INFORME ANUAL 2002

IAEA
Organismo Internacional de Energía Atómica

INFORME ANUAL PARA 2002

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 cualesquiera proyectos aprobados por éste".

El presente informe abarca el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2002.

IAEA
Organismo Internacional de Energía Atómica

GC(47)/2

Estados miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica

(situación al 31 de diciembre de 2002)

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

* Su nombre cambió al de Serbia y Montenegro el 4 de febrero de 2003.

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”.

© OIEA, 2003

Impreso por el OIEA en Austria
Julio de 2003

La Junta de Gobernadores del Organismo

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 se requiere debido a situaciones específicas. Como parte de sus funciones, la Junta aprueba el programa del Organismo para el bienio siguiente, y formula recomendaciones al respecto a la Conferencia General.

En 2002, la Junta analizó el documento del *Examen de la tecnología nuclear 2002* y varias actividades relacionadas con la ciencia, tecnología y aplicaciones nucleares. En la esfera de la seguridad, analizó el documento del *Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2001* y diversas actividades conexas. También aprobó el "Plan de Acción Internacional para la protección radiológica de los pacientes" y el establecimiento de una norma de seguridad del Organismo en materia de preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica. La Junta aprobó las actividades del Organismo en la esfera de la seguridad física nuclear y el establecimiento del Fondo de Seguridad Física Nuclear. En cuanto a la verificación, la Junta examinó el *Informe sobre la aplicación de las salvaguardias en 2001*, aprobó varios acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales y examinó la labor del Organismo en relación con el marco conceptual para las salvaguardias integradas. La situación con respecto a la República Popular Democrática de Corea se mantuvo bajo constante examen. Asimismo la Junta aprobó el Programa de cooperación técnica del Organismo para 2003-2004 y acordó fijar cifras objetivo para el Fondo de Cooperación Técnica para cada uno de esos años. También recomendó la aprobación de las solicitudes de ingreso de Eritrea, la República Kirguisa y la República de Seychelles.

Composición de la Junta de Gobernadores (2002-2003)

Presidenta:	Excma. Sra. Nabeela AL-MULLA Embajadora, Gobernadora representante de Kuwait
Vicepresidentes:	Excmo. Sr. Antonio NÚÑEZ GARCÍA-SAÚCO Embajador, Gobernador representante de España Sr. Şerban Constantin VALECA Gobernador representante de Rumania

Alemania
Arabia Saudita
Argentina
Australia
Brasil
Bulgaria
Burkina Faso
Canadá
Colombia
Cuba
Chile
China
Dinamarca
Egipto
España
Estados Unidos de América
Federación de Rusia
Filipinas
Francia
India
Irán, República Islámica del
Japón
Kuwait
Malasia
Marruecos
Nueva Zelandia
Países Bajos
Panamá
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
República Checa
Rumania
Sudáfrica
Sudán
Suiza
Turquía

La Conferencia General

La Conferencia General está integrada por todos los Estados Miembros del Organismo y se reúne una vez al año. La Conferencia 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 el programa del Organismo y aprueba resoluciones que rigen las prioridades de las actividades del Organismo.

El Organismo en síntesis

(al 31 de diciembre de 2002)

- **134** Estados Miembros.
- **58** organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales en todo el mundo tienen acuerdos oficiales con el Organismo.
- **45** años de servicio internacional en 2002.
- **2 229** funcionarios del Cuadro Orgánico y de servicios de apoyo.
- **243 millones de dólares** del Presupuesto Ordinario para 2002, complementados por contribuciones extrapresupuestarias recibidas en 2002 por valor de **43 millones de dólares.**
- **73 millones de dólares** como cifra objetivo en 2002 para las contribuciones voluntarias al Fondo de Cooperación Técnica del Organismo, en apoyo de proyectos que representan **3 351** misiones de expertos y conferenciantes, **2 750** participantes en reuniones y talleres, **2 398** participantes en cursos de capacitación y **1 632** becarios y visitantes científicos**.**
- **3** laboratorios y centros de investigación internacionales.
- **2** oficinas de enlace (en Nueva York y Ginebra) y **2** oficinas extrasede de salvaguardias (en Tokio y Toronto).
- **132** proyectos coordinados de investigación aprobados, que representan **1 818** contratos y acuerdos de investigación activos.
- **229** acuerdos de salvaguardias en vigor en 145 Estados (y con Taiwan, China) que representaron **2 400** inspecciones de salvaguardias realizadas en 2002. Los gastos de salvaguardias en 2002 ascendieron a **70,8 millones de dólares** en recursos del Presupuesto Ordinario y **15,1 millones de dólares** en recursos extrapresupuestarios.
- **15** programas nacionales de apoyo a las salvaguardias y **1** programa de apoyo multinacional (Unión Europea).
- **5 millones** de visitas mensuales al sitio web del Organismo *WorldAtom*.
- **2,3 millones** de registros en el Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS), la mayor base de datos del Organismo.
- **198** publicaciones emitidas (en formato impreso y electrónico) en 2002.

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 Regional 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 y el Caribe
BDA	Banco de Desarrollo Asiático
BWR	reactor de agua en ebullición
CEPE	Comisión Económica para Europa (Naciones Unidas)
CIDN	Comité Internacional de Datos Nucleares
CIFT	Centro Internacional de Física Teórica
CME	Consejo Mundial de Energía
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
IIAAS	Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
IPCC	Grupo Intergubernamental sobre cambios climáticos
ISO	Organización Internacional de Normalización
LWR	Reactor de agua ligera
OCAH	Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (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 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)
UNECLAC	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Naciones Unidas)
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNMOVIC	Comisión de las Naciones Unidas de Vigilancia, Verificación e Inspección
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas
WWER	Reactor refrigerado y moderado por agua (antigua URSS)

Nota

- En el *Informe Anual* se examinan los resultados del programa del Organismo con arreglo a los tres “pilares”: tecnología, seguridad y verificación - y también a la gestión - como se presenta en la *Estrategia de mediano plazo*. La parte principal del informe, que comienza en la página 13, se ajusta a la estructura del programa aplicada en 2002. En el capítulo introductorio, “El mundo nuclear en 2002”, se trata de realizar 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 suplementaria sobre cuestiones concretas en los siguientes documentos del Organismo publicados en 2002: *Examen de la seguridad nuclear, Examen de la tecnología nuclear e Informe de Cooperación Técnica.*
- Cuadros adicionales con información sobre:
  - — Instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo o que contenían material salvaguardado al 31 de diciembre de 2002
  - — Proyectos coordinadios de investigación ejecutados por el Organismo.

  están disponibles en el sitio web WorldAtom del Organismo (*http://www-iaea.org/worldatom/Documents/*).
- Todas las cantidades 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 en la misma forma 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.

Índice

El mundo nuclear en 2002 1

Tecnología

Energía nucleoeléctrica 13

Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares 19

Análisis para el desarrollo energético sostenible 24

Ciencias nucleares 28

Agricultura y alimentación 33

Sanidad Humana 38

Recursos hídricos 42

Protección del medio ambiente marino y terrestre 45

Aplicaciones físicas y químicas 48

Seguridad

Seguridad de las instalaciones nucleares 53

Seguridad radiológica 57

Gestión de desechos radiactivos 61

Verificación y seguridad física

Salvaguardias 67

Seguridad física de los materiales 74

Verificación en el Iraq conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas 77

Servicios de divulgación y apoyo a la información 79

Gestión

Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo 85

Políticas y gestión general 90

Anexo 95

Organigrama ..... contraportada anterior

Anexo

Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del Presupuesto Ordinario en 2002 97

Cuadro A2. Fondos extrapresupuestarios en 2002..... 98

Cuadro A3. Desembolsos de cooperación técnica por programas del Organismo y regiones, en 2002..... 99

Cuadro A4. Misiones de grupos internacionales de examen de la situación reglamentaria (IRRT) 100

Cuadro A5. Exámenes por homólogos de la infraestructura de seguridad radiológica..... 100

Cuadro A6. Misiones de Grupos de examen de la seguridad operacional (OSART) 100

Cuadro A7. Examen por homólogos de la experiencia en el comportamiento de la seguridad operacional (PROSPER) 101

Cuadro A8. Misiones del Programa de mejoramiento de la cultura de la seguridad (SCEP)..... 101

Cuadro A9. Misiones del grupo internacional de examen probabilista de la seguridad (IPSART) 101

Cuadro A10. Misiones del servicio de examen de la seguridad técnica 101

Cuadro A11. Misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de investigación (INSARR) 102

Cuadro A12. Misiones de Servicio de Evaluación de la Seguridad en el Transporte (TranSaS)..... 102

Cuadro A13. Situación en cuanto a la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales (en 31 de diciembre de 2002)..... 103

Cuadro A14. Número de Estados con actividades nucleares significativas al término de los años 2000, 2001 y 2002 110

Cuadro A15. Cantidades aproximadas de material sometido a las salvaguardias del Organismo al término de 2002..... 110

Cuadro A16. Número de instalaciones sometidas a salvaguardias o que contenían material salvaguardado al 31 de diciembre de 2002 111

Cuadro A17. Apoyo adicional de salvaguardias aportados por Estados..... 111

Cuadro A18. Proyectos coordinados de investigación — nuevos o concluidos en 2002..... 112

Cuadro A19. Cursos de capacitación, seminarios y talleres en 2002..... 115

Cuadro A20. Publicaciones producidas en 2002 126

El mundo nuclear en 2002

Introducción

A cuarenta y cinco años de su fundación, el Organismo Internacional de Energía Atómica continúa actuando como centro de coordinación de la cooperación mundial en los usos pacíficos de la ***tecnología*** nuclear, con el fin de promover la ***seguridad*** nuclear a escala mundial y, por conducto de sus actividades de ***verificación***, proporcionar garantías respecto del cumplimiento de los compromisos internacionales de utilizar sólo con fines pacíficos las instalaciones y los materiales nucleares. A continuación se presenta un estudio de los acontecimientos mundiales registrados en 2002 en el ámbito nuclear, y cómo incidieron en la labor del Organismo.

Tecnología

Tecnología nuclear para el desarrollo sostenible

La finalidad de la Cumbre Mundial sobre el Desarme Sostenible (WSSD) que tuvo lugar en agosto y septiembre en Johannesburgo fue pasar revista a los progresos realizados desde la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en 1992, y reafirmar su compromiso mundial con el desarrollo sostenible. La importancia de la energía como requisito indispensable para el desarrollo socioeconómico fue destacada en el "Plan de Aplicación de la Declaración de la Cumbre de Johannesburgo" y en la "Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible", lo que contrasta notablemente con la falta de un capítulo sobre la energía en el *Programa 21*, es decir, el plan de acción de la conferencia de Río.

La labor del Organismo en relación con las aplicaciones nucleares y la pertinencia de las actividades del Organismo encaminadas al desarrollo sostenible fueron destacadas por la Secretaría en los trabajos que culminaron con la celebración de la WSSD. En las reuniones del comité preparatorio, la Secretaría organizó las siguientes reuniones paralelas: "Aplicaciones nucleares y creación de capacidad para el desarrollo sostenible", "Gestión integrada de zonas costeras – cuestiones, tecnologías y asociaciones", y, en la Cumbre misma, la reunión "Control de plagas de insectos inocuo para el medio ambiente".

El mecanismo principal utilizado en la WSSD para impulsar la adopción de medidas concretas con miras a alcanzar los objetivos del *Programa 21* fue la promoción de nuevas asociaciones entre gobiernos, negocios, organizaciones no gubernamentales y organizaciones internacionales. En Johannesburgo se anunciaron más de 250 "asociaciones de tipo 2", como se llegaron a conocer, y entre ellas cuatro asociaciones dirigidas por el Organismo sobre "indicadores para el desarrollo energético sostenible"; "diseño de perfiles nacionales sobre el desarrollo energético sostenible"; "aplicación de técnicas isotópicas para la gestión sostenible de los recursos hídricos y las zonas costeras"; y "aplicación de técnicas nucleares y no nucleares para la vigilancia y el control de floraciones nocivas de algas en la región costera de Benguela". En estas asociaciones participan varios países, instituciones académicas, entidades internacionales y organizaciones del sistema de las Naciones Unidas.

