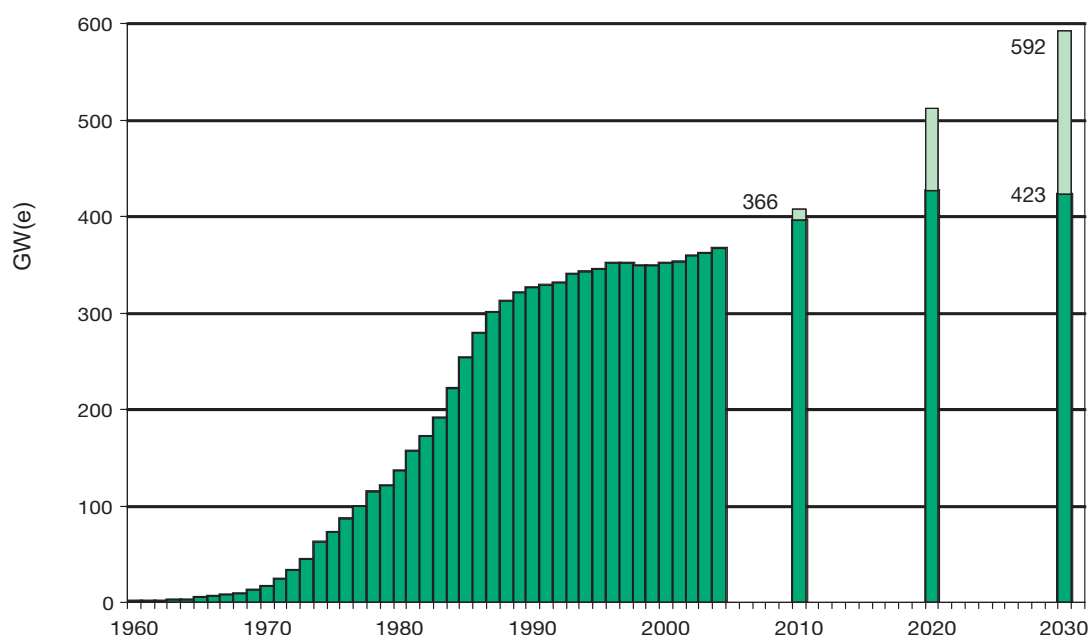


Fig.1. Crecimiento histórico de la capacidad mundial instalada de producción de energía nucleoelectrónica, 1960-2004, y proyecciones alta y baja más recientes del Organismo hasta 2030 (proyección baja: barras verde oscuro; proyección alta: barras verde claro). (Fuente: *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030*, julio de 2004, Reference Data Series N° 1, OIEA, Viena (2004).

10. Sin embargo, no todos los países coinciden en que un mejor desempeño económico y en materia de seguridad justifica una reactivación del sector de la energía nucleoelectrónica. Por ejemplo, en Europa occidental, Alemania, Bélgica y Suecia están aplicando actualmente políticas de eliminación gradual de la energía nucleoelectrónica, y varios otros países, como Austria, Dinamarca e Irlanda, están declaradamente en contra de ese tipo de energía.

Evaluaciones energéticas y transferencia de tecnología del Organismo

11. El Organismo ayuda a los países interesados a fortalecer su capacidad de planificación energética respecto de los tres aspectos del desarrollo sostenible: el económico, el ambiental y el social. Para ello, elabora y les suministra modelos de planificación adaptados a sus circunstancias especiales, y pone a su disposición los datos más recientes sobre las tecnologías, los recursos y los aspectos económicos. Además, imparte capacitación a expertos locales, presta asistencia en los análisis de las opciones nacionales para satisfacer la demanda de energía y ayuda a establecer una competencia técnica local permanente para la planificación. Los instrumentos de planificación energética del Organismo se utilizan ahora en más de 100 países del mundo.

12. La demanda de servicios del Organismo y de sus modelos de evaluación energética —que tratan del mismo modo todas las opciones de suministro de energía— está aumentando, debido a la creciente complejidad de los sistemas energéticos, la liberalización del mercado, la privatización y las preocupaciones ambientales. El número de participantes en los cursos de capacitación y talleres regionales, interregionales y nacionales del Organismo ha crecido constantemente en los últimos años, y en 2004 alcanzó la cifra sin precedentes de 231 profesionales del sector de la energía, procedentes de 43 países.

Recursos de uranio

13. El apoyo del Organismo a los programas nucleares comienza en el inicio mismo del ciclo del combustible, con estimaciones y análisis de los recursos de uranio. En la edición más reciente del “Libro Rojo” conjunto AEN/OCDE-OIEA sobre los recursos, la producción y la demanda de uranio, publicada en 2004, se describen las variadas perspectivas a mediano plazo del mercado del uranio. Un elemento particularmente importante es la incertidumbre en cuanto a la disponibilidad futura de las fuentes de suministro secundarias, tales como las reservas civiles y militares, el reprocesamiento del combustible gastado y el nuevo enriquecimiento del uranio empobrecido. En 2003 estas fuentes cubrieron el 46% de las necesidades mundiales de uranio para los reactores de potencia civiles, pero se prevé que su importancia disminuirá a medida que mermen las reservas. A partir de 2015, las necesidades de combustible para los reactores deberán satisfacerse con el aumento de la producción, el desarrollo de nuevas fuentes o la introducción de ciclos del combustible alternativos.

Clausura de instalaciones nucleares

14. En cuanto a las fases finales del ciclo del combustible, el Organismo brinda orientación sobre los casos en que conviene optar por la clausura en lugar de la renovación de la licencia, y sobre el proceso de clausura mismo. En el caso de muchos reactores, la necesidad de adoptar la decisión de clausurarlos es cada vez más apremiante. Setenta y nueve (el 18%) de los reactores que estaban en explotación al final de 2004 llevaban más de 30 años en servicio, y otros 143 llevaban más de 25. Existen dos opciones básicas de clausura: el desmantelamiento inmediato o el cierre a largo plazo en condiciones de seguridad seguido del desmantelamiento. Al final de 2004 se habían clausurado completamente seis centrales, y sus emplazamientos se habían declarado aptos para un uso irrestricto. Diecisiete centrales estaban parcialmente desmanteladas y cerradas en condiciones de seguridad, 33 se hallaban en fase de desmantelamiento con vistas a declarar el emplazamiento apto para otros usos, y 30 estaban siendo objeto de un desmantelamiento mínimo antes de su cierre a largo plazo.

15. La clausura genera grandes cantidades de desechos, de los cuales una buena parte tiene bajos niveles de radiactividad. En algunos países se ha establecido una nueva categoría de desechos radiactivos, los desechos de actividad muy baja (VLLW). Esta categoría comprende los desechos de clausuras de radiactividad muy baja que requieren un menor tratamiento especial que los desechos de actividad baja tradicionales y tienen, por lo tanto, un costo de disposición final mucho menor. Un repositorio de VLLW abierto en Morvilliers (Francia) en 2003 entró en 2004 en la fase de pleno funcionamiento.

Innovación continua para mejorar la eficiencia

16. Las perspectivas futuras de la energía nucleoelectrica dependerán del aumento de su competitividad económica, de los progresos que se hagan en la gestión y la disposición final del combustible nuclear gastado y del mejoramiento de los niveles de seguridad tecnológica y física y de la resistencia a la proliferación. La innovación es una parte esencial de los avances en todos estos frentes. El Proyecto internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) del Organismo, que se concentra en promover las innovaciones en los reactores nucleares y los ciclos del combustible para satisfacer las necesidades futuras, adquirió en 2004 seis nuevos miembros, Armenia, Chile, Francia, Marruecos, la República Checa y Sudáfrica, con lo cual el número total de miembros es ahora de 22 Estados. Durante el año se ultimaron varios estudios de casos e informes destinados a ensayar el proyecto de metodología publicado en 2003 para la evaluación de diferentes sistemas y conceptos de energía nuclear innovadores. A partir de estos estudios se publicó una versión mejorada de la metodología.

17. La otra importante iniciativa internacional para promover la innovación es el Foro Internacional de la Generación IV (GIF), en el que participan diez Estados. Tras finalizar su “hoja de ruta tecnológica”, el GIF ha seguido trabajando en el desarrollo de tecnologías para la energía nucleoelectrica del futuro que tengan en cuenta las cuestiones económicas, así como los aspectos de la seguridad tecnológica, la seguridad del suministro de energía, la gestión de los desechos y la no proliferación.

18. El INPRO asiste regularmente a las reuniones de política y del comité directivo del GIF, y viceversa. Una esfera en la que han identificado sinergias y han comenzado a cooperar es la elaboración de un método acordado para evaluar la resistencia relativa a la proliferación de diferentes sistemas de energía nuclear.

Conservación y mantenimiento de los conocimientos nucleares

19. El envejecimiento de la fuerza de trabajo nuclear es motivo de gran preocupación en varios Estados Miembros, en particular en aquellos cuya expansión nuclear se ha desacelerado o se está invirtiendo como resultado de la aplicación de políticas de eliminación gradual. Esos países necesitan contratar a nuevos expertos para sustituir a los que se jubilan. También los países que tienen previsto ampliar la utilización de energía nucleoelectrónica necesitan contratar a nuevo personal. Las actividades del Organismo en la esfera de la gestión de los conocimientos nucleares han procurado dar respuesta a estas preocupaciones, y han hecho contribuciones en lo que respecta al intercambio de experiencias entre los Estados Miembros, la ayuda en el establecimiento de programas regionales, y la recopilación de información sobre temas específicos que de lo contrario sería cada vez más difícil obtener. En una conferencia sobre la gestión de los conocimientos nucleares organizada por el Organismo en septiembre en Saclay (Francia), se recomendó que se elaboraran “conjuntos de material informativo” orientados a responder a necesidades específicas de los usuarios. El Organismo respaldó también el establecimiento en febrero de 2004 de la Red asiática de enseñanza superior en tecnología nuclear (ANENT). El objetivo de la red es promover, gestionar y conservar los conocimientos nucleares y garantizar la disponibilidad permanente de personal competente y cualificado en el sector nuclear en Asia.

20. Partiendo de esta labor, el Organismo tiene previsto ampliar las redes educativas y las oportunidades de capacitación, ofrecer orientaciones más completas a los Estados Miembros para el establecimiento de programas de gestión de los conocimientos nucleares, y aumentar el alcance y la accesibilidad de la información reunida a través de las redes de conservación de los conocimientos del Organismo.

Conversión de reactores de investigación y devolución de combustible

21. Durante más de cincuenta años, los reactores de investigación han sido un elemento clave del desarrollo de la ciencia y la tecnología nucleares. Aunque sus contribuciones a las aplicaciones de la energía nuclear con fines pacíficos son bien conocidas, en los últimos años ha aumentado la preocupación con respecto a los riesgos relativos a la proliferación y a la seguridad que plantea el combustible de uranio muy enriquecido (UME) utilizado en muchos de estos reactores.

22. El Organismo ha apoyado a los Estados que desean convertir los reactores de investigación que emplean combustible de UME en reactores que utilicen uranio poco enriquecido (UPE) (como combustible y como blancos fisionables para la producción de isótopos de uso médico). En la base de datos del Organismo figuran actualmente 132 reactores de investigación de todo el mundo que funcionan con UME, 99 de ellos con combustibles enriquecidos inicialmente al 90% o más. Hasta la fecha se ha hecho la conversión total de 33 reactores, y otros 6 han sido objeto de una conversión parcial.

23. Uno de los objetivos de la Iniciativa para la reducción de la amenaza mundial (IRAM), anunciada el año pasado por varios países, fue acelerar la conversión de los reactores de investigación al combustible de UPE. La IRAM se concentra además en la tarea igualmente importante de devolver el combustible de UME a los países de origen. Por ejemplo, en diciembre, gracias a un esfuerzo conjunto de los Estados Unidos de América, la República Checa, la Federación de Rusia y el Organismo en el marco de la IRAM, se consiguió trasladar de vuelta a la Federación de Rusia, en condiciones de seguridad, el UME que se encontraba en un reactor de investigación en Řež, cerca de Praga. El Organismo prestó apoyo también a misiones de este tipo para devolver cantidades importantes de UME de Serbia y Montenegro, Rumania, Bulgaria, la Jamahiriya Árabe Libia y Uzbekistán a la Federación de Rusia. Al final de 2004, se habían repatriado a la Federación de Rusia 95 kilogramos de UME sin irradiar. También comenzaron las devoluciones de UME gastado; el UME gastado de origen estadounidense se devuelve ahora regularmente a los Estados Unidos de América, y el primer envío de devolución a la Federación de Rusia se encuentra en una fase avanzada de preparación.

Aplicaciones nucleares

24. Una parte importante del trabajo científico y técnico del Organismo comprende la transferencia de tecnología nuclear para fines pacíficos en esferas tales como la alimentación y la agricultura, la salud humana, la gestión de los recursos hídricos, la protección del medio ambiente y las aplicaciones industriales. Muchas de estas aplicaciones están demostrando ser instrumentos importantes de desarrollo social y económico en todo el mundo.

Mantenimiento de la salud humana

25. Un aspecto importante de la labor del Organismo en relación con la salud humana es la lucha contra la creciente amenaza que representa el cáncer en el mundo en desarrollo. De los 260 millones de nuevos casos de cáncer que se estima aparecerán en los próximos 20 años, aproximadamente 175 millones requerirán radioterapia, y de ellos 100 millones se producirán en países en desarrollo que no disponen ni de los recursos ni de la competencia técnica para hacer frente a esta crisis. En los últimos 10 años, el Organismo ha gastado más de 80 millones de dólares, en 90 países, para la compra, el mantenimiento y la reparación de equipo y para el desarrollo de los recursos humanos. Además, se está ejecutando un gran número de proyectos nacionales y regionales de radioterapia en más de 100 países.

26. En junio, la Junta de Gobernadores aprobó un Programa de acción para la terapia del cáncer (PATC) y en septiembre la Conferencia General, en su cuadragésima octava reunión ordinaria, aprobó una resolución en la que apoyó el PATC. Ello ayudará al Organismo a conseguir fondos de una amplia gama de donantes tradicionales y no tradicionales para seguir mejorando su transferencia de técnicas de radioterapia y otras técnicas conexas de diagnóstico a los Estados Miembros. En cooperación con la OMS y otras entidades, el PATC ayudará a los países en desarrollo a evaluar sus necesidades y a planificar, elaborar y aplicar programas completos de lucha contra el cáncer, insistiendo en particular en la combinación de las terapias contra el cáncer con otras modalidades.

27. En el tratamiento del cáncer se está usando también cada vez más la medicina nuclear, particularmente desde que se introdujo la tomografía por emisión de positrones (PET) en la práctica clínica. Por medio de varios proyectos de cooperación técnica, el Organismo transfirió a los Estados Miembros conocimientos técnicos relacionados con la planificación y el funcionamiento de los centros de PET. Además, el Organismo inició proyectos sobre el uso de técnicas de biología molecular para investigar la resistencia a los medicamentos antipalúdicos, y sobre la preparación de perfiles genéticos de los pacientes con VIH/SIDA resistentes al tratamiento; a este respecto, el Organismo y la OMS están trabajando juntos en apoyo de los programas en África.

28. La capacitación sigue siendo una de las piedras angulares de la creación de capacidad profesional relativa a la medicina nuclear en los Estados Miembros. El Organismo elaboró durante el año un programa de capacitación asistida a distancia, en beneficio de los países que aún no han establecido un programa de formación específica de tecnólogos de medicina nuclear.

29. Para combatir el problema de la malnutrición, el Organismo, de consuno con otros asociados, siguió prestando apoyo técnico a los Estados Miembros en la elaboración de estrategias de nutrición infantil. Se han puesto en marcha investigaciones para evaluar estrategias innovadoras de lucha contra la malnutrición mediante la utilización de variedades de cultivos mejoradas desde el punto de vista nutricional y para determinar la utilidad del enriquecimiento biológico de los alimentos básicos como fuente de micronutrientes.

Mejora de la producción de alimentos

30. La técnica de los insectos estériles (TIE), que consiste en producir y liberar insectos macho esterilizados mediante radiación gamma, es un método eficaz y ambientalmente inocuo de lucha contra las plagas. En 2004, el Organismo trabajó en más de 30 proyectos relacionados con la TIE, ya sea sobre el terreno o en estudios de viabilidad con vistas a aplicaciones futuras, para combatir la mosca tsetsé, el gusano barrenador del ganado del Viejo y del Nuevo Mundo y diversas plagas de moscas de la fruta y polillas. Como resultado de las campañas de aplicación de la TIE a nivel de zona realizadas en varios Estados Miembros, las exportaciones de hortalizas y frutas frescas han aumentado. En la región de Arava, en el Oriente Medio, el valor anual de las exportaciones de hortalizas frescas pasó en siete años de menos de 1 millón a más de 30 millones de dólares, gracias al éxito de un programa de supresión de la moscamed.

Agua para la vida

31. La gestión mundial de los recursos de agua dulce sigue siendo un aspecto importante del programa internacional. En febrero de 2004, las Naciones Unidas proclamaron el período 2005-2015 “Decenio Internacional para la Acción, “El agua, fuente de vida”, en señal del creciente reconocimiento del vínculo fundamental que existe entre el agua y el desarrollo.

32. En vista del aumento de la utilización de agua subterránea para atender a las crecientes necesidades de recursos hídricos, las organizaciones internacionales competentes, entre ellas el Organismo, están elaborando una “visión mundial del agua subterránea”, con vistas a presentarla en el Cuarto Foro Mundial del Agua, que tendrá lugar en México en 2006. Esta visión, que se propone servir de plan maestro para la gestión eficaz del agua subterránea, comprenderá directrices sobre la utilización apropiada de la ciencia y la tecnología, por ejemplo de la hidrología isotópica, para esa gestión.

Coordinación entre organismos de las Naciones Unidas en lo que respecta a los programas sobre el agua dulce

La Junta de los jefes ejecutivos del sistema de las Naciones Unidas para la coordinación respaldó la creación de un órgano interinstitucional encargado de coordinar los programas sobre el agua dulce. El órgano, denominado “ONU-Agua”, está integrado por representantes de más de 25 organismos, programas y fondos de las Naciones Unidas y por representantes de organizaciones no gubernamentales y programas internacionales que trabajan en el ámbito de los recursos hídricos. El objetivo es mejorar la coordinación de los programas de las Naciones Unidas relativos a esos recursos. Una de las actividades importantes de ONU-Agua es publicar el *Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos*, una evaluación periódica de la situación de los recursos mundiales de agua dulce. La próxima edición está prevista para 2006.

Cooperación técnica

33. La promoción de la competencia científica, tecnológica y reguladora de los países en desarrollo mediante la transferencia de tecnología y la creación de capacidad figura entre las tareas principales del programa de cooperación técnica del Organismo, en que se presta especial atención a la cooperación técnica entre los países en desarrollo. En 2004, los desembolsos aumentaron a 74,8 millones de dólares, frente a 73,5 millones en 2003. Las principales esferas de actividad fueron la salud humana, la seguridad, la agricultura y la alimentación, las aplicaciones de las ciencias físicas y químicas, los recursos hídricos y la protección del medio ambiente, el desarrollo de recursos humanos y creación de capacidad, la ciencia nuclear, la energía nucleoelectrónica y otras (fig. 2).

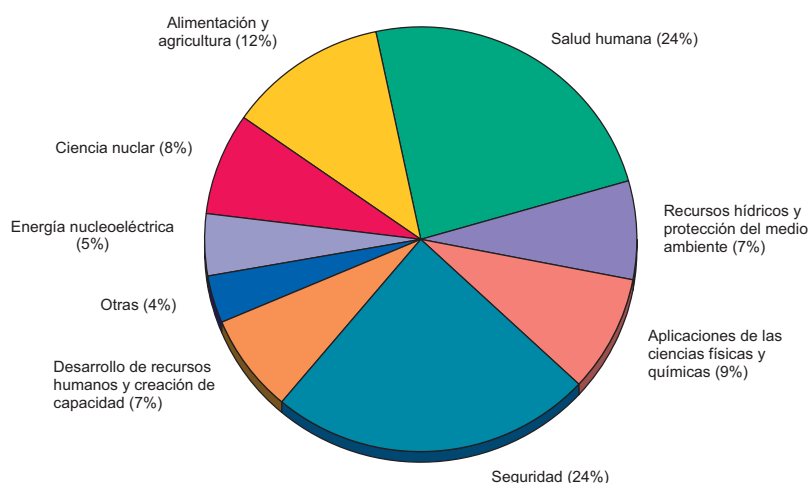


Fig.2. Desembolsos del programa de cooperación técnica en 2004, por esferas de actividad

Seguridad tecnológica y física

34. Uno de los elementos fundamentales del mandato del Organismo es ayudar a mantener la seguridad tecnológica y física de las actividades nucleares mundiales. Si bien la seguridad tecnológica global de las instalaciones nucleares del mundo ha mejorado considerablemente, aún quedan varios retos que los Estados deben afrontar.

Mejora de la seguridad física nuclear a escala mundial

35. Para prosperar, la energía nucleoelectrica debe ser no sólo económicamente viable, sino también segura. Por consiguiente, existe la necesidad urgente de contar con un marco mundial eficaz y transparente basado en sólidas infraestructuras nacionales de seguridad y reforzado por una adhesión generalizada a los acuerdos y normas internacionales. El Organismo presta servicios de apoyo a la mayoría de estos acuerdos internacionales, y ayuda a los Estados en sus esfuerzos por mejorar la seguridad tecnológica nuclear. Sin embargo, muchos Estados Miembros todavía no son parte en esos acuerdos, y la adhesión universal sigue siendo un objetivo vital en la labor destinada a mejorar la seguridad tecnológica nuclear a escala mundial.

Normas de seguridad

36. Un elemento fundamental de esos acuerdos y normas mundiales es el conjunto de normas de seguridad armonizadas e internacionalmente aceptadas. En los últimos años, el Organismo ha seguido actualizando esas normas. En 2004, la Junta de Gobernadores aprobó un Plan de Acción para la elaboración y aplicación de las normas de seguridad del OIEA, que se está llevando ahora a la práctica con el objetivo de lograr la aplicación universal.

Servicios de seguridad tecnológica

37. Para promover la aplicación de estos acuerdos y normas de seguridad, el Organismo ofrece numerosos servicios. El hecho de utilizar las normas internacionalmente acordadas como base para la evaluación garantiza la calidad y la coherencia. El examen por homólogos es parte importante de la mayoría de estos servicios. En 2004 el Organismo realizó más de 70 misiones de examen de la seguridad y de prestación de servicios.

Seguridad radiológica y del transporte

38. En marzo, la Junta de Gobernadores aprobó el Plan de Acción relativo a la seguridad en el transporte de materiales radiactivos, que ofrece orientación al Organismo en sus actividades relacionadas con la seguridad del transporte en los próximos cinco años, y en noviembre la Junta aprobó la edición de 2005 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos. Se llevó a cabo una misión del Servicio de Evaluación de la Seguridad en el Transporte (TransSAS) en Francia, y una visita al Japón para preparar una misión del TransSAS que tendrá lugar en 2005.

39. Algunos productos, como la madera y los alimentos, pueden contener radiactividad en niveles que no son importantes desde el punto de vista de la salud. A este respecto, se alcanzó un consenso internacional con la publicación de una guía de seguridad sobre la aplicación de los conceptos de exclusión, exención y dispensa. En ella se establecen los niveles de radiactividad en esos materiales por debajo de los cuales no es necesario aplicar controles reglamentarios.

Diez años de ejecución de proyectos modelo sobre la seguridad radiológica y de los desechos

40. En los últimos diez años, el Organismo ha ejecutado “proyectos modelo” para mejorar la infraestructura de seguridad radiológica y de los desechos en los Estados Miembros. Se establecieron cinco hitos: 1) la creación de un marco regulador; 2) el control de la exposición ocupacional; 3) el control de la exposición médica; 4) el control de la exposición del público; y 5) la adquisición de capacidad de preparación y respuesta para casos de emergencia. Al final de 2004 participaban en estos proyectos más de 90 Estados Miembros. De ellos, 48 habían alcanzado los dos primeros hitos, y los restantes Estados habían logrado distintos grados de avance en su cumplimiento. El Organismo sigue trabajando con todos los Estados Miembros para alcanzar los otros tres hitos.

Responsabilidad civil por daños nucleares

41. El Grupo Internacional de Expertos sobre responsabilidad por daños nucleares (INLEX), establecido en 2003, finalizó en una serie de reuniones celebradas en 2004 varios textos explicativos sobre los instrumentos relacionados con la responsabilidad civil por daños nucleares aprobados bajo los auspicios del Organismo. Estos textos constituyen un estudio exhaustivo del régimen de responsabilidad civil por daños nucleares del Organismo con el fin de ayudar al conocimiento y la interpretación fidedigna de ese régimen. La labor del INLEX todavía continúa y actualmente incluye en su programa de trabajo varias actividades de divulgación, en particular la organización de talleres regionales sobre el tema de la responsabilidad civil por daños nucleares en las regiones de Asia, el Pacífico y la América Latina.

Acuerdos internacionales relacionados con la seguridad nuclear: informe de situación

- *Convención sobre Seguridad Nuclear:* En virtud de esta Convención, los Estados participantes que tienen en funcionamiento centrales nucleares en tierra se comprometen a mantener un alto nivel de seguridad mediante el establecimiento de criterios internacionales que los Estados han de respetar. La Convención utiliza un proceso de examen por homólogos que se lleva a cabo en una reunión cada tres años. Al final de 2004 había 55 Partes Contratantes en la Convención.
- *Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica; Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares:* Estas convenciones crean el marco jurídico para la cooperación y coordinación internacionales en caso de emergencia nuclear o radiológica. Las convenciones establecen un sistema de notificación de los accidentes nucleares que pueden dar lugar a emisiones transfronterizas de importancia para la seguridad radiológica de otro Estado y crean un marco internacional para la cooperación entre las Partes y con el Organismo con el fin de facilitar la pronta prestación de asistencia y apoyo en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica. En junio de 2004, la Junta de Gobernadores aprobó un Plan de Acción Internacional destinado al fortalecimiento del sistema internacional de preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear y radiológica. Al final de 2004 había 90 Partes Contratantes en la Convención sobre asistencia y 94 en la Convención sobre la pronta notificación.
- *Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos:* Esta convención es el primer y único tratado internacional jurídicamente vinculante en la esfera de la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos. En virtud de esta Convención, los Estados participantes se comprometen a alcanzar y mantener un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos con el fin de garantizar la debida protección de las personas y del medio ambiente. La Convención utiliza un proceso de examen por homólogos que se lleva a cabo en una reunión cada tres años. Al final de 2004 había 34 Partes Contratantes en la Convención.
- *Convención sobre la protección física de los materiales nucleares:* En virtud de esta Convención, los Estados Contratantes se comprometen a garantizar durante el transporte nuclear internacional la protección de los materiales nucleares dentro de su territorio o a bordo de sus buques o aeronaves. En julio de 2005 está previsto celebrar una conferencia diplomática de todos los Estados Partes en la Convención para examinar enmiendas de este instrumento con el fin de ampliar su ámbito de aplicación, entre otras cosas, a la protección física de los materiales nucleares utilizados con fines pacíficos, durante el uso, el almacenamiento y el transporte a nivel nacional, así como a la protección física de los materiales nucleares y la protección de las instalaciones nucleares con fines pacíficos contra el sabotaje. Al final de 2004 había 106 Partes Contratantes en la Convención.
- *Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación:* El objetivo de este código es lograr y mantener un alto grado de seguridad en los reactores de investigación de todo el mundo. La Junta de Gobernadores aprobó el código en su reunión de marzo de 2004, y la Conferencia General lo refrendó en septiembre.
- *Código de Conducta sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas:* El objetivo de este código es lograr y mantener un alto grado de seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas. En septiembre de 2004, la Junta de Gobernadores aprobó el código, que fue ratificado posteriormente por la Conferencia General.
- *Normas de seguridad:* Las normas de seguridad comprenden publicaciones periódicas de carácter regulador sobre la seguridad general, nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos. Al final de 2004 el Organismo había publicado en total 99 normas de seguridad, 13 de ellas ese mismo año.

42. La seguridad física del material nuclear y de otros materiales radiactivos, y de las tecnologías conexas, ha adquirido más importancia en los últimos años. Sin embargo, aunque la seguridad física nuclear es y debe seguir siendo una responsabilidad nacional, algunos países aún carecen de programas y recursos para responder adecuadamente a la amenaza del terrorismo nuclear y radiológico. Para estos países es esencial la cooperación internacional, que debe ayudarles a fortalecer su capacidad nacional. La cooperación internacional es indispensable también para el Organismo en su labor de asistencia en la creación de redes regionales y mundiales para combatir las amenazas transnacionales. El plan de seguridad física nuclear del Organismo se basa en medidas para evitar los robos de material nuclear y otros materiales radiactivos y para proteger las instalaciones conexas contra actos dolosos. Su trabajo se centra en tres aspectos principales: la prevención, la detección y la respuesta.

43. En lo que respecta a la prevención de todo uso ilícito o no pacífico del material nuclear o de otros materiales radiactivos, el Organismo ha realizado una serie de misiones internacionales de asesoramiento, ha organizado talleres de capacitación y ha publicado documentos de orientación técnica –sobre seguridad física nuclear, protección física, evaluaciones de la amenaza base de diseño y contabilidad de los materiales nucleares– para ayudar a los Estados a aplicar esas medidas de prevención. En 2004, el Organismo efectuó 14 misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre seguridad física nuclear (INSServ) y del Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física (IPPAS).

44. Para ayudar a los países a detectar en una fase temprana toda actividad ilícita relacionada con materiales nucleares o fuentes radiactivas, el Organismo ha prestado asistencia a los Estados en la capacitación de funcionarios de aduanas, la instalación de equipo mejorado en los cruces de frontera y el intercambio eficaz de la información sobre los incidentes de tráfico ilícito. La base de datos del Organismo sobre el tráfico ilícito, en la que participan ahora 81 países en total, ha demostrado ser útil para determinar las pautas de la actividad de tráfico ilícito. Desde 1993 se han registrado en la base de datos más de 650 incidentes confirmados de tráfico de material nuclear y otros materiales radiactivos, de los cuales 121 ocurrieron en 2004; de estos últimos, once fueron incidentes relacionados con materiales nucleares. El de 2004 fue el número más alto de incidentes confirmados por año notificado al Organismo desde 1993. Aunque la mayoría de esos incidentes no se relaciona con material nuclear, y la mayor parte de los materiales radiactivos de que se trató no entrañan grandes peligros radiológicos, el número de incidentes indica que es necesario mejorar las medidas para control y garantizar la seguridad de los materiales nucleares y de otros materiales radiactivos.

45. El Organismo ha respondido a las peticiones formuladas por los gobiernos en relación con la recuperación de las fuentes radiactivas robadas o perdidas. También ha colaborado con los gobiernos nacionales y las organizaciones internacionales para establecer programas, o reforzar los ya existentes, con el fin de garantizar que, en el caso de que se produzca una actividad ilícita, incluidos actos de terrorismo con material nuclear o fuentes radiactivas, la respuesta sea inmediata y esté bien coordinada.

46. La mayor parte de esta actividad relativa a la seguridad física nuclear se ha realizado en los últimos tres años. Desde 2001, el Organismo ha llevado a cabo más de 125 misiones de asesoramiento y evaluación de la seguridad y ha celebrado más de 100 cursos, talleres y seminarios de capacitación en África, América Latina, Asia y Europa.

Asociación con Grecia para mejorar la seguridad física nuclear

En cooperación con la Comisión de Energía Atómica de Grecia y el Departamento de Energía de los Estados Unidos, el Organismo ayudó a las autoridades griegas a mantener un alto nivel de seguridad física nuclear durante las Olimpiadas de Verano de 2004 en Atenas. Concretamente, el Organismo evaluó el sistema de seguridad física nuclear de Grecia, determinando las necesidades, prestando asesoramiento sobre cómo mejorar la capacidad, ensayando y validando el equipo de detección y prestando apoyo técnico *in situ*. Se proporcionó a las autoridades griegas material didáctico y capacitación práctica sobre el uso de los instrumentos, metodologías y técnicas de detección.

Verificación

Fortalecimiento del sistema de salvaguardias

Acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales

47. La aplicación de los acuerdos de salvaguardias amplias y de los protocolos adicionales sigue siendo crucial para que el Organismo pueda dar garantías fiables de la no desviación de material nuclear declarado y, sobre todo, de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en un Estado en su conjunto. A este respecto, la Secretaría sigue fomentando y facilitando una adhesión más amplia al sistema de salvaguardias fortalecido.

48. Sin embargo, las actividades de verificación del Organismo y el régimen de no proliferación en general se han visto comprometidos de diferentes maneras con el aumento del terrorismo internacional, el descubrimiento de programas nucleares clandestinos, la creación de redes clandestinas de suministro de material nuclear y la adquisición, por un número cada vez mayor de países, de conocimientos y capacidades estratégicos en la esfera nuclear. El Organismo ha respondido a estos retos, por ejemplo, investigando y analizando las actividades de comercio nuclear de las redes nucleares clandestinas. Además, en junio de 2004 el Director General designó un grupo internacional de expertos para que estudiara los posibles enfoques multilaterales de las fases iniciales y finales del ciclo del combustible nuclear (enriquecimiento, reprocesamiento y almacenamiento, y disposición final del combustible gastado).

49. En 2004, el número de Estados en que el Organismo aplicó medidas de salvaguardias fortalecidas previstas en un protocolo adicional pasó de 41, en 2003, a 64, incluidos 19 Estados adicionales con actividades nucleares importantes. Este aumento sustancial se debió, en parte, a la entrada en vigor, en abril de 2004, de los protocolos adicionales de 15 Estados miembros de la Unión Europea (UE). El número de Estados Partes en el TNP que todavía no habían concertado acuerdos de salvaguardias amplias disminuyó de 45 a 40. Respecto de esos Estados el Organismo no puede brindar ningún grado de garantía ni sacar conclusión alguna.

Salvaguardias integradas

50. El Organismo adoptó un criterio más flexible y operativamente más eficaz para la aplicación de las salvaguardias, basado en consideraciones a nivel de los Estados. A este respecto, el Organismo aplica ahora “salvaguardias integradas” en seis Estados, entre ellos uno que tiene una proporción importante del ciclo del combustible nuclear. La expresión “salvaguardias integradas” se refiere a la combinación óptima de todas las medidas de salvaguardia de que dispone el Organismo en virtud de los acuerdos de salvaguardias amplias y los protocolos adicionales. En dos evaluaciones independientes de las actividades de salvaguardias del Organismo realizadas en 2004, se encomió la forma en general eficaz y eficiente en que se aplican las salvaguardias y se subrayó la importancia de que se siga dando prioridad a la aplicación de salvaguardias integradas en los Estados que realizan una proporción importante del ciclo del combustible nuclear.

Cuestiones relativas a la aplicación de las salvaguardias

51. En 2004, se aplicaron salvaguardias en 152 Estados que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias concertados con el Organismo. El Organismo llegó a la conclusión de que, salvo en la República Popular Democrática de Corea (RPDC), todos los materiales nucleares declarados en esos Estados siguen adscritos a actividades nucleares con fines pacíficos o, de no ser así, se ha dado cuenta adecuada de ellos. En 21 de estos Estados con acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales en vigor, el Organismo pudo también realizar un trabajo suficiente para dar garantías fiables de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados. En el caso de cuatro Estados se determinó que habían emprendido actividades nucleares de distinto grado de importancia, que no habían notificado. Esos Estados están adoptando medidas correctivas, y el Organismo sigue trabajando para verificar la corrección y exhaustividad de las respectivas declaraciones.

52. Una vez más, el Organismo no pudo llevar a cabo ninguna actividad de verificación en la RPDC, por lo que no le fue posible sacar ninguna conclusión sobre los materiales o actividades nucleares de ese Estado.

República Islámica del Irán (Irán).

53. El Organismo prosiguió sus actividades para aclarar las cuestiones pendientes respecto de los materiales y actividades nucleares no declarados por el Irán en el pasado. Además, efectuó actividades de verificación en relación con la suspensión voluntaria, por parte del Irán, de sus actividades de reprocesamiento y relacionadas con el enriquecimiento. El Director General presentó informes a las reuniones de la Junta de Gobernadores de marzo, junio, septiembre y noviembre en los que se refirió, entre otras cosas, a las actividades de verificación en curso del Organismo, las cuestiones pendientes, en particular el origen de la contaminación por partículas de uranio enriquecido detectada en algunos lugares del Irán y el alcance del programa de enriquecimiento del Irán, las acciones correctoras y las medidas voluntarias de transparencia adoptadas por ese país. La Junta aprobó cuatro resoluciones sobre la aplicación de salvaguardias en el Irán¹.

Jamahiriyá Árabe Libia (Libia).

54. En febrero, junio y agosto de 2004 el Director General presentó informes sobre la aplicación de salvaguardias en Libia². Entre otras cosas, se refirió a los incumplimientos anteriores por este país de los requisitos estipulados en su acuerdo de salvaguardias concertado en virtud del TNP, y destacó que Libia había adoptado medidas correctoras y había decidido firmar y aplicar, en espera de su entrada en vigor, un protocolo adicional a ese acuerdo. Libia presentó sus declaraciones iniciales con arreglo a ese protocolo y ha cooperado correctamente con el Organismo. La Junta aprobó una resolución sobre la aplicación de salvaguardias en Libia.