Gestión y conservación de los conocimientos nucleares

Las últimas tendencias han centrado la atención en la necesidad de mejorar la gestión de los conocimientos nucleares. Un problema radica en garantizar la disponibilidad de personal cualificado para sostener o incluso ampliar el nivel actual de utilización de la tecnología nuclear. Una preocupación conexa es la posible pérdida de conocimientos valiosos acumulados en los últimos decenios debida al envejecimiento de la fuerza de trabajo. Actualmente se aplican varias iniciativas nacionales e internacionales para invertir estas tendencias.

Por ejemplo, un hecho alentador en los Estados Unidos fue el aumento por tercer año consecutivo de la matrícula en los programas universitarios de ingeniería nuclear. Tras la reducción de 1 500 estudiantes en 1992 a aproximadamente 450 en 1999, la matrícula en 2002 subió a 1 000. La Universidad Estatal de Carolina del Sur y la Universidad de Carolina del Sur también anunciaron que implantarán programas de ingeniería nuclear a nivel universitario y de posgrado. Estos serán los nuevos programas académicos que se aplicarán en esta esfera en más de 20 años en los Estados Unidos.

Entre las actividades del Organismo al respecto cabe mencionar la celebración de una reunión sobre gestión de los conocimientos nucleares con expertos superiores de los círculos académicos, la industria y el gobierno. En la reunión se instó al Organismo a que dirigiera las actividades encaminadas a preservar y mejorar los conocimientos nucleares complementando y suplementando las actividades de los gobiernos, la industria, los círculos académicos y las organizaciones internacionales. La urgencia e importancia de estas cuestiones fue confirmada en el Foro Científico y en una resolución de la cuadragésima sexta reunión de la Conferencia General del Organismo.

La energía nucleoeléctrica en el mundo

A finales de 2002 había 441 centrales nucleares en funcionamiento en 30 países, lo que correspondía a una potencia total de 359 GW(e), o sea, más de 10 000 años-reactor de experiencia de explotación acumulativa, es decir, 16% de la producción mundial de electricidad y 7% de la utilización mundial de energía primaria. En 2002 se conectaron a la red seis nuevas centrales nucleares: cuatro en China, una en la República de Corea y una en la República Checa. Se retiraron cuatro centrales: Kozloduy-1 y 2 en Bulgaria y dos unidades en Bradwell, en el Reino Unido, y comenzó la construcción de siete nuevas centrales, todas en Asia.

La actual expansión, así como las perspectivas de crecimiento a corto y largo plazos, se centran en Asia. De los 33 reactores que se construyen actualmente en el mundo, 20 se encuentran en Asia. Diecisiete de los últimos 26 reactores que se conectarán a la red se encuentran en el Lejano Oriente y Asia meridional. El mayor crecimiento de la producción de electricidad nuclear en 2002 se registró en el Japón.

En otros lugares las perspectives son más variadas. En Europa occidental, donde hay más posibilidades de aumento de la potencia nuclear es en Finlandia. En mayo de 2002 el Parlamento de Finlandia ratificó la "decisión en principio" del Gobierno respecto de la solicitud de Teollisuuden Voima Oy (TVO) de construir una quinta central nuclear en el país. En septiembre, la TVO invitó a vendedores de reactores a que presentaran sus ofertas. Por otra parte, Bélgica sometió a votación y promulgó ahora una ley sobre el abandono gradual de la energía nuclear, y el Libro Blanco del Reino Unido descarta toda consideración respecto del aumento de la potencia nuclear al menos en otros cinco años.

En América del Norte, la Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos (NRC) aprobó cuatro prórrogas de licencia de 20 años cada una (es decir, 60 años por cada central nuclear), elevando a 10 el número de prórrogas de licencia aprobadas hasta el final del año. La CRN tenía otras 20 solicitudes en examen y esperaba al menos 9 más en 2003 y 10 más en 2004.

En la Federación de Rusia, el órgano oficial responsable de la producción de energía eléctrica y térmica en las centrales nucleares (ROSENERGOATOM) ha comenzado un programa para prorrogar la licencia de 11 centrales. Por ejemplo, en diciembre de 2001 Novovoronezh-3 recibió una prórroga de licencia de cinco años (más allá del período de autorización original de 30 años). En 2002, ROSENERGOATOM presentó una solicitud de prórroga de 15 años para Novovoronezh-4 y actualmente está elaborando solicitudes de prórroga de 15 años para otras tres unidades.

De las 441 centrales nucleares en explotación, 345 han estado funcionando 15 años o más, mientras que 128 lo han estado durante más de 25 años. En muchos países los reactores nucleares terminados en los decenios de alto crecimiento de 1970 y 1980 pronto se aproximarán al final de su vida útil inicialmente prevista. Muchas decisiones tendrán que adoptarse atendiendo a los méritos relativos de la prórroga de la licencia y la clausura. En realidad, se está acelerando el ritmo con que se acumulan las experiencias en la prórroga de las licencias y la clausura, y el Organismo está contribuyendo a la correspondiente aceleración del ritmo con que la nueva información se intercambia, las prácticas y los nuevos conocimientos se difunden y los nuevos conocimientos se utilizan de inmediato y de manera constructiva. Ahora bien, todavía no existe acuerdo internacional sobre algunos de los "puntos finales" clave para la clausura, particularmente sobre los criterios para la disposición final de grandes cantidades de materiales de construcción muy ligeramente contaminados y para la devolución de las tierras o los edificios descontaminados con el fin de destinarlos a otros usos generales. Esta falta de criterios definidos es un impedimento importante para la planificación de las actividades de clausura. Con todo, los niveles que se examinan actualmente a escala internacional para definir el alcance del control reglamentario deberían, una vez acordados, ayudar a resolver este problema y varios otros. En noviembre el Organismo también finalizó un informe sobre los costos de la prórroga de las licencias y los enfoques de reglamentación de 12 Estados Miembros y comenzó a crear una base de datos internacional sobre la gestión de la vida útil de las centrales nucleares.

Seguridad en la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos

En 2002 la producción mundial de electricidad nuclear generó 255 000 toneladas de metal pesado (t HM) de combustible gastado. De esta cantidad, 84 000 t HM se destinaron a reprocesamiento y 171 000 t HM a lugares de

almacenamiento. La prórroga de las fechas para poner en servicio los repositorios finales prolonga los períodos de almacenamiento del combustible gastado en un período de hasta 100 años en algunos casos. En el mundo hay suficiente capacidad para el aumento proyectado, aunque es posible que se produzca una escasez en los países que tendrá que preverse y resolverse.

La innovación: clave para el éxito en los mercados energéticos competitivos

Es probable que en el siglo XXI se observe un rápido ritmo de innovación tecnológica, mercados energéticos mundializados y cada vez más competitivos y, particularmente en los países en desarrollo, una considerable expansión del uso de la energía para promover el desarrollo económico. Para que una tecnología sobreviva y florezca en este siglo, se hace indispensable la innovación continua. Éste es un hecho ampliamente reconocido en la industria nuclear. En 2000, el año en que el Organismo inició su Proyecto internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO), también comenzó el proyecto de la Generación IV encabezado por los Estados Unidos. La Unión Europea tiene la "Iniciativa Michelangelo". Y algunos países han creado programas nacionales complementarios de innovación.

En 2002, el proyecto de la Generación IV ultimó la selección de seis conceptos de investigación internacional para el futuro: el reactor rápido refrigerado por gas, el reactor rápido refrigerado por plomo, el reactor rápido refrigerado por sodio, el reactor supercrítico refrigerado por agua, el reactor de muy alta temperatura y el reactor de sales fundidas. El Organismo publicó el informe final de un estudio sobre el desarrollo de reactores nucleares innovadores, finalizado con la AIE y la AEN de la OCDE. Además, se presentó un proyecto de informe sobre la fase 1A del INPRO al comité directivo del proyecto para que lo examinara. El INPRO aborda desde una perspectiva mundial la demanda de energía de los países en desarrollo y sus futuras necesidades, incorpora las salvaguardias y los conocimientos técnicos en materia de seguridad del Organismo, y analiza a escala mundial las repercusiones ambientales derivadas del ciclo del combustible nuclear.

Todos los desechos radiactivos pueden almacenarse en condiciones de seguridad durante intervalos de tiempo prolongados. Sin embargo, en los círculos técnicos hay un amplio consenso en el sentido de que el almacenamiento a perpetuidad no es ni factible ni aceptable, y que la disposición final geológica es el mejor medio para la gestión a largo plazo en condiciones de seguridad de los desechos de actividad alta. No obstante, reconociendo las preocupaciones sociales, cada vez cobra más fuerza el criterio de que tales repositorios geológicos quizás tengan que mantenerse abiertos hasta que una futura generación decida cerrarlos o recuperar los desechos y someterlos a disposición final de alguna otra manera. El Organismo en estos momentos está actualizando las normas de seguridad sobre la disposición final geológica para tener en cuenta esta posible necesidad de "recuperabilidad", y al mismo tiempo está destacando la importancia de no poner en peligro la seguridad a largo plazo.

Entre los progresos realizados con respecto a los repositorios finales vale señalar la decisión que adoptó en febrero el Presidente de los Estados Unidos de América de proceder a la construcción del emplazamiento de disposición final de Yucca Mountain, decisión que fue ratificada efectivamente por el Congreso cuando votó posteriormente para desestimar las objeciones oficiales del Estado de Nevada. La puesta en servicio del emplazamiento está programada para 2010. El Parlamento de Finlandia ya había ratificado en 2001 la decisión en principio de construir un emplazamiento de disposición final en Olkiluoto para el combustible gastado procedente de cuatro centrales nucleares en explotación de Finlandia. En 20012 el Parlamento ratificó otra decisión en principio para permitir la disposición final en Olkiluoto del combustible gastado procedente del nuevo reactor previsto.

En el Canadá, la nueva Ley sobre desechos de combustibles nucleares entró en vigor en noviembre de 2002. La Ley exige a las nuevas compañías nucleoeléctricas que establezcan una organización de gestión de desechos, la que presentará opciones al Gobierno para la gestión a largo plazo de los desechos de combustibles nucleares, y también les exige que creen un fondo fiduciario para financiar la gestión de los desechos a largo plazo. También en noviembre, la Comisión Europea propuso una directiva sobre combustible nuclear gastado y desechos radiactivos que daría prioridad a la disposición final geológica de desechos y exigiría a los Estados Miembros que decidieran acerca de los lugares de sepultamiento (nacionales o compartidos) para los desechos de actividad alta a más tardar en 2008 y que tuvieran los lugares operativos en 2018. Para los desechos de actividad baja y período corto las medidas de disposición final tendrían que estar listas ya en 2013.

Una conferencia internacional sobre "Cuestiones y tendencias en la gestión de desechos radiactivos", que se celebró en Viena, en diciembre de 2002, proporcionó una actualización sobre algunas de las principales cuestiones

relacionadas con la gestión de desechos radiactivos y presentó una gama de cuestiones nuevas. En la conferencia se destacó la necesidad de que se reconociera más la importancia de los aspectos sociales y políticos de la gestión de desechos radiactivos.

Repatriación de combustible de reactores de investigación

En 2002 continuó el Programa de enriquecimiento reducido para reactores de investigación y de ensayo (RERTR), en el que 20 reactores fuera de los Estados Unidos y once reactores dentro de su territorio fueron totalmente convertidos de uranio muy enriquecido (UME) a uranio poco enriquecido (UPE), y siete fueron parcialmente convertidos. Además, los Estados Unidos continuaron aceptando envíos de combustible de reactores nucleares de origen estadounidense procedentes de reactores de Alemania, Dinamarca, el Japón, los Países Bajos y Suecia.

En una reunión cumbre celebrada en mayo, los Presidentes de los Estados Unidos y la Federación de Rusia convinieron en crear un grupo conjunto de expertos sobre no proliferación para investigar soluciones a corto y a largo plazo, bilaterales y multilaterales, con objeto de reducir los inventarios de UME y plutonio. En su informe de septiembre, el grupo incluyó dos opciones de especial pertinencia para los reactores de investigación: el uso de UME ruso en reactores de investigación estadounidenses seleccionados desde el punto de vista del combustible hasta tanto se realice su conversión a UPE; y el desarrollo acelerado de combustible de UPE para los reactores de investigación tanto de diseño de la era soviética como de diseño estadounidense.