Otras cuestiones relativas a la aplicación de salvaguardias

55. La República de Corea informó al Organismo de la realización de experimentos con materiales nucleares que deberían haberse notificado anteriormente, y ha cooperado con el Organismo en el esclarecimiento de estas actividades del pasado. En noviembre de 2004 el Director General presentó a la Junta un informe sobre la aplicación de salvaguardias en la República de Corea, en el que llegó a la conclusión de que no hay ningún indicio de que los experimentos no declarados hayan continuado. La Junta aprobó una resolución sobre la aplicación de salvaguardias en la República de Corea.

56. El Organismo encontró varios documentos de fuentes de libre acceso que señalaban la posibilidad de que existieran materiales, actividades e instalaciones nucleares no declarados en Egipto. Este país reconoció que había efectuado experimentos no declarados con materiales nucleares, y que tampoco había declarado al Organismo algunas cantidades pequeñas de material nuclear. Egipto sigue cooperando con el Organismo en la aclaración de esas actividades del pasado.

¹ Véase <http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/IaeaIran/index.shtml>.

² Véase <http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/IaeaLibya/index.shtml>.

Gestión

57. En 2003, después de un decenio y medio de esfuerzos por parte del Organismo para cumplir sus responsabilidades estatutarias cada vez mayores sin rebasar los límites de un presupuesto de crecimiento cero, los Estados Miembros, tras extensos análisis y consultas, aprobaron un aumento de los recursos del presupuesto ordinario de 25 millones de dólares, escalonado a lo largo de dos bienios. El año 2004 fue el primero en ese proceso.

58. La generosa aportación de fondos extrapresupuestarios hizo posible la puesta en marcha de un importante proyecto de modernización de la plataforma de información que utiliza el Organismo para la labor relativa a las salvaguardias, el Sistema de Información sobre Salvaguardias del OIEA (ISIS). El proyecto sustituirá la infraestructura actual de tecnología de la información para las salvaguardias y permitirá el acceso en línea inmediato por los inspectores a toda la información necesaria sobre las salvaguardias, el análisis de toda la información disponible para apoyar las salvaguardias fortalecidas e integradas, y la creación de una arquitectura flexible y adaptable en la que puedan integrarse los cambios en las actividades de salvaguardias. Tras el término de la fase de planificación detallada en 2002 y la realización de un análisis de la relación costo-beneficio en 2003, la mayor parte del trabajo ejecutado en 2004 se concentró en el proceso de compra y en completar la dotación de personal del grupo de gestión del proyecto.

59. Otra iniciativa que depende de las contribuciones extrapresupuestarias es la del Fondo de Seguridad Física Nuclear del Organismo, que desde 2001 ha recibido más de 35 millones de dólares de 26 países, así como de la Unión Europea y de la Nuclear Threat Initiative (NTI). Además, muchos países han prestado apoyo en especie.

60. Con el término de un bienio completo de aplicación del enfoque de la gestión basada en los resultados, a comienzos de 2004 se elaboró un nuevo tipo de informe de rendición de cuentas (el “Informe sobre la ejecución del programa”), que contiene una evaluación del logro de resultados prácticos –los efectos o cambios que ha generado en los Estados Miembros la labor del Organismo– sobre la base de indicadores de rendimiento previamente determinados. El informe indica también en detalle los recursos utilizados y las lecciones aprendidas mediante una evaluación de la ejecución del programa en 2002-2003. Esas lecciones, junto con las que se extrajeron de los exámenes y evaluaciones a fondo de determinadas partes del programa del Organismo, se aplicaron en la formulación del proyecto de programa y presupuesto para 2006-2007.

61. Gracias al enfoque basado en los resultados, la Secretaría logra ver más eficazmente su programa de manera integrada – el enfoque unitario – y ha establecido mecanismos para coordinar las esferas intersectoriales que antes eran de la competencia de varias dependencias orgánicas diferentes. Este enfoque, utilizado inicialmente para la labor relativa al medio ambiente, la garantía de calidad, la gestión de los conocimientos, los reactores de investigación y la seguridad física, se está aplicando ahora a otras esferas, como la clausura de los reactores, la información pública y los reactores y ciclos del combustible innovadores.

Conclusión

62. Este panorama del “mundo nuclear” en 2004 pone de relieve los logros y los desafíos en todas las esferas de trabajo del Organismo. A este respecto, los programas del Organismo relativos a la tecnología, la seguridad tecnológica y física y la verificación nucleares constituyen instrumentos excepcionales que ayudan a construir un mundo mejor para todos. Lo que se necesita es una cooperación mundial permanente. Para el Organismo, esta cooperación es la clave para poder poner la energía nuclear al servicio del desarrollo y de la paz.

Tecnología

Energía nucleoelectrónica

Objetivo

Mejorar la capacidad de los Estados Miembros interesados para ejecutar programas nucleoelectrónicos competitivos y sostenibles y para desarrollar tecnologías nucleares innovadoras para el futuro.

Apoyo técnico y de gestión para una energía nucleoelectrónica competitiva

1. El análisis de la experiencia operacional y la continua mejora de las operaciones, así como el empleo de sistemas adecuados de gestión de la vida útil de las centrales y el suministro de capacitación eficaz, contribuyen en gran medida al funcionamiento continuo de las centrales nucleares y al consiguiente aumento de su disponibilidad y productividad. Reconociendo este hecho, el Organismo publicó tres documentos técnicos durante el año en los que: se proporciona orientación sobre la gestión de proyectos relacionados con la modernización de los sistemas de instrumentación y control (I+C); se presenta un sistema internacionalmente aplicable para la codificación de paradas de centrales nucleares que proporciona a las compañías nucleoelectrónicas un instrumento normalizado para la notificación y la deducción de enseñanzas de la información relativa a las paradas; y se facilita la información más reciente en relación con el envejecimiento, la obsolescencia y la vigilancia del comportamiento del equipo de I+C relacionado con la seguridad que se utiliza en entornos difíciles.
2. Se proporcionó orientación sobre métodos de capacitación eficaces en tres documentos técnicos que se centraron en la capacitación de personal de centrales nucleares, la transferencia de conocimientos nucleares a la generación siguiente y el empleo de simuladores de salas de control para la capacitación de personal de centrales nucleares. Asimismo, se finalizó la segunda fase de la elaboración de un *catálogo electrónico de centros de capacitación en materia de energía nuclear* (ENTRAC) al incluirse una función de búsqueda y aumentarse la capacidad para recoger información en materia de capacitación.
3. En la esfera de la gestión de la vida útil de centrales nucleares, el Organismo concluyó cinco informes sobre temas tales como las inspecciones durante el servicio, el enfoque de las curvas maestras en relación con la integridad de la vasija de presión de los reactores (VPR), los programas de vigilancia relacionados con las VPR, el efecto níquel en la fragilización de los aceros de las VPR, y los daños radiológicos en las vasijas de presión de los reactores WWER. Se finalizó un modelo informático para la evaluación económica de la prolongación de la vida útil y la renovación de la licencia de las centrales y se elaboró un nuevo conjunto de programas informáticos sobre la cuestión del envejecimiento y las estructuras de contención de hormigón en centrales nucleares.
4. Para conmemorar el 50^a aniversario de la generación de electricidad a partir de la energía nuclear — en Obninsk, Federación de Rusia — el Organismo organizó una conferencia internacional en Obninsk y Moscú. En esta conferencia, titulada “Cincuenta años de energía nucleoelectrónica – los próximos cincuenta años”, se destacó la madurez alcanzada por la energía nucleoelectrónica y el papel vital que ésta desempeña en varios países. Asimismo, se expresó amplio apoyo a la constante innovación en la tecnología y la infraestructura para fomentar el reciclado del combustible gastado, así como en las tecnologías de los reactores rápidos y la gestión de desechos, por considerarse todas ellas especialmente importantes para la expansión de la energía nuclear. La conferencia observó que también se requería una mayor transparencia y objetividad en las comunicaciones con el público y los encargados de la adopción de decisiones.

Desarrollo y aplicaciones de la tecnología nucleoelectrónica

5. El Proyecto Internacional del Organismo sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) continuó ampliándose, con la adhesión de Armenia, Chile, Francia, Marruecos, República Checa y Sudáfrica. El número total de miembros asciende ahora a 22. En el marco del INPRO se ultimaron seis estudios de casos nacionales y ocho estudios individuales con el fin de ensayar el proyecto de metodología publicado en 2003 para la evaluación de diferentes sistemas y conceptos de energía nuclear innovadores. Sobre la base de los resultados de estos estudios se concluyó y aprobó una versión revisada y mejorada de la metodología. (En la fig. 1 se indica el calendario, o cronograma, del INPRO).

6. Se estableció el mandato para la nueva etapa del INPRO, que abarca los años 2005 y 2006, a fin de facilitar la evaluación de los sistemas nucleares innovadores por los Estados Miembros que utilicen la metodología actualizada del INPRO. Asimismo, en el marco del proyecto se elaborarán modelos y códigos de apoyo y se preparará un manual para los usuarios, se determinarán las posibilidades de colaboración en materia de I+D, se fortalecerá la colaboración con el Foro Internacional de la Generación IV, otra actividad internacional para promover innovaciones, se analizarán escenarios de aplicación de sistemas nucleares innovadores y se examinarán posibles ciclos del combustible nuclear multilaterales.

7. Se iniciaron las actividades relacionadas con una evaluación conjunta por China, Francia, India, la Federación de Rusia y la República de Corea (y el Japón en calidad de observador) de los conceptos del ciclo del combustible cerrado que utilizan reactores rápidos, mediante el empleo de la metodología del INPRO.

8. Los grupos de trabajo técnicos del Organismo permiten que se reúnan expertos de los Estados Miembros en desarrollo e industrializados para movilizar los recursos de I+D de las entidades nacionales hacia objetivos comunes acordados. En 2004 se publicaron dos documentos técnicos, uno sobre la situación de los LWR avanzados, y otro sobre la intercomparación y validación de códigos de computadora para el análisis de la seguridad termohidráulica de los HWR.

9. Se iniciaron investigaciones en el marco de un nuevo PCI sobre los fenómenos de circulación natural y la fiabilidad de los sistemas pasivos de seguridad que utilizan la circulación natural. La finalidad del PCI es mejorar la fiabilidad y los aspectos económicos y de seguridad de los reactores refrigerados por agua mediante el empleo de sistemas pasivos de seguridad basados en la circulación natural.

10. Se ultimó el informe final correspondiente a un PCI relativo a la creación de una base de datos sobre las propiedades termofísicas de los materiales de los LWR y HWR. Los resultados de ese PCI son un documento técnico en el que se informa sobre las nuevas mediciones y evaluaciones de las propiedades termofísicas, así como una base de datos conexa en Internet, creada por la Universidad de Hanyang, en la República de Corea. Los datos mejorados hacen que sea menos necesario utilizar márgenes de diseño considerables con el fin exclusivamente de compensar las limitaciones de la metodología de cálculo y las incertidumbres de los datos y, por lo tanto, pueden contribuir a mejorar los aspectos económicos de los nuevos diseños de centrales nucleares.

11. El Organismo auspició un taller en el Centro Internacional de Física Teórica "Abdus Salam" (CIFT), de Trieste, sobre simuladores de centrales nucleares para la enseñanza. Uno de los principales objetivos de este taller, que se celebra periódicamente en el CIFT, es difundir los

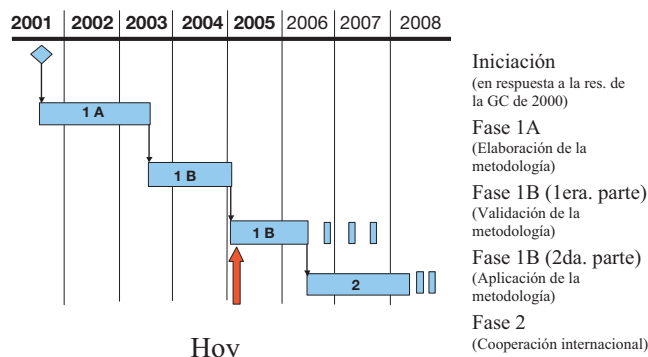


FIG. 1. Calendario general del INPRO.



FIG. 2. El reactor rápido experimental chino en construcción.

simuladores del Organismo, basados en computadoras personales, del comportamiento de distintos tipos de reactores. El programa informático del Organismo en esta esfera se utiliza ampliamente con fines de enseñanza e incluye simuladores de un BWR, un PWR convencional, un PWR pasivo, un WWER-1000 y un reactor CANDU.

12. En lo que atañe a los reactores rápidos y los sistemas accionados por aceleradores (SAA), el Organismo concluyó un informe de situación y examen de los programas nacionales sobre reactores rápidos y sistemas híbridos para la producción de energía y la transmutación. En la figura 2 se observa el reactor rápido experimental chino de 65 MW(t), actualmente en construcción. A este respecto, se celebraron reuniones técnicas sobre la utilización del MONJU (el prototipo de reactor reproductor rápido del Japón) para la cooperación internacional en las actividades de I+D relacionadas con los reactores rápidos, y sobre la utilización de bibliotecas de secciones eficaces en relación con los SAA y la transmutación.

13. En la esfera de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR), dos PCI del Organismo promovieron actividades de I+D sobre: a) física del núcleo y validación de códigos termohidráulicos; y b) tecnología de combustible de partículas revestidas. En 2004 se ultimaron y analizaron los resultados del primero para su aplicación en una segunda serie de validaciones de los códigos, y el segundo se centró en cuestiones relacionadas con el diseño y la fabricación del combustible para HTGR, la caracterización y el ensayo de combustibles, la validación de modelos del comportamiento del combustible y la emisión de productos de fisión, así como con la gestión del combustible gastado. Entre las actividades del Organismo relacionadas con el intercambio de información sobre los HTGR cabe citar la participación en la conferencia internacional bienal sobre reactores de alta temperatura (HTR-2004), junto con la red europea de HTR-TN y la Universidad Tsinghua de China. Asimismo, continuó aumentando el interés en las actividades del Organismo relacionadas con los HTGR, como lo demuestra el hecho de que la tasa de movimiento correspondiente al sitio web del Organismo <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NENP/NPTDS/Projects/HTGR/index.html> sobre los HTGR aumentó de 50 000 a 90 000 mensuales en 2004.

14. La aplicación de la tecnología nucleoelectrica a la desalación del agua de mar ha sido objeto en el pasado de resoluciones de la Conferencia General. En 2004 el Organismo ejecutó proyectos de cooperación técnica sobre el diseño de un sistema integrado de energía nucleoelectrica y desalación nuclear y sobre la simulación de una planta de desalación nuclear. Además, las contrapartes nacionales de Indonesia y la República de Corea finalizaron un informe sobre la viabilidad económica de la desalación nuclear en la Isla de Madura (Indonesia).

Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares

Objetivo

Fortalecer la capacidad de los Estados Miembros interesados en lo que atañe a la toma de decisiones y la planificación estratégica, el desarrollo de tecnologías y la ejecución de programas relacionados con el ciclo del combustible nuclear que sean seguros, fiables, económicamente eficientes, resistentes a la proliferación e ino cuos para el medio ambiente.

Ciclo de producción de uranio y medio ambiente

1. El Organismo y la AEN/OCDE publicaron conjuntamente en 2004 la actualización más reciente de la edición bienal del “Libro Rojo”, *Uranio 2003: Recursos, producción y demanda*. La conclusión principal del Libro Rojo, en el cual se examinan los datos de 44 países, es que el mercado del uranio es muy incierto a medio plazo. Esto se debe a la limitada información sobre las cantidades de uranio de que se dispondrá en el futuro a partir de los suministros secundarios, que incluyen las reservas civiles y militares, el reprocesamiento del uranio y el nuevo enriquecimiento del uranio empobrecido. A principios de 2003, esas fuentes cubrían el 46% de las necesidades mundiales de uranio para los reactores de potencia civiles, pero se prevé una reducción de su importancia a medida que se disminuyan las reservas. Después de 2015, para satisfacer las necesidades de los reactores será cada vez más necesario ampliar la capacidad de producción existente, desarrollar nuevos centros de producción o introducir ciclos del combustible alternativos. Además, factores tan dispares como la incertidumbre del mercado, la mejora de las perspectivas mundiales para la energía nuclear, y los efectos persistentes de las pocas inversiones en actividades mineras en el pasado se han combinado para dar pábulo al reciente incremento de los precios del mercado al contado, que han aumentado más del 100% desde finales de 2002 (Fig. 1).

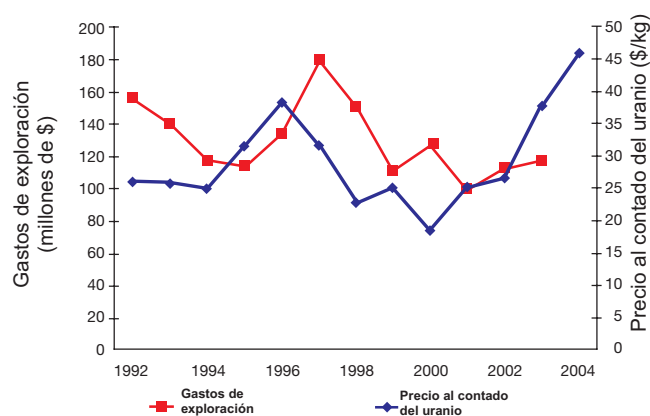


FIG. 1. Precio de mercado del uranio y gastos de exploración, 1994-2004

2. Se informó sobre otras actividades relacionadas con el ciclo de producción de uranio y el medio ambiente en cuatro publicaciones que vieron la luz en 2004:

- *Recent Developments in Uranium Resources, Production and Demand with Emphasis on In Situ Leaching* (IAEA-TECDOC-1396);
- *Treatment of Liquid Effluents from Uranium Mines and Mills* (IAEA-TECDOC-1419);
- *Recent Developments in Uranium Resources, Production and Demand and the Environment* (IAEA-TECDOC-1425);
- *Guidebook on Environmental Impact Assessment for In Situ Leach (ISL) Mining Operations* (IAEA-TECDOC-1428).

3. En el marco del programa de cooperación técnica del Organismo, grupos de expertos se desplazaron a Rumania para examinar el estado de un proyecto sobre la reestructuración de la industria de extracción del

uranio. Otro grupo visitó Argentina en relación con un proyecto sobre la *prospección del uranio y otros elementos mediante estudios de espectrometría de rayos gamma*.

Comportamiento y tecnología del combustible nuclear

4. Con el fin de prestar asistencia a los Estados Miembros para mejorar el comportamiento y la fiabilidad del combustible en vainas de aleación de circonio, el Organismo inició un PCI sobre fisuración retardada por hidrógeno en vainas de combustible de zircaloy. Los laboratorios participantes recibirán orientaciones sobre cómo obtener mediciones reproducibles de la fisuración retardada por hidrógeno y, a continuación, compartirán los resultados de los experimentos para lograr entender mejor el fenómeno.

5. Una de las recomendaciones de un PCI anterior sobre modelos de combustible en quemado ampliado (FUMEX) fue que deberían celebrarse reuniones de información sobre cuestiones pendientes relativas a la elaboración de modelos de combustible. Como parte de este acuerdo, el Organismo y la AEN/OCDE celebraron una reunión en Cadarache (Francia) sobre el tema de la interacción pastilla-vaina. Otra actividad relacionada con la creación de modelos de combustible fue el suministro de datos a la base de datos internacional de experimentos sobre el comportamiento del combustible (IFPE) del OIEA-OCDE, que contiene datos experimentales que los autores de modelos pueden utilizar para ensayar y validar sus códigos. La IFPE es la fuente de datos para el segundo PCI sobre el FUMEX, que ya está en curso y en cuyo marco se está investigando la elaboración de modelos de combustible en altos grados de quemado.

6. En febrero de 2004 se puso a disposición en el sitio web del Organismo (<http://www-nfcis.iaea.org>) una base de datos sobre instalaciones y técnicas de examen post-irradiación (PIE). Esa base de datos contiene información sobre las técnicas de 33 laboratorios calientes de 19 países. La base de datos funciona en cooperación con otra, a la que complementa, sobre el diseño de celdas calientes, creada por el grupo de trabajo europeo sobre laboratorios calientes y manipulación a distancia como parte del programa marco de la 6ª Conferencia Europea.

Gestión del combustible gastado

7. Durante el Foro Científico celebrado conjuntamente con la 48ª reunión ordinaria de la Conferencia General en septiembre, se llegó a la conclusión, en una reunión sobre cuestiones relativas a la gestión de desechos y del combustible gastado, de que se dispone de tecnologías de almacenamiento provisional seguras y de valor comprobado para poder abordar con flexibilidad las opciones y los problemas a más largo plazo (Fig. 2). Además, se observó que el reprocesamiento del combustible irradiado de reactores de potencia es una tecnología de eficacia comprobada, que es compatible con todos los requisitos

aplicables y, al mismo tiempo, reduce el volumen de desechos resultante. En cuanto a la disposición final geológica, los participantes examinaron los progresos realizados hasta la fecha. La mayoría de las cuestiones tecnológicas se han tratado de forma satisfactoria, pero las no técnicas, como la aceptación del público y el respaldo político, siguen sin resolverse. Con respecto a los repositorios multinacionales, la reunión señaló que la existencia de repositorios nacionales en funcionamiento en primer lugar facilitaría el avance hacia los repositorios geológicos multinacionales. Se puede consultar más información sobre el Foro Científico en la dirección http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC48/Scientific_Forum/index.html.

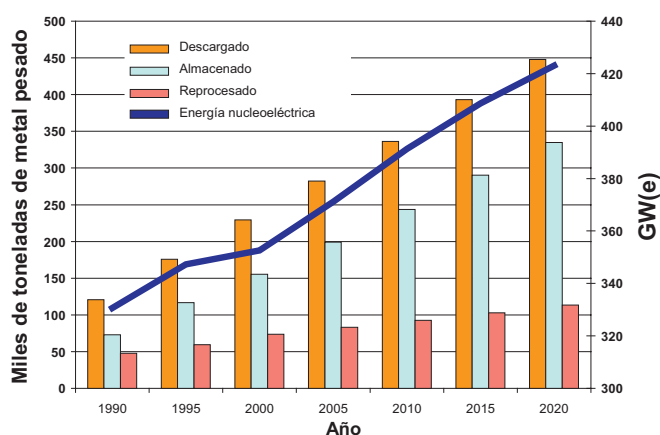


FIG. 2. Cantidades acumulativas de combustible gastado descargado, almacenado y reprocesado entre 1990 y 2020.

8. Se aprobó un nuevo PCI sobre evaluación e investigación del comportamiento del combustible gastado (SPAR-II). Este proyecto aprovecha los resultados de otros PCI mediante la creación de una base de conocimientos sobre el almacenamiento a largo plazo del combustible gastado de reactores de potencia por medio de la evaluación de la experiencia operacional y de las investigaciones de los Estados Miembros participantes.

9. En una reunión técnica sobre el almacenamiento del combustible gastado de reactores de potencia, celebrada en Ljubljana (Eslovenia), en octubre, los participantes se centraron en la implantación de sistemas, la experiencia operacional y las iniciativas de cooperación. Los expertos estuvieron de acuerdo en que en los últimos años se habían realizado progresos importantes en Bulgaria, Croacia, Eslovaquia, Eslovenia, Hungría, Lituania, Rumania, la República Checa y Ucrania en la adopción de planes para el almacenamiento provisional del combustible gastado.

Cuestiones y sistemas de información relacionados con el ciclo del combustible nuclear

10. Además de su labor relacionada con la parte inicial y final del ciclo del combustible, el Organismo realiza actividades sobre determinados temas de especial interés para los Estados Miembros. Por ejemplo, en 2004 el Organismo finalizó un documento técnico titulado *Thorium Fuel Cycle — Potential Benefits and Challenges*, en que se resumen las cuestiones y los retos de la parte inicial y final del ciclo del combustible de torio, con especial hincapié en la fabricación de combustible, los escenarios de ejecución, las necesidades en cuanto a datos, el reprocesamiento y la gestión de los desechos.

11. En junio se celebró una reunión técnica sobre la situación actual y las perspectivas futuras de los combustibles para reactores refrigerados por gas con el fin de abordar aspectos clave de la fabricación de combustible de partículas revestidas. En la reunión se examinaron los progresos alcanzados en los Estados Miembros y las necesidades de desarrollo actuales, se estudiaron la capacidad y las limitaciones de los modelos de combustible de partículas revestidas, y se analizaron los criterios de seguridad aplicables, el comportamiento del combustible a altas temperaturas, la incineración transuránica y nuevas direcciones de investigación que son particularmente prometedoras.

12. El potencial de proliferación del uranio muy enriquecido (UME) es tal que su gestión, control y disposición final han adquirido gran importancia dentro de las actividades de no proliferación nuclear de todo el mundo. En este contexto, se redactó un documento técnico que aborda tanto la gestión del UME como las repercusiones económicas y técnicas del UPE derivado del UME.

13. Con el fin de dar apoyo a los programas dentro del Organismo y como servicio general prestado a los Estados Miembros, el Organismo mantiene una serie de bases de datos para suministrar información sobre todas las dimensiones del ciclo del combustible nuclear, así como sobre las actividades relativas a ese ciclo en todo el mundo. Actualmente, se puede acceder en línea a tres bases de datos y a un sistema de simulación desde la página <http://www-nfcs.iaea.org>: el Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear; la base de datos sobre la distribución mundial de yacimientos de uranio; la base de datos sobre instalaciones de examen post-irradiación; y el Sistema de Simulación del Ciclo del Combustible Nuclear (VISTA).

14. En 2004, el Organismo inició un nuevo PCI sobre separación y transmutación en respuesta al amplio interés existente entre los Estados Miembros. Estas tecnologías utilizan procesos piroquímicos o procesos acuosos avanzados para reducir la radiotoxicidad del combustible gastado y hacer un uso eficiente de los materiales fisionables. Puesto que habrá menos obstáculos para el desarrollo y la aplicación de sistemas satisfactorios de separación y transmutación cuando se pueda acceder fácilmente a información sobre las propiedades de los actínidos menores, se comenzó a trabajar en el desarrollo de una base de datos sobre actínidos menores que incluya información relativa a las propiedades termoquímicas y termofísicas de esos actínidos.

Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para efectuar sus propios análisis respecto del desarrollo del sistema eléctrico y energético, la planificación de inversiones en la energía y la formulación de políticas energéticas y ambientales; mantener y mejorar los recursos de información y los conocimientos sobre los usos pacíficos de la energía nuclear; y mantener la opción nuclear abierta para los Estados Miembros que deseen aplicarla.

Creación de capacidad

1. El Organismo ayuda a los países interesados a fortalecer su capacidad de planificación energética respecto de los tres aspectos del desarrollo sostenible: el económico, el ambiental y el social. Concretamente, elabora y les suministra modelos de planificación adaptados a sus circunstancias especiales, y pone a su disposición los datos más recientes sobre las tecnologías, los recursos y los aspectos económicos (cuadro 1). En 2004, los instrumentos de planificación energética del Organismo se utilizaban ya en más de 100 países del mundo.

2. La demanda de los modelos de evaluación energética del Organismo –que tratan del mismo modo todas las opciones de suministro de energía– y de sus servicios está aumentando, debido a la creciente complejidad de los sistemas energéticos, la liberalización del mercado, la privatización y las preocupaciones ambientales. En 2004 se terminaron estudios de países correspondientes a Bulgaria, China, Filipinas, Haití, la India, Indonesia, Lituania, Mongolia, Nigeria, el Pakistán, la República de Corea, Sri Lanka y Viet Nam. Los proyectos de cooperación técnica son el principal mecanismo para la realización de esos estudios. En 2004 se habían terminado o estaban en curso de ejecución ocho de esos proyectos: cuatro nacionales y cuatro regionales, que abarcaban 36 Estados Miembros. Se iniciarán dos nuevos proyectos regionales, uno en Asia (con 13 países) y

Cuadro 1. Modelos de planificación del Organismo y su distribución en 2004

Modelo	Descripción	Envíos a los Estados Miembros
MAED	Evalúa las necesidades futuras de energía sobre la base de los escenarios del desarrollo de un país o región	55
WASP	Determina el plan óptimo de expansión a largo plazo de un sistema de generación de energía dentro de los límites definidos por el usuario	80
MESSAGE y ENPEP	Formulan y evalúan posibles estrategias de suministro de energía en un país o región	62
FINPLAN	Evalúa la viabilidad financiera de los planes y proyectos	13
SIMPACTS	Calcula las repercusiones ambientales y los costos con un mínimo de datos	23

ENPEP: Programa de evaluación eléctrica y energética; **FINPLAN:** Modelo de análisis financiero de planes de expansión del sector eléctrico; **MAED:** Modelo para el análisis de la demanda de energía; **SIMPACTS:** Enfoque simplificado de cálculo de las repercusiones ambientales de la generación de electricidad; **MESSAGE:** Modelo de sistemas de suministro de energía y repercusiones ambientales generales; **WASP:** Lote de programas Wien para la planificación de sistemas automáticos.

otro en Europa (con tres países), así como cinco proyectos nacionales, en Azerbaiyán, Colombia, Ghana, Guatemala y Nicaragua.

3. El número de participantes en los cursos de capacitación y talleres regionales, interregionales y nacionales del Organismo ha crecido constantemente en los últimos años, y en 2004 alcanzó la cifra sin precedentes de 231 profesionales del sector de la energía, procedentes de 43 países.

4. La capacitación en los instrumentos de elaboración de modelos del Organismo y sus aplicaciones nacionales se complementan con los PCI, que sirven tanto para conocer mejor importantes aspectos de la planificación energética, como para seguir difundiendo los modelos entre los Estados Miembros interesados. Por ejemplo, en un PCI sobre la eficacia en función de los costos de la energía nucleoelectrica en comparación con la captura y el secuestro de CO₂ de centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles, se terminaron cinco publicaciones, y uno de los equipos participantes en el PCI fue galardonado en 2004 con un premio internacional por su trabajo de diseño de un ducto para CO₂.

5. Además, el Organismo mejora constantemente sus modelos y bancos de datos de planificación y análisis energéticos. En 2004 elaboró un instrumento de evaluación de las modificaciones de las centrales (PMAT) para clasificar las futuras modificaciones en función de su impacto tanto en el rendimiento como en el riesgo.

6. El Organismo publica todos los años dos proyecciones del uso de la energía nuclear: una proyección baja, que supone que no se construirán otras centrales nucleares además de las que ya están en construcción o planificadas, y una proyección alta, que incorpora los proyectos nucleares propuestos, además de los que ya

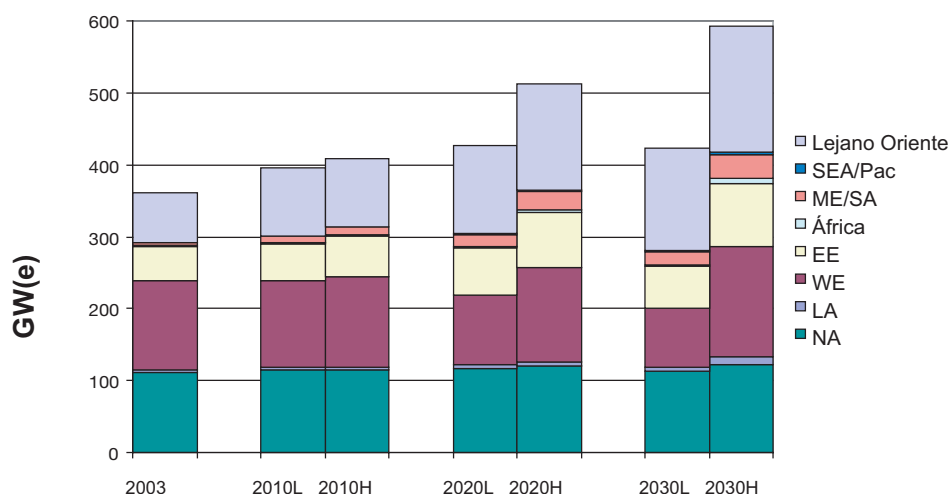


FIG. 1. Versión más reciente de las proyecciones bajas y altas del Organismo hasta 2030 de la capacidad de energía nucleoelectrica instalada (fuente: Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030, julio de 2004, Reference Data Series No. 1, OIEA, Viena (2004)). (L: baja; H: alta; NA: América del Norte; LA: América Latina; WE: Europa occidental; EE: Europa oriental; ME/SA: Oriente Medio/Asia meridional; SEA/Pac: Sudeste de Asia/Pacífico.)

están en tramitación en firme. En la figura 1 se exponen las dos proyecciones de energía nuclear a mediano plazo del Organismo, actualizadas en 2004. La proyección baja está representada por la barra de la izquierda en cada par y la alta por la barra de la derecha. La figura muestra diferentes tendencias en las diferentes regiones. En América del Norte, por ejemplo, ambas proyecciones se mantienen relativamente estables. En Europa occidental se observa una notable disminución en la proyección baja y un marcado aumento en la proyección alta. El Lejano Oriente muestra una expansión en ambas proyecciones, que son más altas que las correspondientes a 2003, lo que refleja un aumento de las expectativas respecto de la energía nucleoelectrica. En cuanto a la proyección baja, 2004 fue el cuarto año consecutivo en que la proyección se ajustó al alza. Por ejemplo, en 2002 la proyección baja dio 300 GW(e) para 2020. La proyección baja de 2004 que aparece en la figura 1 indica ahora 427 GW(e).

Análisis energético, económico y ecológico (3E)

7. Además de la creación de capacidad, el Organismo ayuda a los Estados Miembros en el análisis y el diseño de estrategias energéticas que sean compatibles con sus objetivos nacionales de desarrollo sostenible. En 2004 el Organismo terminó un estudio inicial titulado *Energy Supply Options for Lithuania* (IAEA-TECDOC-1408), al objeto de evaluar estrategias energéticas sustitutivas ante el cierre previsto de la central nuclear Ignalina. Posteriormente se inició un estudio sobre la seguridad y la independencia energéticas de la región del Báltico, con la participación de Estonia, Letonia y Lituania. El Organismo también empezó un estudio para evaluar la contribución de la tecnología nuclear al desarrollo económico en la República de Corea. Por último, se terminó el documento titulado *Energy and Nuclear Power Planning Study for Armenia* (IAEA-TECDOC-1404), en el que se definen las estrategias energéticas de menor costo y su grado de dependencia del crecimiento económico y de la política de desarrollo nuclear.

8. El Organismo participa activamente en varias iniciativas dentro del sistema de las Naciones Unidas para promover el desarrollo sostenible y llevar a efecto el Plan de Aplicación de Johannesburgo y los objetivos de desarrollo del Milenio, de las Naciones Unidas. Como actividad destacada en 2004, el Organismo siguió coordinando una iniciativa plurianual para preparar una importante publicación interinstitucional titulada *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. Participaron en la elaboración del informe el DAES, la AIE/OCDE, la Eurostat y la Agencia Europea del Medio Ambiente. El informe, que se terminó en 2004 y se publicó a principios de 2005, tiene por objeto apoyar las evaluaciones nacionales independientes del desarrollo energético sostenible y también, en combinación con escenarios y modelos, trazar estrategias energéticas nacionales sostenibles. Otra iniciativa de promoción del desarrollo sostenible fue el establecimiento, en cooperación con la FAO, de un prototipo de sistema de apoyo a la adopción de decisiones financieras para seleccionar contramedidas en las regiones contaminadas por material radiactivo.

9. La labor en la esfera del desarrollo sostenible también abarcó la participación de personal y en el marco de la Secretaría en calidad de coordinadores y autores principales de varios informes preparados por el IPCC, el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos y de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. El Organismo hizo aportaciones a instancias normativas mundiales tales como la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Con la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto el 16 de febrero de 2005, muchos Estados Miembros están revaluando la energía nucleoelectrica como una opción importante para cumplir sus obligaciones en virtud del Protocolo y teniendo en cuenta las restricciones futuras, posiblemente más rigurosas, que se aplicarán una vez terminado el primer “período de compromiso”, de 2008 a 2012, de la Convención Marco.

10. El Organismo también participó activamente en la creación en abril de 2004 de “ONU-Energía”, colaborando con otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas que prestan asistencia a los Estados Miembros en relación con la energía. La creación de ONU-Energía fue la respuesta a una solicitud específica del Comité de Alto Nivel sobre Programas, de las Naciones Unidas, después del examen de la capacidad del sistema de las Naciones Unidas de llevar a efecto su parte correspondiente del Plan de Aplicación de Johannesburgo. ONU-Energía se ha diseñado para establecer una mejor conexión entre las actividades en materia de energía en todo el sistema de las Naciones Unidas a fin de mejorar continuamente la eficiencia y el apoyo mutuo.

Gestión de los conocimientos nucleares

11. Los escenarios de un aumento de la demanda de energía a escala mundial dan proyecciones que indican necesidades crecientes de energía nuclear y de expertos y conocimientos nucleares. Al mismo tiempo, algunos sectores de la comunidad nuclear empiezan a acusar el envejecimiento y el desgaste de la fuerza de trabajo. Las actividades del Organismo en el campo de la gestión de los conocimientos nucleares abordan esos dos problemas.

12. En este contexto, en septiembre se celebró en Saclay (Francia) una conferencia internacional sobre “Gestión de los conocimientos nucleares: Estrategias, gestión de la información y desarrollo de recursos humanos”. La conferencia apoyó la elaboración por parte del Organismo de “conjuntos de material informativo”, orientados a responder a las necesidades específicas de los usuarios, y en los que se expusieran los conocimientos más importantes acerca de las tecnologías y las centrales nucleares.