Una iniciativa en que participaron el Organismo, los Estados Unidos y la Federación de Rusia, relacionada con la posibilidad de devolver combustible de reactores de investigación de origen ruso a la Federación de Rusia para la gestión y disposición final registró algunos progresos en 2002. Se realizan preparativos para efectuar el primer envío desde Tashkent (Uzbekistán) en 2003.

Colaboración internacional en materia de recursos hídricos

El Organismo participa en programas de colaboración con la OMM, el Banco Mundial, la FAO y el PNUMA. Junto con la UNESCO, se ha emprendido recientemente un Programa Internacional Conjunto OIEA-UNESCO sobre los Isótopos en la Hidrología (JIIHP) con miras a mejorar la ejecución y coordinación de los programas hidrológicos de ambos organismos. El Organismo también participará en las actividades del sistema de las Naciones Unidas relacionadas con el Año Internacional del Agua Dulce. Además, el Organismo preside el comité interinstitucional de las Naciones Unidas para la coordinación de las actividades relacionadas con el agua dulce del período 2002-2004. En el marco de las iniciativas de asociación de la WSSD, el Organismo se unió a la UNESCO (en su Programa sobre los Isótopos en la Hidrología y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental), al Consejo Internacional de Uniones Científicas, a la Asociación Internacional de Hidrólogos y la Asociación Internacional de Ciencias Hidrológicas en la aplicación de las técnicas isotópicas para la gestión sostenible de recursos hídricos y zonas costeras.

En agosto, 48 kg de uranio enriquecido al 80% fueron extraídos del Instituto de Ciencias Nucleares de Vinča, cerca de Belgrado, y enviados a Dimitrovgrad (Federación de Rusia), donde el material será degradado para su uso en combustibles de UPE. Inspectores de salvaguardias del Organismo verificaron y precintaron los materiales antes de su traslado. Como parte del acuerdo que desembocó en la retirada del UME, la Iniciativa contra la amenaza nuclear prometió hasta 5 millones de dólares para la descontaminación del Instituto de Vinča, incluidos el acondicionamiento y embalaje del combustible gastado afectado por la corrosión o el almacenamiento provisional en seco, la clausura del reactor de investigación de 6,5 MW y la solución de los problemas actuales relacionados con los desechos de actividad baja e intermedia almacenados en el emplazamiento.

Aplicaciones nucleares

Los cinco programas del Organismo en la esfera de las ciencias y las aplicaciones nucleares tienen un tema unificador: servir a las necesidades básicas de los seres humanos y proporcionar técnicas nucleares e isotópicas para promover el desarrollo económico en un entorno limpio y seguro. En particular, los programas de recursos hídricos, sanidad humana y agricultura y alimentación tienen gran pertinencia para las cinco esferas temáticas clave y de carácter prioritario de la iniciativa WEHAB (agua, energía, salud, agricultura y biodiversidad) indicadas por el Secretario General de las Naciones Unidas como centro de atención y promoción con miras a la WSSD.

Esfuerzos conjuntos en la gestión de los recursos hídricos del mundo

El programa de recursos hídricos del Organismo coordina sus actividades con otras organizaciones nacionales e internacionales activas en el sector hídrico. En 2002, el Organismo prestó asistencia a los Estados Miembros en desarrollo en el empleo de instrumentos eficaces, basados en la aplicación de técnicas isotópicas, para la evaluación y vigilancia de los recursos hídricos, particularmente los recursos de aguas subterráneas. En efecto, la vigilancia y evaluación de la cantidad y calidad de los recursos de aguas subterráneas es parte integrante de casi 75 proyectos de cooperación técnica que se ejecutan en unos 48 países. Además, se están creando muchos recursos humanos y capacidades institucionales mediante el suministro de capacitación y equipo de vigilancia apropiado.

En reconocimiento de su contribución a la gestión de recursos hídricos, el Organismo fue invitado para que actuara como entidad coordinadora del sistema de las Naciones Unidas en la conmemoración del Día Mundial del Agua en 2002. Las celebraciones tuvieron lugar en Viena y en ellas se destacó la contribución de la ciencia y la tecnología al uso y la gestión de los recursos hídricos.

Técnicas nucleares para mejorar la salud

En el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre de Johannesburgo se especifican ciertos aspectos prioritarios como el VIH/SIDA, la malaria, la tuberculosis y el cáncer. En todos estos aspectos el Organismo, por intermedio de su programa de sanidad humana, participa activamente por su cuenta y en asociación con otras organizaciones. Por ejemplo, está consolidando su colaboración con la OMS/ONUSIDA para utilizar las técnicas moleculares con el fin de controlar el VIH/SIDA y otros problemas conexos, y está aportando contribuciones a las pruebas de ensayo de una nueva vacuna del VIH/SIDA.

Otro método, a saber, la radioterapia, es una de las primeras aplicaciones de la radiación y sigue siendo una importante modalidad de tratamiento del cáncer. No obstante, aunque los países en desarrollo representan el 80% de la población mundial, sólo cuentan con un tercio de los recursos de radioterapia que hay en todo el mundo. Estos países necesitan apoyo para adoptar y desarrollar diversas técnicas de radioterapia e integrarlas en sus programas nacionales generales de lucha contra el cáncer. En 2002 el Organismo siguió transfiriendo con efectividad tecnologías sólidas y firmemente establecidas a los países en desarrollo, especialmente por medio de la capacitación, que incluyeron la aportación de material didáctico, servicios de expertos y orientaciones, además del suministro de equipo.

En la lucha contra los mosquitos transmisores de la malaria, en 2002 comenzaron las investigaciones para desarrollar componentes clave de la técnica de los insectos estériles (TIE) contra estos mosquitos y evaluar la viabilidad de esta técnica en un programa sobre el terreno.

Promoción de la seguridad alimentaria mediante técnicas nucleares

Junto con la FAO, el Organismo dedica numerosos recursos a cuestiones de la agricultura como la gestión del suelo y los recursos hídricos y la nutrición de los cultivos, la fitotecnica y la fitogenética, la producción y sanidad pecuarias, la lucha contra insectos y plagas y la calidad e inocuidad de los alimentos, con objetivos que están estrechamente asociados al Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre de Johannesburgo.

En el espíritu de las asociaciones a las que exhorta la WSSD, el Organismo mantiene acuerdos y relaciones con muchas organizaciones de los sectores alimentario y agrícola. Un ejemplo es el Consorcio Arroz – Trigo para las Llanuras Indogangéticas. Se ha creado una red entre las instituciones agrícolas nacionales e internacionales que se dedica especialmente a aumentar la productividad del arroz y el trigo de manera sostenible. El programa de investigaciones recibe el apoyo de muchos países y de organizaciones regionales e internacionales de financiación y desarrollo.

La mosca tsetsé sigue siendo un grave problema para muchas zonas de África. Como parte de sus esfuerzos para combatir esta plaga de insectos, en julio de 2002 el Organismo pasó a ser miembro de la secretaría del Programa contra la Tripanosomiasis Africana (PAAT). El Organismo aporta a la PAAT sus conocimientos especializados de la TIE para su aplicación en las campañas de erradicación y control a nivel de zona contra la mosca tsetsé. Una de las funciones principales de la PAAT consiste en servir de foro para la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis (PATTEC), que se constituyó como resultado de la declaración de los Jefes de Estado de la OUA (ahora la Unión Africana) en julio de 2000 en favor de la erradicación de la mosca tsetsé en África.

Transferencia de tecnología y creación de capacidad para el desarrollo sostenible

La promoción de la competencia científica, tecnológica y reglamentaria 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 2002, los desembolsos ascendieron a 74,8 millones de dólares, de 73,5 millones en 2001. Las principales esferas de actividad fueron: sanidad humana (21%), seguridad (18%), agricultura y alimentación (17%), aplicaciones de las ciencias físicas y químicas (11%), recursos hídricos y protección ambiental (8%), ciencias nucleares (7%) y creación de capacidad (7%).

Erradicación de la peste bovina: principal exterminador del ganado

El Programa mundial para la erradicación de la peste bovina (GREP) se ha trazado el objetivo de erradicar la peste bovina en todo el mundo para el año 2010. Ésta será la primera vez que se erradicará una enfermedad pecuaria a escala mundial que históricamente ha causado la muerte de cientos de millones de cabezas de ganado. El apoyo para el proceso de vigilancia y verificación del GREP proviene del Organismo por conducto de su programa de cooperación técnica y de las investigaciones coordinadas que llevan a cabo la FAO y el Organismo. Ello ha propiciado el desarrollo de una capacidad para el diagnóstico de la peste bovina en más de 40 países de África y Asia.

Seguridad tecnológica y física

Normas internacionales de seguridad

De conformidad con lo estipulado en su Estatuto, el Organismo ha venido estableciendo normas de seguridad desde su creación. El ámbito de aplicación de las normas se ha ampliado gradualmente con el tiempo. El rigor de las normas también ha aumentado para tener en cuenta las nuevas expectativas en torno a la seguridad, y el proceso para instaurar las normas se ha mejorado con el fin de elevar la calidad y validez del producto. Las actuales normas de seguridad del Organismo dan cuenta de las “mejores prácticas” en la esfera de la seguridad: los niveles de seguridad que se consideran asequibles y por cuya consecución todos los Estados Miembros deben luchar.

La aceptación y aplicación por los Estados de las normas de seguridad del Organismo es un importante elemento del régimen mundial de seguridad nuclear. La Comisión de Normas de Seguridad (órgano permanente de funcionarios oficiales superiores que proporciona orientación y asesoramiento al Director General respecto del programa global concerniente a los aspectos reglamentarios de la seguridad) ha elaborado una estrategia para la revisión de las normas. Esta estrategia tiene el objetivo de atender a las necesidades cambiantes de los usuarios y tener en cuenta las nuevas tecnologías, así como aplicar una iniciativa de divulgación para que se conozcan más las normas y promover su utilización. La estrategia también apoya el estrechamiento de los vínculos entre las normas y las medidas de seguridad para proveer a su aplicación, tales como los servicios de asesoramiento y examen del Organismo en materia de seguridad nuclear.

A este respecto, una directiva que establece las obligaciones básicas y los principios generales de la seguridad de las instalaciones nucleares, cuya aplicación ha propuesto la Comisión Europea a los miembros de la Unión Europea (UE), tiene la finalidad de implantar normas comunes de seguridad para los Estados de la UE y darles carácter jurídicamente vinculante en esos Estados. Si la UE aprueba y adopta las normas internacionales del Organismo, la eficacia de estas normas aumentaría aún más.

Convención sobre Seguridad Nuclear

En abril de 2002 se celebró en Viena la Segunda Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear, en la que se examinaron los informes nacionales presentados por las Partes Contratantes. El informe resumido de la reunión, en que se incluyeron las cuestiones examinadas y las conclusiones a que se llegó, es un importante documento que recoge las opiniones de las Partes Contratantes sobre la situación de la seguridad nuclear en sus países. Las conclusiones generales fueron alentadoras, en particular con respecto a la legislación, la independencia reglamentaria, los recursos financieros para los órganos reguladores y los explotadores de las instalaciones nucleares, la realización de mejoras de seguridad en las instalaciones construidas conforme a normas de seguridad anteriores, y la preparación para casos de emergencia. Al mismo tiempo, la reunión reconoció que existen esferas que merecen especial atención, incluida la gestión de la seguridad y la cultura de la seguridad, el envejecimiento de las centrales y su modernización, el mantenimiento de la competencia y la eficacia de las prácticas de reglamentación.

En general, el proceso de la Convención parece haber persuadido a muchas Partes Contratantes a adoptar medidas para mejorar el cumplimiento de sus obligaciones y fomentar aún más la seguridad nuclear. Las Partes Contratantes reconocieron la utilidad de diversas misiones y servicios de examen de la seguridad, e invitaron al Organismo a que les presentara un informe en que se indicaran las cuestiones genéricas y las tendencias observadas en el curso de los servicios de examen de la seguridad nuclear.

Creación de infraestructuras para aumentar la seguridad

Los países con programas nucleares en ampliación pueden arrostrar dificultades para encontrar números suficientes de personal adiestrado y experimentado, mientras que los que aplican programas estáticos o contráctiles pueden tener que luchar para encontrar personas jóvenes cualificadas que sustituyan al personal experimentado en proceso de jubilación. Por lo tanto, la enseñanza y la capacitación son fundamentales para mantener las infraestructuras de seguridad. Los planes estratégicos del Organismo de enseñanza y capacitación en seguridad nuclear y en seguridad radiológica, de los desechos y del transporte tienen por objeto atender a esta preocupación promoviendo el fomento de capacidades en los propios Estados Miembros, incluida la "capacitación de instructores" y la elaboración y difusión de materiales didácticos normalizados para una amplia diversidad de cursos. Por otra parte, es necesario redoblar los esfuerzos para mancomunar, evaluar y compartir efectivamente los conocimientos técnicos y la experiencia práctica presentes y futuros. El Organismo está prestando asistencia a los Estados Miembros en el establecimiento de redes de seguridad nuclear para el intercambio de conocimientos entre centros nodales regionales y centros nacionales utilizando instrumentos modernos de tecnología de la información.

Protección de fuentes y materiales radiactivos

Para proteger al público de los peligros de la radiación ionizante, el control "desde la cuna hasta la tumba" de las fuentes de radiación resulta indispensable en la medicina, la conservación de alimentos, la gestión de recursos hídricos y las aplicaciones industriales. Los ataques del 11 de septiembre de 2001 y la creciente sensibilización del público respecto de la posibilidad de que las fuentes radiactivas se utilicen en actos malévolos han hecho que la seguridad física de las fuentes adquiera una nueva urgencia. Un problema generalizado se relaciona con las fuentes que, a causa de su pérdida, hurto o abandono, han quedado fuera del control reglamentario oficial, es decir, las denominadas fuentes "huérfanas".

El Organismo y sus Estados Miembros han venido trabajando para elevar los niveles de seguridad tecnológica y física de las fuentes de radiación, centrando su atención en los países que afrontan necesidades urgentes. Hace casi un decenio, el Organismo estableció las *Normas Básicas internacionales de seguridad para la protección contra las radiaciones ionizantes y para la seguridad de las fuentes de radiación*, y ha venido ejecutando un proyecto de cooperación técnica sobre el mejoramiento de la infraestructura de protección radiológica para ayudar a aumentar el control de las fuentes radiactivas en los países en desarrollo. Además, se ha elaborado un proyecto de "Código de Conducta sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas", en el que se hace hincapié en las fuentes radiactivas que plantean un grave riesgo de seguridad tecnológica o física. El Organismo también ha formulado recomendaciones a los Estados para la creación de registros nacionales de fuentes, la colocación en lugar seguro de las fuentes huérfanas y el establecimiento de medidas para prevenir actos y actividades dolosos en que intervengan materiales nucleares y otros materiales radiactivos. Se están llevando a cabo actividades en los países de la antigua Unión Soviética, y recientemente se emprendió una iniciativa para ubicar, recuperar, colocar en lugar seguro y reciclar las fuentes huérfanas en todo el mundo. También se está prestando asistencia a los Estados para reforzar sus controles fronterizos contra el tráfico ilícito, y mejorar su seguridad física de las fuentes de radiación.

Seguridad del transporte

La seguridad del transporte de materiales radiactivos sigue siendo un aspecto prioritario del programa internacional de seguridad. El Servicio de Evaluación de la Seguridad en el Transporte (TranSAS) fue creado por el Organismo a petición de sus Estados Miembros, como un medio de dar garantías sobre el cumplimiento consecuente del Reglamento de Transporte del Organismo. Las misiones enviadas en 2002 al Brasil y el Reino Unido, y las próximas misiones que se llevarán a cabo en Francia, el Japón, Panamá y Turquía son actividades de gran importancia. Francia, el Japón y el Reino Unido, en particular, son los principales remitentes de materiales radiactivos, mientras que Panamá y Turquía controlan importantes vías de navegación para el transporte marítimo internacional: La publicación de los informes completos sobre las misiones es también un paso importante hacia una mayor transparencia en relación con el transporte de materiales radiactivos.

Seguridad física nuclear

La lucha contra los peligros del uso de materiales nucleares y otros materiales radiactivos con fines malévolos fue una esfera de actividad importante en el año transcurrido. En enero se estableció un Grupo Asesor sobre seguridad física nuclear para prestar asesoramiento sobre las actividades del Organismo relacionadas con la prevención, la detección y la respuesta a actos dolosos en los que intervengan materiales nucleares y otros materiales radiactivos o instalaciones nucleares. En marzo de 2002, la Junta de Gobernadores aprobó las propuestas concretas para la protección contra el terrorismo nuclear que presentó el Director General. Las propuestas abarcan ocho esferas de actividad. Al final de 2002 las actividades estaban bien avanzadas, con normas, directrices y metodologías nuevas y revisadas, y un aumento considerable del número de misiones de evaluación y cursos de capacitación, especialmente los relacionados con la protección física de los materiales nucleares y el tráfico ilícito. Se estableció un régimen de confidencialidad al nivel del Organismo para aumentar la protección de la información relativa a la seguridad física nuclear. Asimismo, se prestó asistencia a los Estados respecto de la legislación asociada a la seguridad física nuclear, por ejemplo, en cuanto al control de las fuentes radiactivas, los requisitos de protección física, las salvaguardias y los controles de las importaciones y las exportaciones. El Organismo mantuvo la cooperación con otras organizaciones internacionales como la Europol, la Interpol, la Unión Postal Internacional y la OMA.

Verificación

Acuerdos de salvaguardias amplias y protocolos adicionales

El modelo de Protocolo adicional a los acuerdos de salvaguardias, aprobado por la Junta de Gobernadores en mayo de 1997, proporciona la base jurídica para fortalecer considerablemente el sistema de salvaguardias del Organismo. Cuando se apliquen plenamente en un Estado, las medidas que prevé el acuerdo de salvaguardias amplias junto con el protocolo adicional permitirán al Organismo acrecentar su capacidad para extraer conclusiones de salvaguardias acerca de la no desviación de materiales nucleares declarados y la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados de ese Estado.

En 2002, el Organismo amplió sus esfuerzos para fomentar la adhesión al sistema de salvaguardias fortalecido, teniendo presente la importancia de lograr la aplicación universal de ese sistema, con arreglo a los respectivos compromisos de salvaguardias del Organismo. Se celebraron tres seminarios de divulgación y prosiguieron las consultas bilaterales con un gran número de Estados. Durante el año el número de Estados que concertaron protocolos adicionales se elevó de 61 a 67, y el de protocolos adicionales en vigor aumentó de 24 a 28. Trece Estados notificaron al Organismo su intención de concertar protocolos adicionales. Con todo, los progresos siguen siendo desalentadoramente bajos, en particular con respecto al número de Estados con protocolos adicionales en vigor. Las actividades de divulgación del Organismo también se orientan a la concertación de acuerdos de salvaguardias. Aunque el número de Estados no poseedores de armas nucleares partes en el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP) que todavía no han concertado acuerdos de salvaguardias amplias de conformidad con sus obligaciones emanadas del Tratado descendió de 52 al final de 2001 a 48 al final de 2002, el número se mantuvo inaceptablemente alto. En noviembre de 2002 Cuba se adhirió al TNP y pasó a ser su 188º Estado Parte. Ya ha entablado negociaciones con el Organismo para la concertación de un acuerdo de salvaguardias amplias.

Se presentó a la Junta de Gobernadores el marco conceptual finalizado de las salvaguardias integradas, que comprende el conjunto de conceptos, enfoques, directrices y criterios de salvaguardias que rigen el diseño, aplicación y evaluación de las salvaguardias integradas. Este marco ayudará a garantizar la aplicación coherente y no discriminatoria de las salvaguardias integradas. En el año el Organismo continuó fortaleciendo la eficacia y aumentando la eficiencia del sistema de salvaguardias. A este respecto, la Secretaría centró su atención en lo siguiente: el proceso de evaluación de los Estados; los enfoques, procedimientos y tecnología de salvaguardias; el fomento de la cooperación entre el Organismo y los sistemas nacionales o regionales de contabilidad y control de materiales nucleares; y las actividades de capacitación y apoyo.

Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares

La primera reunión del Comité Preparatorio de la Conferencia de Examen del TNP de 2005 se celebró en Nueva York en abril de 2002. Los Estados Partes participantes reconocieron con agradecimiento la función del Organismo en la aplicación de las salvaguardias en relación con el TNP, el fortalecimiento de la seguridad física de los materiales nucleares, la promoción de la seguridad tecnológica nuclear y el fomento de la cooperación en los usos pacíficos de la energía nuclear, la transferencia de tecnología y las aplicaciones nucleares.

República Popular Democrática de Corea

El Organismo continuó sin poder verificar la corrección y exactitud de la declaración inicial de la República Popular Democrática de Corea (RPDC) de los materiales nucleares sujetos a las salvaguardias de conformidad con su acuerdo

de salvaguardias concertado con el Organismo en relación con el TNP. No obstante, a petición del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, el Organismo, entre noviembre de 1994 y diciembre de 2002, supervisó la "congelación" de los reactores moderados por grafito de la RPDC y las instalaciones conexas de conformidad con el "Marco Acordado" entre la RPDC y los Estados Unidos, y hasta el final de diciembre mantuvo la presencia permanente de sus inspectores en el emplazamiento de Nyonbyon.

En octubre los Estados Unidos comunicaron que la RPDC tenía un programa de enriquecimiento de uranio que no había sido declarado al Organismo. La Secretaría pidió una aclaración de la RPDC, pero no se recibió ninguna respuesta. El 29 de noviembre, la Junta aprobó una resolución que exhorta a que la RPDC cumpla plenamente su acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP, responda sin mayor dilación a la petición de la Secretaría y proporcione toda la información pertinente relacionada con el programa de enriquecimiento notificado. La RPDC rechazó la resolución de la Junta. El 12 de diciembre, la RPDC notificó al Organismo que al día siguiente levantaría la "congelación" y reanudaría las operaciones de producción de energía nucleoeléctrica. La RPDC pidió al Organismo que retirara de inmediato sus precintos y cámaras de todas las instalaciones sujetas a la congelación. Seguidamente la Secretaría instó a la RPDC a que no adoptara medidas unilaterales en relación con los precintos o cámaras y a que expresara su acuerdo de participar en una reunión urgente de expertos técnicos para examinar las disposiciones prácticas que permitieran pasar de la congelación a las operaciones normales de salvaguardias. Con todo, el 22 de diciembre, haciendo caso omiso de las solicitudes del Organismo, la RPDC impidió unilateralmente el funcionamiento del equipo o retiró todos los precintos y cámaras instalados para los fines de verificación. Seguidamente la RPDC pidió que el Organismo retirara inmediatamente sus inspectores. El 31 de diciembre, los inspectores abandonaron la RPDC y las actividades de verificación del Organismo quedaron suspendidas.

Iraq

Desde diciembre de 1998 hasta noviembre de 2002 el Organismo no pudo ejecutar las actividades en el Iraq prescritas en el mandato recibido del Consejo de Seguridad. Las actividades del Organismo se limitaron a la verificación del inventario físico, con arreglo al acuerdo de salvaguardias del Iraq relacionado con el TNP, de los materiales nucleares sometidos a salvaguardias. En enero de 2002 los inspectores del Organismo verificaron la presencia de los materiales nucleares en cuestión. En septiembre de 2002, tras una serie de conversaciones, el Iraq decidió permitir incondicionalmente el regreso de los inspectores de armamentos de las Naciones unidas y el Organismo en virtud de sus respectivos mandatos otorgados por el Consejo de Seguridad. Posteriormente, en noviembre, el Consejo de Seguridad aprobó la resolución 1441 (2002), con arreglo a la cual se reanudaron las inspecciones en el Iraq. Entre las actividades de verificación que desarrolló el Organismo de conformidad con la resolución 687 (1991) y resoluciones posteriores del Consejo de Seguridad, en particular la resolución 1441 (2002), se cuentan las siguientes: el seguimiento con las autoridades iraquíes de la "declaración exacta, cabal y completa hasta la fecha", recibida el 8 de diciembre de 2002; inspecciones in situ; la toma de muestras ambientales en lugares conocidos y nuevos; el análisis de imágenes de satélite; la vigilancia por radiación gamma; entrevistas; y la nueva verificación de los materiales nucleares sometidos a salvaguardias. No se encontraron pruebas de que se estuvieran desarrollando actividades nucleares o del ámbito nuclear prohibidas. Ahora bien, al final del año se seguían realizando actividades de verificación y a la sazón no se pudieron extraer conclusiones definitivas.