13. El establecimiento de redes de enseñanza es una estrategia clave para la creación de capacidad y para aprovechar mejor los recursos educacionales disponibles. En 2004 se estableció la Red asiática de enseñanza superior en tecnología nuclear (ANENT), con el fin de promover, gestionar y conservar los conocimientos nucleares y garantizar la disponibilidad permanente en el ámbito nuclear de personal competente y cualificado en la región de Asia y mejorar la calidad de los recursos humanos con miras a la sostenibilidad de la tecnología nuclear.

14. El Organismo fue uno de los primeros colaboradores de la Universidad Nuclear Mundial (WNU), junto con la OCDE, la AMEIN y la Asociación Nuclear Mundial. En junio de 2004, el Organismo convocó una reunión técnica para planificar actividades de apoyo a la WNU y preparar un plan de acción para 2004-2005. Se acordó que la primera actividad sería la organización de un curso de verano de la WNU en 2005. En diciembre de 2004 el Organismo acogió una reunión en la que se terminó el programa del curso de verano y se examinaron las necesidades de apoyo técnico y financiero para asegurar una amplia participación de todos los Estados interesados, en particular los países en desarrollo.

15. En el marco de la Iniciativa del Organismo relativa a la recuperación de los datos y la conservación de los conocimientos sobre los reactores rápidos se siguieron recuperando y archivando los datos e informaciones relacionados con el reactor rápido experimental alemán KNK-II. En 2004 se comprobó la calidad de los documentos procedentes de diversos archivos sobre el KNK, documentos que fueron digitalizados y conservados. Además, todos los documentos se han incorporado a la red del INIS del Organismo, y se elaboró un CD-ROM en el que se describen los progresos realizados en el proyecto de conservación de conocimientos relativos al KNK-II.

Sistema Internacional de Documentación Nuclear

16. El Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) reúne y distribuye información científica sobre todos los ámbitos de la ciencia y la tecnología nucleares publicada en los Estados Miembros, así como información bibliográfica y los textos completos de documentos, como informes y disertaciones, que no se pueden obtener fácilmente por los conductos comerciales. La base de datos del INIS contiene más de 2,5 millones de registros y es la más grande del mundo en su género. Con la adición de Botswana en 2004, los miembros ascienden a 130: 111 Estados y 19 organizaciones internacionales.

17. En 2004 el INIS añadió un número sin precedentes de entradas bibliográficas: 106 929. El aumento se debió a la introducción de un sistema de indización computarizada y la adquisición de registros electrónicos directamente de los editores. También se añadió a la colección de literatura no convencional (LNC) del INIS un total de 10 675 documentos NLC. En 2004 hubo 399 suscripciones a la base de datos del INIS en Internet, un 20% más que en 2003. El número total de usuarios autorizados llegó a 974 475, lo que representa un aumento del 66% respecto de 2003, y se dio acceso a otras 74 universidades, un incremento del 42% en comparación con 2003.

18. Entre las innovaciones hechas durante el año figuran la versión experimental de una nueva interfaz en Internet que da un enlace directo con todos los documentos LNC en versión íntegra, y un sistema de indización computarizada que entró en funcionamiento en junio. Este sistema aceleró la indización de los registros electrónicos adquiridos de los editores sin merma de la calidad.

19. Prosiguió la asistencia en el uso del INIS a Estados Miembros de todo el mundo por conducto de dos proyectos de cooperación técnica que proporcionaron servicios de expertos, capacitación de personal, equipo y materiales de apoyo. El Organismo prosiguió asimismo su labor relativa al arreglo de cooperación con el banco de datos de la AEN/OCDE, en virtud del cual distribuye programas a los países que no son miembros de la OCDE (1 060 en 2004) y facilita las aportaciones al banco de datos de países no miembros de la OCDE.

Ciencias nucleares

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para desarrollar y aplicar las ciencias nucleares como instrumento para su desarrollo económico.

Datos atómicos y nucleares

1. El Organismo sigue desempeñando una importante función en la coordinación de la producción, validación y recopilación de datos atómicos y nucleares, a la vez que propicia el acceso fácil y fiable a una amplia gama de datos bien definidos para diversas aplicaciones. En el marco de una actividad de colaboración con el Centro de Datos Nucleares de los Estados Unidos, situado en Brookhaven, Nueva York, el Organismo desarrolló un nuevo sistema que es más apropiado para el establecimiento de centros de datos locales incluso en regiones donde las conexiones a Internet pueden ser lentas. En noviembre de 2004, comenzó a funcionar al nivel local en el Centro de Investigaciones Atómicas Bhabha en Mumbai (India) un centro de datos “modelo” de este tipo.

2. Como resultado de la colaboración con Los Alamos National Laboratory (LANL) se ha establecido una interfaz para ejecutar diversos códigos informáticos para el cálculo de la estructura atómica y de los procesos de excitación e ionización de impacto de electrones. La interfaz ha sido instalada en un servidor del LANL y está ya a disposición del público, lo que ha hecho posible el acceso rápido en línea a datos atómicos y moleculares (A+M) sobre diversos procesos importantes en la investigación de la energía de fusión. Se ha elaborado una interfaz similar para colisiones de partículas pesadas. Se han incorporado nuevos conjuntos de datos más amplios a la base electrónica de datos A+M, incluidos datos relacionados con el intercambio de carga y procesos moleculares.

3. Como se indica en el cuadro 1, el uso por los Estados Miembros de los servicios de datos nucleares del Organismo por medio de Internet, en CD-ROM y en forma impresa siguió aumentando en 2004. En la figura 1 se presenta un desglose detallado del acceso por Internet a los archivos de datos nucleares del Organismo. Las actividades de capacitación del Organismo han tenido también amplia aceptación, en particular el taller sobre datos de reactores nucleares: Física, diseño y seguridad, que se celebra bienalmente en el Centro Internacional de Física Teórica de Trieste (Italia).

Cuadro 1. Solicitudes de servicios de datos nucleares del Organismo, 2001-2004

Solicitudes de usuarios	2001	2002	2003	2004
Datos recuperados por Internet de las principales bases de datos nucleares del Organismo	12894	20773	29875	22196
Acceso por Internet a otros archivos e informaciones del Organismo	16153	18135	23146	33558
Información sobre CD-ROM	883	1108	852	1489
Datos recuperados fuera de línea	2528	2543	2420	2765

Reactores de investigación

4. Hasta la fecha se han construido unos 672 reactores de investigación, y de ellos 274 funcionan todavía en 56 países. En 2004, el Organismo siguió respaldando el programa de enriquecimiento reducido para reactores de investigación y ensayo (RERTR), que tiene la misión de desarrollar un combustible sustitutivo de UPE de mayor densidad. En particular, se expidió a la Federación de Rusia combustible sin irradiar procedente de la República Checa, la Jamahiriya Árabe Libia y Uzbekistán.

5. Un proyecto de documento técnico sobre los últimos adelantos en el desarrollo y la cualificación de combustibles de uranio-molibdeno de alta densidad se halla en examen antes de su publicación, y se incluirá como anexo del documento Core Conversion Guidebook del Organismo. La cualificación de combustibles de uranio-molibdeno tiene una importancia crucial para la conversión de combustibles de UME en combustibles de UPE. El Organismo sigue desempeñándose activamente en esta esfera y participará como observador en un grupo de trabajo internacional (en el marco del programa RERTR) que se propone remediar los fallos del combustible detectados durante la irradiación a alta temperatura.

6. El Organismo ha hecho diversos tipos de aportación a la evaluación del combustible gastado almacenado y su repatriación, por ejemplo, el envío de una misión de investigación a Belarús, la organización de un curso de capacitación en Indonesia, la elaboración de directrices en ruso e inglés sobre combustibles de origen ruso, y el desarrollo de proyectos nacionales y regionales en el marco de su programa de cooperación técnica. Además, el Organismo prestó asistencia en la compra de combustible de menor enriquecimiento para el reactor de investigación Maria en Polonia y está prestando asistencia en la adquisición de UPE para el reactor TRIGA en Rumanía.

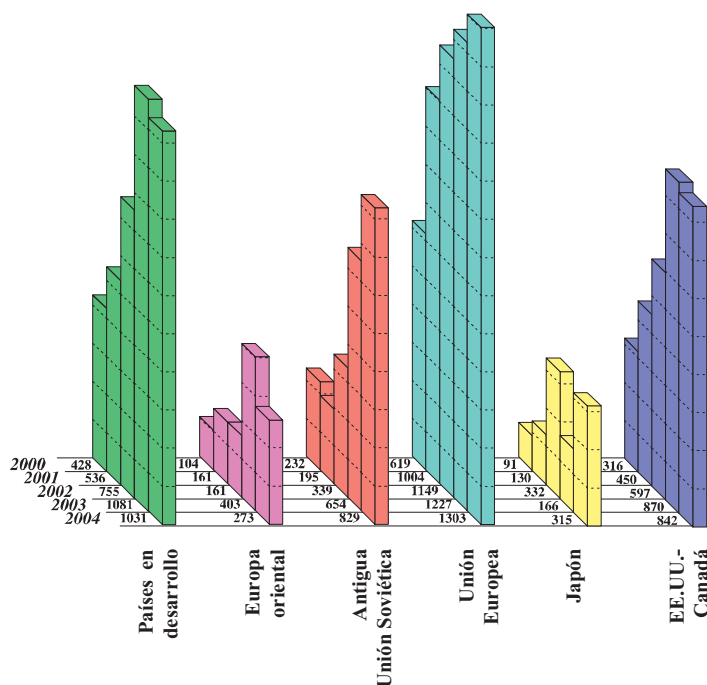


FIG. 1. Número de accesos a Internet y de datos recuperados de los archivos de datos nucleares del Organismo, por región (promedio mensual).

7. El Organismo, en cooperación con el Laboratorio Nacional de Argonne, que tiene a su cargo el programa RERTR, organizó una reunión sobre dicho programa. En la conferencia se recomendó seguir trabajando en el desarrollo y la cualificación de combustibles de UPE de alta densidad. En relación con otro tema conexo, durante la conferencia sobre el RERTR se celebró otra reunión para examinar la situación del desarrollo de blancos de UPE para la producción de molibdeno 99 por fisión. Este radioisótopo constituye una materia prima importante para las aplicaciones en la medicina nuclear que utilizan el radiotrazador tecnecio 99m. Esto dio lugar a la formulación de un nuevo PCI al objeto de impulsar el desarrollo ulterior de blancos de UPE para la producción de molibdeno 99.

8. La función de los reactores de investigación está pasando gradualmente del apoyo a la investigación fundamental y la capacitación a la prestación de ayuda a las instalaciones en la formulación de planes estratégicos para el desarrollo y uso de nuevas aplicaciones y técnicas. Durante el año se celebraron varias reuniones para examinar los progresos y prestar ayuda en la planificación de la siguiente fase de actividades, así como para formular una metodología de evaluación del uso de los reactores de investigación, examinar los problemas encontrados y sugerir posibles vías de solución.

Utilización de aceleradores

9. Se celebró en Viena la primera reunión para coordinar las investigaciones con miras a un nuevo PCI sobre modificación de aislantes por haces iónicos. Este tema suscita gran interés en todo el mundo como medio para modificar las propiedades de las superficies y en lo que respecta a la fabricación de nuevos materiales avanzados. También se utilizan en dispositivos electrónicos avanzados para aplicaciones de alta velocidad y energía, y en la detección de radiaciones.

10. Las fuentes neutrónicas accionadas por aceleradores (ADNS) en gran escala se basan en aceleradores de partículas de alta energía que funcionan a energías de más de 1 GeV. Estas fuentes tienen ventajas respecto de las fuentes neutrónicas convencionales porque utilizan el proceso de espalación, de gran eficiencia, que supera muchas de las limitaciones asociadas a las fuentes neutrónicas de reactores en régimen estable. A este respecto, el Organismo celebró una reunión para determinar diferentes posibilidades de promover la construcción de ADNS de pequeña y mediana escala adecuadas para su colocación en países en desarrollo. Se redactó un informe en el que se resumen las ventajas de estos tipos de fuentes como complemento de las fuentes convencionales existentes y las fuentes neutrónicas de espalación en gran escala (> 1 GeV).

11. Se inició la elaboración de una norma internacional sobre formato de datos para el intercambio de información sobre los espectros de haces iónicos como parte de un ejercicio de intercomparación y validación de programas informáticos analíticos nucleares basados en aceleradores. En el marco de este ejercicio se creó un grupo especial de expertos encargado de generar ejercicios de simulación complejos sobre la interacción de los haces iónicos con la materia, y evaluar y comparar con espíritu crítico los productos obtenidos con los mejores datos experimentales disponibles, y entre diferentes modelos nucleares y estrategias de cómputo. Con ello se pretende entender las ventajas y deficiencias de la ciencia subyacente y elaborar nuevos conocimientos que generen mejoras.

12. Se inició un PCI sobre el desarrollo de nuevas técnicas y aplicaciones de la espectrometría de masas con aceleradores (AMS). Este PCI reunirá información y se centrará en las esferas del conocimiento que sustenten el desarrollo de tecnologías de AMS nuevas y mejoradas, en especial respecto de radionucleidos distintos de los radiocarbonos. Se ha iniciado una amplia gama de actividades que fortalecerán la capacidad de los Estados Miembros de incrementar y mantener sus conocimientos nucleares y su personal técnico.

13. El Organismo publicó un documento técnico sobre los resultados de un PCI con el objetivo de promover el potencial de las técnicas nucleares basadas en aceleradores para el análisis de elementos ligeros en películas finas. El PCI permitió:

- Realizar actividades coordinadas de investigación entre laboratorios de aceleradores y grupos de investigación de la ciencia de los materiales para apoyar y promover la elaboración de métodos de garantía de calidad;
- Evaluar bases de datos sobre los parámetros necesarios para el análisis cuantitativo;
- Desarrollar técnicas y aplicarlas a determinados problemas en relación con la modificación de superficies de materiales y la producción de películas finas.

Instrumentación nuclear

14. Entre las actividades de capacitación sobre mantenimiento de instrumentación nuclear cabe citar las siguientes:

- La introducción de módulos de capacitación basados en la TIC, que han reemplazado varias conferencias introductorias;
- La distribución de más de 150 módulos de capacitación;
- La creación de un nuevo sitio web para los grupos de trabajo internacionales sobre fluorescencia por rayos X (<http://www.iaea.org/OurWork/ST/NA/NAAL/pci/ins/xrf/pciXRFcurr.php>).

Investigaciones en fusión nuclear

15. En unos 50 países se está trabajando en programas para aprovechar el potencial de la energía producida por la fusión nuclear controlada, como se indica en la versión recientemente actualizada del estudio mundial sobre fusión nuclear controlada (fig. 2). Los progresos alcanzados en las investigaciones sobre confinamiento magnético se reflejan en las características de diseño del reactor termonuclear experimental internacional (ITER) de 500 MW. Un logro importante alcanzado en las reuniones relacionadas con el ITER fue el acuerdo sobre el plan financiero para su construcción, explotación y clausura. Prosiguen las negociaciones sobre la selección de un emplazamiento para el ITER.

16. En una reunión técnica, que se hizo coincidir con la reunión final para coordinar las investigaciones sobre la física y tecnología de los blancos, las cámaras y los circuitos incitadores de energía de fusión inercial, se expusieron las posibilidades que ofrecían los métodos de fusión con haces de láseres o de partículas. Esto se ajusta al mandato del Organismo de alentar el intercambio de información científica y técnica sobre los usos pacíficos de la energía atómica. Las conferencias bienales sobre energía de fusión, que empezaron a celebrarse en 1961, son otro ejemplo de las actividades del Organismo para aumentar la contribución de la tecnología nuclear al bienestar de la humanidad. En la conferencia de 2004, celebrada en Vilamoura (Portugal), se destacaron los progresos alcanzados en los dos últimos años en las investigaciones sobre confinamiento magnético, en especial en los divertores tokamak que se utilizaron para realizar experimentos basados en el escenario de referencia del ITER. Se han demostrado escenarios de pulso largo de alto rendimiento.

17. En 2004 se inició un nuevo PCI sobre investigación conjunta con el empleo de pequeños tokamaks con el objetivo de aprovechar la infraestructura existente y apoyar proyectos de pequeños tokamaks que pudieran integrarse más fácilmente en las actividades nacionales e internacionales relativas a la fusión.



FIG. 2. Vista del interior de la cámara de vacío del estelarator LHD japonés – concepto toroidal del confinamiento para fusión nuclear – que muestra el sistema de serpentines recubiertos de forma helicoidal. El plasma de fusión está confinado por los serpentines dentro de la cámara de vacío.

Agricultura y alimentación

Objetivo

Mejorar la capacidad de los Estados Miembros de reducir los impedimentos para la seguridad alimentaria sostenible mediante la aplicación de técnicas nucleares.

Intensificación sostenible de sistemas de producción de cultivos

1. Entre los retos importantes que se deben afrontar en numerosas partes del mundo figuran la aplicación de prácticas mejores de gestión del suelo, de los nutrientes y de los recursos hídricos para aumentar los bajos rendimientos de los cultivos y reducir la degradación de los recursos naturales, la selección y el mejoramiento genético de los cultivos a fin de incrementar su rendimiento y valor nutricional, y la lucha contra las plagas de insectos que suponen una amenaza para los medios de sustento, la seguridad alimentaria y el desarrollo económico. El apoyo del Organismo, que entraña el uso de técnicas nucleares, permitió a los Estados Miembros hacer frente a esos retos, ya sea mediante investigaciones que contribuyeron a identificar y evaluar opciones de sistemas más productivos y sostenibles, o a través de proyectos de cooperación técnica para hacer ensayos experimentales y llevar esas opciones a las comunidades de campesinos.

2. Gracias a un PCI destinado a aumentar la producción agrícola mediante la gestión de los nutrientes y del agua en las zonas áridas y semiáridas de secano, diez países recibieron asistencia en el uso de isótopos y de sondas neutrónicas de humedad para lograr, sin merma de los rendimientos, una reducción de hasta el 50% de las tasas recomendadas de nitrógeno fertilizante. La eficiencia del aprovechamiento del agua por los cultivos también aumentó en la misma medida al modificarse las prácticas de gestión en función del régimen de las precipitaciones durante la temporada de crecimiento, lo que se tradujo en una mayor productividad y rentabilidad generales y en una mejor conservación de los recursos hídricos escasos. Un criterio parecido que se aplicó en un proyecto de cooperación técnica regional en nueve países europeos demostró las grandes ventajas agronómicas y ambientales de la “fertigación” (técnica de riego consistente en la aportación de nutrientes fertilizantes a las plantas durante el riego mismo) en comparación con los métodos convencionales de riego y fertilización. Se obtuvo así un rendimiento más alto de los cultivos, junto con un incremento de la eficiencia en el uso del agua y los fertilizantes y un grado mínimo de lixiviación de nitrato a las aguas subterráneas. Siempre a este respecto, 11 países desarrollaron y ensayaron, en el marco de un proyecto de cooperación técnica del ACR, nuevas prácticas de gestión que restablecieron la fertilidad del suelo en sistemas de cultivo basados en el arroz.

3. Dos funciones importantes del Organismo en la promoción del desarrollo económico son aumentar la disponibilidad de líneas fitogenéticas con una variedad de características mejoradas inducidas por mutación y facilitar su intercambio entre los Estados Miembros. Por ejemplo, en el sorgo se indujeron variaciones genéticas mediante irradiación con rayos gamma y, gracias a la cooperación entre la India e Indonesia, se identificaron diez líneas mutantes prometedoras en cuanto a la tolerancia a la sequía. Una evaluación posterior sobre el terreno demostró que las líneas mutantes toleraban durante más tiempo la tensión debida a la sequía y tenían un rendimiento más alto de grano y de biomasa para la alimentación humana y del ganado. En el ámbito de un PCI, en la región occidental de China propensa a la sequía se crearon nuevas variedades de trigo mutantes con sistemas radiculares dotados de una mayor tolerancia a la falta de agua; también se desarrollaron líneas mutantes de garbanzo en Sudáfrica que produjeron el 30% más que la variedad predecesora en condiciones de sequía, y se estableció el primer consorcio internacional de investigaciones sobre las raíces de las plantas (<http://www.crop-roots.org>).

4. Otra esfera de trabajo importante del Organismo fue la de reducir los obstáculos a la producción de alimentos provocados por las enfermedades y por la salinidad del suelo. En el Departamento de Investigación Fitosanitaria del Organismo de Energía Atómica de Egipto se inició un programa de mejoramiento genético mediante la irradiación con rayos gamma de semillas de ajonjolí, importante cultivo oleaginoso, para la inducción de mutaciones. Se desarrollaron tres variedades mutantes con un potencial de alto rendimiento y con resistencia a enfermedades e insectos. A los tres años de su distribución, esas variedades ya ocupan el 13% de la superficie total cultivada con ajonjolí en Egipto. Además, en los laboratorios del Organismo en Seibersdorf se reprodujeron varios mutantes con resistencia a la toxina causante de la sigatoka negra en el banano, que se están

ensayando sobre el terreno. También se ensayaron sobre el terreno mutantes de arroz con una mayor tolerancia a los suelos salinos, que se incorporaron en los programas nacionales de mejoramiento de los cultivos de Myanmar y Viet Nam.

5. Se ha establecido un repositorio de germoplasma mutante para distribuir germoplasma a los fitotécnicos de los Estados Miembros. En un PCI se desarrollaron mutaciones del trigo, el arroz, el guisante, la cebada, el maíz, el mijo perla, la soya y el lino. Estas mutaciones están siendo objeto de una amplia caracterización fenotípica para incluirlas en dicho repositorio. Los proyectos de cooperación técnica regional en Asia y en África también se utilizaron para intercambiar germoplasma mutante entre los Estados Miembros a fin de mejorar los cultivos alimentarios y oleaginosos, incluidas las especies abandonadas.

6. El interés de las empresas comerciales en la producción en masa de insectos estériles está aumentando a medida que se generaliza la aplicación de la técnica de los insectos estériles (TIE) para combatir las plagas de insectos de los cultivos. El valor de las exportaciones de hortalizas frescas de la región de Arava, entre Israel y Jordania, ha aumentado a más de 30 millones de dólares al año, gracias a un logrado programa de eliminación de la mosca mediterránea de la fruta (moscamed), y una empresa privada ha iniciado la construcción en Israel de una instalación para la cría en masa de mosca estéril. Asimismo, el éxito logrado por un programa de eliminación de la moscamed en Sudáfrica, en la zona exportadora de uva de mesa del valle del río Hex, ha impulsado la ejecución de programas similares en otros valles vecinos. Como consecuencia de ello, el Gobierno ha privatizado ahora la producción en masa de moscameds estériles.

7. Asimismo, el Organismo está transfiriendo la tecnología de la TIE a España después de haber firmado un memorando de entendimiento con la Conselleria de Territorio y Vivienda de la Comunidad Valenciana para la transferencia de cepas de sexaje genético de la moscamed y tecnologías conexas. De resultados de un ensayo experimental que arrojó buenos resultados en dos zonas, el Gobierno valenciano ha comenzado a construir una instalación de cría y esterilización en masa con una capacidad de producción inicial de 300 a 400 millones de moscas estériles por semana, lo cual bastará para cubrir las principales zonas de producción de cítricos de la provincia.

8. Consciente de la importancia de armonizar los procedimientos de trampeo internacionales para la mosca de la fruta, el Organismo publicó la *Guía para el trampeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias*. Dicha publicación, que ofrece orientación estratégica y directivas a las organizaciones de protección fitosanitaria nacionales y regionales, así como a la industria frutícola, para la realización de estudios sobre la mosca de la fruta, ayudará a los Estados Miembros de la FAO y del Organismo a lograr el reconocimiento internacional de sus actividades de lucha y de cuarentena relativas a la mosca de la fruta. Además, el Organismo creó una base de datos interactiva para los investigadores de la mosca tefritida, a fin de proporcionar información sobre la mosca de la fruta.

Intensificación sostenible de sistemas de producción pecuaria

9. Las actividades del Organismo relativas a la intensificación sostenible de sistemas de producción pecuaria están orientadas a identificar y difundir tecnologías nucleares y directrices y normas conexas que repercutan en una mejora de la productividad y de la generación de ingresos procedentes del comercio interno e internacional de ganado y productos pecuarios. Así, dos proyectos de cooperación técnica regional y un PCI sobre la inseminación artificial mejoraron sensiblemente la eficiencia reproductiva del ganado criado en pequeñas explotaciones en más de 20 Estados Miembros, con lo que se obtuvo un aumento de entre el 10% y el 25% en la producción de leche y de alrededor del 10% en la producción de carne. Los proyectos reunieron a personal técnico y administrativo de 25 laboratorios de África y de Asia, junto con agricultores, veterinarios y técnicos locales, y se utilizaron medios de diagnóstico basados en técnicas de radioinmunoanálisis.

10. La asistencia prestada por el Organismo mediante un PCI y un proyecto del ACR para mejorar la nutrición animal dio lugar al desarrollo de una nueva proteína marcada con yodo 125 y a métodos basados en el polietileno glicol marcado con carbono 14 para medir la actividad biológica de los taninos, predecir el valor nutricional de los piensos que contienen taninos y ayudar a determinar otras fuentes locales de piensos. Los bloques de pienso con compuestos de plantas y hierbas aumentaron los ingresos de los productores lecheros entre un 5% y un 180% por vaca y por día, con un incremento medio del 38% en Bangladesh, Filipinas, la India, Indonesia, Malasia, Tailandia y Viet Nam, en tanto que los ingresos procedentes del ganado bovino para carne y

los pequeños rumiantes aumentaron hasta un 30% por animal (Fig. 1). De los 47 piensos evaluados por 12 Estados Miembros, 39 podían constituir un nuevo recurso para la alimentación de los animales. China, Tailandia y Viet Nam presentaron esas nuevas prácticas de alimentación a más de 2 450 agricultores.

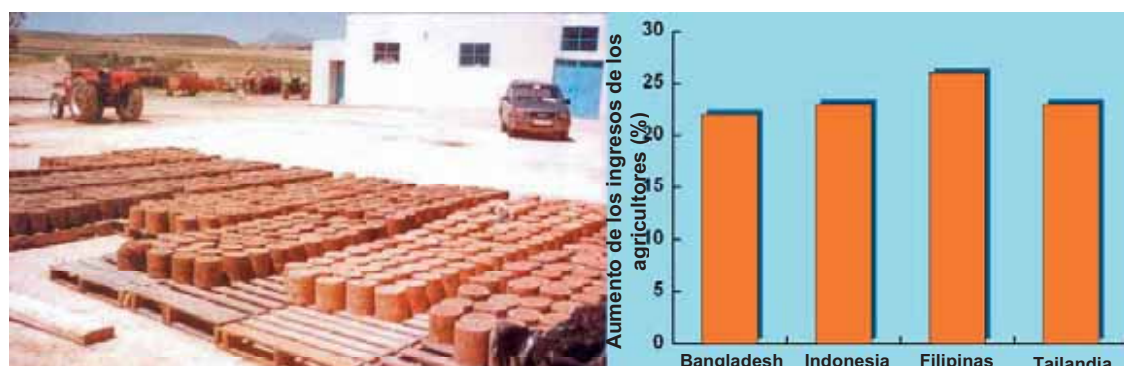


FIG. 1. Bloques de pienso con compuestos de plantas y hierbas para mejorar la nutrición animal

Asociaciones para erradicar las plagas de insectos

Etiopía, en colaboración con importantes asociados internacionales, entre ellos la FAO, preparó una “nota conceptual” y un plan de medidas para una recaudación de fondos conjunta a escala internacional. El objetivo es la creación de una zona libre de la mosca tsetse y de la tripanosomiasis, inicialmente de 10 500 km², en el valle del Rift meridional etíope. El Fondo de la OPEP contribuyó a la compra del equipo de la instalación para la cría en masa de moscas estériles que se está construyendo. Junto con otras entidades, el Organismo prestó asistencia para la obtención de financiación con cargo al Fondo de las Naciones Unidas para la Colaboración Internacional y de los Estados Unidos de América a fin de generar información de referencia adicional, así como para las actividades de recaudación de fondos internacional en apoyo de las esferas prioritarias de intervención respecto de la mosca tsetse y la tripanosomiasis.

11. La elaboración y aplicación de directrices, procedimientos de garantía de calidad y patrones de referencia para el diagnóstico y vigilancia de las enfermedades de los animales contribuyeron a que los Estados Miembros pudieran hacer frente a una serie de importantes infecciones transfronterizas. Cinco Estados Miembros de África, Europa y Asia utilizaron esas nuevas directrices de vigilancia en las últimas fases de sus campañas de erradicación y en la preparación de los expedientes para ser reconocidos como zonas libres de la peste bovina por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), mejorando de esa manera su situación comercial. En el marco del Programa Mundial para la Erradicación de la Peste Bovina, varios países de África fueron reconocidos como países libres de la infección o de la enfermedad.

12. En el marco de un PCI se desarrollaron y validaron reactivos para la detección de anticuerpos contra las proteínas no estructurales del virus de la fiebre aftosa, lo que permite a los países diferenciar entre los animales vacunados y los casos de infección sobre el terreno. En la República Islámica del Irán y en Tailandia se estableció un sistema de producción sostenible de juegos (kits) de reactivos mediante la provisión de reactivos, directrices y procedimientos.

13. Gracias a un proyecto de cooperación técnica interregional, en 30 países se elaboraron y pusieron en práctica procedimientos de garantía de calidad y directrices de aplicación para aumentar la competencia de los laboratorios de diagnóstico veterinario. Diez de esos países están ya cerca de obtener la acreditación con arreglo a la ISO 17025. Este proceso contó con la asistencia de Austria, que concedió una licencia de importación de material biológico para el establecimiento de un banco de referencia de suero en el Laboratorio de Agricultura FAO/OIEA de Seibersdorf.

14. Se inició un proyecto de viabilidad FAO/OIEA para la lucha contra el gusano barrenador del Viejo Mundo con fondos de la Organización Árabe para el Desarrollo Agrícola. Este proyecto, que podría incluir

también un componente de TIE, tiene por objeto impartir capacitación a los países afectados por el gusano barrenador y realizar estudios sobre la genética de sus poblaciones. Asimismo, se ha comenzado a planificar el establecimiento del primer módulo pequeño de un criadero del gusano barrenador del Viejo Mundo para evaluar la viabilidad técnica del componente de la TIE.

Mejora de la calidad e inocuidad de los alimentos

15. La formulación y aplicación de directrices y principios para la utilización de buenas prácticas agrícolas a lo largo de las cadenas alimentarias es un elemento crítico para garantizar la inocuidad de los suministros de alimentos y para fomentar la sostenibilidad del sector agropecuario en los países en desarrollo. Las actividades del Organismo se centran en el empleo de métodos analíticos nucleares y conexos para asegurar el cumplimiento de los límites máximos de residuos fijados para los plaguicidas y medicamentos veterinarios, y en la utilización de criterios integrados para la aplicación de contramedidas agrícolas tras una emergencia nuclear o radiológica. El Organismo sigue proporcionando información a los Estados Miembros, mediante una serie de publicaciones, sobre las aplicaciones de la irradiación para fines sanitarios y fitosanitarios.

16. Un proyecto destinado a mejorar la fiabilidad del muestreo de los residuos de plaguicidas y la capacidad de los laboratorios de control de los alimentos de hacer análisis conforme a las normas de calidad internacionales contribuyó a la elaboración de los límites máximos de residuos del Codex Alimentarius sobre la base de estimaciones fiables de absorciones agudas. Además, un proyecto de cooperación técnica realizado mediante talleres regionales en Austria, Australia, Chile y Sudáfrica ayudó a los Estados Miembros a destinar recursos a la detección analítica y el control de los peligros que entrañan los medicamentos veterinarios para la salud humana y el medio ambiente, mejorando de esa manera sus conocimientos a fin de reducir los obstáculos técnicos al comercio.

Salud humana

Objetivo

Mejorar las capacidades de los Estados Miembros en desarrollo para abordar las necesidades relacionadas con la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de problemas de salud mediante el desarrollo y la aplicación de técnicas nucleares.

Medicina nuclear

1. Se ha incrementado la utilización de técnicas de medicina nuclear en las estrategias para el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, dos de las principales causas de muerte (fig. 1). Además, la gestión de enfermedades infecciosas, metabólicas, genéticas y degenerativas también se beneficia de las técnicas de medicina nuclear molecular.
2. En el marco de un PCI sobre detección de la viabilidad miocárdica tras un infarto del miocardio se han venido investigando los riesgos de las intervenciones quirúrgicas y los pronósticos de mejoría. Los resultados obtenidos con los 252 pacientes que se estudian en el PCI demuestran hasta ahora mayor sensibilidad y exactitud en los pronósticos sobre recuperación de las funciones y tasa de trastornos cardíacos futuros.
3. Otro PCI, concluido en 2004, se concentró en la terapia intravascular con radionucleidos mediante la aplicación de perrenato de renio 188 líquido en el momento de la revascularización coronaria a pacientes en los que se habían detectado nuevas lesiones de la arteria coronaria. Se comprobó que la braquiterapia con globos llenos de renio 188 líquido es una técnica viable y eficaz en función del costo, y que previene la restenosis con resultados similares a los que se informan en la literatura biomédica científica.
4. El tratamiento del cáncer del hígado con radiofármacos, en particular el Lipiodol de renio 188, sigue ofreciendo buenas perspectivas. Está en curso un PCI en el que se observa un aparente aumento de la tasa de supervivencia entre pacientes para los que no existe ningún otro tratamiento.
5. Se iniciaron dos CPI relacionados con la resistencia a medicamentos en enfermedades infecciosas como el VIH y la malaria. El primero se concentrará en el desarrollo y control de calidad de radiofármacos preparados en hospitales y utilizados para la obtención de imágenes de infecciones en pacientes portadores del VIH. El segundo PCI estudiará la exactitud con que los marcadores moleculares e inmunológicos predicen la eficacia de los medicamentos antipalúdicos.

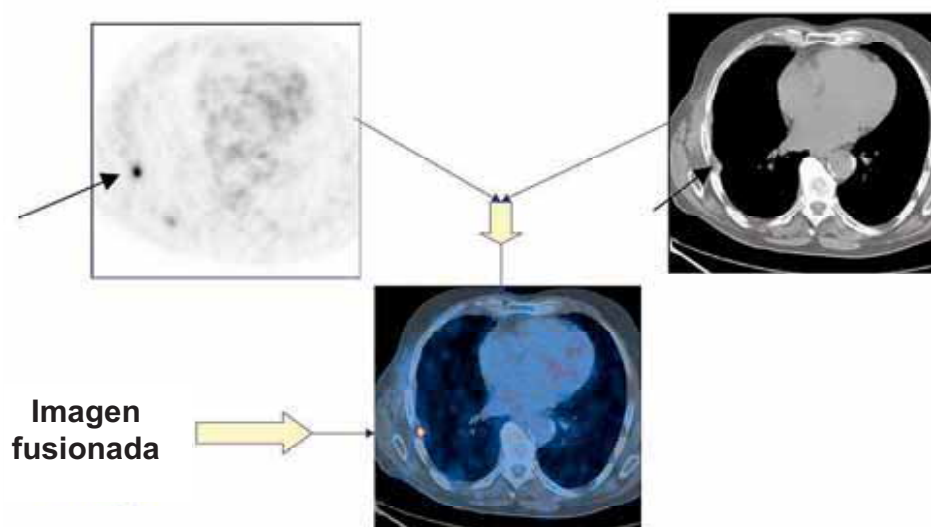


FIG. 1. Es posible mejorar el diagnóstico del cáncer mediante la "fusión" de imágenes de tomografía por emisión de positrones (a la izquierda) e imágenes de tomografía computarizada (a la derecha). En la foto inferior se ve la imagen combinada. (Las imágenes son cortesía del Sr. Fanti, de la Universidad de Boloña (Italia).)

6. El Organismo seguirá promoviendo la capacitación profesional, las tecnologías didácticas innovadoras y la aplicación de instrumentos de información y comunicación por conducto de proyectos de cooperación técnica sobre telemedicina nuclear y capacitación asistida a distancia. Estos últimos tienen por objeto proporcionar educación a tecnólogos de medicina nuclear de Estados Miembros con ACR, donde aún no se dispone de capacitación oficial.

Radiobiología y radioterapia aplicadas

7. El cáncer del cuello del útero es uno de los más comunes a escala mundial. Está muy relacionado con la infección por el virus de papiloma humano (VPH). Se ha iniciado un PCI sobre la respuesta del cáncer del cuello del útero a la radioterapia. El componente clínico investigará la manera más económica de utilizar la braquiterapia de tasa de dosis alta para tratar este tipo de cáncer. El componente de radiobiología estudiará los marcadores moleculares de la respuesta del tumor, así como las líneas celulares que presenten características moleculares pertinentes, a fin de comprender mejor la respuesta de estos tumores.

8. Se celebró una reunión técnica para examinar la creación de bancos de tejidos normales y de tumores en relación con el ensayo predictivo de la respuesta a la radioterapia. Se están utilizando cada vez más los ensayos basados en técnicas moleculares con la esperanza de adaptar las prescripciones de dosis de radioterapia a pacientes individuales o a grupos de pacientes, y de esa manera mejorar el resultado general del tratamiento de los pacientes de cáncer. Otra reunión se concentró en las vías de la resistencia del tumor a la radioterapia, y se identificaron nuevos agentes de fijación de blancos moleculares que podrían ser especialmente idóneos para su estudio en países industrializados o países en desarrollo con el fin de mejorar la eficacia de la radioterapia contra ciertos tipos de cáncer. Se planificarán futuros PCI sobre la base de los conocimientos derivados de estas dos reuniones.