Divulgación

Como resultado de los acontecimientos políticos ocurridos en 2002, hubo un brusco aumento del interés en el Organismo y su labor. Si bien este interés fue en parte originado por el debate mundial en torno a la amenaza del terrorismo nuclear y radiológico, los acontecimientos en el Iraq y la RPDC también hicieron que los medios de difusión dieran amplia cobertura al Organismo y su participación en estas cuestiones. Para atender a este mayor interés, el Organismo adoptó una política proactiva respecto de los medios de difusión y las comunicaciones con el fin de comunicar, con la mayor amplitud posible, la importante función que desempeña en virtud de sus tres pilares de la tecnología, la seguridad y la verificación.

Gestión

En el marco del enfoque basado en los resultados, 2002 representó el primer año de aplicación del programa del bienio 2002-2003. Al final del año, comenzaron los preparativos del *Informe a plazo medio sobre la marcha de los trabajos en 2002-2003*, destinado a informar a los Estados Miembros - en función de las actividades realizadas hasta la fecha, los productos entregados y los recursos utilizados - de los factores que han afectado a la ejecución y los ajustes que son necesarios para garantizar la consecución de los resultados previstos al final del bienio. En todo el año, continuó la planificación – en consulta con los Estados Miembros – en relación con el programa propuesto para 2004-2005. En diciembre, se elaboraron las correspondientes estimaciones presupuestarias y se publicó el documento general del proyecto del programa y presupuesto.

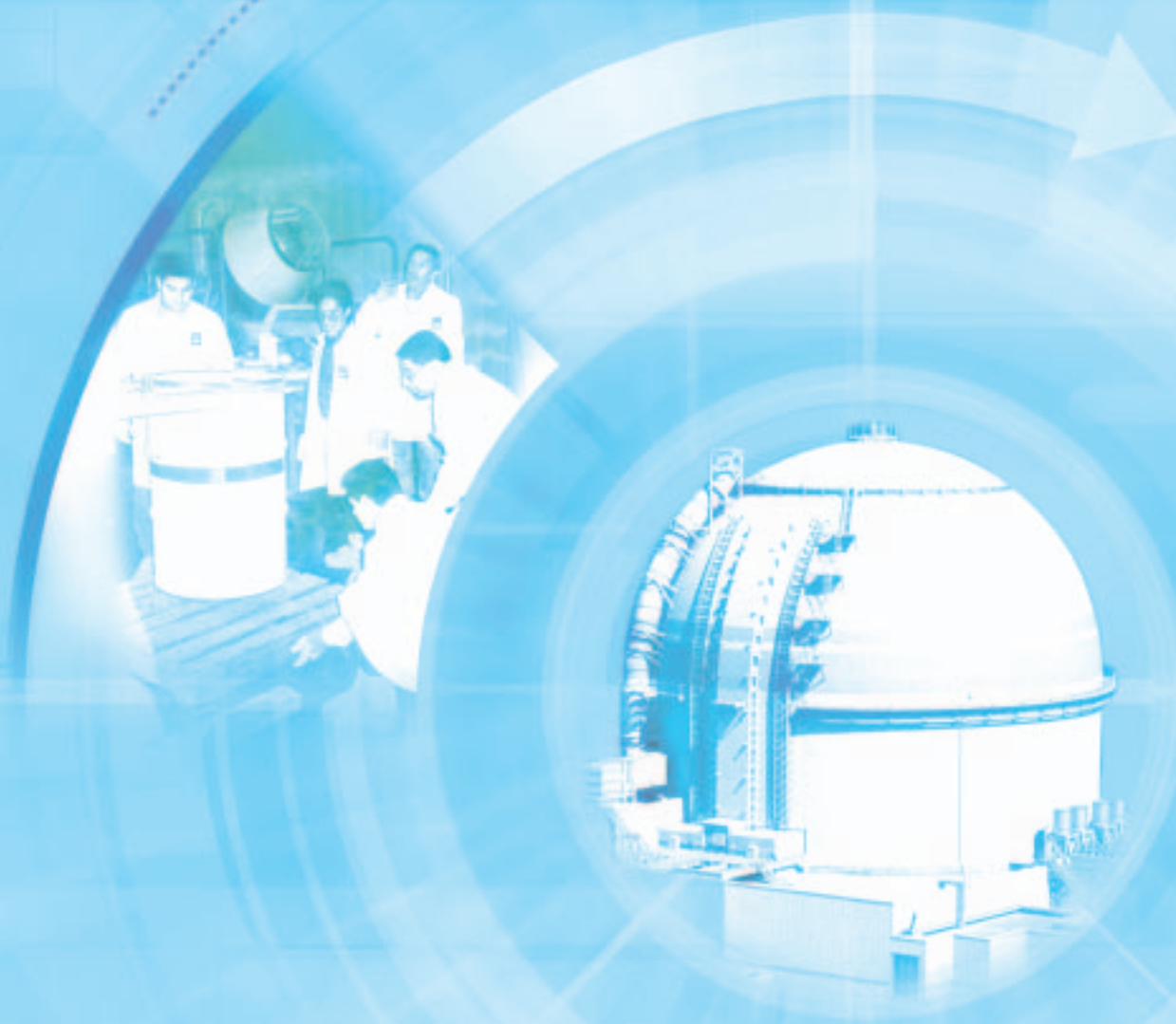
Otro componente clave de la mejora del programa es el examen de las prácticas y los procesos de gestión. En julio el Organismo contrató los servicios de una firma de consultores externos para que realizara ese examen. En su informe la firma de consultores elogió al Organismo por su respuesta coherente a los Estados Miembros, su disposición a actuar con espíritu de autocrítica y a emprender la reforma, y su comportamiento bajo el estrés de un programa en ampliación aunado a un presupuesto de crecimiento real cero. Se destacaron varios elementos que debían ser mejorados; entre otros: simplificación de algunos procesos de gestión, modernización de los servicios de apoyo y los mecanismos de ejecución, y elaboración de una amplia estrategia de gestión de cambios. Pero una conclusión clave de la firma de asesores, que validó las anteriores conclusiones de auditores internos y externos del Organismo, fue que ya existen los mecanismos para determinar y lograr economías. De hecho, la firma de consultores llegó a la conclusión de que el foco de atención sostenido en la determinación de las economías al final había sido contraproducente porque obstaculizó inversiones importantes en el personal, los procesos y los sistemas modernizados de apoyo. La firma opina que el principal interés debe recaer en las medidas que fomenten la eficacia, lo que, a la larga, aumentaría la calidad y permitiría lograr ahorros.

Conclusión

El año 2002 fue excepcionalmente intenso para el Organismo, particularmente en materia de verificación. En virtud de las facultades que le confieren los acuerdos de salvaguardias y los protocolos adicionales, el Organismo siguió ofreciendo garantías respecto de los usos de la energía nuclear con fines pacíficos. Además, en su condición de foro mundial intergubernamental para la cooperación científica y técnica en los usos pacíficos de la tecnología nuclear, también participó activamente en los campos relacionados con las aplicaciones de la tecnología nuclear y la seguridad nuclear. El Organismo obtuvo muchos éxitos en el año en relación con lo siguiente: iniciación de servicios de radioterapia y apoyo a estos servicios; ampliación del programa de erradicación de la mosca tsetsé en África; y estudio de métodos nuevos y más seguros para detectar las minas terrestres. El Organismo también siguió promoviendo la necesidad de una sólida cultura de la seguridad, demostrando la pertinencia de la energía nucleoeléctrica para satisfacer las necesidades mundiales de energía, destacando soluciones aceptables de gestión de desechos, e implantando innovaciones tecnológicas.

El Organismo y sus Estados Miembros todavía afrontan muchos desafíos y problemas. Entre ellos se cuenta la necesidad de: fortalecer las salvaguardias y el régimen de no proliferación y ampliar su aplicación; mejorar la seguridad nuclear en todo el mundo; establecer un marco fortalecido de seguridad física nuclear; evaluar la función de la energía nucleoeléctrica en favor del desarrollo sostenible; y promover la aplicación de las técnicas nucleares. Para vencer estos desafíos se requieren medidas internacionales cooperativas y concertadas.

Tecnología



Energía nucleoeléctrica

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros interesados para ejecutar y mantener programas nucleoeléctricos competitivos y sostenibles.

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- El Organismo organizó un simposio sobre gestión de la vida útil de las centrales nucleares para tratar sobre cuestiones relativas a la prórroga de licencias, la puesta fuera de servicio y la clausura. A medida que un mayor número de centrales nucleares se acerca al final de su vida útil estipulada en el diseño original, las decisiones sobre tales cuestiones se hacen cada vez más apremiantes.

- Se emprendió una nueva iniciativa para armonizar las normas de calidad del Organismo con las normas internacionales ISO-9001:2000.

- Los resultados provisionales del Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) se presentaron en varias conferencias internacionales. En diciembre se presentaron en su totalidad en un proyecto de informe al Comité Directivo del INPRO.

- El Organismo prestó asistencia en la organización de una conferencia sobre desalación nuclear celebrada en Marrakech, y también ultimó las publicaciones relacionadas con los conceptos de diseño de la desalación y con el potencial de mercado de esta tecnología. Por otra parte, se amplió la base de datos del Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) para abarcar las aplicaciones no eléctricas (es decir, calor industrial, calefacción urbana y desalación) y la clausura.

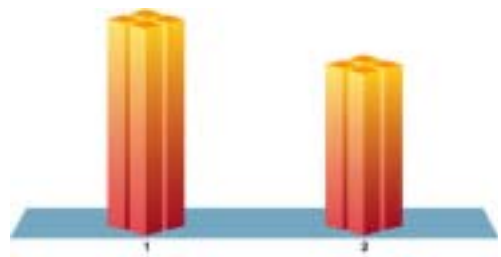
- La conservación de los conocimientos sobre la tecnología de los reactores rápidos fue el objetivo de una nueva iniciativa emprendida por el Organismo.

Apoyo técnico y de gestión para una energía nucleoeléctrica competitiva

Las centrales nucleares están envejeciendo en todo el mundo. En la Figura 1 se observa que más de una tercera parte, 130 centrales, han funcionado durante más de 25 años. El envejecimiento, la cancelación total de inversiones de capital, y la liberalización de los mercados eléctricos en muchos países hacen cada vez más necesario conocer cuándo se debe prorrogar la vida útil de las centrales, cuándo decidir la puesta fuera de servicio y la clausura, cómo lograr mayor rentabilidad sea cual fuere la opción elegida y cómo lograr entretanto el máximo rendimiento de un elemento valioso.

Gastos del Presupuesto Ordinario $ 4 128 142

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 1 198 032



1. Apoyo técnico y gestión para una energía nucleoeléctrica competitiva $ 2 320 546
2. Desarrollo y aplicaciones de la tecnología nucleoeléctrica $ 1 807 596

En 2002 el Organismo publicó un documento técnico sobre elementos determinantes de los costos para la evaluación de la prórroga de la vida útil de las centrales nucleares, en que se analizan datos sobre los costos de la prórroga de licencias y enfoques de reglamentación de 12 Estados Miembros. Se trata del primer estudio internacional publicado en relación con los costos de la prórroga de las licencias de centrales.

El Organismo también está participando en un estudio sobre estrategias y costos de la clausura, que inició la AEN/OCDE. Gracias a la participación del Organismo, en el estudio intervienen diez países no miembros de la OCDE, lo que amplía notablemente su dimensión internacional.