9. En la revisión efectuada por una reunión de Comité Técnico sobre los efectos a largo plazo en tejidos normales de diversos agentes utilizados en radioterapia, se recomendó la adopción de los criterios comunes de toxicidad más recientes del Instituto Oncológico Nacional de los Estados Unidos. La utilización de este conjunto de criterios facilitaría: la armonización de la presentación de informes sobre efectos adversos ocurridos en ensayos del Organismo; la investigación encaminada a modificar estos criterios para mejorar su aplicabilidad en contextos de recursos limitados; y la utilización de una metodología actuarial para evaluar de manera más realista los efectos adversos tardíos.

10. El curso de aprendizaje a distancia del Organismo titulado ‘Applied Science of Oncology’, tiene la finalidad de promover conocimientos especializados de radioterapia en los países en desarrollo. Se encuentra en proceso de validación y se espera que reduzca sustancialmente los gastos del Organismo y los Estados Miembros por concepto de formación de médicos y otros profesionales especializados en radioterapia.

Dosimetría y radiofísica médica

11. El fomento y mantenimiento de una cultura de garantía de calidad, que propicie la exactitud de la dosimetría, la administración de las dosis y la protección de los pacientes, revisten importancia fundamental para la utilización satisfactoria de las técnicas nucleares y radiológicas con fines de diagnóstico y de tratamiento. Además de los proyectos de asistencia en materia de radioterapia que se ejecutan con arreglo al programa de cooperación técnica del Organismo, se revisó la base de datos del Directorio de Centros de Radioterapia (DIRAC) con la adición de un instrumento de planificación basado en la Internet que es capaz de determinar lagunas en las capacidades de tratamiento y los recursos humanos de los Estados Miembros. Entre otras actividades previstas en esta esfera figuran las siguientes:

- Revisión de un *documento* técnico en el que se esbozan los componentes de una instalación básica de tratamiento del cáncer (IAEA-TECDOC-1040);
- Publicación de *Commissioning and Quality Assurance of Computerized Planning Systems for Radiation Treatment of Cancer* (Colección de Informes Técnicos. N° 430), a fin de ayudar a los Estados Miembros a verificar la precisión de sus sistemas de planificación del tratamiento;
- Iniciación de un PCI dirigido a determinar la tecnología más apropiada que puede utilizarse para verificar la dosis del paciente durante la terapia, conocida como dosimetría in vivo.

Programa de acción para la terapia del cáncer (PATC)

Actualmente el número de casos nuevos de cáncer por año es mayor en los países en desarrollo que en los países industrializados. De hecho, en 2020 dos tercios de los 10 millones de muertes por cáncer previstas al año ocurrirán en los países en desarrollo. Junto con otras organizaciones internacionales, el Organismo ha seguido ofreciendo a los países en desarrollo sus conocimientos especializados en radioterapia. Desde 1981 ha proporcionado servicios de radioterapia por valor de más de 57 millones de dólares. Más del 22% de su programa de cooperación técnica está dedicado a la salud humana, y, de ese porcentaje, más de la mitad se asigna a la prestación o la mejora de servicios de radioterapia. Además, el Organismo invierte anualmente de 7 a 8 millones de dólares en proyectos de cooperación técnica que se concentran en la radioterapia.

Con todo, reconociendo la magnitud de la inminente crisis que provocará el cáncer en muchos países en desarrollo, el Organismo propuso un Programa de acción para la terapia del cáncer (PACT) con el fin de responder a las necesidades jurídicas, reglamentarias, técnicas y de recursos humanos que entraña el establecimiento, la mejora o ampliación de programas de tratamiento con radioterapia en el contexto de las estrategias nacionales de lucha contra el cáncer y en consonancia con las prioridades y necesidades de los países y regiones afectados. El Organismo seguirá realizando sus actividades previstas en la esfera de la radioterapia, pero se hará un nuevo hincapié en la prestación de apoyo al PACT. El Programa de acción fue aprobado por la Junta de Gobernadores en junio de 2004 y la Conferencia General lo aprobó como resolución en septiembre, lo que puso al Organismo en condiciones de recabar fondos de una amplia gama de donantes tradicionales y no tradicionales, y destinarlos a prestar ayuda en materia de radioterapia a los países y pueblos que más la necesitan.



FIG. 2. Físicos médicos del Organismo investigan discrepancias de dosimetría en un hospital como parte del proyecto QUATRO.



FIG. 3. La exactitud de las mediciones de dosis de radiación resulta vital en radioterapia. En la foto, un físico de los laboratorios del Organismo en Seibersdorf calibra un dosímetro que será utilizado en un Estado Miembro.

12. Con miras a prestar asistencia a los Estados Miembros en posibles casos de administración errónea de radiaciones, el Organismo amplió sus actividades de resolución de discrepancias de dosimetría en la física médica. El resultado fue la creación del Equipo de garantía de calidad en radiooncología (QUATRO), un enfoque clínico amplio de auditoría (figura. 2). Ello se complementó con la definición del modo de funcionamiento del QUATRO y se examinaron posibles mecanismos para la financiación de misiones del Equipo.

13. En respuesta a las crecientes demandas de calibración de los detectores utilizados para medir el resultado y verificar la calibración de los haces y fuentes de radiación utilizados en radiología de diagnóstico, medicina nuclear y radiooncología, en 2004 el Organismo dio inicio a la ampliación del Laboratorio de Dosimetría. Un grupo de homólogos externos realizó un examen del sistema de gestión de calidad del laboratorio para fortalecer el vínculo entre el sistema internacional de mediciones y las normas radiológicas de los miembros de la red OIEA/OMS de laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (LSCD). En una labor conexa, el Organismo siguió prestando a los Estados Miembros servicios de calibración dosimétrica y verificación a una tasa comparable a la de años anteriores, y también participó en dos comparaciones internacionales en el marco de su función como

laboratorio central de la Red OIEA/OMS de laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (SSDL) (figura 3).

Nutrición y efectos de los contaminantes en la salud humana

14. En los objetivos de desarrollo del Milenio establecidos por las Naciones Unidas se prevé reducir a la mitad para el año 2015 el número de personas en el mundo que padecen hambre. El Organismo está asistiendo a los Estados Miembros en sus esfuerzos por lograr estos objetivos mediante la prestación de apoyo técnico para la formulación y evaluación de estrategias de lucha contra el hambre y la malnutrición.

15. Por ejemplo, junto con el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Política Alimentaria (IFPRI), con base en Washington, D.C., y el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, se creó un nuevo PCI dirigido a evaluar estrategias innovadoras de lucha contra la malnutrición mediante la introducción de variedades de cultivos biofortificadas, nutricionalmente mejoradas. Utilizando técnicas de isótopos estables, se evaluará la utilidad de los alimentos básicos biofortificados como fuentes de micronutrientes (vitamina A, hierro y zinc).



FIG. 4. Para vigilar la ingestión de leche en lactantes, se administra a la madre una dosis de deuterio (no radiactivo) y después se toman muestra de saliva del bebé.

16. El Organismo interviene también en la formulación y evaluación de estrategias más convencionales de lucha contra la malnutrición, como el enriquecimiento convencional de los alimentos y la modificación de la dieta. Un PCI por el que se presta apoyo a estudiantes de doctorado a nivel local arrojó resultados alentadores en Sri Lanka respecto de diferentes estrategias encaminadas a mejorar la biodisponibilidad del hierro y el zinc con la utilización del aditivo alimentario EDTA para enriquecer la harina de arroz, y en el Pakistán respecto de la adición de vitamina C para mejorar la biodisponibilidad de hierro en un alimento complementario tradicional.

17. Se utilizaron técnicas de isótopos estables bien establecidas como instrumentos en esferas prioritarias de la nutrición. En Madagascar y el Senegal (fig. 4) se emplearon para evaluar la ingestión de leche materna en lactantes. Además, como parte de un PCI sobre desarrollo fetal, se evaluó la composición corporal durante el embarazo. Se utilizaron también técnicas de isótopos estables para determinar el consumo energético y la composición corporal en personas de edad avanzada de varios Estados Miembros, así como en adultos que participaron en un proyecto regional africano dirigido a evaluar la repercusión de los suplementos alimentarios en el estado nutricional de personas que viven con VIH/SIDA.

18. A fin de apoyar sus actividades de colaboración con otras organizaciones intergubernamentales y nacionales, y de promover sus propias actividades sobre nutrición humana, el Organismo organizó un taller durante las reuniones del Grupo Consultivo Internacional sobre la Nutrición y la Anemia y el Grupo Consultivo Internacional sobre la Vitamina A celebradas en Lima. Por otra parte, se celebraron reuniones técnicas con la OMS, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y el IFPRI para investigar el uso de isótopos estables en la nutrición humana.

Recursos hídricos

Objetivo

Mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos y geotérmicos, y las infraestructuras específicas de suministro de agua, mediante el empleo de la tecnología isotópica.

Metodologías isotópicas para la protección y gestión de aguas superficiales, aguas subterráneas y recursos geotérmicos

1. La gestión de los recursos hídricos siguió siendo una cuestión prioritaria en el programa internacional durante 2004. Después del Año internacional del agua dulce, 2003, las Naciones Unidas proclamaron el período 2005-2015 Decenio Internacional para la Acción, “El agua, fuente de vida”, para destacar el vínculo fundamental entre el agua y el desarrollo humano en todos los niveles.
2. El Organismo sigue promoviendo activamente esta vinculación fundamental. Una iniciativa importante a este respecto fue la asistencia prestada a Egipto, el Chad, la Jamahiriya Árabe Libia y el Sudán para mejorar la gestión del sistema acuífero compartido de Nubia. En el marco del objetivo general de fortalecer las estructuras institucionales, jurídicas y analíticas para la gestión y el uso racionales del acuífero, el Organismo colabora en la creación de la capacidad técnica para el empleo de isótopos con el fin de obtener datos hidrológicos fundamentales. El proyecto está recibiendo financiación del PNUD/Fondo para el Medio Ambiente Mundial, y cuenta con otros asociados, como la UNESCO.
3. En cooperación con la Asociación Internacional de Hidrólogos, el Organismo copatrocinó una mesa redonda sobre la “visión mundial de las aguas subterráneas”. Celebrada en Zacatecas (México) en el mes de octubre, la mesa redonda fue un paso importante en el proceso de elaboración, por parte de las organizaciones internacionales, de una visión estratégica mundial del uso y la protección de las aguas subterráneas, que se presentará en el Cuarto Foro Mundial del Agua en 2006. La cuantificación del tiempo de residencia de las aguas subterráneas y del parámetro de recarga, a la que técnicas isotópicas tales como la datación con isótopos de tritio-helio aportan información decisiva, será uno de los elementos esenciales de esta visión y de los planes estratégicos resultantes.
4. Un aspecto clave de la labor del Organismo en la gestión de los recursos hídricos es la creación de asociaciones con organizaciones internacionales y nacionales. Entre los notables esfuerzos que se realizan con vistas a establecer y fortalecer esta cooperación cabe citar los siguientes:
 - La colaboración con el PNUMA en la publicación de un diccionario de métodos analíticos para el análisis químico e isotópico del agua;
 - La celebración de un taller conjunto con la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico de las Naciones Unidas con el objetivo de formular estrategias para la evaluación y mitigación de la contaminación de las aguas subterráneas por arsénico y fluoruro en la región del Mekong en el sudeste de Asia;
 - La participación en sesiones extraordinarias de reuniones de la American Geophysical Union en las que se destacaron y examinaron las actividades del Organismo en la vigilancia isotópica mundial de las aguas fluviales y las precipitaciones;
 - La cooperación con la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH), el Servicio Geológico Alemán y la UNESCO en la preparación y publicación de un mapa hidrológico mundial;
 - La participación en una nueva iniciativa encabezada por la UNESCO/PHI, la IAH y la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas que tuvo por objeto elaborar directrices para la demarcación de zonas de protección en torno a las fuentes públicas de aguas subterráneas y la formulación de políticas de gestión;
 - La ampliación de las actividades operacionales del Programa Internacional Conjunto OIEA-UNESCO sobre los Isótopos en la Hidrología, lo que incluyó la organización de un curso de capacitación regional en Egipto sobre el uso de técnicas isotópicas para la recarga artificial con el fin de abordar a la cuestión

cada vez más crítica de la gestión de la recarga de los acuíferos de zonas áridas para aumentar la disponibilidad de agua potable.

5. En cooperación con el Servicio Geológico de los Estados Unidos se terminó una base de datos hidrológicos en apoyo del programa nacional de evaluación de los recursos de aguas subterráneas de Etiopía. Esta base de datos será un instrumento decisivo para la evaluación de las aguas subterráneas con el fin de

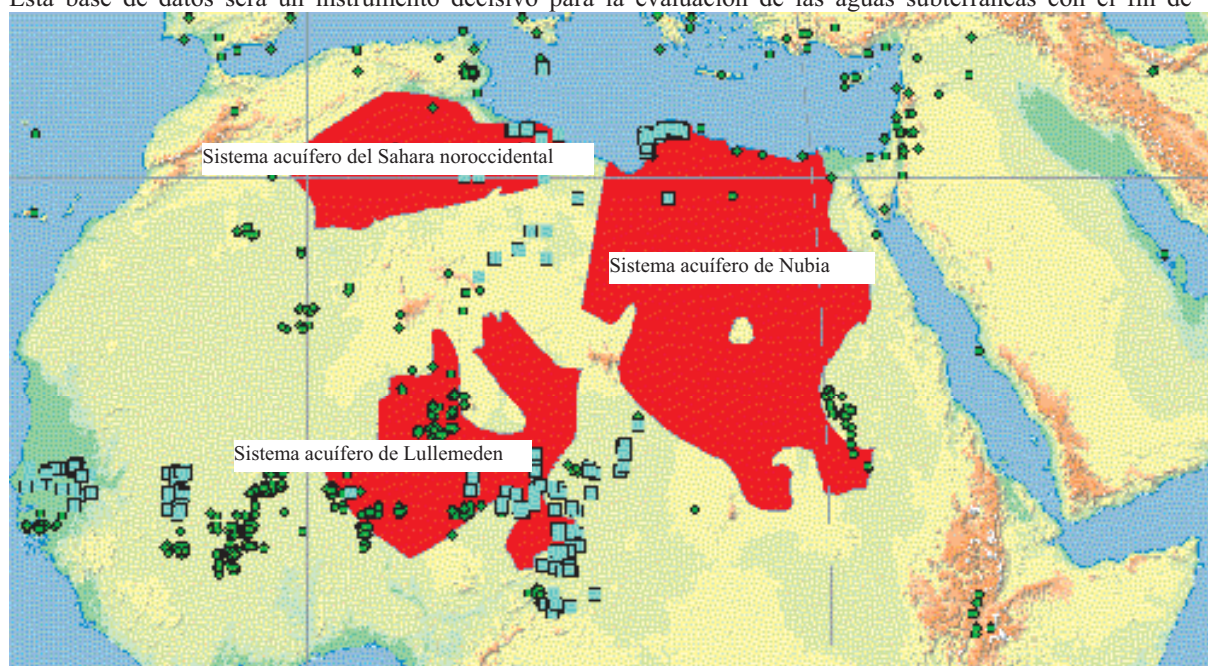


FIG. 1. Principales acuíferos compartidos (en rojo) de regiones áridas de África. Los círculos en verde representan las estaciones ISOHIS y los cuadrados en azul-verde indican los puntos de muestreo de recursos hídricos tomados de la base de datos ISOHIS que se utilizaron para generar este mapa.

complementar la producción de alimentos y los suministros de agua potable en épocas de sequía. Además, se espera que contribuya a mejorar la planificación y realización de investigaciones isotópicas en el marco del programa de cooperación técnica del Organismo.

6. Se concluyó un proyecto regional en América Latina sobre gestión sostenible de los recursos de aguas subterráneas. Mediante una combinación de instrumentos, que incluyeron técnicas isotópicas, se determinaron las principales características hidrogeológicas de acuíferos en Chile, Colombia, Costa Rica, el Ecuador, Nicaragua, el Perú y el Uruguay. En algunos de los países, los resultados de los proyectos se utilizaron para elaborar modelos numéricos de los acuíferos, mientras que en otros la información obtenida sobre la recarga del acuífero y el tiempo de residencia ayudó a los administradores nacionales de los recursos hídricos a mejorar el abastecimiento de agua y las prácticas de protección.

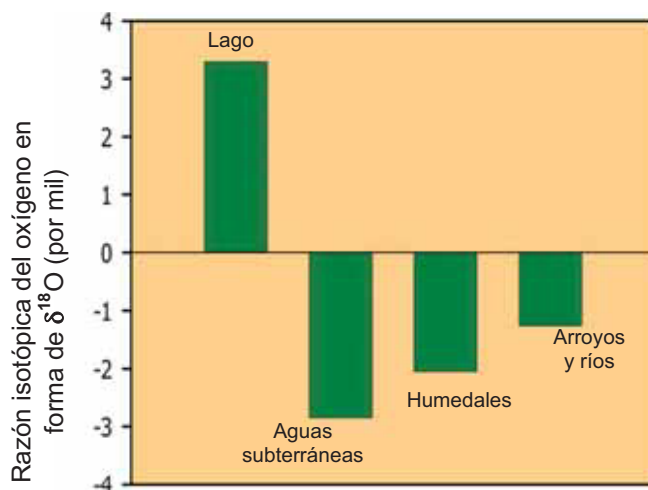
7. Ocho países de Asia recibieron asistencia en el uso de técnicas isotópicas para evaluar los recursos geotérmicos. El proyecto fortaleció la capacidad técnica nacional para el análisis químico de alta calidad de las aguas geotérmicas y la planificación y ejecución de investigaciones sobre el terreno con empleo de técnicas isotópicas. En otros trabajos conexos se utilizaron marcadores isotópicos estables y radiactivos para vigilar la hidrodinámica de los embalses y las conexiones hidráulicas entre pozos en China, Filipinas e Indonesia.

8. En cooperación con la Universidad de Viena, se finalizó la versión preliminar de un sistema cartográfico basado en Internet. El sistema facilitará la difusión de la base de datos ISOHIS del Organismo sobre la presencia de isótopos en las precipitaciones, los ríos y las aguas subterráneas. En la figura 1 se muestra un ejemplo de un mapa generado a partir de la información obtenida en ISOHIS en el que se representan acuíferos compartidos de regiones áridas del norte de África, entre ellos el sistema acuífero de Nubia. Otra aplicación importante de los datos isotópicos sobre las precipitaciones es en la mejora del rendimiento de los modelos de circulación mundial para simular el ciclo hidrológico de la Tierra.

Datos y análisis isotópicos de referencia para aplicaciones hidrológicas

9. En agosto se celebró en Viena un simposio internacional sobre garantía de calidad de los métodos analíticos en la hidrología isotópica. Esta fue la primera reunión de su género y se centró en los últimos adelantos de las técnicas analíticas en hidrología isotópica. Los participantes coincidieron en que era necesario intensificar la labor para garantizar la calidad de los datos mediante el establecimiento de sistemas de calidad de los laboratorios. El papel del Organismo en el establecimiento de normas internacionales para las mediciones isotópicas se consideró un elemento fundamental en la ejecución de esa tarea.

Estudios isotópicos para una mejor gestión de los recursos hídricos limitados



La comprensión cabal de la dinámica del caudal afluente y efluente es esencial para una mejor gestión de los limitados recursos hídricos en la cuenca del Nilo. El Organismo, junto con los tres países ribereños del Lago Victoria y en el marco de la Iniciativa de la Cuenca del Nilo, está ejecutando un proyecto encaminado a mejorar la capacidad para determinar el balance hídrico del Lago Victoria. Se espera que el proyecto proporcione información crucial sobre los diferentes elementos del balance hídrico, especialmente los componentes del agua subterránea y los pantanos.

Las investigaciones isotópicas en la cuenca del Lago Victoria proporcionan pruebas sólidas de que los humedales de las cercanías del lago no se forman con agua del lago (véase la figura *supra*). Esta información, que antes se desconocía, es decisiva para entender la hidrología de la cuenca y para la gestión sostenible de los recursos hídricos.

10. Se finalizó un PCI sobre la composición isotópica de las precipitaciones en la cuenca del Mediterráneo en relación con las pautas de circulación del aire y con el clima. La investigación se centró en el establecimiento de relaciones entre los orígenes y las trayectorias de las respectivas masas de aire y el contenido isotópico de las precipitaciones y del vapor de agua atmosférico. Sus resultados son importantes para investigar los procesos que rigen las precipitaciones y las repercusiones del cambio climático y su variabilidad en los recursos hídricos de la región del Mediterráneo.

11. Se concluyó una guía sobre el uso de clorofluorocarburos (CFC) en la hidrología, que ofrece una visión general de la datación de las aguas subterráneas con CFC. La publicación ayudará a los investigadores a seleccionar un método apropiado para la datación de aguas subterráneas actuales en distintos entornos hidrológicos, contribuyendo así al desarrollo de los programas de gestión de los recursos hídricos de los Estados Miembros.

Protección de los medios marino y terrestre

Objetivo

Elevar la capacidad de los Estados Miembros para utilizar las técnicas nucleares con el fin de detectar y mitigar los problemas medioambientales causados por los contaminantes radiactivos y no radiactivos.

Medio ambiente marino

1. La información sobre los niveles de isótopos estables y radiactivos presentes en el medio ambiente marino es importante para la evaluación de las tendencias y el estudio de los procesos oceanográficos. Es necesario, pues, cuantificar las fuentes naturales y antropógenas de radionucleidos existentes en los mares y océanos del mundo, preparar modelos informatizados de la dispersión de los radionucleidos, y realizar estudios sobre la dinámica del agua y los sedimentos.
2. A este respecto, el Organismo organizó en el Laboratorio IAEA-MEL, en Mónaco, una conferencia internacional sobre los isótopos en los estudios del medio ambiente – Foro Acuático 2004. Durante la conferencia se celebraron talleres especializados sobre los procesos marinos en el Mediterráneo oriental, los registros isotópicos del fenómeno El Niño (respecto del cual el Organismo acaba de iniciar un PCI), el nexo entre los océanos y el clima (es decir, los procesos que controlan el intercambio bidireccional de calor, energía y gases de efecto invernadero), las interacciones del agua subterránea con el agua de mar y los laboratorios subterráneos para el recuento ambiental a bajos niveles. En la conferencia se examinaron las aplicaciones más recientes de isótopos en la geoquímica y la biología marinas, entre ellas la presupuestación de la contaminación en las zonas costeras, la dinámica de la cadena alimentaria marina y las predicciones del cambio climático en los planos regional y mundial mediante los registros isotópicos de alta resolución de los sedimentos y corales datados.
3. En apoyo de estas aplicaciones, el Laboratorio IAEA-MEL desarrolló la base de datos Sistema de información marina (MARIS), que lanzó en 2004. Esta base de datos contiene datos validados sobre radionucleidos marinos, isótopos estables y trazadores no radiactivos suministrados por los Estados Miembros y por el Organismo, y esta disponible en Internet, en la dirección <http://maris.iaea.org/>.
4. En la esfera de la radioecología marina, se realizaron estudios sobre la bioacumulación de radionucleidos y metales pesados tóxicos en los alimentos marinos, concretamente en las especies de las islas tropicales expuestas a descargas de actividades de extracción de metales y en las poblaciones naturales y cultivadas de peces y mariscos de importancia económica. Por ejemplo, mediante biovaloraciones con radiotrazadores se investigaron la biodisponibilidad y los efectos del arsénico procedente de las fábricas de fertilizantes en Cuba y del níquel procedente de la extracción minera en la Nueva Caledonia francesa en las ostras y almejas locales para consumo humano. Asimismo, se ha demostrado que en los peines de varias zonas europeas se produce bioacumulación de niveles altos de cadmio, cercanos o superiores a los umbrales reglamentarios. Los datos derivados de los radiotrazadores permitirán efectuar evaluaciones científicas de la seguridad y el medio ambiente en las condiciones ambientales reales.
5. El Organismo ha adquirido competencia técnica en la medición de las razones entre el uranio ²³⁸ natural y su producto de desintegración torio ²³⁴ (método de la razón U/Th). Estas razones se pueden utilizar para determinar las tasas de hundimiento vertical y de sedimentación del carbono en los océanos. El Laboratorio IAEA-MEL participó en expediciones a la Antártida, al mar Mediterráneo y al océano Pacífico, organizadas por Francia, Alemania y los Estados Unidos de América, para completar las comparaciones interregionales del Organismo de los flujos de exportación de carbono basadas en el método de la razón U/Th. Los resultados ayudarán a establecer la primera estimación integrada del sumidero total de carbono en los océanos para utilizarla en los modelos climáticos.



FIG. 1. Investigación y capacitación en el IAEA-MEL sobre extracción de plaguicidas de la biota marina. El recuadro muestra la separación y detección por cromatografía de gases de los distintos plaguicidas.

6. En el marco del programa del Organismo de Servicios analíticos de control de calidad, el Laboratorio IAEA-MEL preparó materiales de referencia marinos y los distribuyó a más de 120 participantes en estudios entre laboratorios (fig. 1). Los resultados de estos estudios se utilizarán para asignar valores de concentración a la muestra que puede emplearse como material de referencia.

7. El Organismo presta asistencia a programas regionales de capacitación y de estudios marinos, tales como los proyectos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el PNUD en

el mar Caspio y el mar Negro; el Programa de Evaluación y Control de la Contaminación en el Mediterráneo (MED POL), del PNUMA; y la Organización Regional para la Protección del Medio Marino (ROPME) en el Golfo. También presta asistencia a los Estados Miembros en el marco de su programa de cooperación técnica. Por ejemplo, el programa del PNUD en el Iraq proporcionó fondos al Laboratorio IAEA-MEL para coordinar un amplio estudio de la contaminación de los sedimentos marinos alrededor de los restos de 35 buques naufragados en las vías de navegación del Iraq. Se analizó la presencia de una amplia gama de contaminantes persistentes y tóxicos (metales pesados e hidrocarburos de petróleo) en más de 190 muestras de sedimentos. En 20 muestras se efectuaron análisis detallados de hidrocarburos, plaguicidas e isótopos de uranio (fig. 2). Los resultados se están utilizando para garantizar que las operaciones de salvamento se lleven a cabo con un riesgo mínimo para las personas y para el medio ambiente marino.

Medio ambiente terrestre

8. Para realizar una evaluación completa de las consecuencias radiológicas en caso de emisión de radionucleidos al medio ambiente se requieren modelos e instrumentos de adopción de decisiones que tengan en cuenta las variables espaciales y temporales que determinan el comportamiento ambiental de los radionucleidos y, por consiguiente, las dosis a que se ven expuestos los seres humanos. Con resultados analíticos nuevos se actualizaron los valores de los parámetros para predecir la transferencia de radionucleidos, entre ellos el plutonio, el americio y materiales radiactivos naturales, en diferentes medio climáticos y ecosistemas de África, la Antártida, Asia, Australia, Europa oriental y América del Sur. Sin embargo, la mayoría de los modelos radioecológicos actualmente disponibles han sido desarrollados para ambientes templados y sólo se han ensayado en esos ambientes.



FIG. 2. Muestreo de contaminantes (recuadro superior) y análisis cromatográfico (recuadro inferior) de sedimentos recogidos junto a uno de los 35 buques naufragados en o cerca de las vías de navegación del Iraq.

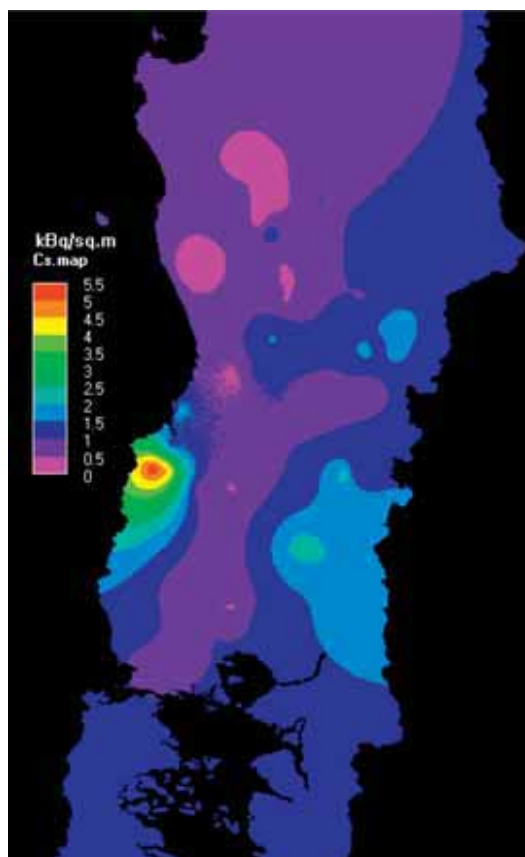


FIG. 3. Utilización de un SIG en un sistema de apoyo para la adopción de decisiones. Mapa de sedimentación del ^{137}Cs en Chile, preparado utilizando técnicas de trazado de curvas de nivel junto con datos sobre las precipitaciones y mediciones del ^{137}Cs sobre el terreno.

En vista de ello, el Organismo comenzó a elaborar modelos para otros ambientes potencialmente importantes. En particular, se desarrolló un modelo radioecológico para predecir el comportamiento del cesio 137 en los arrozales y su transferencia al arroz. Este modelo se adaptó a las condiciones particulares de varios países asiáticos.

9. El Organismo ayudó a la Universidad Austral de Chile y al Centro Nacional de Investigación sobre el Medio Ambiente y la Salud, de Alemania, a desarrollar un sistema de apoyo para la adopción de decisiones con el fin de facilitar la estimación de la distribución geográfica de la precipitación de cesio 137 en determinadas regiones de Chile (fig. 3). El sistema de apoyo para la adopción de decisiones utiliza un sistema de información geográfica (SIG) para evaluar posibles escenarios de contaminación y opciones de rehabilitación adaptadas a las condiciones locales.

10. Se evaluaron la biodisponibilidad de radionucleidos en sistemas suelo-plantas y los factores de transferencia a las plantas en la región de Semipalatinsk de Kazajstán. La evaluación tenía por objeto apoyar la formulación de un plan de evaluación radiológica integrada, de conformidad con lo recomendado en una resolución aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su quincuagésimo séptimo período de sesiones, celebrado en 2002. Algunos parámetros específicos, como los de la transferencia de radionucleidos del pienso a las razas locales de equinos y ovinos, aún están en fase de evaluación. Se prestó apoyo técnico y metodológico para seguir ejecutando el proyecto DECODA de diseño,

desarrollo y demostración de una base de datos completa y sistemática del polígono de ensayos de Semipalatinsk, base de datos que recoge la información sobre la situación radiológica del presente y el pasado del polígono de ensayos. Con esta información, se efectuó una evaluación de las dosis internas anuales de radiación emitida por el cesio 137 y el estroncio 90 a que están expuestas actualmente las personas que viven dentro del polígono de ensayos, y de la necesidad de intervención. La conclusión principal fue que había zonas que debían excluirse de los usos agrícolas.

11. Se elaboró un nuevo marco de adopción de decisiones para optimizar las contramedidas forestales a largo plazo después de una contaminación. El marco utiliza un enfoque de criterios múltiples que se basa en el análisis de las principales vías de exposición y en la aplicación de criterios radiológicos, socioeconómicos y ecológicos para seleccionar las estrategias óptimas de contramedidas para los bosques y, por consiguiente, para los ambientes terrestres.

12. Una misión del Banco Mundial a Belarús para investigar los efectos socioeconómicos del accidente de Chernóbil recibió apoyo del Laboratorio IAEA-MEL en forma de orientación técnica sobre cuestiones radiológicas. Entre otras cosas, se prestó asistencia en la formulación de contramedidas agrícolas para reducir la exposición a las dosis y, en lo posible, generar más ingresos. Además, se dio difusión a las conclusiones de los estudios experimentales sobre las tecnologías de producción y elaboración agrícolas no contaminantes y se prestó asesoramiento sobre los requisitos de gestión ambiental para el uso en condiciones de seguridad de los productos forestales y de los desechos conexos, incluidos los generados por las calderas de combustión de leña.

Aplicaciones físicas y químicas

Objetivo

Aumentar los beneficios socioeconómicos en sectores clave de los Estados Miembros mediante la aplicación de la tecnología basada en los radisótopos y la radiación para producir bienes y servicios que den lugar a una mejora de la atención de salud y del rendimiento industrial y a servicios eficaces de control de calidad.

Producción de radioisótopos y desarrollo de radiofármacos

1. Uno de los objetivos importantes del Organismo es prestar apoyo a los Estados Miembros en el desarrollo de tecnologías para la producción propia y la utilización de radioisótopos. A este respecto, ha comenzado la investigación coordinada sobre la tecnología para la producción de itrio 90 y renio 188 para uso terapéutico.
2. Los inmunoanálisis de aplicación principalmente clínica pueden igualmente ser útiles en otros campos, como la ordenación pecuaria, la higiene industrial, la vigilancia del medio ambiente, la investigación farmacológica y los análisis forenses. Durante el año finalizó un PCI sobre el desarrollo de radioinmunoanálisis para aplicaciones no clínicas, en el que se elaboraron tres procedimientos de análisis. Con el fin de contribuir a la ordenación pecuaria, se desarrolló un método de inmunoanálisis para medir la progesterona en muestras de leche. Se elaboró un método para medir la aflatoxina B1 en extractos de alimentos a fin de vigilar la contaminación en los productos alimentarios. Y, por último, se elaboró un análisis para medir la atrazina en muestras ambientales, en apoyo de las actividades de vigilancia del medio ambiente.

Técnicas nucleares y radioanalíticas

3. La detección, identificación y remoción de las minas terrestres abandonadas sigue siendo un problema importante, y todavía no ha aparecido ninguna nueva tecnología que complemente o sustituya eficazmente a los detectores de metales o el sondeo manual. De resultados de ello, las operaciones de desminado siguen siendo lentas, costosas y peligrosas. En el marco de un PCI recientemente terminado sobre la aplicación de técnicas nucleares a la identificación de minas terrestres antipersonal, 13 grupos de investigación de 11 países publicaron los resultados de sus trabajos en un número especial de la revista internacional *Applied Research and Isotopes*. Una de las conclusiones fue que, si bien los sensores individuales son prometedores, ninguno de ellos por sí solo es capaz de detectar e identificar de manera fiable minas terrestres. Los consultores recomendaron que se realizaran nuevas investigaciones para determinar de qué manera podían combinarse diferentes sensores a fin de aumentar la capacidad de detectar y caracterizar la gran diversidad de minas terrestres desplegadas. Se está preparando un nuevo PCI sobre este tema.
4. Se inició un nuevo PCI sobre las aplicaciones de técnicas analíticas nucleares para la identificación de objetos de arte. Su finalidad es demostrar la utilidad de esas técnicas para determinar la autenticidad de objetos de arte y arqueológicos a efectos de la labor de investigación y protección del patrimonio cultural.
5. Se confió a un grupo de expertos la preparación de un informe sobre la función de las técnicas analíticas nucleares en las investigaciones forenses y la utilización de esas técnicas para cumplir los requisitos de los organismos encargados de la aplicación de la ley. En el informe figurarán estudios de casos y orientaciones sobre la manipulación adecuada de las muestras para las investigaciones policiales.
6. El Organismo siguió recibiendo numerosas peticiones de capacitación y certificación de personal en técnicas de análisis no destructivos (AND). Más de 40 científicos participaron en cursos de capacitación del Organismo en diferentes regiones. Además, con apoyo del Organismo se creó una “Asociación para los AND” para los países del AFRA.

Tecnología y aplicaciones del tratamiento por irradiación

7. En un PCI sobre la radiosíntesis de membranas, adsorbentes e hidrogeles sensibles a estímulos con objeto de utilizarlos en procesos de separación se avanzó en el desarrollo de nuevos materiales con métodos

radiolíticos. Un hidrogel particular obtenido podría resultar muy eficiente en la eliminación del zinc, el cadmio, el cobalto y el plomo de las aguas residuales. Otros sorbentes desarrollados en este PCI pueden utilizarse para la depuración de las aguas residuales a efectos de su reciclado, y para la recuperación de metales valiosos utilizados en la electrónica y otras industrias. Se hicieron asimismo demostraciones de sorbentes empleados para investigar la recuperación de uranio del agua del mar. La investigación generó varias propuestas de proyectos de



FIG. 1 .Planta experimental para el tratamiento de gases de combustión por haces de electrones en la central termoeléctrica de Maritsa Este II de Bulgaria.

cooperación técnica de los Estados Miembros aquejados por problemas de contaminación con aguas residuales. Como paso siguiente está prevista la realización de ensayos sobre el terreno de los nuevos materiales desarrollados.