Con respecto al envejecimiento de la fuerza de trabajo del ámbito nuclear y el problema de la transferencia de conocimientos a la generación siguiente, el Organismo ha venido realizando varias actividades para el personal de las centrales nucleares. Estas actividades abarcan la gestión de recursos humanos, la definición de las

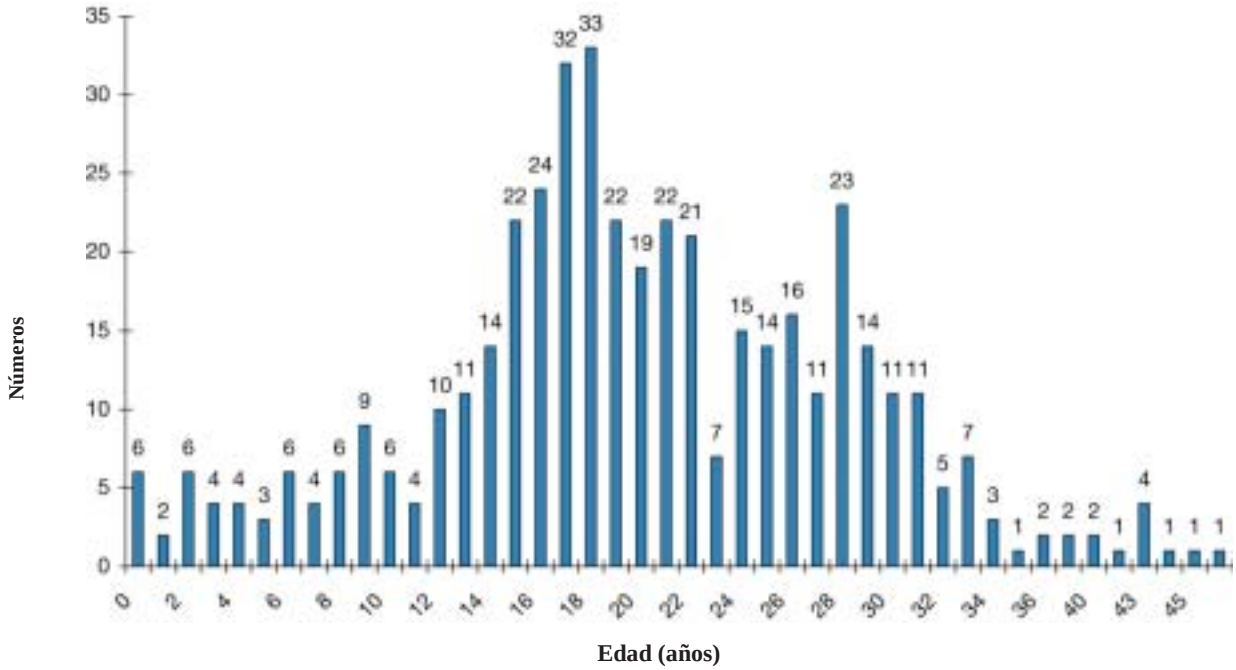


FIG. 1. Número de reactores en todo el mundo por edades (al 31 de diciembre de 2002).

competencias básicas que deben mantenerse para la explotación de las centrales nucleares y la eficacia de otros programas de capacitación. Por ejemplo, el "enfoque sistemático de la capacitación" (ESC) minimiza las disparidades en cuanto a la competencia y proporciona constante información para acrecentar la seguridad y fiabilidad de las centrales nucleares. Se publicó un documento técnico sobre la eficacia de la capacitación del personal de las centrales nucleares, con orientaciones para evaluar y mejorar constantemente los sistemas de capacitación.

El Organismo también finalizó un documento técnico sobre el uso de simuladores de salas de control para la capacitación del personal de las centrales nucleares. Aunque se centra en la capacitación del personal de las salas de control con el empleo de simuladores de amplio alcance, también se refiere al uso de estos simuladores (de amplio alcance o limitados) para la capacitación de otros miembros del personal de las centrales. El informe tiene por objeto contribuir a mejorar la seguridad al proporcionar métodos nuevos y mejores para capacitar en los simuladores a personas ajenas al personal de operaciones.

Las técnicas modernas de tecnología de la información pueden aumentar la eficiencia en la aplicación del proceso del ESC y mejorar considerablemente la recuperabilidad de la información utilizada para la capacitación del personal de las centrales nucleares. A este respecto, se concluyó un PCI sobre soluciones de gestión de la información para la aplicación del ESC, en que se resumen las enseñanzas extraídas y se brinda información para mejorar la gestión de la información en los programas del ESC que aplican los Estados Miembros. En el proyecto se hizo hincapié en los sistemas informáticos de gestión de la información con el fin de aumentar la eficiencia operacional y mejorar el comportamiento desde el punto de vista de la seguridad.

El Organismo ha abordado ampliamente el tema de la garantía de calidad y la gestión de la calidad en sus normas de seguridad, informes de seguridad, informes técnicos y documentos técnicos. En 2002 se convocó una reunión para elaborar una estrategia destinada a armonizar las normas de calidad entre el Organismo y otras organizaciones. Concretamente, el Código y las Guías de Seguridad Q1–Q14 contenidas en la Colección Seguridad del OIEA Núm. 50-C/SG-Q, *Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants and other Nuclear Installations*, se están armonizando con las normas internacionales ISO 9001:2000 para permitir su aplicación gradual. Esta iniciativa, que engloba a todo el Organismo y que entraña la participación de una amplia gama de expertos externos, llevará al Organismo a la primera línea de las aplicaciones de la garantía y la gestión de la calidad en el plano internacional.

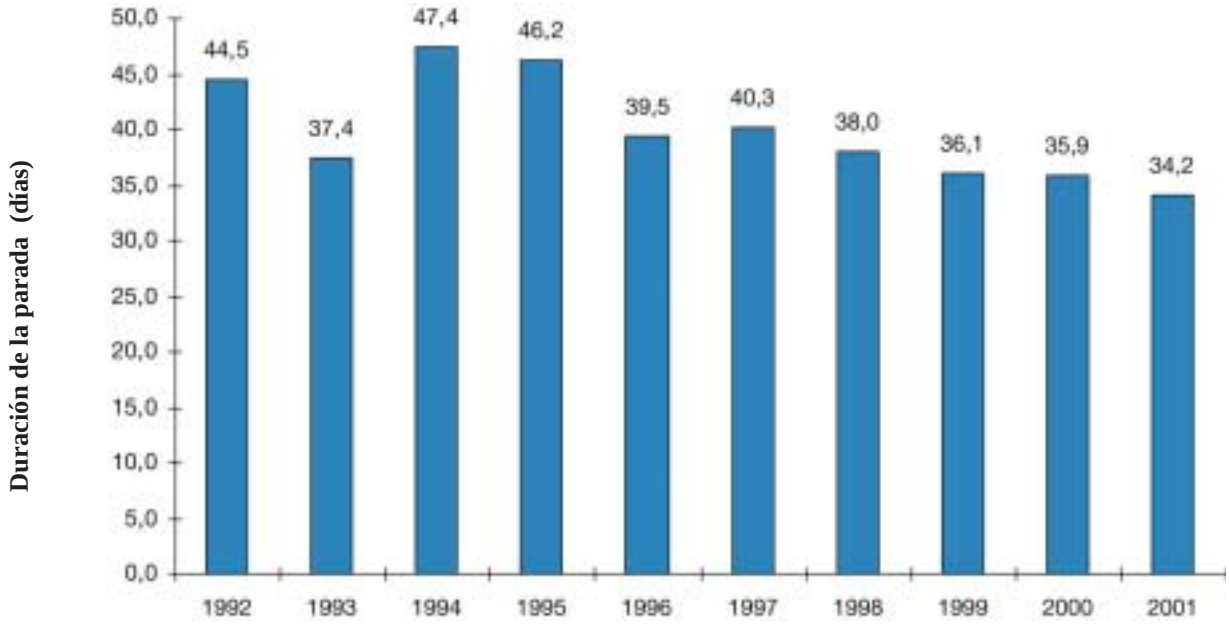


FIG. 2. Tiempo medio mundial para las paradas previstas.

Se publicó un informe técnico sobre estrategias de optimización de la parada de las centrales nucleares, que proporciona orientación y da cuenta de las experiencias obtenidas en las centrales actualmente en funcionamiento con vistas a lograr la optimización general mediante la planificación sistemática, la preparación y la ejecución de la parada y los exámenes posteriores a ésta. En este informe se incluyen las últimas estrategias innovadoras que han reducido las paradas para la recarga del combustible entre 8 y 10 días en algunas centrales, y entre 20 y 30 días si el trabajo de mantenimiento principal se lleva a cabo simultáneamente (Fig. 2). La vigilancia cuidadosa orientada al comportamiento es fundamental para alcanzar un alto grado de seguridad y fiabilidad. Por lo tanto, el Organismo está elaborando un conjunto común de indicadores del comportamiento en relación con la parada para su uso antes, durante y después de la parada.

Un PCI sobre enfoques nacionales para establecer una correlación entre las metas de comportamiento y los costos de funcionamiento y mantenimiento hace hincapié en la forma en que las medidas económicas se pueden utilizar para optimizar el comportamiento de las centrales nucleares, incluido el comportamiento en materia de seguridad. El PCI está elaborando indicadores que puedan orientar las mejoras del comportamiento en los medios reglamentarios, competitivos y económicos de las centrales actuales.

Las evaluaciones eficaces determinan cuándo los gastos de modernización se compensan con los costos crecientes por obsolescencia, es decir, deterioro de la fiabilidad y disponibilidad, aumento de los servicios de mantenimiento y falta de piezas de repuesto, de apoyo del suministrador, de capacidades funcionales y de personal experimentado. Un PCI sobre la base científica y la solución técnica para la evaluación rentable de los sistemas de instrumentación y control informatizados dio por resultado la publicación de un documento sobre las formas de mejorar la calidad de la evaluación y reducir los costos.

Los Estados Miembros están mostrando gran interés en conocer y poder controlar mejor los procesos de envejecimiento de los componentes, y en crear estrategias de gestión de la vida útil de las centrales nucleares con suficiente anticipación para maximizar los beneficios económicos globales dentro de los márgenes operacionales y de seguridad necesarios. A este respecto, la distribución de los reactores por edades en la Fig. 1 indica que las decisiones sobre la prórroga de las licencias, la puesta fuera de servicio y la clausura se harán cada vez más apremiantes en el futuro. Entre las actividades centradas en el envejecimiento y las estrategias de gestión de la vida útil que tuvieron lugar en 2002 se cuentan las siguientes:

- Una sesión titulada “Energía nucleoeléctrica – Gestión del ciclo de vida útil” en el Foro Científico celebrado durante la cuadragésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo. Los participantes subrayaron la importancia de difundir las experiencias en relación con la renovación de las licencias y la clausura, proporcionando orientaciones pertinentes e indicando procedimientos demostrados para la explotación segura y económica durante la clausura y la renovación de la licencia.
- Un simposio del Organismo celebrado en Budapest con respecto a la gestión de la vida útil de las centrales nucleares. El simposio:

- recalcó la contribución de los programas de gestión de la vida útil a la tarea de garantizar la explotación segura y fiable de las centrales nucleares;
- destacó la importancia de integrar los recursos necesarios para la gestión de la vida útil de las centrales y su explotación;
- determinó los adelantos metodológicos y tecnológicos necesarios para la gestión de los procesos de envejecimiento y el conocimiento de los mecanismos de degradación;
- facilitó el intercambio de información sobre las políticas nacionales e internacionales y las estrategias de gestión de la vida útil.

- Actividades de desarrollo destinadas a la creación de una base de datos internacional sobre la gestión de la vida útil de las centrales nucleares.

Las bases de datos del Organismo ayudan a analizar el potencial de expansión a corto plazo de la energía nuclear y su contribución a largo plazo al desarrollo sostenible. En 2002, el Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) actualizado se distribuyó en medios múltiples a más de 700 usuarios registrados. Los componentes seleccionados también se facilitaron por Internet: (*http://www.Agency.org/programmes/ne/nenp/npes/index.htm*). El PRIS también fue ampliado para que incluyera datos sobre las aplicaciones no eléctricas (calor industrial, calefacción urbana y desalación) y la clausura.

El programa de cooperación técnica del Organismo sigue haciendo una importante contribución al logro de los objetivos científicos y de desarrollo de los Estados Miembros. En 2002, el apoyo científico prestado a una diversidad de proyectos de cooperación técnica se dedicó especialmente a lo siguiente:

- La creación de infraestructuras y la preparación general para la primera (o una nueva) central nuclear de un país, con especial interés en África, Asia y Europa;
- La mejora de la gestión de las operaciones para optimizar el comportamiento de las centrales nucleares, la vida útil y la clausura, con proyectos regionales en Europa, Asia Oriental y América Latina;
- El perfeccionamiento de la capacitación y cualificación del personal de las centrales nucleares en respuesta a nuevas necesidades;
- Los aspectos técnicos de la gestión de la vida útil de las centrales nucleares, especialmente en Europa y América Latina.

El Cuadro I muestra el número de personas que recibieron capacitación por conducto de estos proyectos.

Desarrollo y aplicaciones de la tecnología nucleoeléctrica

En 2002 se publicó el informe final de un estudio hecho conjunto entre tres organismos sobre el desarrollo de los reactores nucleares innovadores. En el estudio, actividad de cooperación desarrollada por la AEI y la AEN de la OCDE y el Organismo, se examinó la contribución que pueden hacer algunos diseños representativos a las nuevas tecnologías de fisión innovadoras con el fin de solucionar los problemas que se afrontan con este tipo de reactores, y se recomendaron esferas de colaboración en materia de I+D. El estudio se facilitó al Foro Internacional de la Generación IV encabezado por los Estados Unidos y al Proyecto internacional del OIEA sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO).

El Organismo inició el INPRO en 2000 para ayudar a garantizar que la energía nuclear contribuya a satisfacer las necesidades energéticas en el siglo XXI de manera sostenible, y a reunir a los propietarios y los usuarios de la tecnología para que examinen conjuntamente las medidas internacionales y nacionales necesarias para lograr las innovaciones deseadas en los ciclos del combustible y los reactores nucleares. En el curso del año el INPRO se dedicó a una amplia gama de cuestiones complejas, entre otras las siguientes: perspectivas y potencial de la energía nucleoeléctrica en los próximos 50 años; necesidades de los usuarios en lo referente a los sistemas de energía nuclear utilizados en relación con la economía, la sostenibilidad y el medio ambiente; la seguridad; la gestión de desechos; y la resistencia a la proliferación. El Comité Directivo del INPRO se reunió dos veces en el año y formuló amplias observaciones sobre el proyecto de informe de la Fase 1A del proyecto. En el informe se

Cuadro I. **Actividades de capacitación centradas en la energía nucleoeléctrica en 2002**

Tipo de capacitación	Núm. de personas adiestradas
Cursos de capacitación	92
Talleres/reuniones técnicas	388
Becas	40
Visitas científicas	22

brinda orientación para evaluar los ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores y se abarcan todas las cuestiones antes mencionadas. El Comité finalizará su examen del informe con anterioridad a una conferencia del Organismo sobre tecnologías innovadoras para los ciclos del combustible nuclear y la energía nucleoeléctrica que se celebrará en junio de 2003. Los resultados provisionales del INPRO se presentaron en conferencias celebradas en Brasil, China, Croacia, Francia, India, Japón, República de Corea, Federación de Rusia, España y Estados Unidos.

Para promover la mejora continua de los reactores refrigerados por agua, el Organismo dirige los grupos de trabajo técnico (GTT) sobre tecnologías avanzadas para LWR y HWR. Los GTT sirven de foro mundial para el intercambio de información sobre los programas nacionales, ofrecen asesoramiento sobre las actividades del Organismo, y coordinan el apoyo de los Estados Miembros para los proyectos cooperativos. Los GTT contribuyeron decididamente en la elaboración de tres informes del Organismo publicados en 2002:

- *Improving Economics and Safety of Water Cooled Reactors: Proven Means and New Approaches*, en que se analizan los métodos que han mejorado los aspectos económicos y la seguridad y se determinan nuevas posibilidades prometedoras.
- *Heavy Water Reactors: Status and Projected Development*, en que se examina la tecnología avanzada de los HWR en relación con la flexibilidad, seguridad y economía del ciclo del combustible, así como las necesidades de desarrollo en los próximos dos decenios.
- *Natural Circulation Data and Methods for Advanced Nuclear Power Plant Design*, en que se estudia cómo los sistemas de seguridad basados en la circulación natural más que en el caudal forzado, lo que los independiza de componentes activos como las bombas y los generadores diesel, pueden ayudar a simplificar los sistemas de seguridad y hacerlos potencialmente más económicos, reduciendo así posiblemente los costos de las futuras centrales nucleares. También se describen varios nuevos diseños que incorporan sistemas pasivos basados en la circulación natural.

En función del informe sobre los datos e circulación natural, comenzó la planificación de un nuevo PCI sobre fenómenos de la circulación natural, elaboración de modelos y fiabilidad de los sistemas pasivos que utilizan la circulación natural. El PCI coordinará la labor de los países industrializados y los países en desarrollo respecto de los reactores refrigerados por agua con el empleo de sistemas pasivos de seguridad, incluidos diseños avanzados actuales de LWR y diseños futuros de reactores supercríticos refrigerados por agua.

Los instrumentos informáticos están pasando a ser componentes ordinarios de los programas de capacitación. Para ayudar a los Estados Miembros en la enseñanza y capacitación en el ámbito nuclear, el Organismo patrocina el desarrollo de simuladores de reactores nucleares que funcionan en computadoras personales y que simulan las respuestas de varios tipos de reactores (BWR, PWR y HWR) a condiciones operacionales y de accidente. Éstos son instrumentos de capacitación para los profesores universitarios de energía nuclear y también están a disposición de estudiantes, ingenieros y científicos. Entre las principales actividades de 2002 se cuentan varios talleres sobre la aplicación y el desarrollo de simuladores de reactores nucleares avanzados con fines educativos, y una sesión especial en un taller relacionado con datos nucleares y reactores nucleares.

Se comenzó un nuevo PCI "Estudios de opciones tecnológicas de reactores avanzados para la incineración eficaz de desechos radiactivos" para ayudar a demostrar la viabilidad de la transmutación de desechos radiactivos de período largo. En el programa se realizará una evaluación comparativa del comportamiento de los transitorios de sistemas de transmutación avanzados y los posibles beneficios para la parte final del ciclo del combustible nuclear que pueden preverse a partir del fraccionamiento y la transmutación.

La labor relacionada con los reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR) se centró durante el año en lo siguiente: 1) física del núcleo y validación de códigos termohidráulicos; 2) avances en la tecnología del combustible; y 3) potencial para la cogeneración de agua dulce. Con respecto a la física del núcleo y la validación de códigos termohidráulicos, en un PCI sobre la evaluación del comportamiento de los HTGR se finalizó la comparación y evaluación de los cálculos de los participantes y se preparó el primer documento técnico para su publicación. La publicación aborda los problemas de referencia relacionados con la termohidráulica del HTTR japonés y los reactores refrigerados por gas HTR-10 de China, y en ella se comparan los distintos métodos de elaboración de modelos utilizados por los diversos participantes. Comenzó un nuevo PCI sobre adelantos en la tecnología del combustible, y se celebró una reunión inicial sobre las ventajas de los HTGR para la desalación como resultado de la disponibilidad de calor residual gratuito. La difusión de datos e información también mejoró gracias a la rehabilitación del sitio web del Organismo sobre los HTGR *(www.iaea.org/htgr)*. La base de información de los HTGR siguió atrayendo a más visitantes en 2002, con un promedio de más de 25 000 accesos mensuales.

El Grupo Asesor Internacional sobre Desalación Nuclear (INDAG) celebró su sexta reunión con el fin de intercambiar información sobre los progresos nacionales e interregionales y examinar la labor del

Organismo en esta esfera. En otras actividades, el Organismo cooperó con el Consejo Mundial de Trabajadores del Sector Nuclear (WONUC) y la Asociación marroquí de ingenieros nucleares (AIGAM) en la celebración de una conferencia sobre desalación nuclear en Marrakech. La conferencia destacó los avances tecnológicos alcanzados en desalación nuclear, seguridad, economía y finanzas en el contexto de las necesidades globales de recursos hídricos mundiales para el desarrollo sostenible.

El proyecto interregional de desalación nuclear del Organismo fue ampliado para abarcar más que el estudio en curso que ejecutan Indonesia y la República de Corea; así, Túnez comenzó un estudio de viabilidad similar con el Commissariat à l'énergie atomique de France, y el Pakistán solicitó la asistencia del Organismo para iniciar su propio proyecto de demostración. En Karachi se acoplará una unidad de desalación nuclear a la central KANUPP, y la puesta en servicio está prevista para 2005. Y la India comenzó las pruebas de puesta en servicio de su unidad de demostración de Kalpakkam, mientras finaliza la obra de construcción de la instalación de destilación de la unidad.

En febrero comenzó un nuevo PCI sobre el análisis económico de la desalación nuclear. Entre las nuevas publicaciones figura un informe sobre la situación de los conceptos de diseño de las plantas de desalación nuclear, incluido un examen de la experiencia actual, así como de la situación de las plantas de cogeneración y los conceptos especializados de las plantas de energía térmica. Los reactores de pequeña y mediana potencia propuestos abarcan desde los diseños refrigerados por agua hasta los refrigerados por gas y plomo-bismuto. Las tecnologías de desalación propuestas comprenden la gama de diseños de evaporación instantánea en etapas múltiples, de destilación de efecto múltiple y de desalación por ósmosis inversa. Otra publicación concluida en el año trató sobre las posibilidades de mercado de las aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear.

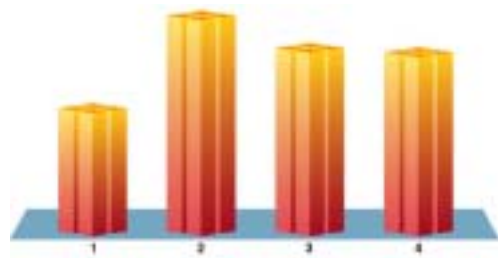
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares

Objetivo

Aumentar las capacidades de los Estados Miembros interesados en lo que atañe a la toma de decisiones y la planificación estratégica, el desarrollo de tecnologías y la aplicación de programas relacionados con el ciclo del combustible nuclear que sean seguros, fiables, económicamente eficaces, resistentes a la proliferación y beneficiosos para el medio ambiente.

Gastos con cargo al Presupuesto Ordinario: $ 2 035 258

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 235 128



1. Ciclo de producción de uranio y medio ambiente $ 354 259
2. Comportamiento y tecnología del combustible nuclear $ 625 711
3. Gestión del combustible gastado $ 534 092
4. Cuestiones y sistemas de información relacionados con el ciclo del combustible nuclear $ 521 196

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Conjuntamente con la AEN/OCDE se publicó un nuevo informe, titulado *Rehabilitación ambiental de las instalaciones de producción de uranio*. En él se presentan los resultados de una encuesta sobre las actividades de rehabilitación en los Estados Miembros.

- Se concluyó un estudio sobre fisuración diferida por hidruro de aleaciones basadas en zirconio. En el pasado, ese fenómeno ha provocado fallos en los tubos de presión de los reactores CANDU, por lo que es motivo de profunda preocupación para todos los explotadores de PHWR.

- Se elaboró un documento sobre los *Aspectos técnicos para aumentar la resistencia a la proliferación del ciclo del combustible nuclear*, en el que se determinan las tecnologías que pueden mejorar la resistencia a la proliferación y se describe la manera como se pueden medir las mejoras obtenidas.