8. El tratamiento por irradiación, o una combinación de tecnologías de irradiación con tratamientos biológicos, químicos y físicos convencionales, puede contribuir a rehabilitar las aguas superficiales contaminadas y a combatir la contaminación atmosférica. A este respecto, en la República de Corea se empezó a construir una planta a escala industrial, tras los buenos resultados obtenidos con una planta experimental para el tratamiento de las aguas residuales de un complejo de producción de colorantes. En cuanto a la contaminación atmosférica, el Organismo prestó apoyo para el funcionamiento de una planta piloto en Bulgaria destinada a depurar los gases de la combustión de lignito con alto

contenido de azufre (fig. 1). Se registró un rendimiento de depuración del 95% en el caso de los óxidos de azufre y del 80% en el de los óxidos de nitrógeno, lo que ilustra el potencial de esta tecnología para el tratamiento de diferentes combustibles fósiles de baja concentración. El hecho de que un subproducto del proceso sea un fertilizante hace que esta tecnología sea particularmente atractiva.

Aplicaciones de radiotrazadores industriales

9. Se inició un nuevo PCI sobre el uso radioisótopos como trazadores para vigilar los procesos encaminados a aumentar la recuperación del petróleo y optimizar el funcionamiento de los reservorios geotérmicos para la generación de energía. En esa misma esfera, los trabajos de investigación produjeron varios estudios de casos en que las técnicas con radiotrazadores pudieron utilizarse para la validación de modelos informatizados de la dinámica de los fluidos. El PCI dio lugar al desarrollo de un conjunto de programas informáticos didácticos con orientaciones sobre los principios básicos y las aplicaciones de esos modelos y las tecnologías de la distribución del tiempo de residencia.

Los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf

10. En las actividades que se realizan en los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf se da importancia a los procedimientos de garantía de calidad destinados a aumentar la confianza en el uso de las tecnologías transferidas y en los datos generados por los laboratorios nacionales y regionales. La atención se centra en el fomento de técnicas que contribuyan a la vigilancia y evaluación ambientales en favor del desarrollo sostenible, y se insiste muy especialmente en la gestión de la calidad con vistas a la acreditación. Los Laboratorios también apoyan los programas científicos y técnicos del Organismo proporcionando instalaciones experimentales y servicios. Por ejemplo, el Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) realiza análisis de muestras para el programa de verificación de salvaguardias del Organismo. En 2004, el Laboratorio Limpio del LAS analizó 620 muestras ambientales con fines de salvaguardia.

11. Una misión importante de los Laboratorios de Seibersdorf es la formación de científicos de países en desarrollo en el uso de técnicas y tecnologías nucleares. En 2004, el Organismo acogió a 61 científicos becarios para que recibieran capacitación en los distintos Laboratorios de Seibersdorf (fig. 2).

12. En los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf se montó y ensayó un sistema de manipulación de micropartículas de bajo costo. El sistema se basa en un estereomicroscopio de fácil manejo, que funciona en un modo de un único paso (fig. 3). Cuando se combina con técnicas analíticas como las de fluorescencia por rayos X o de tomografía por rayos X, puede utilizarse para la caracterización de micropartículas individuales y otros objetos microscópicos.

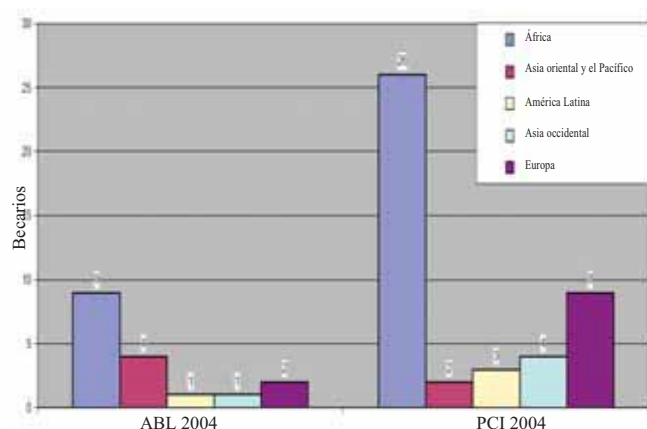


FIG. 2. Becarios que recibieron capacitación en 2004 en los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf, por regiones geográficas. (ABL: Laboratorio de Agricultura y Biotecnología; PCI: Laboratorio de Física, Química e Instrumentación)



FIG. 3. El sistema de manipulación de micropartículas montado en los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf.

Seguridad tecnológica y física

Seguridad de las instalaciones nucleares

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para alcanzar y mantener un elevado nivel de seguridad tecnológica y física de las instalaciones nucleares en las etapas de diseño, construcción o explotación.

Infraestructura nacional de reglamentación para la seguridad de las instalaciones nucleares

1. El servicio del Grupo internacional de examen de la situación reglamentaria (IRRT) del Organismo presta asesoramiento y asistencia a los Estados Miembros en el fortalecimiento y la mejora de la eficacia de sus órganos reguladores. En 2004 se enviaron misiones IRRT de seguimiento completas a Armenia y China.
2. El Sistema de Notificación de Incidentes (IRS), administrado conjuntamente por el OIEA y la AEN/OCDE, se estableció con el fin de facilitar el intercambio de información sobre sucesos inusuales en centrales nucleares y de mejorar el conocimiento de problemas reales y potenciales relacionados con la seguridad. En la actualidad, el IRS contiene unos 3 200 informes. En 2004 hubo 74 nuevos informes, algo más que en 2003. La tendencia a la reducción de las demoras en la notificación prosiguió en 2004 y ahora la mayoría de los informes completos se reciben dentro del año siguiente a la fecha en que se produjo el suceso. Una red similar, el Sistema de notificación de incidentes en reactores de investigación (IRSRR), registró un aumento en el número de países participantes, de 38 a 42, o sea, más del 90% del número actual de reactores de investigación en explotación.

Redes de información y comunicación e infraestructura mundial para la seguridad de las instalaciones nucleares

3. El Organismo continúa apoyando la creación de un régimen mundial de seguridad nuclear basado en sólidas infraestructuras nacionales de seguridad y en la amplia adhesión a instrumentos jurídicos internacionales para mantener altos niveles de seguridad en todo el mundo. Los requisitos fundamentales para la función del Organismo son el establecimiento de normas de seguridad internacionales y la adopción de disposiciones para su aplicación, así como la prestación de apoyo para el intercambio de información. Un buen ejemplo a este respecto es la participación del Organismo en la Red de seguridad nuclear asiática (ANSN). Se trata de una red regional de seguridad establecida para analizar y compartir los conocimientos ya existentes y los nuevos, así como la experiencia práctica, a fin de seguir aumentando la seguridad de las instalaciones nucleares en Asia. El comité directivo de la ANSN se reunió a principios de 2004 y estableció grupos temáticos que se ocupan del análisis de la seguridad, la cultura de la seguridad, la enseñanza y capacitación y la seguridad operacional. La red comenzó a funcionar de manera ordinaria en 2004, habiéndose establecido centros nodales en Alemania, China, el Japón y la República de Corea. En el centro nodal establecido en el Organismo se encuentra la base de datos de índices maestros. Se están creando centros nacionales en Indonesia, Malasia y Viet Nam.
4. Como parte de su estrategia de enseñanza y capacitación en la esfera de la seguridad de las instalaciones nucleares, en 2004 el Organismo continuó elaborando conjuntos normalizados de material didáctico. Además, se finalizó un módulo sobre autoevaluación en centrales nucleares. Asimismo, se elaboraron instrumentos de aprendizaje a distancia. A este respecto, se finalizó un módulo sobre la seguridad operacional de las centrales nucleares y se creó una colección especial de multimedios sobre las normas de seguridad nuclear.

Las normas de seguridad del Organismo: Informe de situación

A continuación figuran las normas relativas a la seguridad de las instalaciones nucleares que se publicaron en 2004:

- Format and content of the safety analysis report for nuclear power plants (GS-G-4.1);
- Protection against internal fires and explosions in the design of nuclear power plants (NS-G-1.7);
- Design of emergency power systems for nuclear power plants (NS-G-1.8);
- Design of the reactor coolant system and associated systems in nuclear power plants (NS-G-1.9);
- Design of the reactor containment systems for nuclear power plants (NS-G-1.10);
- Protection against internal hazards other than fire and explosions (NS-G-1.11).

Utilización de instrumentos avanzados para la evaluación de la seguridad

5. El Organismo suministró e instaló un sistema integrado de capacitación y análisis de accidentes (ITAAS) para la central nuclear de Kursk en la Federación de Rusia. Como se trata de un sistema integrado de equipo y programas informáticos que incluye módulos de análisis deterministas, capacitación, referencia y análisis probabilistas, el ITAAS puede ampliarse con el fin de incluir otros instrumentos de análisis. Este sistema proporciona al personal de las centrales, las entidades de apoyo técnico y los reguladores amplias capacidades para el análisis de accidentes, de la seguridad y de los riesgos potenciales. El ITAAS puede configurarse de modo que se adapte a otras centrales o instalaciones nucleares y es lo suficientemente flexible y modular como para asimilar los cambios, modificaciones y adiciones que se efectúen con el fin de tener en cuenta los adelantos tecnológicos e informáticos o las nuevas aplicaciones.

6. El establecimiento de la evaluación probabilista de la seguridad (EPS) se ha convertido en la mayoría de los países en un requisito que debe cumplir normalmente toda central nuclear. El Grupo internacional de examen de la evaluación probabilista de la seguridad (IPSART) del Organismo presta servicios de exámenes por homólogos para fortalecer las EPS utilizadas en el proceso de adopción de decisiones relacionadas con la seguridad durante el diseño y la explotación de las centrales. En 2004 se realizaron dos misiones IPSART para verificar la idoneidad de los datos de la elaboración de modelos e importantes cuestiones de metodología derivadas del desarrollo de las EPS para la central Tianwan en China y la central Sizewell B en el Reino Unido.

Seguridad técnica de las instalaciones nucleares existentes

7. Se concluyeron los trabajos de reevaluación de la seguridad sísmica de las centrales nucleares existentes en los países que tienen reactores tipo WWER en funcionamiento, junto con importantes mejoras de las instalaciones. Las mejoras y los ajustes técnicos más importantes se realizaron con el empleo de enfoques deterministas desarrollados principalmente en los Estados Unidos de América pero adaptados a las condiciones específicas de los WWER. Las centrales nucleares que se reevaluaron fueron las de Kozloduy (Bulgaria), Paks (Hungría) y Mochovce y Bohunice (Eslovaquia). También se sometió a examen la central nuclear de Armenia, haciendo hincapié en las medidas requeridas para la ejecución de un programa de evaluación completo y exhaustivo.

8. Actualmente se utilizan métodos probabilistas en varias instalaciones y centrales para complementar la evaluación y las mejoras efectuadas con enfoques deterministas. En 2004 se sometieron a examen las evaluaciones probabilistas de los riesgos sísmicos efectuadas para la central nuclear de Cernavoda en Rumania y la central de Armenia como parte del servicio de examen de la seguridad técnica que presta el Organismo.

9. El alcance y título del programa extrapresupuestario sobre aspectos de seguridad de la explotación a largo plazo de reactores de agua a presión, establecido en 2003, se modificaron con el fin de abarcar todos los reactores moderados por agua. Las actividades del programa están a cargo de un comité directivo, el cual se reunió una vez en 2004, y se vienen ejecutando en el marco de cuatro grupos de trabajo, que también se reunieron durante el año. Como parte de este programa se elaboró igualmente un manual de garantía de calidad y se finalizó un "procedimiento de examen de las normas".

Seguridad operacional

10. El servicio del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART) del Organismo registró logros notables en 2004. De las seis misiones OSART realizadas (más una misión OSART previa a la puesta en servicio y tres visitas de seguimiento), cuatro tuvieron lugar en Estados Miembros con programas nucleares avanzados. Cabe mencionar particularmente las invitaciones recibidas por el Organismo para realizar misiones OSART en la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América a intervalos de tres años que coincidan con el proceso de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

11. Los resultados de las misiones OSART han mostrado una mejora general de las condiciones materiales de las estructuras, los sistemas y los componentes, así como de los objetivos de gestión y los programas de capacitación de personal. La mayoría de las recomendaciones OSART se centran en esferas de la aplicación de procedimientos y políticas, el cumplimiento y la aplicación de las prácticas de trabajo en materia de seguridad industrial, la supervisión y aplicación por el personal directivo de las prácticas de trabajo en materia de seguridad nuclear, y la ejecución de programas sobre experiencia operacional en relación con los sucesos de bajo nivel y los cuasi sucesos.

12. Otro servicio del Organismo, el proceso de examen por homólogos de la experiencia en el comportamiento de la seguridad operacional (PROSPER), sirve de base para un examen mejorado de la experiencia operacional como parte de las misiones OSART. En 2004 se celebró en China un taller PROSPER y en España y el Pakistán tuvieron lugar reuniones preparatorias y seminarios.

Reactores evolutivos e innovadores

13. Se elaboró una metodología basada en la integración de los conceptos de defensa en profundidad que tienen en cuenta los factores de riesgo a fin de evaluar la seguridad de los reactores evolutivos e innovadores. Esta metodología se ha utilizado para elaborar un conjunto de requisitos de seguridad aplicables a todos los tipos de reactores. Además, se elaboró un documento técnico del OIEA que se publicará en 2005. (La labor del Organismo en la esfera de los reactores nucleares innovadores se examina con más detalle en el capítulo sobre Energía nucleoelectrónica del presente informe).

Seguridad de los reactores de investigación y las instalaciones del ciclo del combustible

14. El Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación, que es un instrumento jurídico internacional no vinculante, proporciona orientación a los Estados sobre la formulación y armonización de políticas, leyes y reglamentos así como recomendaciones sobre las mejores prácticas en la gestión de la seguridad de los reactores de investigación. Fue aprobado por la Junta de Gobernadores del Organismo en marzo y refrendado por la Conferencia General en su reunión ordinaria de septiembre.

15. El Organismo siguió recibiendo respuestas a una encuesta sobre la seguridad de los reactores de investigación iniciada en 2002. En general, de las respuestas se desprende que la seguridad operacional y la supervisión reglamentaria se venían tratando de forma fiable y eficaz y que se debía centrar la atención en la garantía de calidad, la gestión de los desechos radiactivos y la preparación para casos de emergencia. Todos los reactores que, según se informó, estaban en funcionamiento o en estado de parada también estaban sometidos a algún tipo de supervisión independiente, en la mayoría de los casos por parte de un órgano regulador oficial. En la mayoría de los casos estaba previsto que los reactores en régimen de parada se volvieran a poner en funcionamiento o se clausuraran.

16. Por conducto de su servicio de evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR), el Organismo realizó una misión previa a la evaluación INSARR en los Países Bajos con el fin de definir el alcance de una misión futura y efectuar los preparativos para la misma. Se realizó una misión de pleno alcance en la República Democrática del Congo y se enviaron cuatro misiones de seguimiento a Bangladesh, Chile, Grecia y Rumania para evaluar los progresos en la aplicación de las recomendaciones de misiones anteriores. Además, se realizaron siete misiones de seguridad para abordar temas específicos. De las 13 misiones de este tipo, seis guardaron relación con reactores de investigación sometidos a acuerdos sobre proyectos y de

suministro del Organismo. El OIEA también presta asistencia a los Estados Miembros en la explotación segura de sus instalaciones de reactores de investigación (fig. 1).

17. La seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible es una esfera de actividad relativamente nueva para el Organismo. En una reunión de comité técnico, celebrada en diciembre, se elaboraron y validaron orientaciones para ayudar a los Estados Miembros a promover la continua mejora de la seguridad operacional de sus instalaciones del ciclo del combustible mediante el uso de buenas prácticas. Además, el Organismo está desarrollando, en cooperación con la AEN/OCDE, un “sistema de notificación y análisis de incidentes relacionados con el combustible (FINAS)” para intercambiar información sobre los sucesos importantes, los análisis y las enseñanzas extraídas. En la primera reunión técnica de coordinadores nacionales del FINAS, celebrada en diciembre de 2004, se aprobaron las directrices del FINAS, así como la creación de un sistema basado en Internet.



FIG. 1. Puesta en funcionamiento del reactor de investigación Zaria en Nigeria.

Seguridad radiológica y del transporte

Objetivo

Lograr la armonización universal y mejorar los niveles de protección de las personas contra la exposición a la radiación y de seguridad tecnológica y física de las fuentes de radiación, y asegurar que el Organismo cumpla debidamente sus responsabilidades en materia de salud y seguridad en sus propias operaciones.

Mejora de la infraestructura de seguridad radiológica y del transporte a escala nacional y mundial

1. Muchos Estados han iniciado amplios programas para promulgar legislación y establecer una infraestructura de reglamentación que tenga en cuenta las normas de seguridad del OIEA y los instrumentos jurídicos internacionales pertinentes¹. La importancia de la función del Organismo de apoyar el desarrollo de infraestructuras nacionales para la seguridad radiológica, y en particular de infraestructuras nacionales de reglamentación, se ha puesto de relieve en varias resoluciones de la Conferencia General desde 1999.
2. Un ejemplo destacado han sido los proyectos modelo de cooperación técnica sobre el mejoramiento de la infraestructura de protección radiológica. El total de Estados Miembros participantes en proyectos en sus regiones superó los 90 en diciembre de 2004. A finales de ese año, 48 Estados participantes (el 55%) habían establecido un marco de reglamentación y el control de la exposición ocupacional. Sin embargo, en la mayoría de los Estados Miembros participantes queda aún mucho por hacer para establecer un control de la exposición médica y pública y crear la capacidad de preparación y respuesta a emergencias.
3. El OIEA está intensificando considerablemente sus actividades de promoción de la infraestructura de reglamentación en los Estados Miembros y no miembros (principalmente con recursos extrapresupuestarios). Esa labor la realiza principalmente mediante el servicio de evaluación de las infraestructuras de seguridad radiológica (RaSIA), el sistema de información para autoridades reguladoras (RAIS 3.0), los conjuntos de material didáctico para los reguladores sobre las prácticas médicas e industriales más pertinentes, y el establecimiento de la Red de reguladores de la seguridad radiológica. Asimismo, está ya funcionando un sistema basado en Internet para promover la reunión y el intercambio de información sobre la seguridad radiológica entre los expertos de las autoridades reguladoras nacionales. En 2004 se efectuaron misiones de los servicios de RaSIA en 21 Estados y se organizaron tres talleres regionales sobre el uso y el mantenimiento del RAIS en las regiones de África, Europa y Asia oriental.
4. Tras muchos años de difíciles deliberaciones, se alcanzó un consenso internacional con la publicación de una Guía de Seguridad sobre la aplicación de los conceptos de exclusión, exención y dispensa. En ella se establecen los niveles de concentración de actividad de radionucleidos en los materiales por debajo de los cuales no es necesario aplicar controles reglamentarios.

Las normas de seguridad del Organismo: Informe de situación

A continuación figuran las normas de seguridad relativas a la seguridad radiológica y del transporte que se publicaron en 2004:

- Regulatory control of radiation sources (copatrocinado por la FAO, la OIT, la OPS y la OMS) (GS-G-1.5)
- Application of the concepts of exclusion, exemption and clearance. (RS-G-1.7)
- Regulations for the safe transport of radioactive material 1996 edition (as amended 2003) (TS-R-1).

¹ ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, Colección Seguridad N° 115 (1997); *Infraestructura legal y estatal para la seguridad nuclear, radiológica, de los desechos radiactivos y del transporte*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N°. GS-R-1 (2004); Código de conducta sobre seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas, IAEA/CODEOC/2004, publicación especial (2004).

Redes de información y comunicación sobre seguridad radiológica y del transporte

5. Con miras a promover el intercambio de los conocimientos y experiencias sobre la seguridad nuclear, el Organismo está prestando asistencia para el establecimiento de redes regionales en materia de seguridad nuclear y radiológica, como la Red iberoamericana de seguridad radiológica. En 2004 se desarrolló y ensayó una estructura preliminar para esa red.
6. Ya está en funcionamiento una red entre centros para facilitar la comunicación y el intercambio de información entre los centros de capacitación regionales, nacionales y colaboradores. Los miembros de esta red disponen en su sitio web de conjuntos validados de material didáctico, documentos e informes de los centros de capacitación miembros.

Protección radiológica ocupacional

7. En septiembre de 2003, la Junta de Gobernadores aprobó un Plan de Acción de protección radiológica ocupacional, elaborado por el Organismo en cooperación con la OIT. Además de prestar asistencia a los Estados en el establecimiento, el mantenimiento, y cuando sea necesario, la mejora, de programas para la protección radiológica de los trabajadores, el Plan de Acción incluye actividades relacionadas con la exposición en el lugar de trabajo a un nivel de radiación natural más elevado. Entre las actividades de seguimiento realizadas por el Organismo y la OIT en 2004 figuró la celebración en febrero, en Viena, de la primera reunión de un comité directivo para fijar prioridades, que se volverá a reunir a intervalos de entre 12 y 18 meses. Además, en la Colección de informes de seguridad apareció la publicación *Occupational Radiation Protection in the Mining and Processing of Raw Materials*, copatrocinada por el Organismo y la OIT.
8. Asimismo, el Organismo proporcionó importante apoyo técnico a más de 90 Estados Miembros en el establecimiento de sus programas de control de la exposición ocupacional, principalmente por conducto de su proyecto modelo de cooperación técnica sobre la mejora de la infraestructura de protección radiológica. Más del 80% de los Estados participantes habían establecido un sistema de vigilancia individual de los trabajadores que corren el riesgo de exposición más alto.

Protección radiológica de los pacientes

9. En su reunión de 2004, el grupo directivo que supervisa el Plan de Acción sobre la protección radiológica de los pacientes decidió que debía utilizarse Internet para difundir información sobre la protección radiológica de los pacientes entre quienes prescriben y utilizan la radiación en aplicaciones médicas. El Organismo preparó posteriormente un prototipo de sitio web que incluirá material didáctico para los profesionales de la salud. Este prototipo se estudiará con otras organizaciones internacionales y órganos profesionales cuya participación se considera esencial para el éxito.
10. En una serie de reuniones de expertos, fabricantes y representantes de la Comisión Electrotécnica Internacional se redactó un documento en que se definen los elementos necesarios para la normalización, visualización y registro de datos relacionados con las dosis de los pacientes respecto de la tomografía computarizada, la fluoroscopia y las técnicas de intervención. Entre otras actividades realizadas en la esfera de la protección radiológica cabe citar las siguientes:
 - La elaboración de una metodología para el establecimiento de niveles de orientación (referencia) locales a efectos de la radiología de diagnóstico y su aplicación en un proyecto regional que abarca a 11 Estados Miembros de América Latina.
 - La iniciación de proyectos piloto sobre mejora de la calidad de la imagen y reducción de las dosis de los pacientes en Jordania, Kazajstán, Kuwait y la República de Moldova.
 - La celebración de un taller para cardiólogos a fin de sensibilizarlos acerca de la importancia de controlar los procedimientos de dosis altas que entraña la radiología de intervención.
 - El suministro de conjuntos de material didáctico sobre la protección radiológica en todas las aplicaciones de radiación con fines médicos.
 - La investigación sobre el equilibrio apropiado entre la calidad de la imagen y las dosis de los pacientes en los procedimientos de intervención, la radiología digital y la tomografía computarizada.

Control de las fuentes radiactivas

11. Al final de 2004, 70 Estados habían expresado su apoyo al Código de Conducta sobre seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas, así como su intención de darle cumplimiento. Una sección del Código está dedicada a la importación y exportación de fuentes radiactivas de actividad alta. La orientación sobre ese asunto, fue aprobada por la Junta de Gobernadores en septiembre de 2004.

12. También en 2004, la Comisión sobre Normas de Seguridad aprobó una Guía de Seguridad sobre la categorización de las fuentes radiactivas. Esta categorización había servido de fundamento del Código de Conducta. En septiembre de 2004, la Junta de Gobernadores aprobó una política del Organismo encaminada a promover infraestructuras nacionales de reglamentación eficaces y sostenibles para el control de las fuentes de radiación.

13. Las fuentes radiactivas huérfanas han provocado lesiones mortales o graves a personas que las han encontrado y que desconocían sus efectos. Este problema, y la preocupación de que las fuentes huérfanas o vulnerables puedan ser adquiridas con fines dolosos, ha llevado a muchos países a considerar la posibilidad de aunar esfuerzos para ejercer un mayor control de esas fuentes. En un documento técnico del Organismo (IAEA-TECDOC-1388) se expone una metodología apropiada para intensificar el control sobre las fuentes radiactivas en la utilización autorizada y recuperar el control de las fuentes huérfanas. El Organismo presta asistencia a los Estados Miembros en la aplicación de esa metodología para la elaboración de sus estrategias nacionales a fin de aumentar el control de las fuentes radiactivas, incluidas las fuentes huérfanas. A este respecto, en 2004 se realizaron misiones a Bolivia, Kazajstán, Lituania, Panamá, Ucrania y el Uruguay. La labor de seguimiento de misiones anteriores, como la prestación de asistencia técnica para colocar en lugar seguro las fuentes vulnerables, se centró en Filipinas y en la República Unida de Tanzania.

14. En el marco de la “Iniciativa Tripartita” entre el Organismo, la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América en relación con la colocación en lugar seguro y la gestión de las fuentes radiactivas,

- se desmantelaron y transportaron a instalaciones de almacenamiento seguras desde el punto de vista tecnológico y físico fuentes vulnerables en Estonia, la República de Moldova y Tayikistán;
- finalizaron los diseños técnicos y los preparativos para una labor análoga en Azerbaiyán, Belarús, Kazajstán y la República de Moldova;
- se efectuó una misión investigadora en Uzbekistán.

Seguridad en el transporte de materiales radiactivos

15. En marzo de 2004, la Junta de Gobernadores aprobó un Plan de Acción relativo a la seguridad en el transporte de materiales radiactivos, que ofrece orientación al Organismo para las actividades relacionadas con la seguridad del transporte en los próximos cinco años. Esas actividades abarcan el examen y revisión del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* (Reglamento de Transporte), el perfeccionamiento del proceso de examen, consideraciones relativas a la garantía de la calidad y el cumplimiento, la cuestión de la denegación de expediciones, la respuesta a emergencias, la responsabilidad y la comunicación. Ya se han realizado varias actividades en el marco del Plan de Acción. Respecto de la cuestión de la denegación de expediciones, en julio se celebró un foro para estudiar y determinar las razones y las posibles soluciones. En septiembre celebró su primera reunión un grupo constituido para examinar el Reglamento de Transporte.

16. En 2004 se realizó una misión del Servicio de Evaluación de la Seguridad en el Transporte (TranSAS) a Francia. También se efectuó una visita al Japón para preparar una misión del TranSAS que tendrá lugar en 2005.

17. En noviembre, la Junta de Gobernadores aprobó la edición de 2005 del Reglamento de Transporte.

Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica

18. El Organismo presta una serie de servicios para ayudar a los Estados Miembros en lo referente a la preparación y respuesta a emergencias. También participa en el Plan conjunto de las organizaciones internacionales para la gestión de emergencias radiológicas. En 2004 se publicó una nueva edición del Plan.

19. El Organismo fue informado en 2004 de 38 sucesos relacionados, o que podían estar relacionados, con radiación ionizante. En 19 casos los Estados notificaron el suceso al Organismo, pidieron que se facilitara información oficial, o solicitaron asistencia con arreglo a la Convención sobre asistencia en caso de accidente

nuclear o emergencia radiológica (Convención sobre asistencia). En los otros 19 casos, fueron particulares o los medios informativos los que pusieron el hecho en conocimiento del Organismo. En todos los casos el Organismo procedió como correspondía, verificando la información, proporcionando información oficial o asistencia a la parte que lo solicitaba, u ofreciendo sus buenos oficios. En un caso se prestaron servicios de urgencia de medicina especializada para el tratamiento de la víctima de un incidente ocurrido en Lia (Georgia), en respuesta a una solicitud formulada con arreglo a la Convención sobre asistencia.

20. En la segunda reunión de las autoridades competentes a efectos de la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y de la Convención sobre asistencia, los participantes destacaron la necesidad de armonizar la comunicación y la asistencia entre los Estados para poder sacar el máximo provecho de las tecnologías y capacidades. Las autoridades competentes convinieron en trabajar conjuntamente con la Secretaría en la elaboración de un plan de acción. Dicho plan, titulado Fortalecimiento del sistema internacional de preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear y radiológica, fue aprobado posteriormente por la Junta de Gobernadores en su reunión de junio.

Gestión de desechos radiactivos

Objetivo

Aumentar la armonización a escala mundial de las políticas, criterios, normas y disposiciones para su aplicación, así como de los métodos y tecnologías necesarios para lograr la seguridad en la gestión de desechos radiactivos, con el fin de proteger a los seres humanos y su medio ambiente contra los posibles efectos para la salud atribuibles a la exposición real o potencial a los desechos radiactivos.

Protección de las personas y del medio ambiente

1. Hay claras normas internacionales para el control de las emisiones con el fin de proteger a las personas y, según estimaciones del UNSCEAR, las dosis que reciben los seres humanos a partir de esas emisiones son insignificantes. Sin embargo, la atención pública se está centrando ahora en la protección de la biota no humana. Aunque los efectos de la radiación en la biota se han estudiado, las orientaciones internacionales impartidas hasta el momento sobre el control de las descargas radiactivas y la intervención al respecto no contienen recomendaciones explícitas acerca de la protección de la biota. En la Conferencia Internacional sobre la protección del medio ambiente contra los efectos de la radiación ionizante, celebrada en Estocolmo en 2003, se estableció el marco para proteger a la biota no humana. Como medida de seguimiento, en 2004 se celebraron varias consultas encaminadas a la elaboración de un plan de acción internacional sobre la protección del medio ambiente contra las radiaciones.
2. En el marco de actividades conexas, el Organismo estableció un proyecto relacionado con la elaboración de modelos ambientales para la seguridad radiológica (EMRAS). Este proyecto permitirá evaluar y optimizar los diversos modelos de transferencia de radiactividad de una fuente nuclear a una persona o a un organismo de la biota.
3. El foro de las Naciones Unidas sobre Chernóbil es un proyecto del Organismo relacionado con la puesta en práctica de la iniciativa emprendida en 2002 en todo el sistema de las Naciones Unidas, conocida como la “estrategia de rehabilitación para hacer frente a las consecuencias del accidente nuclear de Chernóbil en el ser humano”. En el marco de esta iniciativa, el Organismo organizó tres reuniones del foro y cinco reuniones de un grupo de expertos sobre el medio ambiente. De manera paralela, la OMS celebró una serie de reuniones de su Grupo de Expertos en salud. El informe técnico del foro se finalizó en 2004 y se presentó a los participantes en el foro con el fin de recabar sus observaciones, tras lo cual se examinaría en la reunión del foro de abril de 2005. Para septiembre de 2005 también está prevista una conferencia internacional titulada “Chernóbil: Una mirada al pasado para construir el futuro”.

Seguridad en la gestión y disposición final de desechos radiactivos

4. La Mesa de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos examinó en 2004 la experiencia de la primera reunión de revisión y recomendó la aprobación de disposiciones mejoradas por la próxima reunión de las Partes Contratantes, que tendrá lugar en 2006.
5. Prosiguió la labor de aplicación del Plan de Acción sobre la seguridad en la gestión de desechos radiactivos – aprobado por la Junta de Gobernadores en 2000 y revisado en 2003. Por ejemplo, el Organismo y la AEN/OCDE celebraron reuniones sobre la elaboración conjunta de normas internacionales de seguridad en la esfera de la disposición final geológica.
6. Los Estados Miembros están utilizando cada vez más el enfoque de evaluación de la seguridad armonizado internacionalmente que se elaboró en el marco del proyecto ISAM¹ para el examen de la seguridad de las instalaciones de disposición final de desechos de actividad baja e intermedia. La aplicación de esta metodología a varias instalaciones más antiguas de Europa oriental ha permitido determinar los problemas que se plantean respecto de la disposición final de las fuentes selladas de período largo y actividad alta en algunas instalaciones.

¹ Mejora de las metodologías de evaluación de la seguridad para instalaciones de disposición final de desechos radiactivos cerca de la superficie (PCI ejecutado por el Organismo de 1997 a 2000).

7. En diciembre de 2004 el Organismo celebró en Córdoba (España) un simposio internacional sobre disposición final de desechos de actividad baja, que sirvió de foro para el examen de políticas y estrategias de gestión de desechos de actividad baja. Una de las principales conclusiones del simposio fue que el sistema de clasificación del Organismo debía enmendarse de modo que se ajustara mayormente a un sistema general de gestión de todos los tipos de desechos radiactivos en el cual cada tipo de desecho se identificara con una ruta adecuada para la disposición final.

8. En 2004 se publicó el N° 35 de la Colección Informes de Seguridad, *Surveillance and Monitoring of Near Surface Repositories for Radioactive Waste*. En este informe se proporciona a los Estados Miembros asesoramiento y ejemplos de buenas prácticas en relación con la supervisión y monitoreo de instalaciones de disposición final cerca de la superficie.

9. Se publicó un informe titulado *Implications of Partitioning and Transmutation in Radioactive Waste Management* (Colección de Informes Técnicos, N° 435). Esta publicación, que se centra en los aspectos del fraccionamiento y la transmutación de los desechos radiactivos, proporciona a los encargados de la adopción de decisiones información técnica acerca de las posibles consecuencias a largo plazo de las actuales decisiones en materia de gestión de desechos.

10. El informe final de un PCI sobre el comportamiento a largo plazo de los bultos de desechos de actividad baja e intermedia en condiciones de repositorio se publicó como documento IAEA-TECDOC-1397. El PCI ayudó a promover las actividades de I+D relacionadas con el comportamiento de los bultos de desechos, así como a facilitar el intercambio de información en esta esfera.

11. En países más pequeños, que no tienen un gran legado de desechos, la idea de los repositorios regionales es atractiva. En una publicación del Organismo, titulada *Developing Multinational Radioactive Waste Repositories: Infrastructural Framework and Scenarios of Cooperation* (IAEA-TECDOC-1413), se examinan varios aspectos de esos repositorios para los Estados Miembros interesados en compartir instalaciones de disposición final de desechos radiactivos y/o combustible gastado.

Clausura

12. En junio de 2004 la Junta de Gobernadores aprobó un plan de acción sobre la clausura de instalaciones nucleares. Una de las primeras actividades concluidas en el marco de este plan fue la publicación de un informe especial titulado *Status of the Decommissioning of Nuclear Facilities around the World*. Este informe busca cuantificar el grado de esfuerzo que se requerirá de la industria para poder llevar a cabo de manera segura las actividades de clausura necesarias. Como se indica en la fig.1, el costo total de la clausura de instalaciones nucleares de todo tipo es de un billón de dólares para el período 2001–2050.

13. Un motivo de preocupación ha sido la falta de normas internacionalmente aceptables para la exclusión de los materiales del control reglamentario tras las actividades de clausura. En septiembre de 2004 el Organismo, junto con la Comisión Europea, copatrocinaron un taller de la AEN/OCDE sobre la clausura segura, eficiente y rentable, auspiciado por la compañía de gestión de centrales nucleares, en Italia, y el Organismo Italiano de Protección Ambiental y Servicios Técnicos. Los participantes tomaron nota de que en la publicación de la Colección Normas de Seguridad del OIEA, titulada *Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance* (RS-G-1.7), se proporciona ahora este tipo de orientación.

14. En 2004 se publicaron el N° 36 de la Colección Informes de Seguridad, *Safety Considerations in the Transition from Operation to Decommissioning of Nuclear Facilities*, y el N° 420 de la Colección Informes Técnicos, *Transition from Operation to Decommissioning of Nuclear Installations*. Estos informes apoyan y amplían las recomendaciones formuladas en las guías de seguridad del Organismo. En ellos se destacan las cuestiones técnicas, de gestión y organización que se plantean durante el período de transición entre la explotación y la clausura y se proporcionan orientaciones encaminadas a minimizar demoras y costos injustificados, optimizar los recursos de personal y de otro tipo e iniciar las actividades preparatorias para la clausura.

15. Muchas de las necesidades en materia de organización y gestión se ponen de manifiesto durante la realización de las actividades de clausura. En un documento técnico publicado en 2004, *Planning, Managing and Organizing the Decommissioning of Nuclear Facilities: Lessons Learned* (IAEA-TECDOC-1394), se presentan las principales cuestiones y experiencias prácticas relacionadas con la clausura de algunas instalaciones nucleares de gran envergadura.

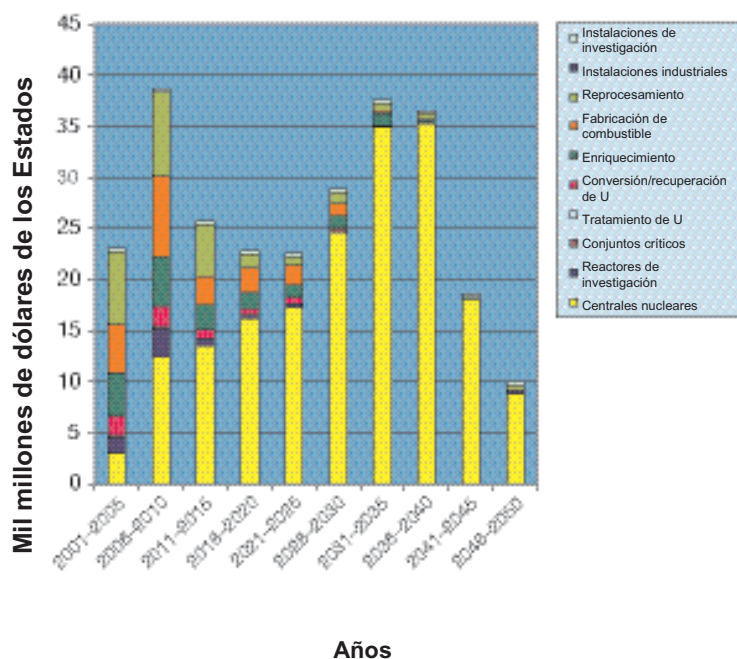


FIG. 1. Costos de la clausura de diferentes tipos de instalaciones nucleares para el período 2001-2050

Rehabilitación de emplazamientos contaminados

16. Varios Estados Miembros se han visto afectados por la contaminación de sus superficies con residuos radiactivos. La contaminación del medio ambiente también se debe a las actuales prácticas nucleares. Los emplazamientos y zonas afectados abarcan desde pequeñas áreas dentro de las instalaciones industriales hasta importantes acumulaciones de colas de tratamiento y polígonos de ensayo de armas que cubren cientos de kilómetros cuadrados. El Organismo dirige, junto con la OCDE, el BERD y el Banco Mundial, una iniciativa encaminada a prestar asistencia a varios países de Asia central en la rehabilitación de emplazamientos de minería y tratamiento de uranio en sus territorios. El Organismo también está trabajando con el Gobierno de Kazajistán, la Comisión Europea y la OTAN para determinar los problemas radiológicos que aún persisten en un antiguo emplazamiento de ensayo de armas nucleares en Semipalatinsk. En el marco de otra misión, el Organismo finalizó la evaluación preliminar de las condiciones radiológicas existentes en los antiguos polígonos de ensayo franceses en In Ekker y Reggane (Argelia).

Proyectos relacionados con la evaluación de la seguridad

17. En 2004 se amplió la intercomparación de metodologías de evaluación de la seguridad mediante el establecimiento de un nuevo proyecto, a saber, el proyecto relativo a las soluciones en materia de gestión de desechos radiactivos determinadas por la evaluación de la seguridad. Su objetivo es examinar diferentes enfoques de evaluación de la seguridad de actividades previas a la disposición final de los desechos radiactivos, incluidos el acondicionamiento y almacenamiento de desechos.

18. Otro proyecto iniciado en 2004, titulado Evaluación y demostración de la seguridad en la clausura de instalaciones nucleares, tiene por objeto establecer una metodología armonizada para evaluar y demostrar la seguridad durante la clausura y elaborar modelos de evaluaciones de la seguridad para determinadas instalaciones nucleares mediante el empleo de esta metodología.

Servicios de gestión de desechos radiactivos

19. A petición del Gobierno de Australia, el Organismo realizó un examen internacional por homólogos de la solicitud de licencia presentada por el Department of Education Science and Training de Australia con miras a la creación de una instalación de disposición final cerca de la superficie para los desechos radiactivos de actividad baja e intermedia y de período corto. El grupo de examen internacional del Organismo se basó en la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos y en las normas internacionales relativas a la seguridad de los desechos radiactivos para realizar su

evaluación. El grupo concluyó que el proceso de selección del emplazamiento ha sido minucioso y que el emplazamiento seleccionado ofrece buenas perspectivas en cuanto al cumplimiento de los objetivos y criterios de seguridad internacionalmente aprobados. No obstante, se consideró necesario realizar más trabajos encaminados a demostrar la seguridad antes de proceder a la aprobación reglamentaria de la construcción y explotación de la instalación.

20. El Organismo realizó una misión para examinar el programa de construcción de repositorios geológicos profundos de la autoridad checa responsable de los repositorios de desechos radiactivos. Durante la misión, el grupo de expertos se reunió con el personal directivo superior de la autoridad y con su Junta, así como con representantes del Ministerio de Comercio e Industria y varios interesados directos que participan en el proceso de selección de emplazamientos.

Seguridad física nuclear

Objetivo

Aumentar la conciencia y la capacidad de los Estados Miembros en lo que respecta a controlar y proteger los materiales nucleares y otros materiales radiactivos, las instalaciones nucleares y las actividades de transporte contra actos terroristas y otras actividades ilegales, detectar esos hechos y actuar en consecuencia, y adoptar las medidas de seguridad técnica que sean necesarias.

Evaluación de las necesidades de seguridad física nuclear, análisis y coordinación

1. Los planes integrados de apoyo a la seguridad física nuclear han pasado a ser un elemento fundamental de la labor de mejora de la seguridad física nuclear en los Estados Miembros. Los planes integrados ofrecen una plataforma centralizada para el trabajo que se ha de realizar durante un período de tiempo prolongado. Al final de 2004, se habían elaborado, y transmitido para su aprobación, 12 planes integrados de apoyo a la seguridad física nuclear, y cinco Estados habían enviado cartas en las que indicaban su acuerdo.
2. El Servicio internacional de asesoramiento sobre seguridad física nuclear (INSServ) del Organismo, que está a disposición de los Estados Miembros que lo soliciten, envía grupos de expertos en misión a los Estados para evaluar la necesidad de medidas adicionales o mejoradas en relación con la seguridad física nuclear. Las recomendaciones que formulan los grupos del INSServ proporcionan una plataforma para la asistencia más específica en relación con la seguridad física nuclear que se presta ulteriormente mediante los programas del OIEA o por conducto de la asistencia bilateral. En 2004, el INSServ envió misiones a la Argentina, Colombia, Indonesia, Malasia, Marruecos, Nigeria, Serbia y Montenegro, Túnez, el Uruguay, Venezuela y el Yemen.
3. Otro servicio que ofrece el Organismo, el Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física (IPPAS), examina los sistemas de protección física relacionados con los materiales nucleares. Además, se está desarrollando ahora un servicio de tipo IPPAS para evaluar la protección física de otros materiales radiactivos. En 2004 se realizaron tres misiones del IPPAS, además de otras misiones de preparación y seguimiento.
4. La metodología de la amenaza base de diseño constituye el fundamento para el sistema de protección física de los Estados. Como parte de sus esfuerzos por promover el concepto de la ABD, el Organismo proporcionó información básica sobre este concepto y sobre su metodología de desarrollo a los funcionarios de los gobiernos encargados de la seguridad física nuclear de las instalaciones y de la protección física de los materiales nucleares. Además, el Organismo celebró talleres para prestar asistencia a las autoridades del Brasil, Bulgaria, Filipinas, México, el Perú y la República Islámica del Irán en el desarrollo y mantenimiento de sus propios conceptos de ABD.
5. En diciembre de 2004 se firmó un “acuerdo de contribución” con la Comisión Europea por el que se establecieron las modalidades del apoyo de la Unión Europea, por conducto del Fondo de Seguridad Física Nuclear, a los esfuerzos del Organismo por garantizar la seguridad de los materiales nucleares y otros materiales radiactivos, incluidos los que se utilizan con fines no nucleares, y mejorar la capacidad de detección y respuesta de varios Estados de Europa sudoriental y Asia central. Después de evaluar las necesidades, se ejecutarán proyectos en tres esferas: el fortalecimiento de la protección física del material nuclear y de otros materiales radiactivos durante el uso, el almacenamiento y el transporte, así como de las instalaciones nucleares; el fortalecimiento de la seguridad física de los materiales radiactivos que se utilizan en aplicaciones no nucleares; y el mejoramiento de la capacidad de los Estados para detectar y combatir el tráfico ilícito de materiales nucleares.
6. El programa de capacitación en seguridad física nuclear de 2004 incluyó aproximadamente 40 cursos, que se dedicaron a la sensibilización en materia de seguridad física nuclear, la lucha contra el tráfico ilícito, la capacitación en el uso de equipo de detección, la protección física y los estudios forenses nucleares (fig.1). Otros cursos de interés versaron sobre los sistemas nacionales de contabilidad y control del material nuclear y los sistemas de gestión de inventarios de fuentes radiactivas. Además, se está ayudando a Ucrania a establecer un programa de estudios universitarios sobre seguridad física nuclear, protección de materiales y rendición de cuentas.

Disposiciones técnicas, administrativas y reglamentarias de los Estados para la protección y el control de los materiales nucleares

7. En muchas industrias de todo el mundo se utilizan fuentes radiactivas que, por ser tan numerosas, son difíciles de proteger. Pese a la dificultad que entraña esta tarea, el Organismo se esfuerza activamente por crear conciencia a nivel internacional acerca de la necesidad de controlar y proteger físicamente las fuentes radiactivas en sus emplazamientos. Como se afirma en el Código de Conducta sobre seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas, que se finalizó en 2003, se debe “asignar la responsabilidad primordial de la gestión en condiciones de seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas a las personas a quienes se den las autorizaciones pertinentes”.



FIG. 1. Participantes en un curso de capacitación regional sobre el funcionamiento de los sistemas de protección física, Obninsk, Federación de Rusia.

8. Por consiguiente, durante las 11 misiones del INSServ realizadas en 2004 se hicieron evaluaciones generales de la seguridad física de las fuentes en los respectivos países. El Organismo dictó dos cursos regionales de capacitación en la seguridad física de las fuentes y organizó un seminario regional, para administradores y encargados de la adopción de decisiones, con el fin de dar a conocer el Código de Conducta. El Organismo siguió trabajando asimismo en un importante proyecto relativo a la elaboración de estrategias nacionales para recuperar el control sobre las fuentes huérfanas, y con ese fin celebró un taller en octubre.

9. El Organismo estableció una asociación regional con Australia y los Estados Unidos de América para crear más conciencia acerca de la

necesidad de garantizar la seguridad física de las fuentes e impartir formación a las autoridades reguladoras y a los usuarios de Asia sudoriental. Asimismo, el OIEA siguió ayudando a los Estados a desarrollar infraestructuras de reglamentación para la seguridad física y tecnológica de las fuentes. A este respecto, se llevaron a cabo aproximadamente 21 misiones durante el año. Y en el marco de su asociación con la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América, la “Iniciativa Tripartita”, para dismantelar y trasladar a otros lugares las fuentes vulnerables de alta actividad de la ex Unión Soviética, el Organismo finalizó un contrato y negoció otros cinco para trasladar fuentes peligrosas a lugares más seguros en esa parte del mundo.

10. El Organismo siguió ayudando a los Estados Miembros a elaborar su legislación nacional en la esfera de la seguridad física nuclear, entre otras cosas mediante un marco legislativo que estipule los requisitos y procedimientos básicos para el control de las fuentes radiactivas y la protección física de los materiales nucleares. A fin de facilitar este proceso, se publicó un documento técnico titulado *Strengthening Control Over Radioactive Sources in Authorized Use and Regaining Control over Orphan Sources: National Strategies* (IAEA-TECDOC-1388). La preparación de este documento comenzó en un momento en que la principal preocupación era brindar orientación a los Estados Miembros sobre sus estrategias para controlar las fuentes radiactivas con el fin de prevenir accidentes. Más tarde, sin embargo, se vio que la metodología para localizar las fuentes huérfanas y recuperar el control sobre ellas también contribuía a mejorar la seguridad física nuclear de los Estados.

11. Después de la celebración de una reunión de expertos en protección física y seguridad nuclear internacional, se redactó un informe en el que se dan directrices para determinar los elementos vitales de la protección de las instalaciones nucleares contra el sabotaje. En el informe se describe cómo identificar las estructuras, sistemas y componentes vitales para los exámenes de la seguridad y se presentan metodologías para su protección contra actos dolosos. En otro informe, sobre directrices para la autoevaluación de los aspectos de seguridad tecnológica de la protección física de las instalaciones nucleares contra el sabotaje, se incluyen cuestiones de seguridad física y tecnológica relacionadas con el sabotaje en una instalación nuclear. Estos proyectos de directrices ya se han utilizado en varios talleres en que se ha estudiado el tema.

12. La protección física contra actos dolosos cometidos por personal con acceso autorizado es el tema de un proyecto bilateral de Francia y los Estados Unidos de América, que coordina el Organismo. En 2004 se comenzó a preparar un documento técnico que comprende una metodología para afrontar las “amenazas internas”, concretamente en lo que respecta a la protección física contra la retirada no autorizada de materiales y contra el sabotaje. Esta publicación tiene por objeto proporcionar una base para los “talleres sobre amenazas internas” que se están organizando en paralelo. También se inició el trabajo relativo a un documento técnico sobre el mejoramiento de la capacidad de las centrales nucleares de responder a las condiciones creadas por un atentado terrorista. El objetivo es planificar medidas que prevengan una posible emisión de radiactividad.

Detección y respuesta en caso de actividades relacionadas con materiales nucleares y otros materiales radiactivos

13. Para la eventualidad de que fallen la protección y el control de los materiales nucleares u otros materiales radiactivos, los Estados deben disponer de una capacidad efectiva de detección, prohibición e intervención ante casos de robo y tráfico ilícito de estos materiales, así como de sabotaje y amenazas de sabotaje. El Organismo ayudó a los Estados a mejorar estas capacidades realizando misiones de evaluación, que en muchos casos dieron lugar a solicitudes de cursos de capacitación para el personal de primera línea. Además, el Organismo celebró seminarios de sensibilización para administradores y encargados de la adopción de decisiones, en los que se trataron temas tales como la integración de la tecnología en los entornos de trabajo y el apoyo continuo que se requiere del Organismo en esferas como la capacitación y la sostenibilidad.

14. Un beneficio importante que reportaron las iniciativas de capacitación en seguridad física nuclear fue la obtención de retroinformación sobre los instrumentos utilizados por los participantes. Se compilaron evaluaciones de la facilidad de uso y de la exactitud, que se pusieron a disposición de los diseñadores y fabricantes del equipo. El Organismo organizó asimismo seminarios temáticos acerca del uso de los instrumentos y el equipo, por ejemplo un curso sobre la utilización de instrumentos portátiles de identificación isotópica. Como resultado de las misiones de evaluación del Organismo, se comenzaron a efectuar mejoras en el equipo de vigilancia fronteriza de Azerbaiyán, Belarús, Bosnia y Herzegovina, Croacia, la ex República Yugoslava de Macedonia, Georgia, la República Unida de Tanzania, Serbia y Montenegro y Ucrania.

15. El Organismo prosiguió sus actividades encaminadas a reforzar las medidas de respuesta en los Estados. Se dictaron cursos de capacitación en la lucha contra el terrorismo y los incidentes nucleares que comprenden el tráfico ilícito de material nuclear y otros materiales radiactivos en Azerbaiyán, Belarús, Bolivia, Georgia, Malasia, Polonia, la República Unida de Tanzania, Rumania, Serbia y Montenegro y Turquía. El Organismo realizó también una misión sobre la respuesta a incidentes en los Países Bajos.

16. La base de datos sobre tráfico ilícito (ITDB) siguió creciendo, tanto en lo que respecta al número de Estados participantes como a los incidentes notificados. En 2004 había 81 Estados participantes en la ITDB; los Estados Miembros habían notificado en total 121 incidentes, de los cuales 93 habían tenido lugar ese mismo año (fig. 2). Este es el número más elevado de incidentes que se ha confirmado al Organismo respecto de un solo año desde 1993.

17. En efecto, en 2004 se registró el primer aumento del número de incidentes confirmados en relación con materiales nucleares desde 2001, lo que demuestra el mejoramiento de la notificación por los Estados Miembros y la preocupación continua que causa el tráfico ilícito de esos materiales. Un incidente que se produjo en 2003 pero que se confirmó al Organismo en 2004 consistió en el tráfico de 170 g de uranio muy enriquecido (89%). Vale la pena señalar también que varios incidentes tuvieron que ver con la posesión ilegal de material nuclear, o con la intención de venderlo.

18. Los datos arrojan asimismo una continuación del aumento gradual del número de incidentes confirmados anualmente en relación con fuentes radiactivas, lo que indica la persistencia en todo el mundo del problema de la seguridad física de las fuentes radiactivas, incluidas las peligrosas y de alto riesgo, y de la necesidad de mejorar el control y la protección de estas sustancias y de adoptar medidas para detectar esos sucesos y actuar en consecuencia. Los incidentes relacionados con el robo o la posesión ilegal de fuentes radiactivas, o con la intención de venderlas ilegalmente, indican que es posible que se disponga de esas fuentes para usos dolosos. Y los incidentes relacionados con el descubrimiento de fuentes radiactivas en depósitos de chatarra demuestran

que existen riesgos para el medio ambiente, y podrían indicar también intentos de violación de los reglamentos ambientales mediante la descarga no autorizada de fuentes radiactivas.

19. Se distribuyó a los Estados participantes y las organizaciones internacionales un CD-ROM con información sobre los incidentes de tráfico ilícito. Mediante reuniones y otros intercambios entre el Organismo y organizaciones internacionales, entre ellas la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa y la Interpol, se sentaron las bases para la cooperación bilateral y el apoyo mutuo. Por último, se publicaron informes trimestrales de la ITDB, con evaluaciones y estadísticas, que se distribuyeron a los Estados Miembros y las organizaciones internacionales. El análisis de la información contenida en la ITDB es importante porque contribuye a la planificación interna y el establecimiento de prioridades en las actividades relacionadas con la seguridad física nuclear, además de ayudar a los Estados Miembros a prevenir, detectar y combatir el tráfico ilícito de material nuclear y otros materiales radiactivos.

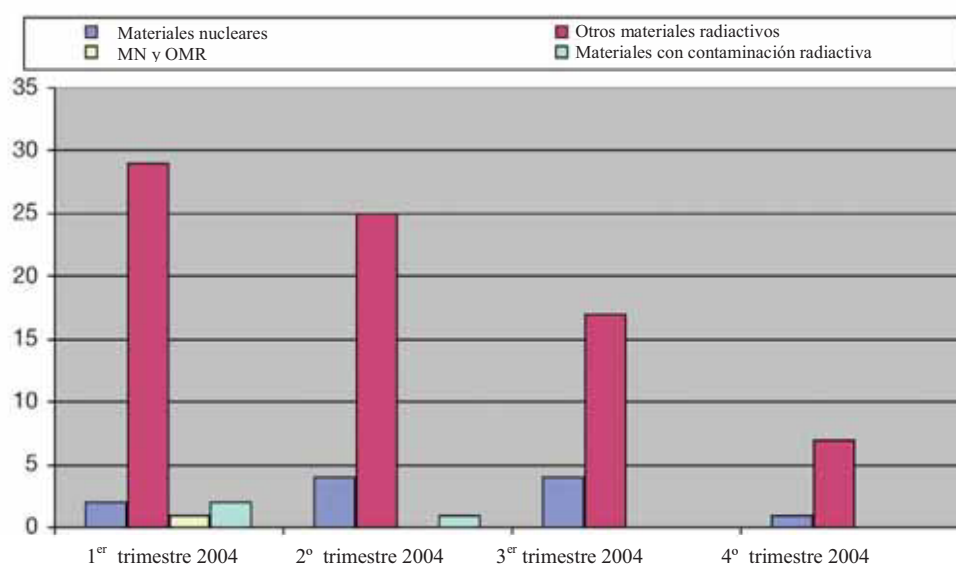


FIG. 2. Incidentes confirmados en 2004 y notificados a la ITDB (MN: materiales nucleares; OMR: otros materiales radiactivos).

Convención sobre la protección física de los materiales nucleares

20. En 2004, otros 11 Estados se adhirieron a la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (CPFMN) de 1979, lo que eleva a 109 el número total de Estados Partes.

21. El proceso oficial de enmienda de la CPFMN ya ha iniciado. En julio de 2004, a petición del Gobierno de Austria y de 24 Estados copatrocinadores, y de conformidad con el párrafo 1 del artículo 20 de la CPFMN, el Director General distribuyó una propuesta de enmiendas a todos los Estados Partes. Esas enmiendas ampliarían el ámbito de la CPFMN para abarcar, entre otras cosas, la protección física de los materiales nucleares utilizados con fines pacíficos durante el uso, almacenamiento y transporte a nivel nacional, así como la protección física de los materiales nucleares y la protección de las instalaciones nucleares con fines pacíficos contra sabotajes. A petición de la mayoría de los Estados Partes, el Director General convocará una conferencia para examinar las enmiendas propuestas en julio de 2005.

Verificación

Salvaguardias

Objetivo

Dar garantías dignas de crédito a la comunidad internacional de que no se desvían materiales nucleares ni otras partidas sometidas a salvaguardias, y que no se utilizan de manera indebida y, en el caso de Estados con acuerdos de salvaguardias amplias en vigor, dar garantías dignas de crédito sobre la inexistencia de materiales y actividades nucleares no declarados respecto de los Estados en su conjunto; y prestar apoyo a los esfuerzos de la comunidad internacional en relación con el desarme nuclear.

1. El año 2004 se destacó por la mayor atención que prestó la comunidad internacional al programa de verificación del Organismo. En particular, hubo gran interés en las actividades de inspección del Organismo relacionadas con el cumplimiento por varios Estados de sus acuerdos de salvaguardias. El descubrimiento de redes de comercio nuclear clandestinas y la constante incertidumbre acerca de la capacidad nuclear de la República Popular Democrática de Corea (RPDC) también contribuyeron a que se tomara mayor conciencia del riesgo de la proliferación de las armas nucleares.

2. Este aumento de la atención propició la adopción de varias iniciativas multilaterales destinadas a fortalecer el régimen de no proliferación nuclear. En el marco de este régimen, y mediante varias y nuevas iniciativas, el Organismo sigue desempeñando un papel singular como autoridad internacional independiente e imparcial en el campo de la verificación nuclear (fig. 1).

3. En el curso de 2004 las salvaguardias del Organismo continuaron evolucionando en respuesta a nuevos desafíos. Por consiguiente:

- El Organismo pasó de la aplicación y evaluación rígidas de las salvaguardias basadas en los criterios¹ a un enfoque más flexible y eficaz basado en los aspectos considerados al nivel de los Estados. En este nuevo enfoque se tiene en cuenta una gama más amplia de factores e información, como el alcance y envergadura del ciclo del combustible nuclear de un Estado, la cooperación del Estado en la aplicación de las salvaguardias y los informes sobre investigaciones relacionadas con la energía nuclear disponibles en fuentes de libre acceso. Las salvaguardias del Organismo siguen siendo de carácter no discriminatorio, ya que los objetivos de verificación aplicados son comunes a todos los Estados.
- El Organismo comenzó a desarrollar su propia capacidad para el análisis y la evaluación a fondo de las actividades de comercio nuclear a escala mundial. Esta nueva capacidad se relaciona con las técnicas destinadas a fomentar la recopilación y el análisis de la información sobre las actividades de suministro y



FIG. 1. Inspectores de salvaguardias nucleares verifican la longitud activa de un conjunto de combustible sin irradiar utilizando un sistema de rayos gamma en la central nuclear de Mochovce, en Eslovaquia, durante un ejercicio de adiestramiento.

¹ Los criterios de salvaguardias son un conjunto de directrices establecidas para las actividades de verificación de materiales nucleares, que el Organismo ha considerado siempre como un medio eficaz para dar cumplimiento a las responsabilidades contraídas en los acuerdos de salvaguardias.

adquisición en el ámbito nuclear y la investigación de redes clandestinas de comercio nuclear con miras a evaluar si estas redes apoyan actividades nucleares no declaradas.

Mandato del Organismo en materia de salvaguardias

4. Desde 1957, el Organismo –de conformidad con su mandato estatutario– ha venido aplicando las salvaguardias para asegurar “que la asistencia que preste, o la que se preste a petición suya, o bajo su dirección o control, no sea utilizada de modo que contribuya a fines militares”². Con el Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina³ y el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares de 1970, el Organismo se convirtió en la autoridad de verificación designada para la aplicación de las salvaguardias en los Estados partes en estos tratados. Otros tratados sobre la no proliferación nuclear, como los tratados sobre las zonas libres de armas nucleares en determinadas regiones, también piden al Organismo que actúe en esa calidad.

Conclusiones de salvaguardias del Organismo para 2004

5. Al final de cada año, el Organismo extrae *conclusiones sobre las salvaguardias*, para cada Estado en que aplica las salvaguardias, tomando como base la evaluación de toda la información de que dispone con respecto a ese año. El Organismo, mediante los acuerdos de salvaguardias amplias, procura proporcionar “garantías dignas de crédito” sobre dos aspectos: 1) que los materiales o actividades nucleares declarados no han sido desviados; y 2) que no existe ningún material ni actividad nuclear no declarado. Cuando recibe las facultades, el acceso y la información, el Organismo puede extraer una *conclusión amplia*, a saber, que todos los materiales nucleares⁴ presentes en el Estado siguen utilizándose en actividades nucleares con fines pacíficos.

6. Para que el Organismo extraiga una conclusión amplia de manera convincente, ese Estado debe tener en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias y un protocolo adicional, y el Organismo debe haber podido realizar todas las actividades de verificación y evaluación necesarias previstas en esos acuerdos.

7. Para los Estados que sólo tienen un acuerdo de salvaguardias amplias en vigor (es decir, sin protocolo adicional), el Organismo no cuenta con medios suficientes para extraer una conclusión de manera convincente y, por tanto, en general sólo extrae una *conclusión de carácter limitado*, es decir, que todos los materiales nucleares *declarados* siguen utilizándose en actividades nucleares con fines pacíficos.

8. En 2004, se aplicaron salvaguardias para 152 Estados con acuerdos de salvaguardias en vigor con el Organismo⁵. Para 21 Estados con acuerdos de salvaguardias amplias y protocolos adicionales en vigor, el Organismo pudo extraer la conclusión más amplia. Esto significa, en términos generales, que el Organismo concluyó que *todos los materiales nucleares* en esos 21 Estados seguían adscritos a actividades nucleares con fines pacíficos.

9. En relación con otros 40 Estados con acuerdos de salvaguardias amplias y protocolos adicionales en vigor o aplicados de otro modo, el Organismo todavía no ultimó las evaluaciones necesarias y, por lo tanto, sólo extrajo la conclusión limitada: de que *los materiales nucleares sometidos a salvaguardias* seguían adscritos a actividades nucleares con fines pacíficos.

² Artículo II del Estatuto del OIEA.

³ Denominado ahora Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe.

⁴ Los materiales sometidos a salvaguardias; a saber, todas las fuentes o materiales fisionables especiales utilizados en actividades nucleares con fines pacíficos realizadas en el territorio de un Estado, bajo su jurisdicción o bajo su control en cualquier lugar.

⁵ Véase el texto oficial de las conclusiones sobre las salvaguardias en <http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/es/2004.html>.

Compromisos de los Estados con respecto a la verificación del Organismo

- **Acuerdos de salvaguardias amplias:** Todos los Estados no poseedores de armas nucleares partes en el TNP, así como los Estados partes en los tratados regionales sobre zonas libres de armas nucleares, deben concertar acuerdos de salvaguardias amplias con el Organismo. La estructura y el contenido de los acuerdos de salvaguardias amplias concertados en virtud del TNP se indican en el documento INFCIRC/153. De conformidad con las disposiciones de esos acuerdos, los Estados se comprometen a aceptar las salvaguardias en relación con todos los materiales nucleares utilizados en las actividades nucleares con fines pacíficos realizadas dentro de su territorio, bajo su jurisdicción o bajo su control en cualquier lugar a los efectos de verificar que esos materiales no son desviados a armas nucleares u otros dispositivos nucleares explosivos. De conformidad con estos acuerdos, el Organismo tiene el derecho y la obligación de garantizar que las salvaguardias se aplican a todos esos materiales nucleares.
- **Acuerdos de ofrecimiento voluntario:** Los cinco Estados poseedores de armas nucleares signatarios del TNP han concertado acuerdos de salvaguardias que abarcan algunas o todas sus actividades nucleares con fines pacíficos. Con arreglo a los acuerdos de ofrecimiento voluntario, las instalaciones o los materiales nucleares presentes en las instalaciones notificados al Organismo por el Estado del caso se ofrecen para la aplicación de las salvaguardias. Los acuerdos de ofrecimiento voluntario sirven para dos fines: ampliar la experiencia del Organismo en materia de salvaguardias al permitir las inspecciones en instalaciones avanzadas; y demostrar que los Estados poseedores de armas nucleares no gozarían de ventajas comerciales al quedar exentos de las salvaguardias aplicadas a sus actividades nucleares con fines pacíficos.
- **Acuerdos de salvaguardias específicos para partidas:** Los acuerdos de esta categoría abarcan sólo materiales, instalaciones y otros elementos especificados sometidos a salvaguardias, y se basan en los procedimientos de salvaguardias aprobados por la Junta de Gobernadores y publicados en el INFCIRC/66/Rev.2 y sus versiones anteriores. Los Estados partes en esos acuerdos se comprometen a no utilizar los materiales, instalaciones u otros elementos sometidos a salvaguardias de manera que contribuyan a fines militares. El Organismo aplica estos acuerdos en los tres Estados que no son partes en el TNP.
- **Protocolos adicionales:** Estos instrumentos se concibieron para proporcionar al Organismo los derechos de acceso a información complementaria y lugares que necesita para proveer garantías de mayor grado de certeza respecto del cumplimiento por los Estados de sus compromisos de no proliferación, en particular en relación con la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias. Los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias pueden sólo concertar protocolos adicionales que incluyan todas las disposiciones del modelo de protocolo adicional al acuerdo de salvaguardias entre el (los) Estado(s) y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias (publicado en el INFCIRC/540 (Corr.)), que fue aprobado por la Junta en 1997. Otros Estados pueden aceptar y aplicar las medidas del modelo de protocolo adicional que elijan con vista a contribuir a los objetivos de no proliferación o a los objetivos de eficacia y eficiencia del protocolo.

10. Para 82 Estados con acuerdos de salvaguardias amplias pero *sin* protocolos adicionales en vigor, el Organismo, igualmente, sólo estuvo en condiciones de sacar esta conclusión limitada.

11. Se encontró que la República Islámica del Irán (Irán), la Jamahiriya Árabe Libia (Libia), la República de Corea y Egipto realizaron actividades nucleares de diversa importancia, que no habían notificado al Organismo. Estos Estados están adoptando medidas correctoras. Al final de 2004 todavía estaban en marcha las actividades de verificación y evaluación de las declaraciones de estos Estados.

12. El Organismo no pudo realizar actividades de verificación en la RPDC en 2004 y, por lo tanto, no pudo extraer ninguna conclusión de salvaguardias en relación con los materiales o actividades nucleares de ese Estado.

13. Para tres Estados no signatarios del TNP con acuerdos de salvaguardias de alcance limitado en vigor, el Organismo pudo extraer la conclusión limitada de que *los materiales nucleares y otros elementos sometidos a salvaguardias* seguían adscritos a actividades nucleares con fines pacíficos.

14. El Organismo también llevó a cabo inspecciones en instalaciones seleccionadas de cuatro de los cinco Estados poseedores de armas nucleares con acuerdos de ofrecimiento voluntario en vigor. Para estos cuatro Estados el Organismo pudo concluir que *los materiales nucleares sometidos a salvaguardias* en las instalaciones seleccionadas seguían adscritos a actividades nucleares con fines pacíficos.

15. Para 40 Estados partes en el TNP que todavía no habían concertado *ningún* acuerdo de salvaguardias con el Organismo, el Organismo no pudo extraer conclusiones sobre las salvaguardias.

República Popular Democrática de Corea

16. La RPDC ha tenido en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias con el Organismo desde 1992. Desde 1993 la RPDC lleva incumpliendo su acuerdo de salvaguardias.

17. Como resultado de las medidas unilaterales que adoptó la RPDC en diciembre de 2002 para dar por terminadas las salvaguardias del Organismo, éste no ha podido efectuar actividades de verificación en ese Estado. Desde ese momento sólo se ha obtenido información acerca del programa nuclear de la RPDC mediante fuentes de libre acceso y otros datos disponibles. En consecuencia, el Organismo no está en condiciones de evaluar el alcance del programa nuclear de la RPDC.

18. Dada esta falta de información, los interrogantes sin respuesta respecto de la capacidad nuclear de la RPDC y sus declaraciones de que ahora existe una capacidad para la producción de armas nucleares, la situación en la RPDC sigue planteando un grave desafío para el régimen de no proliferación nuclear. El Organismo, que abraza la esperanza de que se pueda lograr una solución de esta situación mediante acciones bilaterales y multilaterales de la comunidad internacional, ha seguido manteniendo la capacidad que se requeriría para reanudar las actividades de verificación en la RPDC con breve preaviso.

República Islámica del Irán

19. El Irán ha tenido en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias con el Organismo desde 1974. En 2003 el Organismo descubrió que, durante 18 años, el Irán había ejecutado un programa nuclear no declarado que había incluido la conversión y el enriquecimiento de uranio.

20. En 2004, el Director General presentó cuatro informes⁶ a la Junta de Gobernadores sobre la aplicación de las salvaguardias en el Irán y la Junta aprobó cuatro resoluciones sobre el particular⁷. Las actividades de verificación del Organismo a lo largo del año le permitieron conocer más acerca del programa nuclear actual y anterior del Irán. Las investigaciones del Organismo se centraron en cuestiones que aún no se han resuelto en relación con el programa nuclear no declarado del Irán en el pasado. Las dos cuestiones clave pendientes son:

- El origen de la contaminación por uranio no enriquecido hallada en varios lugares en el Irán;
- El alcance del programa de enriquecimiento del Irán.

21. El Organismo realizó algunos progresos en la búsqueda de la solución de ambas cuestiones.

22. Con respecto a la primera cuestión, el Irán ha aseverado que la contaminación por uranio se derivó de componentes adquiridos de terceras partes. Al final de 2004, la opinión general del Organismo con respecto a esta cuestión era que los datos del muestreo ambiental disponibles hasta la fecha tendían, en resumen, a apoyar la declaración del Irán de que gran parte de la contaminación observada procedía del exterior. Ahora bien, no pueden excluirse otras posibles explicaciones, y el Organismo continúa sus investigaciones para confirmar la fuente real de contaminación.

23. En lo que concierne a la cuestión del enriquecimiento, el Organismo prosigue su investigación sobre la red de suministro clandestina que proveyó equipo para el programa de enriquecimiento por centrifugación del Irán con el fin de llevar a término su evaluación.

⁶ GOV/2004/11, GOV/2004/34, (GOV/2004/34/Corr.1), GOV/2004/60, GOV/2004/83.

⁷ GOV/2004/21, GOV/2004/49, GOV/2004/79, GOV/2004/90.

24. El Organismo también está evaluando aún otros aspectos del anterior programa nuclear del Irán, incluidas las declaraciones formuladas acerca de los experimentos de separación del plutonio.

25. En diciembre de 2003 el Irán firmó un protocolo adicional a su acuerdo de salvaguardias. Aunque el protocolo adicional no fue ratificado al final de 2004, el Irán se ha comprometido desde 2003 a actuar como si estuviera en vigor. En mayo de 2004, el Irán presentó al Organismo sus declaraciones iniciales de conformidad con el protocolo adicional.

26. El Irán cooperó con el Organismo con arreglo a las disposiciones de su acuerdo de salvaguardias amplias y su protocolo adicional facilitando el acceso a los lugares solicitados. No obstante, la información siguió llegando con lentitud y se suministró en respuesta a solicitudes del Organismo y no por iniciativa propia.

27. Otra cuestión de interés del Organismo durante 2004 fue la suspensión voluntaria por el Irán de sus actividades relacionadas con el enriquecimiento y el reprocesamiento. A petición del Irán y de la Junta de Gobernadores, el Organismo ha venido verificando y supervisando esta suspensión. Se aplicaron medidas de contención y vigilancia en la instalación de conversión de uranio de Isfaján y en la planta piloto de enriquecimiento de combustible de Natanz. Asimismo, se verificó la producción de componentes de centrifugadoras en los lugares de producción declarados, y el equipo esencial conexo fue sometido a medidas de contención y vigilancia.

28. Los progresos realizados en 2004 permitieron al Organismo llegar a la conclusión de que se había dado cuenta de todos los materiales declarados en el Irán y que, por tanto, esos materiales no fueron desviados a actividades prohibidas. Sin embargo, el Organismo no está aún en condiciones de concluir que no existen materiales o actividades nucleares no declarados en el Irán. El procedimiento para extraer esa conclusión, basado en la aplicación de todas las medidas de salvaguardias, incluso las que figuran en un protocolo adicional, suele ser prolongado. En vista del programa nuclear anterior del Irán no declarado, y de su pauta de encubrimiento anterior, cabe prever que para llegar a esta conclusión se necesite más tiempo que en circunstancias normales.

Jamahiriya Árabe Libia

29. Desde 1980 Libia ha tenido en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias con el Organismo. Con todo, Libia lleva más de 20 años aplicando un programa clandestino encaminado a la conversión y el enriquecimiento de uranio, que ha reconocido que tenía por objeto la producción de armas nucleares. Desde principios de los años ochenta hasta finales de 2003, Libia importó materiales nucleares y realizó una amplia diversidad de actividades nucleares que ocultó al Organismo. Se han realizado algunas actividades de desarrollo de estas tecnologías en Libia, pero la asistencia más importante, incluso casi todo el equipo de que se trata, se ha recibido de fuentes externas, ya sea directamente o por conducto de intermediarios.

30. En diciembre de 2003, Libia anunció su decisión de eliminar todos los materiales, programas y equipo que propician la fabricación de armas prohibidas en el ámbito internacional, incluso armas nucleares. Desde entonces, el Organismo ha llevado a cabo varias misiones de verificación en Libia. En 2004 el Director General presentó tres informes a la Junta de Gobernadores⁸ sobre la aplicación de las salvaguardias en Libia y la Junta aprobó una resolución sobre el particular⁹. Libia ha cooperado con el Organismo facilitando acceso rápido y sin trabas a todos los lugares solicitados.

31. El 10 de marzo de 2004, Libia firmó un protocolo adicional, y en mayo presentó al Organismo sus declaraciones iniciales previstas en el protocolo adicional. Aunque el protocolo adicional no fue ratificado al final de 2004, Libia se ha comprometido desde diciembre de 2003 a actuar como si estuviera en vigor.

32. La evaluación del Organismo hasta la fecha indica que las declaraciones de Libia sobre su programa de conversión de uranio, su programa de enriquecimiento y otras actividades realizadas en el pasado en la esfera nuclear parecen estar en consonancia con la información disponible y que ha verificado el Organismo. Hay algunos aspectos asociados a la adquisición de hexafluoruro de uranio, tecnología de conversión de uranio,

⁸ GOV/2004/12, GOV/2004/33, GOV/2004/59

⁹ GOV/2004/18

planes de fabricación de armamentos y tecnología de enriquecimiento que deben ser investigados más para que el Organismo verifique la exhaustividad y corrección de las declaraciones de Libia. Esas investigaciones siguen en curso.

Otras cuestiones de salvaguardias

33. **República de Corea:** El protocolo adicional de la República de Corea entró en vigor el 19 de febrero de 2004. En agosto de 2004, la República de Corea comenzó a presentar las declaraciones estipuladas en el protocolo. En el momento en que presentó estas declaraciones, la República de Corea informó al Organismo de que científicos del país habían realizado en varias ocasiones experimentos relacionados con la conversión y el enriquecimiento de uranio. Según la República de Corea, estas actividades se habían llevado a cabo sin conocimiento previo del Gobierno. Anteriormente en 2004, el Organismo también había sido informado de los detalles de un experimento realizado a principios del decenio de 1980 para estudiar la separación de plutonio. Ninguna de estas actividades había sido declarada oportunamente al Organismo, como estaba previsto en el acuerdo de salvaguardias amplias de la República de Corea.

34. El Organismo realizó varias misiones de verificación en diversos lugares de la República de Corea para aclarar la magnitud de estas actividades precedentes no declaradas. La República de Corea ha cooperado activamente con el Organismo y ha facilitado información y acceso al personal y los lugares.

35. Tomando como base la información provista por la República de Corea y verificada por el Organismo, no hay indicaciones hasta la fecha de que hayan continuado estos experimentos no declarados. Con todo, el Organismo sigue verificando la corrección y exhaustividad de las declaraciones de la República de Corea.

36. **Egipto:** El acuerdo de salvaguardias amplias entre Egipto y el Organismo ha estado en vigor desde 1982. En 2004, el Organismo señaló varios documentos de fuentes de libre acceso que indicaban la posibilidad de la existencia de materiales, actividades e instalaciones nucleares en ese Estado hasta el momento no notificados. El Organismo ha procurado la aclaración de estas cuestiones y ha efectuado varias inspecciones y visitas en relación con ellas. Egipto ha cooperado con el Organismo y ha facilitado información y acceso al personal y los lugares. Al final de 2004 el Organismo todavía se encontraba verificando la corrección y exhaustividad de las declaraciones de Egipto.

Aplicación de las salvaguardias

37. El protocolo adicional ayuda al Organismo a verificar el cumplimiento de las obligaciones de salvaguardias por parte de los Estados y también le ayuda a llegar a una conclusión más amplia respecto de la situación de los materiales y actividades nucleares en los Estados. En el marco de un protocolo adicional el Organismo tiene mayores derechos de acceso a los lugares y la información y, por tanto, puede obtener una gama más amplia de información referente al ciclo del combustible nuclear de un Estado. En 2004 la aplicación de los protocolos adicionales siguió demostrando su eficacia.

38. En 2004 entraron en vigor protocolos adicionales para 24 Estados (incluidos 15 Estados Miembros de la Unión Europea), lo que significó un aumento sin precedentes del número de Estados partes en estos protocolos (fig. 2). El Organismo siguió alentando a los Estados a concertar acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales relacionados con el TNP y prestando

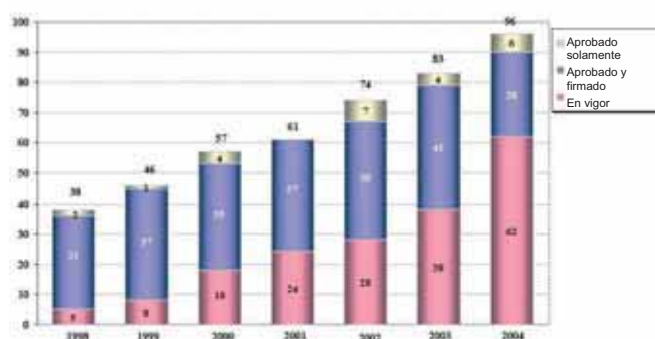


FIG. 2. Protocolos adicionales tipo INFCIRC/540, 1998–2004.

asistencia a los Estados previa solicitud¹⁰. Australia, Burkina Faso y Namibia dieron acogida a seminarios regionales sobre la concertación de los protocolos adicionales y en Viena se celebró un seminario sobre este tema. Hacia el final del año, el número de Estados con protocolos adicionales en vigor había aumentado a 62¹¹, incluidos tres Estados poseedores de armas nucleares (China, Francia y el Reino Unido).

Asistencia a los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares

39. Una característica fundamental de la aplicación eficaz de las salvaguardias es la cooperación de los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC). En 2004 el Organismo inició varias medidas para ayudar a los Estados Miembros a mejorar la calidad y el funcionamiento de sus SNCC. A este respecto, el Organismo está revisando sus directrices para los SNCC y elaborando los objetivos y la estructura básica para las nuevas misiones de asesoramiento sobre los SNCC (ISSAS). La primera misión experimental del ISSAS se llevó a cabo en Indonesia en junio de 2004.

Análisis de la información y vigilancia a distancia

40. El análisis de la información de fuentes de libre acceso, incluidas las imágenes de satélites, ha desempeñado una función clave en la tarea de orientar a los inspectores a los lugares relacionados con cuestiones de particular interés para las salvaguardias, y ha hecho una contribución importante al proceso de evaluación al nivel de los Estados. En 2004 se recopilaron cientos de imágenes de satélites y se establecieron nuevos productos de visualización tridimensional para mejorar las inspecciones de apoyo. Se establecieron nuevas disposiciones con los proveedores de imágenes e información cartográfica con el fin de diversificar las fuentes del Organismo.

41. Dada la experiencia reciente que ha demostrado la utilidad de recopilar y analizar información de libre acceso, el Organismo aumentó considerablemente su cobertura de información científica y técnica. Al final de 2004 el Organismo tenía acceso a más de 5 000 revistas científicas y datos sobre cientos de entidades comerciales. Además, el Organismo amplió su capacidad para recuperar información en idiomas distintos del inglés.

42. La Secretaría prosiguió su labor en un proyecto de cuatro años presupuestado en más de 20 millones de dólares para: reconfigurar el Sistema de Información sobre Salvaguardias (ISIS), mejorar la eficacia y eficiencia del análisis de la información; y reducir el riesgo de fallo de su sistema informático de salvaguardias ya anticuado, gran parte del cual tiene más de 20 años.

43. El número de sistemas de vigilancia del Organismo que funciona con capacidad de transmisión a distancia casi se duplicó el año pasado. Actualmente funcionan 60 sistemas de vigilancia (con 191 cámaras) en modalidad de vigilancia a distancia (VD) en 11 Estados¹². Además, en el Canadá y Lituania hay 26 sistemas automáticos de vigilancia del flujo de combustible gastado con funciones independientes de vigilancia a distancia.

44. Asimismo, durante 2004 todos los sistemas de vigilancia a distancia de la República de Corea fueron modernizados para permitir la transmisión de datos en conexiones de alta velocidad por internet mediante una tecnología virtual de red privada, enfoque más rentable respecto del establecimiento de la vigilancia a distancia para fines de verificación.

¹⁰ Véase más información sobre el plan de acción del Organismo destinado a promover la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales en http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sg_actionplan2005.pdf.

¹¹ También se estaban aplicando protocolos adicionales provisionalmente en el Irán y Libia, en espera de su entrada en vigor. Además, el Organismo aplicó salvaguardias, incluidas las medidas previstas en el modelo de protocolo adicional, en Taiwán (China).

¹² y en Taiwán (China).

Detección de materiales y actividades nucleares no declarados

Capacidad tecnológica y metodologías nuevas y mejoradas

45. El Organismo estableció un nuevo proyecto de investigación y desarrollo para estudiar, con el asesoramiento y apoyo de los Estados Miembros, el posible uso de tecnologías avanzadas para detectar materiales y actividades nucleares no declarados. Las esferas de investigación incluyen: los medios para detectar plantas de reprocesamiento y reactores no declarados y las nuevas tecnologías para la vigilancia de instalaciones de enriquecimiento declaradas y la detección de indicios de actividades de enriquecimiento no declaradas.

46. El muestreo ambiental es una medida que utiliza el Organismo para detectar actividades nucleares no declaradas en un Estado. Este tipo de muestreo puede efectuarse en cualquier lugar al que tenga acceso el Organismo en virtud de un acuerdo de salvaguardias o un protocolo adicional. Mediante la recopilación y el análisis de las muestras ambientales, el Organismo puede determinar si las actividades nucleares y los tipos de materiales nucleares son compatibles con los declarados y si se indica la presencia de materiales y actividades nucleares no declarados.

47. Varios factores pueden repercutir en la eficiencia del muestreo ambiental. La evaluación de muestras “urgentes” suele efectuarse de manera oportuna. Sin embargo, la evaluación de muestras ordinarias suele tardar mucho, a veces debido a la mayor prioridad que se otorga a las muestras más urgentes. Para remediar esta situación, el Organismo está ampliando su Red de Laboratorios Analíticos (RLA). Con todo, ello exige una infraestructura tecnológica y logística avanzada y compromisos financieros importantes de los Estados interesados.

Red de Laboratorios Analíticos (RLA)

La RLA comprende varios laboratorios de todo el mundo que han sido cualificados para analizar las muestras de salvaguardias, es decir, materiales nucleares o muestras ambientales. Varios de estos laboratorios se especializan en la medición de determinadas partículas micrométricas recogidas en muestras ambientales, utilizando métodos como la microscopia electrónica de barrido, la espectrometría de masas de emisión de iones secundarios o la espectrometría de masas de ionización térmica y el análisis por trazas de fisión.

Además, algunos laboratorios que pertenecen a la RLA aplican el “análisis volumétrico” a las muestras ambientales, método mediante el cual toda la muestra se disuelve y se separa químicamente para extraer elementos de interés (como uranio, plutonio y americio) para su análisis ulterior.

Al tomar las muestras ambientales, los inspectores de salvaguardias del Organismo suelen recoger varias muestras repetidas de modo que éstas se puedan enviar, paralelamente, a distintos laboratorios que realizan análisis de partículas o volumétricos. La supervisión de la compatibilidad de los resultados de estas muestras repetidas añade un elemento de control de calidad a todo el proceso de muestreo, manipulación y análisis.

Periódicamente se reúnen representantes de los laboratorios para examinar el funcionamiento de la RLA desde el punto de vista de la exactitud, precisión, sensibilidad y fiabilidad de los datos, así como el tiempo de respuesta de los laboratorios. Los laboratorios que desean ingresar reciben invitaciones para enviar observadores a estas reuniones como medio de prepararlos para su futura incorporación en la RLA. Varias tareas del programa de apoyo de los Estados Miembros en materia de salvaguardias se dedican a prestar asistencia a los laboratorios para que desarrollen capacidades que les permitan ingresar en la RLA. El aumento del número de laboratorios participantes mejoraría en su conjunto la capacidad, los recursos, el rendimiento y el tiempo de respuesta del sistema.

Aplicación de las salvaguardias integradas

48. Por “salvaguardias integradas” se entiende la combinación óptima de todas las medidas de salvaguardias de que dispone el Organismo en virtud de los acuerdos de salvaguardias amplias y los protocolos adicionales. Un

requisito indispensable para la aplicación de las salvaguardias integradas es la conclusión más amplia respecto de las salvaguardias que deberá extraer el Organismo para el Estado del caso. Una vez que se aplican las medidas de salvaguardias, su combinación permite su máxima eficacia y eficiencia. En los países que realizan una gran parte de las operaciones del ciclo del combustible nuclear, las oportunidades de lograr importantes economías gracias a la reducción de las actividades de verificación sobre el terreno son particularmente evidentes.

49. En 2004 se alcanzó un hito importante cuando el Organismo pudo extraer una amplia conclusión sobre las salvaguardias por primera vez con respecto al Japón, Estado con un ciclo del combustible nuclear completo y de gran envergadura. Como resultado de lo anterior, el Organismo comenzó a aplicar las salvaguardias a partir de septiembre de 2004, centrando su interés al inicio en los reactores de agua ligera (LWR) sin mezcla de óxidos de combustible de plutonio, los reactores de investigación y los conjuntos críticos, así como en las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado de los LWR.

50. En 2004 el Organismo también comenzó a aplicar las salvaguardias integradas en Hungría y Uzbekistán.

Situación del proyecto de la planta de reprocesamiento de Rokkasho

51. La planta de reprocesamiento de Rokkasho (RRP), en el Japón, es la mayor planta de reprocesamiento a escala comercial sometida a las salvaguardias del Organismo. En diciembre de 2004 se alcanzó un hito importante con la introducción de uranio en la instalación.

Modificación del enfoque de salvaguardias por parte de la Euratom

52. En diciembre de 2004, la Comisión Europea (CE) suministró oficialmente al Organismo información acerca de la propuesta reducción de sus actividades de salvaguardias en los países miembros de la UE. Los planes de la CE para reducir sus actividades de inspección de las salvaguardias exigirían importantes ajustes en el acuerdo de cooperación existente entre el Organismo y la Euratom, con arreglo al cual las dos entidades han compartido, durante los últimos 13 años, las actividades de inspección y los costos de equipo conexos. Han comenzado las consultas sobre los posibles ajustes a esos acuerdos de cooperación. El Organismo procurará garantizar que no merme la eficacia de las salvaguardias en los Estados Miembros de la UE en caso de que los planes de la CE se sigan desarrollando y aplicando, y que el Organismo disponga de los recursos necesarios para compensar la reducción de las actividades de la Euratom.

Exámenes del programa y los criterios de salvaguardias

53. En 2004 finalizaron dos exámenes: uno que abarca la eficacia de la aplicación de las salvaguardias, y el otro que comprende los criterios de salvaguardias.

54. En el primer examen, realizado por un grupo de expertos externos independientes, se llegó a la conclusión de que la Secretaría había trabajado bien al aplicar las medidas de fortalecimiento de las salvaguardias, sobre todo teniendo en cuenta las restricciones financieras actuales. El grupo de expertos llegó a la conclusión de que en los últimos cinco años ha aumentado notablemente la capacidad del Organismo para proporcionar garantías dignas de crédito respecto de la ausencia de materiales nucleares no declarados, así como garantías permanentes de que los materiales nucleares declarados no han sido desviados.

55. El segundo examen, realizado por el Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias (SAGSI) del Organismo, analizó la función, la estructura y el contenido de los criterios de salvaguardias del OIEA. El SAGSI consideró que los criterios de salvaguardias eran esencialmente sólidos, pero especificó aspectos susceptibles de mejora, y reconoció que el Organismo ya había comenzado a aplicar algunos de los cambios que el grupo asesor refrendaba. Tanto el SAGSI como el grupo de trabajo de expertos externos llegaron a la conclusión de que debía ser un objetivo prioritario del programa la aplicación más amplia de las salvaguardias integradas, con su mayor grado de eficacia y eficiencia.

Más allá de las fronteras estatales: redes clandestinas de comercio nuclear

56. En 2004, se descubrió una amplia red clandestina de suministro de tecnología nuclear estratégica en relación con las actividades nucleares no declaradas del Irán y el programa de armas nucleares clandestino de

Libia. La Junta de Gobernadores pidió al Organismo que evaluara aún más las actividades resultantes de estas revelaciones con miras a mejorar las medidas para detectar actividades nucleares no declaradas que estuvieran en contravención de los compromisos internacionales.

57. En respuesta a lo anterior, la Secretaría estableció una nueva dependencia centrada en la documentación, la investigación y el análisis de las actividades comerciales del ámbito nuclear a escala mundial. El objetivo general de este esfuerzo es revelar las redes clandestinas de comercio nuclear que podrían indicar la existencia de materiales y actividades nucleares no declarados.

58. Estas actividades complementan otras actividades del Organismo relacionadas con las salvaguardias, como su análisis y la información de fuentes de libre acceso. La eficacia y eficiencia del Organismo pueden aumentar aún más con el apoyo de los Estados Miembros, por ejemplo, mediante el suministro de información pertinente sobre la negación de exportaciones y sobre los intentos de adquirir tecnología nuclear estratégica.

Otras iniciativas en apoyo del régimen de no proliferación nuclear

Tráfico ilícito

59. En 2004, el Organismo siguió recibiendo informes de los Estados Miembros sobre sucesos relacionados con el tráfico de materiales nucleares y otros materiales radiactivos. El número de sucesos notificados relacionados con materiales nucleares se incrementó en 2004. Un caso de tráfico estuvo asociado con 170 gramos aproximadamente de UME. Ninguno estuvo relacionado con plutonio presente en cantidades no insignificantes. En el capítulo del presente informe titulado “Seguridad física nuclear” puede obtenerse mayor información sobre la labor del Organismo en materia de tráfico ilícito.

60. Es importante que los Estados Miembros informen al Organismo con prontitud y exhaustividad todos los casos de tráfico en que intervengan materiales nucleares, faciliten el muestreo del material decomisado para su análisis forense y proporcionen toda la información de interés que pueda ayudar al Organismo en su análisis de las rutas de tráfico y los posibles usuarios.

Proyecto internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores

61. La determinación de la resistencia a la proliferación de los futuros sistemas nucleares siguió siendo un componente importante del Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores del Organismo (INPRO). Además de su labor con el INPRO, expertos del Organismo siguieron participando en el grupo de expertos sobre metodología de evaluación de la protección física y la resistencia a la proliferación del Foro Internacional de la Generación IV (GIF). La resistencia a la proliferación se ha convertido en una esfera importante de colaboración entre el INPRO y el GIF, y se prevén nuevos avances al respecto en 2005.

Verificación en el Iraq conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas

Objetivo

Proporcionar garantías fiables al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas de que el Iraq está cumpliendo las disposiciones de la resolución 687 (1991) y de otras resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad, mediante la aplicación de un sistema de verificación capaz de detectar, de manera oportuna, equipo, materiales y actividades prohibidos.

Situación de las actividades de verificación

1. Desde el 17 de marzo de 2003, el Organismo no ha estado en condiciones de cumplir su mandato en el Iraq de conformidad con las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. En su resolución 1546 (2004), el Consejo de Seguridad reafirmó su intención de revisar el mandato del Organismo en el Iraq.
2. Durante el año, el Organismo centró sus actividades en lo siguiente:
 - La realización de investigaciones de artículos de carácter estratégico y a menudo contaminados que se han exportado del Iraq;
 - El análisis del acervo de información adicional recopilada durante las inspecciones;
 - La consolidación de la información obtenida y la recopilación y análisis de una variedad de nuevos datos, incluidas imágenes obtenidas de satélites, y la actualización de los conocimientos sobre las instalaciones que antes eran motivo de preocupación en el Iraq (Fig. 1);
 - El perfeccionamiento de su plan para reanudar las actividades de verificación en vista de las numerosas incertidumbres de la situación que atraviesa el Iraq;
 - La evaluación de las lecciones aprendidas de su experiencia anterior en el Iraq.



FIG. 1. Ejemplo de imágenes de satélite utilizadas para el análisis de detección de cambios, que consiste en comparar un mismo emplazamiento en dos fechas diferentes para actualizar los conocimientos del Organismo acerca de la infraestructura y el contenido del emplazamiento. La imagen de la izquierda está tomada del satélite Quickbird, a una altitud de 450 km, y la de la derecha del satélite Ikonos, a una altitud de aproximadamente 680 km (derechos de autor: QuickBird DigitalGlobe; e Ikonos Space Imaging).

Cooperación técnica

Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo

Objetivo

Fortalecer aún más el programa de cooperación técnica contribuyendo al logro de beneficios socioeconómicos sostenibles e importantes en los Estados Miembros y una mayor autosuficiencia en la aplicación de técnicas nucleares.

Planificación y coordinación del programa

1. En respuesta a los exámenes y las evaluaciones realizados por la Oficina de Servicios de Supervisión Interna y el Grupo Asesor Permanente sobre Asistencia y Cooperación Técnicas (SAGTAC), así como a las decisiones y recomendaciones de la Junta de Gobernadores, el Organismo comenzó a utilizar un enfoque escalonado de la reestructuración del Departamento de Cooperación Técnica en 2004. Se elaboró un plan de un año como marco para la aplicación de esta iniciativa de cambio. Ya se ha concluido la fase inicial, consistente en reorganizar las cinco secciones regionales del Departamento en cuatro, a saber, África, Asia y el Pacífico, Europa y América Latina.
2. La segunda fase de la reestructuración, que se inició a fines de 2004 y se concluirá en 2005, entrañará una distribución más eficiente de las responsabilidades y tareas del personal. Conjuntamente con la reestructuración, la Secretaría ha iniciado un examen exhaustivo de los principales elementos del ciclo del programa de cooperación técnica, que incluye los procedimientos de planificación, formulación, evaluación y aprobación de los proyectos.
3. En su reunión de marzo, celebrada en marzo, el SAGTAC abordó una serie de temas relacionados con la Estrategia de mediano plazo del Organismo y sus vínculos con la Estrategia de cooperación técnica, las cuestiones de programación regional, la autosuficiencia y sostenibilidad y las estrategias para crear asociaciones.
4. En junio de 2004, la Junta de Gobernadores aprobó una propuesta para la sustitución de las contribuciones a los gastos del programa con los gastos nacionales de participación, con efecto a partir del 1 de enero de 2005.
5. Los recursos para el Fondo de Cooperación Técnica (FCT) registraron un aumento significativo con respecto a 2003, al ascender a un total de 75,6 millones de dólares a fines del año. Ahora bien, cabe señalar que unos 8,1 millones de dólares de ese total constituyen pagos o promesas de pago efectuados en 2004 respecto de la cifra objetivo del FCT para 2003.
6. La tasa de ejecución del programa cayó en cuatro puntos porcentuales en 2004, situándose en el 68%, en comparación con las cifras de 2003, debido a factores externos.
7. Los nuevos recursos aportados por donantes extrapresupuestarios se mantuvieron a un nivel comparable con el de 2003. Los fondos recibidos en 2004 ascendieron en total a 10,9 millones de dólares, frente a 11,8 millones de dólares en 2003. Los Estados Miembros aportaron un total de 3,7 millones de dólares a modo de participación de los gobiernos en los gastos para apoyar actividades de proyectos en sus propios países. Los 7,2 millones de dólares restantes se recibieron de Estados Miembros y organizaciones para su uso en proyectos específicos aprobados en el marco del programa de cooperación técnica. En total, un poco menos de 7,6 millones del total de 10,9 millones de dólares se utilizaron para elevar la categoría de proyectos marcados con la nota a/ y de componentes de proyectos.

Formulación y ejecución del programa

8. Como asociado para el desarrollo, el Organismo ha venido formulando y apoyando actividades encaminadas a satisfacer las necesidades prioritarias de desarrollo nacional en sus Estados Miembros. La formulación del programa de cooperación técnica para 2005-2006 se basó rigurosamente en las solicitudes de los

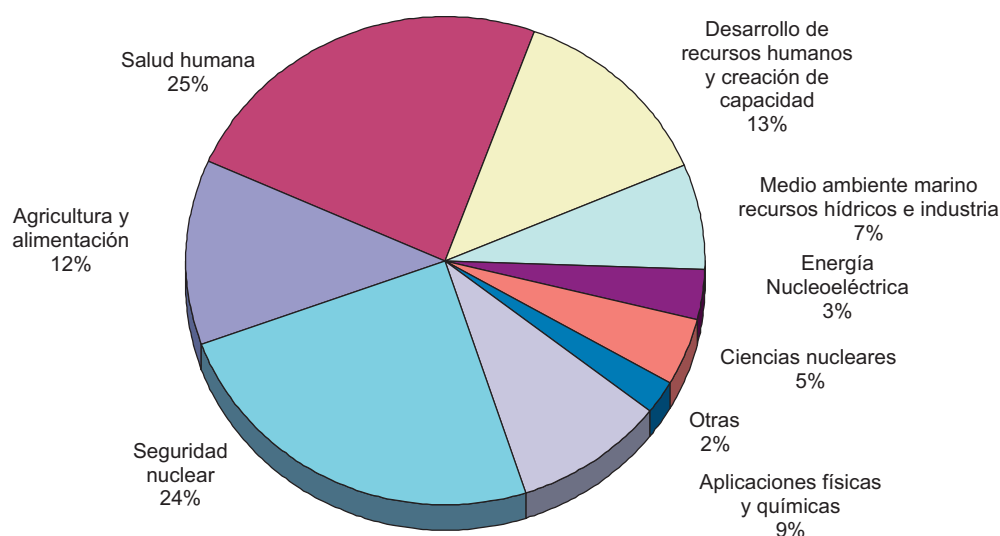


FIG. 1. Programa básico de cooperación técnica del Organismo para 2005-2006 financiado, por esferas de actividad.

Estados Miembros, la revisión de la Estrategia de cooperación técnica efectuada en 2002 y los marcos programáticos nacionales (MPN). La figura 1 muestra el programa para 2005-2006 aprobado por la Junta de Gobernadores en su reunión de noviembre.

9. Mediante su programa de cooperación técnica, el Organismo ha ayudado durante más de dos decenios a mejorar la seguridad general de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado y los reactores de investigación más antiguos. Por ejemplo, la repatriación del combustible de UME para reactores de investigación al país de origen se ha llevado a cabo desde 1999 en el marco de una iniciativa tripartita en la que participan el Organismo, la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América. Esta medida tiene por objeto devolver a Rusia, para su gestión y disposición final, el combustible de origen ruso de reactores de investigación. En mayo de 2004 se anunció la iniciativa para la reducción de la amenaza mundial (IRAM), que se prevé agilizará las actividades de repatriación de combustible, y el Gobierno de los Estados Unidos prometió pagar otros 3 millones de dólares por conducto del programa de cooperación técnica para las actividades ejecutadas con el apoyo del Organismo en relación con la aplicación de la IRAM. Sobre la base de las solicitudes de los Estados Miembros y en el contexto de los proyectos de cooperación técnica aprobados, el Organismo ha apoyado hasta la fecha actividades relacionadas con la repatriación, la gestión y el posible almacenamiento a largo plazo del combustible de UME sin irradiar de Bulgaria, Jamahiriya Árabe Libia, Rumania y Uzbekistán.

10. En 2004, el programa de cooperación técnica incluyó 11 proyectos nacionales y 9 regionales relacionados con la seguridad física nuclear. Los proyectos estaban destinados a fortalecer la infraestructura nacional para combatir el tráfico ilícito de materiales nucleares y otros materiales radiactivos, reforzar las estructuras nacionales de protección física y el control de las fuentes de radiación.

11. Varios proyectos regionales y nacionales en América Latina se centraron en el empleo de técnicas nucleares en la evaluación de programas de nutrición para la medición del contenido de nutrientes en los alimentos y la composición del cuerpo humano (distribución de la grasa corporal). La metodología de evaluación, ya verificada con éxito, se transferirá a otros países de la región durante el ciclo del programa 2005-2006. En los Estados Miembros de ARCAL, el 74% de las misiones de expertos, el 70% de las becas y el 63% de las visitas científicas se ejecutaron utilizando los conocimientos especializados de la región.

12. El Organismo participa en los esfuerzos mundiales encaminados a luchar contra el VIH/SIDA mediante un proyecto sobre epidemiología e inmunología molecular del VIH-1 en apoyo del programa africano del ONUSIDA-OMS de vacunación contra el SIDA. Las técnicas isotópicas se utilizan para evaluar los programas de intervención en materia de nutrición relacionados con el VIH/SIDA en África. En 2004 se firmó un memorando de entendimiento con la Oficina Regional de la OMS para África, destinado a la creación de una

asociación estratégica en relación con la labor realizada por el Organismo en África en la esfera de las enfermedades humanas transmisibles.

13. El Organismo prestó asistencia en el marco del AFRA para ayudar a los Estados Miembros a elaborar planes de acción y de trabajo nacionales de carácter estratégico para sus instituciones nucleares nacionales, incluida la capacitación de personal directivo, científicos y encargados de adoptar decisiones. Además, se proporcionó capacitación y orientación a las autoridades reguladoras e instituciones de protección radiológica nacionales con el fin de mejorar sus capacidades de gestión y las interacciones con los interesados directos, así como de aumentar su pertinencia y credibilidad mediante la mejora de los servicios de reglamentación y de la percepción del público.

14. A fin de permitir a los Estados Miembros africanos aprovechar plenamente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la capacitación de científicos y técnicos, en 2004 se proporcionaron servicios de asesoramiento, capacitación y de telecentros de TIC a distancia a todos los países del AFRA. Desde el inicio de esta actividad en 2002, se ha prestado asistencia a 17 centros de capacitación en TIC que se encuentran en funcionamiento en 13 Estados Miembros africanos.

15. En la región de Asia y el Pacífico, la Secretaría del ACR ha dedicado gran cantidad de tiempo y esfuerzos a la mejora de la formulación y ejecución del programa ACR. En respuesta a una propuesta relativa al registro de las capacidades nacionales, se estableció una base de datos de unidades de recursos regionales para los países asiáticos a fin de mantener datos sobre las instalaciones, los servicios y los conocimientos especializados disponibles para las actividades de cooperación técnica. Se están desarrollando planes para el establecimiento de bases de datos similares respecto de otras regiones.

Asistencia legislativa a los Estados Miembros

16. Para apoyar a los Estados Miembros en la elaboración de una legislación nuclear amplia que rijan la protección radiológica, la seguridad nuclear y radiológica, la responsabilidad civil por daños nucleares, las salvaguardias y la protección física, el Organismo prestó asistencia en la redacción de la legislación nuclear nacional a 11 Estados Miembros. Además, a petición de los Estados Miembros, el Organismo brindó también capacitación a 13 becarios sobre cuestiones relativas a la legislación nuclear. Se siguió otorgando prioridad a la prestación de asistencia en materia legislativa a los Estados Miembros que todavía deben establecer un marco legislativo y reglamentario para la aplicación de normas de salud y seguridad adecuadas. Esta actividad incluyó, entre otras cosas, la asistencia en la redacción de las leyes de protección radiológica y el otorgamiento de facultades a una autoridad reguladora nacional. El Organismo trabaja ahora en la formulación de orientaciones detalladas para ayudar a los Estados Miembros a elaborar su legislación nacional para la gestión segura de los desechos radiactivos y el combustible gastado. Se espera que estas orientaciones se ultimarán en 2005.

Anexo

Cuadro A1.	Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2004
Cuadro A2.	Fondos extrapresupuestarios en apoyo del presupuesto ordinario, 2004
Cuadro A3.	Desembolsos de cooperación técnica por programas del Organismo y regiones en 2004
Cuadro A4	Situación en cuanto a la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales en 31 de diciembre de 2004
Cuadro A5.	Misiones del Servicio de Evaluación de la Seguridad en el Transporte (TranSaS) en 2004
Cuadro A6.	Misiones de examen por homólogos de la infraestructura de seguridad radiológica en 2004
Cuadro A7.	Misiones del Grupo internacional de examen de la evaluación probabilista de la seguridad (IPSART) en 2004
Cuadro A8.	Misiones del Grupo Internacional de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRT) en 2004
Cuadro A9.	Misiones del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) en 2004
Cuadro A10.	Misiones de examen por homólogos de la experiencia en el comportamiento de la seguridad operacional (PROSPER) en 2004
Cuadro A11.	Misiones de evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR) en 2004
Cuadro A12.	Misiones del Servicio de examen de la seguridad en 2004
Cuadro A13.	Misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física (INSServ) en 2004
Cuadro A14.	Misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física (IPPAS) en 2004
Cuadro A15.	Misiones realizadas en 2004 en relación con las estrategias nacionales para recuperar el control de las fuentes radiactivas
Cuadro A16.	Misiones previstas en la 'Iniciativa Tripartita' entre el Organismo, los Estados Unidos de América y la Federación de Rusia
Cuadro A17.	Número de Estados con actividades nucleares significativas al término de 2002, 2003 y 2004
Cuadro A18.	Cantidades aproximadas de material sometido a las salvaguardias del Organismo al término de 2004
Cuadro A19.	Número de instalaciones sometidas a salvaguardias o que contenían material salvaguardado al 31 de diciembre de 2004
Cuadro A20.	Instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo o que contenían material sometido a salvaguardias al 31 de diciembre de 2004
Cuadro A21.	Proyectos coordinados de investigación iniciados en 2004
Cuadro A22.	Proyectos coordinados de investigación finalizados en 2004
Cuadro A23.	Cursos de capacitación, seminarios y talleres en 2004
Cuadro A24.	Publicaciones producidas en 2004

Nota: Los cuadros A5 a A24 sólo están disponibles en formato electrónico en el sitio *GovAtom*.

Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2004

Programa principal /Programa	Presupuesto original de 2004	Presupuesto ajustado de 2004	Gastos totales		Presupuesto no utilizado (rebasado)	Saldo
	(a €0,9229)	(a €0,8103)	Cantidad	% del presupuesto ajustado	(2) – (3) (5)	(2) – (3) – (5) (6)
	(en \$) (1)	(en \$) (2)		(3) / (2) (4)		
1. Energía nucleoelectrica, ciclo del combustible y ciencias nucleares	702 000	782 500	694 669	88,78%	87 831	—
1. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes						
A. Energía nucleoelectrica	5 053 700	5 593 000	5 388 567	96,34%	204 433	—
B. Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	2 498 700	2 763 300	2 746 933	99,41%	16 367	—
C. Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	7 462 000	8 297 100	8 331 883	100,42%	(34 783)	—
D. Ciencias nucleares	8 452 600	9 120 100	8 839 759	96,93%	280 341	—
Total parcial – Programa principal 1	24 169 000	26 556 000	26 001 811	97,91%	554 189	—
2. Técnicas nucleares para el desarrollo y protección ambiental	767 000	858 400	835 198	97,30%	23 202	—
2. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes						
E. Agricultura y alimentación	11 836 400	12 946 800	12 910 798	99,72%	36 002	—
F. Salud humana	7 079 000	7 699 100	7 285 336	94,63%	413 764	—
G. Recursos hídricos	3 236 000	3 578 400	3 548 879	99,18%	29 521	—
	3 863 600	4 314 700	4 200 012	97,34%	114 688	—
H. Protección de los medios marino y terrestre						
I. Aplicaciones físicas y químicas	2 733 000	2 996 600	3 000 654	100,14%	(4 054)	—
Total parcial – Programa principal 2	29 515 000	32 394 000	31 780 877	98,11%	613 123	—
3. Seguridad nuclear tecnológica y física	952 000	1 053 800	976 586	92,67%	77 214	—
3. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes						
J. Seguridad de las instalaciones nucleares	8 279 900	9 222 700	8 927 577	96,80%	295 123	—
K. Seguridad radiológica y del transporte	5 356 900	5 946 600	5 715 704	96,12%	230 896	—
L. Gestión de desechos radiactivos	6 460 800	7 148 600	6 906 670	96,62%	241 930	—
M.Seguridad física nuclear	1 351 400	1 511 300	1 494 236	98,87%	17 064	—
Total parcial – Programa principal 3	22 401 000	24 883 000	24 020 773	96,53%	862 227	—
4. Verificación nuclear	1 021 900	1 147 200	1 218 593	106,22%	(71 393)	—
4. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes						
N. Salvaguardias	101 256 100	112 789 800	103 711 488	91,95%	9 078 312	—
O. Verificación en el Iraq conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (financiación extrapresupuestaria únicamente)						
Total parcial – Programa principal 4	102 278 000	113 937 000	104 930 081	92,09%	9 006 919	—
5. Servicios de apoyo a la información						
P. Información y comunicación al público	3 291 700	3 678 700	3 535 847	96,12%	142 853	—
	7 487 300	8 420 000	7 258 201	86,20%	1 161 799	—
Q. Tecnología de la información y la comunicación						
R. Recursos de información nuclear	2 514 000	2 813 700	2 820 742	100,25%	(7 042)	—
	5 427 000	6 085 600	6 057 411	99,54%	28 189	—
S.. Servicios de conferencias, traducción y publicaciones						
Total parcial – Programa principal 5	18 720 000	20 998 000	19 672 201	93,69%	1 325 799	—
6. Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	558 000	626 400	742 563	118,54%	(116 163)	—
6. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	15 268 000	17 131 600	15 941 265	93,05%	1 190 335	—
T. Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo						
Total parcial – Programa principal 6	15 826 000	17 758 000	16 683 828	93,95%	1 074 172	—
7. Políticas y gestión general						
U. Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación	13 725 600	15 255 600	13 711 135	89,88%	1 544 465	—
V. Administración y servicios generales	37 262 400	41 899 600	42 393 456	101,18%	(493 856)	—
W: Servicios de supervisión y evaluación de los resultados	1 800 000	2 009 800	1 895 349	94,31%	114 451	—
Total parcial – Programa principal 7	52 788 000	59 165 000	57 999 940	98,03%	1 165 060	—
Total - Programas del Organismo	265 697 000	295 691 000	281 089 511	95,06%	14 601 489	—
8. Trabajos realizados para otras organizaciones, reembolsables	2 837 000	3 155 000	2 541 143	80,54%	—	613 857
TOTAL	268 534 000	298 846 000	283 630 654	94,91%	14 601 489	—
Consignación suplementaria – V4	4 825 000	5 495 000	338 835	6,17%	5 156 165	—
	273 359 000	304 341 000	283 969 489	93,31%	19 757 654	613 857

Cuadro A2. Fondos extrapresupuestarios en apoyo del presupuesto ordinario, 2004

Programa principal /programa	Cifras extra- presupuestarias GC(47) /3 (1)	Recursos			Recursos totales al 31 dic. 2004 (2)+(3)+(4) (5)	Gastos totales al 31 dic. 2004 (6)	Saldo no utilizado al 31 dic. 2004 (5)-(6) (7)
		Saldo no utilizado al 1 ene. 2004	Entradas ¹ al 31 dic. 2004	Ajustes al 31 dic. 2004			
		(2)	(3)	(4)			
1. ENERGÍA NUCLEOELECTRICA, CICLO DEL COMBUSTIBLE Y CIENCIAS NUCLEARES							
1. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	153	2 214	0	2 367	0	2 367
A Energía nucleoelectrica	1 710 000	820 592	1 198 192	688	2 019 472	1 338 999	680 473
B Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	350 000	455 014	596 729	169	1 051 912	478 683	573 229
C Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	137 000	178 353	156 997	0	335 350	158 131	177 219
D Ciencias nucleares	142 000	238 651	207 200	0	445 851	114 676	331 175
Programa principal 1 — Total	2 339 000	1 692 763	2 161 332	857	3 854 952	2 090 489	1 764 463
2. TÉCNICAS NUCLEARES PARA EL DESARROLLO Y PROTECCIÓN AMBIENTAL							
2. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	39 116	269 319	299	308 734	196 673	112 061
E Agricultura y alimentación (excl. FAO)	924 000	93 121	21 900	9 213	124 234	84 336	39 898
FAO	2 834 000 ^{1/}	196 954	2 289 331	11 380	2 497 665	2 357 285	140 380
Total – programa E	3 758 000	290 075	2 311 231	20 593	2 621 899	2 441 621	180 278
F Salud humana	40 000	80 914	300 000	300	381 214	72 897	308 317
G Recursos hídricos	0	0	0	0	0	0	0
H Protección de los medios marino y terrestre	922 000	544 416	720 942	6 405	1 271 763	753 583	518 180
Medio ambiente terrestre							
I Aplicaciones físicas y químicas	0	8 500	0	0	8 500	3 000	5 500
Programa principal 2 — Total	4 720 000	963 021	3 601 492	27 597	4 592 110	3 467 774	1 124 336
3. SEGURIDAD NUCLEAR TECNOLÓGICA Y FÍSICA							
3. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	285 665	267 088	31	552 784	70 030	482 754
J Seguridad de las instalaciones nucleares	3 142 000	4 124 749	3 563 217	5 529	7 693 495	3 096 915	4 596 580
K Seguridad radiológica y del transporte	420 000	2 855 434	3 311 232	14 903	6 181 569	2 018 696	4 162 873
L Gestión de desechos radiactivos	460 000	635 850	1 321 427	3 321	1 960 598	741 297	1 219 301
M Seguridad física nuclear	1 743 000	8 396 658	14 511 147	46 613	22 954 418	5 580 803	17 373 615
Programa principal 3 — Total	5 765 000	16 298 356	22 974 111	70 397	39 342 864	11 507 741	27 835 123
4. VERIFICACIÓN NUCLEAR							
4. Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	588 580	(136 095)	0	452 485	0	452 485
N Salvaguardias	15 072 000	22 432 442	19 246 012	397 963	42 076 417	16 294 276	25 782 141
O Verificación en el Iraq conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (financiación extrapresupuestaria únicamente)	11 715 000	901 577	4 000 000	34 993	4 936 570	3 338 660	1 597 910
Programa principal 4 — Total	26 787 000	23 922 599	23 109 917	432 956	47 465 472	19 632 936	27 832 536
5. SERVICIOS DE APOYO A LA INFORMACIÓN							
P Información y comunicación al público	620 000	737 380	719 680	16 766	1 473 826	1 201 128	272 698
Q Tecnología de la información y la comunicación	0	11 442	8 558	0	20 000	16 005	3 995
R Recursos de información nuclear							
S Servicios de conferencias, traducción y publicaciones							
Programa principal 5 — Total	620 000	748 822	728 238	16 766	1 493 826	1 217 133	276 693
6. GESTIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO							
T Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	128 000	113 440	616 346	0	729 786	432 903	296 883
Programa principal 6 — Total	128 000	113 440	616 346	0	729 786	432 903	296 883
7. POLÍTICAS Y GESTIÓN GENERAL							
U Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación	0	548 977	370 448	625	920 050	260 548	659 502
V Administración y servicios generales	0	167 865	745 852	0	913 717	368 538	545 179
W Servicios de supervisión y evaluación de los resultados	0	141 578	233 500	0	375 078	189 346	185 732
Programa principal 7 — Total	0	858 420	1 349 800	625	2 208 845	818 432	1 390 413
Fondos totales del programa extrapresupuestario	40 359 000	44 597 421	54 541 236	549 198	99 687 855	39 167 408	60 520 447

¹ La columna "Entradas" incluye las contribuciones en efectivo recibidas, así como los presupuestos de la FAO, el PNUMA y la UNOPS para actividades aprobadas.

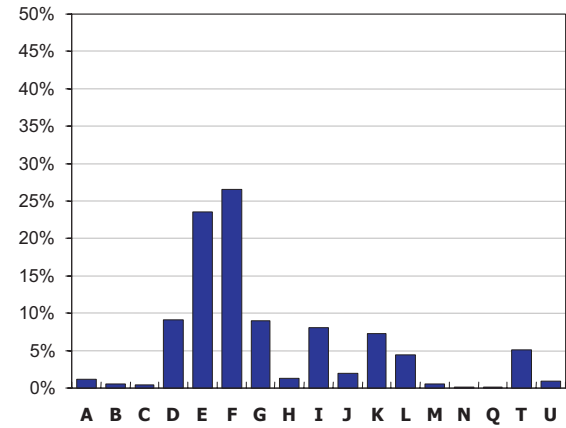
Cuadro A3. Desembolsos de cooperación técnica por programas del Organismo y regiones en 2004

**I. Resumen de todas las regiones
(en miles de dólares)**

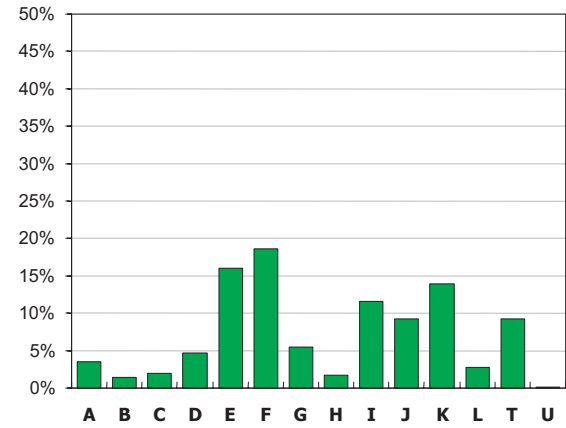
Programa		África	Asia oriental y el Pacífico	Europa	América Latina	Asia occidental	Mundial/ Inter- regional	Total
A	Energía nucleoelectrónica	225,6	403,8	1 463,6	178,0	960,0	189,4	3 420,5
B	Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares	97,1	164,3	137,2	175,4	0,0	0,0	573,9
C	Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	71,5	219,4	179,9	61,3	56,6	124,0	712,7
D	Ciencias nucleares	1 746,5	534,9	2 653,3	412,8	346,0	42,2	5 735,7
E	Agricultura y alimentación	4 498,7	1 836,4	149,5	1 059,7	746,7	492,2	8 783,2
F	Salud humana	5 049,1	2 155,1	3 232,0	5 689,5	1 145,7	270,3	17 541,7
G	Recursos hídricos	1 702,9	625,6	143,8	886,2	328,3	0,0	3 686,9
H	Protección de los medios marino y terrestre	248,9	190,9	278,1	668,3	399,7	0,8	1 786,7
I	Aplicaciones físicas y químicas	1 622,1	1 350,4	1 466,1	1 786,9	542,7	0,4	6 768,7
J	Seguridad de las instalaciones nucleares	392,5	1 055,0	3 795,1	90,9	189,3	3,9	5 526,8
K	Seguridad radiológica y del transporte	1 381,0	1 603,0	1 925,4	1 646,9	1 706,9	0,0	8 263,2
L	Gestión de desechos radiactivos	889,5	323,9	2 135,6	123,0	65,7	444,3	3 982,0
M	Seguridad física nuclear	108,2	0,0	921,1	0,0	14,0	0,0	1 043,3
N	Salvaguardias	17,5	0,0	26,8	0,0	12,1	0,0	56,4
P	Información y comunicación al público	0,0	0,0	20,5	31,3	0,0	0,0	51,8
Q	Tecnología de la información y la comunicación	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
T	Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	738,4	1 002,9	695,1	1 202,2	194,6	1 293,6	5 126,7
U	Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación	169,7	10,1	66,9	10,8	0,0	0,0	257,6
Total		18 975,2	11 475,9	19 290,0	14 023,1	6 708,3	2 861,0	73 333,5

II. Distribución por regiones
(en miles de dólares)

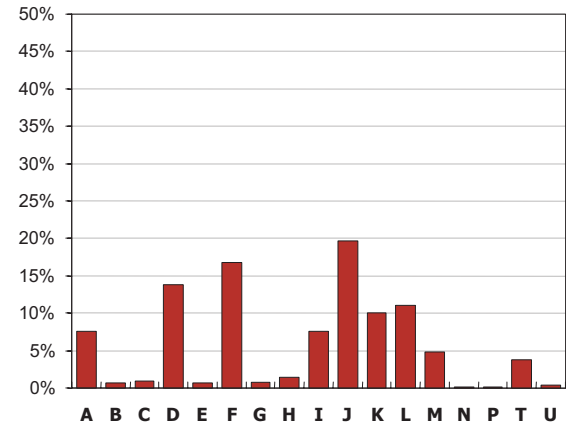
África: \$18 975,2



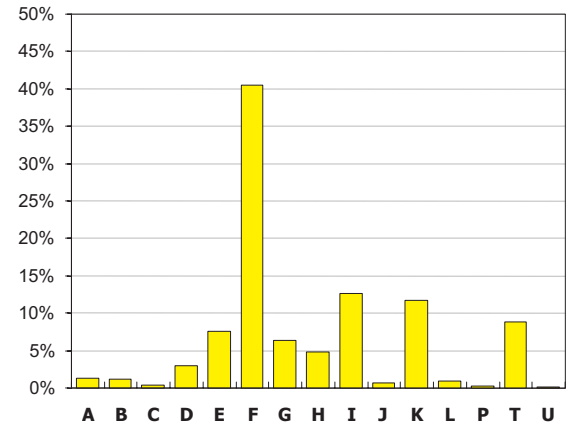
Asia oriental y el Pacífico \$11 475,9



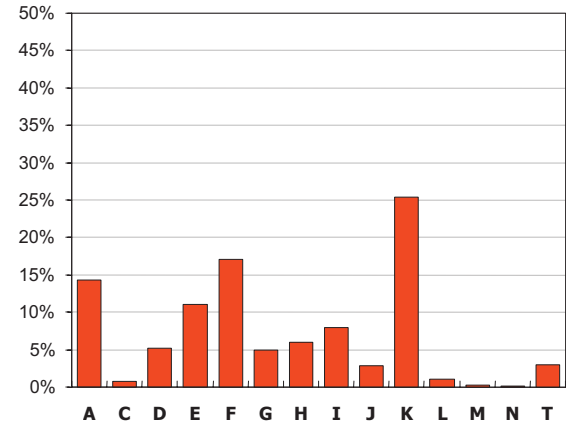
Europa: \$19 290,0



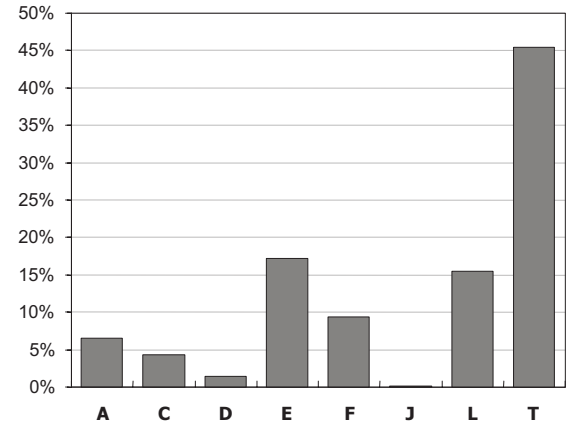
America Latina: \$14 023,1



Asia occidental: \$6 708,3



Mundial/Interregional: \$2 861,0



Nota: Las letras indican los programas del Organismo, que se explican en el cuadro anterior que incluye el resumen para todas las regiones.

Cuadro A4. Situación en cuanto a la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales^{a,b} (en 31 de diciembre de 2004)

Estado	PPC ^c	Situación en cuanto a acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
Afganistán	X	En vigor: 20 de febrero de 1978	257	
Albania ^d		En vigor: 28 de noviembre de 2002	359/Mod.1	Firmado: 2 de diciembre de 2004
Alemania ^p		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Andorra	X	Firmado: 9 de enero de 2001		Firmado: 9 de enero de 2001
Angola				
Antigua y Barbuda ^e	X	En vigor: 9 de septiembre de 1996	528	
Arabia Saudita				
Argelia		En vigor: 7 de enero de 1997	531	Aprobado: 14 de septiembre de 2004
Argentina ^f		En vigor: 4 de marzo 1994	435/Mod.1	
Armenia		En vigor: 5 de mayo de 1994	455	En vigor: 28 de junio de 2004
Australia		En vigor: 10 de julio de 1974	217	En vigor: 12 de diciembre de 1997
Austria ^g		Adhesión: 31 de julio de 1996	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Azerbaiyán	X	En vigor: 29 de abril de 1999	580	En vigor: 29 de noviembre de 2000
Bahamas ^e	X	En vigor: 12 de septiembre de 1997	544	
Bahrein				
Bangladesh		En vigor: 11 de junio de 1982	301	En vigor: 30 de marzo de 2001
Barbados ^e	X	En vigor: 14 de agosto de 1996	527	
Belarús		En vigor: 2 de agosto de 1995	495	
Bélgica		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Belice ^e	X	En vigor: 21 de enero de 1997	532	
Benin	X	Aprobado: 17 de septiembre de 2004		Aprobado: 17 de septiembre de 2004
Bhután	X	En vigor: 24 de octubre de 1989	371	
Bolivia ^e	X	En vigor: 6 de febrero de 1995	465	
Bosnia y Herzegovina ^h		En vigor: 28 de diciembre de 1973	204	
Botswana				
Brasil ⁱ		En vigor: 4 de marzo de 1994	435	
Brunei Darussalam	X	En vigor: 4 de noviembre de 1987	365	
Bulgaria		En vigor: 29 de febrero de 1972	178	En vigor: 10 de octubre de 2000
Burkina Faso	X	En vigor: 17 de abril de 2003	618	En vigor: 17 de abril de 2003
Burundi				
Cabo Verde				
Camboya	X	En vigor: 17 de diciembre de 1999	586	
Camerún	X	En vigor: 17 de diciembre de 2004		Firmado: 16 de diciembre de 2004
Canadá		En vigor: 21 de febrero de 1972	164	En vigor: 8 de septiembre de 2000
Colombia ^j		En vigor: 22 de diciembre de 1982	306	Aprobado: 25 de noviembre de 2004
Comoras				
Corea, República de		En vigor: 14 de noviembre de 1975	236	En vigor: 19 de febrero de 2004
Costa Rica ^e	X	En vigor: 22 de noviembre de 1979	278	Firmado: 12 de diciembre de 2001
Côte d'Ivoire		En vigor: 8 de septiembre de 1983	309	
Croacia	X	En vigor: 19 de enero de 1995	463	En vigor: 6 de julio de 2000
Cuba		En vigor: 3 de junio de 2004	Pendiente	En vigor: 3 de junio de 2004
Chad				
Chile ^j		En vigor: 5 de abril de 1995	476	En vigor: 3 de noviembre de 2003
China		En vigor: 18 de septiembre de 1989	369*	En vigor: 28 de marzo de 2002
Chipre	X	En vigor: 26 de enero de 1973	189	En vigor: 19 de febrero de 2003
Dinamarca ^l		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Djibouti				
Dominica ^m	X	En vigor: 3 de mayo de 1996	513	
Ecuador ^e	X	En vigor: 10 de marzo de 1975	231	En vigor: 24 de octubre de 2001
Egipto		En vigor: 30 de junio de 1982	302	
El Salvador ^e	X	En vigor: 22 de abril de 1975	232	En vigor: 24 de mayo de 2004
Emiratos Árabes Unidos	X	En vigor: 6 de octubre de 2003	622	
Eritrea				
Eslovaquia ^u		En vigor: 3 de marzo de 1972	173	Firmado: 27 de septiembre de 1999
Eslovenia		En vigor: 1 de agosto de 1997	538	En vigor: 22 de agosto de 2000
España		Adhesión: 5 de abril de 1989	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Estados Unidos de América		En vigor: 9 de diciembre de 1980	288*	Firmado: 12 de junio de 1998
		En vigor: 6 de abril de 1989 ^o	366	

Estado	PPC ^c	Situación en cuanto a acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
Estonia		En vigor: 24 de noviembre de 1997	547	Firmado: 13 de abril de 2000
Etiopía	X	En vigor: 2 de diciembre de 1977	261	
ex República Yugoslava de Macedonia	X	En vigor: 16 de abril de 2002	610	
Federación de Rusia		En vigor: 10 de junio de 1985	327*	Firmado: 22 de marzo de 2000
Fiji	X	En vigor: 22 de marzo de 1973	192	
Filipinas		En vigor: 16 de octubre de 1974	216	Firmado: 30 de septiembre de 1997
Finlandia ⁿ		Adhesión: 1 de octubre de 1995	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Francia		En vigor: 12 de septiembre de 1981	290*	En vigor: 30 de abril de 2004
		Firmado: 26 de septiembre de 2000 ^o		
<i>Gabón</i>	<i>X</i>	<i>Firmado: 3 de diciembre de 1979</i>		<i>Aprobado: 18 de marzo de 2003</i>
Gambia	X	En vigor: 8 de agosto de 1978	277	
Georgia		En vigor: 3 de junio de 2003	617	En vigor: 3 de junio de 2003
Ghana		En vigor: 17 de febrero de 1975	226	En vigor: 11 de junio de 2004
Granada ^c	X	En vigor: 23 de julio de 1996	525	
Grecia ^q		Adhesión: 17 de diciembre de 1981	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Guatemala ^c	X	En vigor: 1 de febrero de 1982	299	Firmado: 14 de diciembre de 2001
<i>Guinea</i>				
<i>Guinea Ecuatorial</i>	<i>X</i>	<i>Aprobado: 13 de junio de 1986</i>		
<i>Guinea-Bissau</i>				
Guyana ^c	X	En vigor: 23 de mayo de 1997	543	
<i>Haití^c</i>	<i>X</i>	<i>Firmado: 6 de enero de 1975</i>		<i>Firmado: 10 de julio de 2002</i>
Honduras ^c	X	En vigor: 18 de abril de 1975	235	
Hungría		En vigor: 30 de marzo de 1972	174	En vigor: 4 de abril de 2000
India		En vigor: 30 de septiembre de 1971	211	
		En vigor: 17 de noviembre de 1977	260	
		En vigor: 27 de septiembre de 1988	360	
		En vigor: 11 de octubre de 1989	374	
		En vigor: 1 de marzo de 1994	433	
Indonesia		En vigor: 14 de julio de 1980	283	En vigor: 29 de septiembre de 1999
Irán, República Islámica del		En vigor: 15 de mayo de 1974	214	Firmado: 18 de diciembre de 2003
Iraq		En vigor: 29 de febrero de 1972	172	
Irlanda		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Islandia	X	En vigor: 16 de octubre de 1974	215	En vigor: 12 de septiembre de 2003
<i>Islas Marshall</i>				
Islas Salomón	X	En vigor: 17 de junio de 1993	420	
Israel		En vigor: 4 de abril de 1975	249/Add.1	
Italia		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Jamahiriyá Árabe Libia		En vigor: 8 de julio de 1980	282	Firmado: 10 de marzo de 2004
Jamaica ^c		En vigor: 6 de noviembre de 1978	265	En vigor: 19 de marzo de 2003
Japón		En vigor: 2 de diciembre de 1977	255	En vigor: 16 de diciembre de 1999
Jordania	X	En vigor: 21 de febrero de 1978	258	En vigor: 28 de julio de 1998
Kazajstán		En vigor: 11 de agosto de 1995	504	Firmado: 6 de febrero de 2004
<i>Kenya</i>				
Kirguistán	X	En vigor: 3 de febrero de 2004		
Kiribati	X	En vigor: 19 de diciembre de 1990	390	Firmado: 9 de noviembre de 2004
Kuwait	X	En vigor: 7 de marzo de 2002	607	En vigor: 2 de junio de 2003
Lesotho	X	En vigor: 12 de junio de 1973	199	
Letonia		En vigor: 21 de diciembre de 1993	434	En vigor: 12 de julio de 2001
Líbano	X	En vigor: 5 de marzo de 1973	191	
<i>Liberia</i>				
Liechtenstein		En vigor: 4 de octubre de 1979	275	
Lituania		En vigor: 15 de octubre de 1992	413	En vigor: 5 de julio de 2000
Luxemburgo		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Madagascar	X	En vigor: 14 de junio de 1973	200	En vigor: 18 de septiembre de 2003
Malasia		En vigor: 29 de febrero de 1972	182	
Malawi	X	En vigor: 3 de agosto de 1992	409	
Maldivas	X	En vigor: 2 de octubre de 1977	253	
Malí	X	En vigor: 12 de septiembre de 2002	615	En vigor: 12 de septiembre de 2002
Malta	X	En vigor: 13 de noviembre de 1990	387	Firmado: 24 de abril de 2003
Marruecos	X	En vigor: 18 de febrero de 1975	228	Firmado: 22 de septiembre de 2004
Mauricio	X	En vigor: 31 de enero de 1973	190	Firmado: 9 de diciembre de 2004
<i>Mauritania</i>	<i>X</i>	<i>Firmado: 2 de junio de 2003</i>		<i>Firmado: 2 de junio de 2003</i>
México ^r		En vigor: 14 de septiembre de 1973	197	Firmado: 29 de marzo de 2004

Estado	PPC ^c	Situación en cuanto a acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
<i>Micronesia, Estados Federados de</i>				
Mónaco	X	En vigor: 13 de junio de 1996	524	En vigor: 30 de septiembre de 1999
Mongolia	X	En vigor: 5 de septiembre de 1972	188	En vigor: 12 de mayo de 2003
<i>Mozambique</i>				
Myanmar	X	En vigor: 20 de abril de 1995	477	
Namibia	X	En vigor: 15 de abril de 1998	551	Firmado: 22 de marzo de 2000
Nauru	X	En vigor: 13 de abril de 1984	317	
Nepal	X	En vigor: 22 de junio de 1972	186	
Nicaragua ^e	X	En vigor: 29 de diciembre de 1976	246	Firmado: 18 de julio de 2002
<i>Niger</i>		<i>Firmado: 11 de junio de 2002</i>		<i>Firmado: 11 de junio de 2004</i>
Nigeria		En vigor: 29 de febrero de 1988	358	Firmado: 20 de septiembre de 2001
Noruega		En vigor: 1 de marzo de 1972	177	En vigor: 16 de mayo de 2000
Nueva Zelanda	X	En vigor: 29 de febrero de 1972	185	En vigor: 24 de septiembre de 1998
<i>Omán</i>	<i>X</i>	<i>Firmado: 28 de junio de 2001</i>		
Países Bajos		En vigor: 5 de junio de 1975	229	
Pakistán		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
		En vigor: 5 de marzo de 1962	34	
		En vigor: 17 de junio de 1968	116	
		En vigor: 17 de octubre de 1969	135	
		En vigor: 18 de marzo de 1976	239	
		En vigor: 2 de marzo de 1977	248	
		En vigor: 10 de septiembre de 1991	393	
		En vigor: 24 de febrero de 1993	418	
<i>Palau, República de</i>				
Panamá ^e	X	En vigor: 23 de marzo de 1984	316	En vigor: 11 de diciembre de 2001
Papua Nueva Guinea	X	En vigor: 13 de octubre de 1983	312	
Paraguay ^e	X	En vigor: 20 de marzo de 1979	279	En vigor: 17 de septiembre de 2004
Perú ^e		En vigor: 1 de agosto de 1979	273	En vigor: 23 de julio de 2001
Polonia		En vigor: 11 de octubre de 1972	179	En vigor: 5 de mayo de 2000
Portugal ^s		Adhesión: 1 de julio de 1986	193	En vigor: 30 de abril de 2004
<i>Qatar</i>				
Reino Unido		En vigor: 14 de diciembre de 1972	175 ^w	
		En vigor: 14 de agosto de 1978	263 [*]	En vigor: 30 de abril de 2004
		Aprobado: 16 de septiembre de 1992 ^o		
República Árabe Siria		En vigor: 18 de mayo de 1992	407	
<i>República Centrafricana</i>				
República Checa ^k		En vigor: 11 de septiembre de 1997	541	En vigor: 1 de julio de 2002
<i>República de Moldova</i>	<i>X</i>	<i>Firmado: 14 de junio de 1996</i>		
<i>República Democrática del Congo</i>				
República Democrática del Congo		En vigor: 9 de noviembre de 1972	183	En vigor: 9 de abril de 2003
República Democrática Popular de Corea		En vigor: 10 de abril de 1992	403	
República Democrática Popular Lao	X	En vigor: 5 de abril de 2001	599	
República Dominicana ^e	X	En vigor: 11 de octubre de 1973	201	
<i>República Unida de Tanzania</i>	<i>X</i>	<i>Firmado: 26 de agosto de 1992</i>		<i>Firmado: 23 de septiembre de 2004</i>
Rumania		En vigor: 27 de octubre de 1972	180	En vigor: 7 de julio de 2000
<i>Rwanda</i>				
Saint Kitts y Nevis ^m	X	En vigor: 7 de mayo de 1996	514	
Samoa ^m	X	En vigor: 22 de enero de 1979	268	
San Marino ^m	X	En vigor: 21 de septiembre de 1998	575	
San Vicente y las Granadinas ^m	X	En vigor: 8 de enero de 1992	400	
Santa Lucía ^m	X	En vigor: 2 de febrero de 1990	379	
Santa Sede	X	En vigor: 1 de agosto de 1972	187	En vigor: 24 de septiembre de 1998
<i>Santo Tomé y Príncipe</i>				
Senegal	X	En vigor: 14 de enero de 1980	276	
Serbia y Montenegro ^t		En vigor: 28 de diciembre de 1973	204	Aprobado: 14 de septiembre de 2004
Seychelles	X	En vigor: 19 de julio de 2004	635	En vigor: 13 de octubre de 2004
<i>Sierra Leona</i>	<i>X</i>	<i>Firmado: 10 de noviembre de 1977</i>		
Singapur	X	En vigor: 18 de octubre de 1977	259	
<i>Somalia</i>				
Sri Lanka		En vigor: 6 de agosto de 1984	320	
Sudáfrica		En vigor: 16 de septiembre de 1991	394	En vigor: 13 de septiembre de 2002
Sudán	X	En vigor: 7 de enero de 1977	245	
Suecia ^v		Adhesión: 1 de junio de 1995	193	En vigor: 30 de abril de 2004

Estado	PPC ^c	Situación en cuanto a acuerdos de salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
Suiza		En vigor: 6 de septiembre de 1978	264	Firmado: 16 de junio de 2000
Suriname ^e	X	En vigor: 2 de febrero de 1979	269	
Swazilandia	X	En vigor: 28 de julio de 1975	227	
Tailandia		En vigor: 16 de mayo de 1974	241	
Tayikistán	X	En vigor: 14 de diciembre de 2004	Pendiente	En vigor: 14 de diciembre de 2004
Timor-Leste				
Togo	X	<i>Firmado: 29 de noviembre de 1990</i>		<i>Firmado: 26 de septiembre de 2003</i>
Tonga	X	En vigor: 18 de noviembre de 1993	426	
Trinidad y Tabago ^e	X	En vigor: 4 de noviembre de 1992	414	
Túnez		En vigor: 13 de marzo de 1990	381	
Turkmenistán				
Turquía		En vigor: 1 de septiembre de 1981	295	En vigor: 17 de julio de 2001
Tuvalu	X	En vigor: 15 de marzo de 1991	391	
Ucrania		En vigor: 22 de enero de 1998	550	Firmado: 15 de agosto de 2000
Uganda	X	<i>Aprobado: 25 de noviembre de 2004</i>		<i>Aprobado: 25 de noviembre de 2004</i>
Uruguay ^e		En vigor: 17 de septiembre de 1976	157	En vigor: 30 de abril de 2004
Uzbekistán		En vigor: 8 de octubre de 1994	508	En vigor: 21 de diciembre de 1998
Vanuatu				
Venezuela ^e		En vigor: 11 de marzo de 1982	300	
Viet Nam		En vigor: 23 de febrero de 1990	376	
Yemen, República del	X	En vigor: 14 de agosto de 2002	614	
Zambia	X	En vigor: 22 de septiembre de 1994	456	
Zimbabwe	X	En vigor: 26 de junio de 1995	483	

Estados: Estados que no son Partes en el TNP y tienen acuerdos de salvaguardias del tipo INFCIRC/66.

Estados: Estados no poseedores de armas nucleares Partes en el TNP que aún no habían puesto en vigor los acuerdos de salvaguardias de conformidad con el artículo III del Tratado.

* Acuerdo de salvaguardias de ofrecimiento voluntario para Estados poseedores de armas nucleares Partes en el TNP.

^a Este anexo no tiene por objeto incluir todos los acuerdos de salvaguardias que ha concertado el Organismo. No se indican los acuerdos cuya aplicación ha quedado suspendida en vista de la aplicación de salvaguardias con arreglo a un acuerdo de salvaguardias amplias. A menos que se indique lo contrario, los acuerdos de salvaguardias a que se hace referencia son acuerdos de salvaguardias amplias concertados en virtud del TNP.

^b El Organismo también aplica salvaguardias en Taiwán (China) en virtud de dos acuerdos, INFCIRC/133 e INFCIRC/158, que entraron en vigor el 13 de octubre de 1969 y el 6 de diciembre de 1971, respectivamente.

^c Los Estados que tienen la obligación jurídica de concertar un acuerdo de salvaguardias amplias, que tienen material nuclear en cantidades que no exceden de los límites señalados en el párrafo 37 del INFCIRC/153 y que no poseen material nuclear en ninguna instalación, tienen la opción de concertar un protocolo sobre pequeñas cantidades (PPC), manteniendo así en suspenso la aplicación de la mayoría de las disposiciones detalladas que figuran en la parte II de un acuerdo de salvaguardias amplias, en tanto esas condiciones continúen vigentes. Esta columna contiene los países cuyos PPC han sido aprobados por la Junta de Gobernadores y para los cuales, que conozca la Secretaría, estas condiciones siguen siendo aplicables.

^d Acuerdo de salvaguardias amplias sui géneris. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 28 de noviembre de 2002 entró en vigor un intercambio de cartas que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo III del TNP.

^e El acuerdo de salvaguardias se refiere tanto al Tratado de Tlatelolco como al TNP.

^f La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias concertado entre la Argentina, el Brasil, la ABACC y el Organismo. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 18 de marzo de 1997 entró en vigor un intercambio de cartas entre la Argentina y el Organismo que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco y del artículo III del TNP de concertar un acuerdo de salvaguardias con el Organismo.

^g La aplicación de salvaguardias en Austria en virtud del acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP (INFCIRC/156), en vigor desde el 23 de julio de 1972, quedó suspendida el 31 de julio de 1996, fecha en que entró en vigor para Austria el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Austria se había adherido.

^h El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Federativa Socialista de Yugoslavia (INFCIRC/204), que entró en vigor el 28 de diciembre de 1973, continúa aplicándose en Bosnia y Herzegovina en la medida correspondiente al territorio de Bosnia y Herzegovina.

ⁱ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias concertado entre la Argentina, el Brasil, la ABACC y el Organismo. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 10 de junio de 1997 entró en vigor un intercambio de cartas entre el Brasil y el Organismo que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo 13 del Tratado

de Tlatelolco. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 20 de septiembre de 1999 entró en vigor un intercambio de cartas que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple asimismo los requisitos del artículo III del TNP.

^j La fecha se refiere a un acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al artículo 13 del Tratado de Tlatelolco. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores entró en vigor un intercambio de cartas (para Chile el 9 de septiembre de 1996; para Colombia el 13 de junio de 2001; para Panamá el 21 de noviembre de 2003) que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo III del TNP.

^k El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Socialista Checoslovaca (INFCIRC/173), que entró en vigor el 3 de marzo de 1972, continuó aplicándose en la República Checa en la medida correspondiente al territorio de la República Checa hasta el 11 de septiembre de 1997, fecha en la que entró en vigor el acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Checa.

^l El acuerdo de salvaguardias concertado con Dinamarca en relación con el TNP (INFCIRC/176), en vigor desde el 1 de marzo de 1972, ha sido sustituido por el acuerdo de 5 de abril de 1973 entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo (INFCIRC/193). Desde el 1 de mayo de 1974, el acuerdo se aplica también a las Islas Faroe. Tras la salida de Groenlandia de la EURATOM, el 31 de enero de 1985, el acuerdo entre el Organismo y Dinamarca (INFCIRC/176) volvió a entrar en vigor para Groenlandia.

^m Entre este Estado y el Organismo ha tenido lugar un intercambio de cartas que confirma que el acuerdo de salvaguardias con arreglo al TNP cumple las obligaciones del Estado, emanadas del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco.

ⁿ La aplicación de salvaguardias en Finlandia conforme al acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP (INFCIRC/155), en vigor desde el 9 de febrero de 1972, quedó suspendida el 1 de octubre de 1995, fecha en que entró en vigor para Finlandia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Finlandia se había adherido.

^o El acuerdo de salvaguardias mencionado está en conformidad con el Protocolo adicional I del Tratado de Tlatelolco.

^p El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP, de 7 de marzo de 1972, concertado con la República Democrática Alemana (INFCIRC/181), perdió su vigencia el 3 de octubre de 1990, fecha en que la República Democrática Alemana se unió a la República Federal de Alemania.

^q La aplicación de salvaguardias en Grecia conforme al acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP (INFCIRC/166), provisionalmente en vigor desde el 1 de marzo de 1972, quedó suspendida el 17 de diciembre de 1981, fecha en que Grecia se adhirió al acuerdo de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193) concertado entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo.

^r El acuerdo de salvaguardias mencionado fue concertado en virtud tanto del Tratado de Tlatelolco como del TNP. La aplicación de salvaguardias en el marco de un acuerdo de salvaguardias anterior conforme al Tratado de Tlatelolco, que entró en vigor el 6 de septiembre de 1968 (INFCIRC/118), quedó suspendida el 14 de septiembre de 1973.

^s La aplicación de salvaguardias en Portugal prevista en el acuerdo de salvaguardias con arreglo al TNP (INFCIRC/272), que estaba en vigor desde el 14 de junio de 1979, quedó suspendida el 1 de julio de 1986, fecha en que Portugal se adhirió al acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193).

^t El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Federativa Socialista de Yugoslavia (INFCIRC/204), que entró en vigor el 28 de diciembre de 1973, continúa aplicándose en Serbia y Montenegro (antigua República Federativa de Yugoslavia) en la medida correspondiente al territorio de Serbia y Montenegro.

^u El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Socialista Checoslovaca (INFCIRC/173), que entró en vigor el 3 de marzo de 1972, sigue aplicándose en Eslovaquia en la medida correspondiente al territorio de Eslovaquia. El 14 de septiembre de 1998 la Junta de Gobernadores aprobó un nuevo acuerdo de salvaguardias así como un protocolo adicional en relación con el TNP concertado con Eslovaquia.

^v La aplicación de salvaguardias en Suecia conforme al acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/234), en vigor desde el 14 de abril de 1975, se suspendió el 1 de junio de 1995, fecha en que entró en vigor para Suecia el acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193), al que Suecia se había adherido.

^w La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias INFCIRC/66 concertado entre el Reino Unido y el Organismo, el cual sigue en vigor.

ORGANIGRAMA (al 31 de diciembre de 2004)



* El Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (CIFT Abdus Salam), denominado jurídicamente “Centro Internacional de Física Teórica”, es un programa conjunto ejecutado por la UNESCO y el Organismo. La UNESCO se ocupa de la administración en nombre de ambas organizaciones. De la participación del OIEA en el Centro se encarga el Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares.

** Con participación del PNUMA y la COI.

“El Organismo procurará acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero.”

Artículo II del Estatuto del OIEA



IAEA

www.iaea.org

**Organismo Internacional de Energía Atómica
P.O. Box 100, Wagramer Strasse 5
A-1400 Viena, Austria
Teléfono: (+43-1) 2600-7
Correo-e: Official.Mail@iaea.org**