Ciclo de producción de uranio y medio ambiente

La notificación exacta de los recursos de uranio es esencial para la planificación de las actividades de desarrollo en el ámbito nuclear y para el análisis del posible papel de la energía nucleoeléctrica en las estrategias nacionales de desarrollo sostenible. En 2002, el Organismo concluyó un estudio de los informes sobre los recursos de uranio presentados por los Estados Miembros en los últimos diez años. El estudio se centró en las diferencias en las prácticas de notificación, particularmente con respecto a los recursos in situ en comparación con los recursos recuperables, es decir, los recursos in situ ajustados para tener en cuenta las pérdidas resultantes de la minería y tratamiento. El estudio encontró que muchos Estados Miembros sólo han notificado los recursos in situ, a pesar de que los recursos recuperables son más pertinentes para la planificación a plazo intermedio, por lo que son la pauta de notificación para la mayoría de los países miembros de la AEN/OCDE. Por lo tanto, el estudio se ha presentado al Grupo Mixto AEN/OIEA del Uranio y a los Estados Miembros clave del Organismo con la recomendación de que en el futuro también notifiquen los recursos recuperables.

En septiembre se celebraron dos reuniones técnicas en Beijing. En la primera se examinaron las novedades recientes en la producción y la demanda de recursos de uranio, con especial énfasis en la geología de China y en la extracción de minerales mediante la lixiviación in situ. En la segunda, que fue una reunión del Grupo Mixto AEN/OIEA del Uranio, se ultimó un cuestionario para la publicación *Uranio 2003: Recursos, producción y demanda* (“Libro Rojo”). Este cuestionario se distribuyó a los Estados Miembros en diciembre.

En un nuevo informe titulado *Rehabilitación ambiental de las instalaciones de producción de uranio*, publicado conjuntamente con la AEN/OCDE, se presentan los resultados de una encuesta sobre las actividades de rehabilitación en los Estados Miembros. Los programas de rehabilitación abarcados en la

encuesta incluyen normalmente los ocho elementos siguientes: 1) planes específicos en conformidad con las legislaciones pertinentes; 2) límites de los impactos de la radiactividad residual sobre el medio ambiente y el público; 3) contención adecuada de los contaminantes; 4) control de las emisiones de radón y polvo radiactivo; 5) protección de los recursos hídricos contra la contaminación; 6) evaluación de las dosis de radiación recibidas por los seres humanos; 7) minimización de las actividades de mantenimiento en el futuro; y 8) minimización de cualquier limitación del acceso del público a la instalación.

Otro informe, titulado *Technologies for the Treatment of Effluents from Uranium Mines, Mills and Tailings* (IAEA-TECDOC-1296), también se ocupa de la rehabilitación de instalaciones de producción. Este informe abarca toda la gama de efluentes de las actividades de extracción y tratamiento y proporciona detalles sobre el tratamiento de los efluentes, la contención adecuada de los contaminantes y la protección de los recursos hídricos contra la contaminación.

La elaboración de mapas de radioelementos utilizando datos de espectrometría gamma fue el tema de otro documento técnico preparado durante el año. En él se examinan una serie de casos concretos en que se utilizaron estudios radiométricos para impedir la exposición innecesaria del público a la radiación. Como los rayos gamma son la forma de radiación más penetrante, tanto de origen natural como artificial, la espectrometría gamma es un poderoso instrumento para la vigilancia y evaluación de la radiación en el medio ambiente. En este documento se facilita igualmente orientaciones para el empleo de esta técnica, se comparte la experiencia adquirida y se describen los logros alcanzados en esta esfera.

Comportamiento y tecnología del combustible nuclear

El Organismo inició un nuevo PCI sobre el "Mejoramiento de modelos utilizados para simulación del comportamiento del combustible" (FUMEX II) a fin de ayudar a los Estados Miembros a mejorar las capacidades de predicción de los códigos de computadora utilizados en la elaboración de modelos del comportamiento del combustible para quemado ampliado. Participan en este proyecto 19 organizaciones nacionales y dos organizaciones internacionales (la Comisión Europea y la AEN/OCDE). Las mejoras relativas al FUMEX I, concluido en 1996, se centrarán en el comportamiento térmico del combustible, la emisión de gases resultantes de la fisión y la interacción pastilla–vaina en regímenes de quemado superiores a 50 MW d/kg de metal pesado (HM). El proyecto también se ocupará del comportamiento en régimen de quemado ampliado de los códigos utilizados para el análisis de transitorios, como en el caso de la reactividad iniciada y los accidentes con pérdida de refrigerante. Se trata de una actividad de cooperación encaminada a integrar los códigos del Organismo a la Base internacional de datos AEN/OCDE-OIEA sobre experimentos en materia de comportamiento del combustible (IFPE).

La fisuración diferida por hidruro (DHC) ha provocado en el pasado fallos en los tubos de presión de los reactores CANDU, por lo que es motivo de profunda preocupación para todos los explotadores de PHWR. Es posible que también contribuya al deterioro de las vainas de combustible de otros tipos de reactores refrigerados por agua. A este respecto, se concluyó un estudio como parte de un PCI sobre la DHC en aleaciones basadas en zirconio utilizadas en los PHWR. El PCI permitió lograr una transferencia muy eficaz de conocimientos especializados a nivel de laboratorios en tres esferas tecnológicamente importantes: 1) hidruración controlada de muestras hasta niveles predeterminados; 2) medición exacta de las concentraciones de hidrógeno a los niveles relativamente bajos que se registran en los tubos de presión y los tubos de canal de los RBMK; y 3) determinación de las tasas de DHC a lo largo de una serie de condiciones de temperatura y tensión. Uno de los laboratorios participantes desarrolló una nueva técnica experimental para estudiar las secciones cortas de los tubos de las vainas de combustible, y se tiene previsto iniciar como medida de seguimiento un nuevo PCI en el que se establezca un programa de investigación detallado que utilice esa técnica para elucidar la cuestión de la fisuración axial de las vainas de combustible. Muchos de los resultados del estudio ya han sido publicados en memorias científicas, y actualmente se prepara un informe oficial.

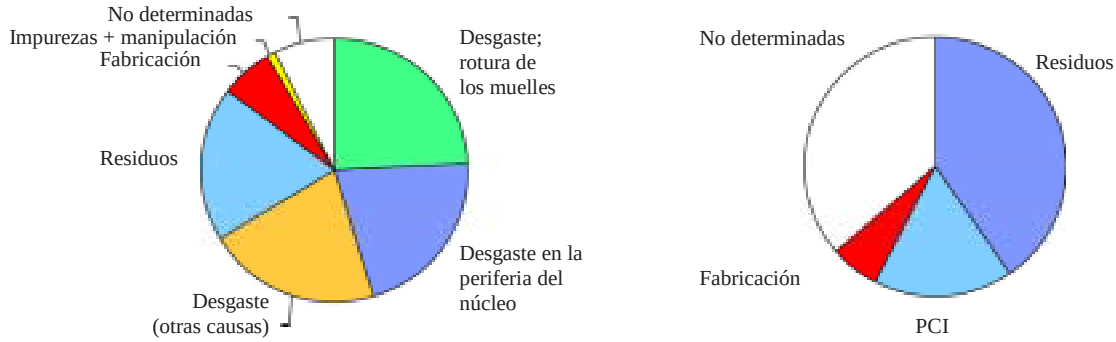


FIG. 1. Causas de los fallos de las barras de combustible en Framatome-ANP entre 1991 y 2002 para los PWR (izquierda) y BWR (derecha) (PCI: interacción pastilla-vaina). La vibración inducida por el flujo comprende las tres categorías de desgaste en la figura.

Con el fin de examinar la cuestión del comportamiento del combustible, teniendo en cuenta las difíciles condiciones operacionales ya existentes hoy en día, el Organismo celebró una reunión de Comité Técnico sobre las causas y la mitigación de los fallos del combustible en reactores de agua. La reunión confirmó que las tasas de fallo ya se han reducido a 10^{-5} (o 10 partes por millón) o menos en casi todos los países que tienen centrales nucleares en explotación. Con el fin de examinar la forma de reducir aún más los fallos en aras de mejorar la economía del ciclo del combustible y acortar las paradas para la limpieza de los sistemas, la reunión se centró en los fallos debidos a la vibración inducida por el flujo y también estudió las causas más tradicionales, tales como los defectos de fabricación, los residuos, la manipulación inapropiada del combustible y la interacción pastilla-vaina. La vibración inducida por el flujo ha sido una causa importante de los fallos del combustible en los PWR durante el último decenio, como se muestra en la Fig. 1. Este fenómeno abarca varios mecanismos y condiciones diferentes, tales como el impacto de chorros de agua en las placas deflectoras, el exceso de flujo transversal en la periferia del núcleo, el exceso de flujo transversal en la parte inferior del núcleo (anomalía del flujo de la vasija), la distribución de las aletas mezcladoras y su orientación en las grillas, que deben investigarse más a fondo. A fin de ayudar a la compilación sistemática de los datos y a la determinación temprana de las condiciones problemáticas se recomendó enfáticamente a las compañías de electricidad y los vendedores de combustible que, siempre que se registren fallos, realicen una inspección detallada/examen posterior a la irradiación del combustible afectado, análisis de las características y circunstancias de los reactores, pruebas de los circuitos y experimentos de simulación y con modelos.

El Organismo ayudó a organizar dos conferencias internacionales sobre el combustible nuclear, una sobre la química del agua en los sistemas de reactores nucleares, que tuvo lugar en abril en Avignon (Francia), y otra sobre la caracterización y el control de calidad de los combustibles nucleares, celebrada en diciembre en Hyderabad (India). Además de la labor que realizó en relación con la organización de ambas conferencias y de la ayuda que prestó a los especialistas en combustible de los países en desarrollo para facilitar su participación en ellas, el Organismo organizó sesiones de debate en Avignon en las que se encaminaron los primeros resultados de un PCI sobre tecnologías de proceso de datos y diagnóstico en relación con la química del agua y el control de la corrosión en las centrales nucleares. En la conferencia de Hyderabad, el Organismo presentó memorias sobre cuestiones básicas relacionadas con los ciclos del combustible nuclear avanzados y los métodos avanzados de control de calidad del combustible.

Gestión del combustible gastado

Los inventarios de combustible nuclear gastado están aumentando. A fines de 2002 se habían descargado unas 255 000 t HM de combustible gastado en todo el mundo. Aproximadamente 84 000 t HM de combustible gastado habían sido reprocesadas y las 171 000 t HM restantes se encuentran actualmente almacenadas. La figura 2 muestra las tendencias pasadas y las proyecciones futuras hasta 2015 de la producción, el reprocesamiento y el almacenamiento de combustible gastado. La pauta mundial observada en la figura oculta por fuerza variaciones importantes, tanto de las tendencias pasadas como de las proyectadas, entre las distintas regiones del mundo debido a los diferentes niveles de desarrollo nuclear y las diversas políticas nacionales en lo que atañe al combustible gastado.

El Organismo concluyó un PCI sobre evaluación e investigación del comportamiento del combustible gastado (EICCG) y los trabajos conexos sobre la aplicación de los créditos de quemado. Actualmente se realizan trabajos conexos sobre el impacto de los

diseños de combustible avanzados, las operaciones de reactores avanzados y el combustible de mezcla de óxidos sobre el almacenamiento prolongado. Asimismo, se inició un nuevo PCI sobre la optimización de la capacidad de los cofres de almacenamiento.

Con el fin de proporcionar orientación a los expertos de los Estados Miembros de Europa central y oriental con centrales nucleares WWER y RBMK en explotación, el Organismo celebró una reunión técnica sobre tecnología del almacenamiento en medio seco del combustible gastado. En un documento técnico preparado sobre la base de esta reunión se examinará la situación del almacenamiento de combustible gastado y de las actividades de I+D conexas en Europa oriental.

La cuestión de la selección de una tecnología para el almacenamiento provisional del combustible gastado está adquiriendo creciente importancia para las compañías de electricidad y las autoridades de numerosos Estados Miembros. Se iniciaron los trabajos de elaboración de un documento de orientación para la selección de las opciones de almacenamiento fuera de los reactores, que se prevé tendrá una gran demanda en un futuro inmediato. En este documento se examina toda la gama de factores técnicos y de otra índole que deben considerarse, así como los criterios para la evaluación minuciosa de todas las opciones, teniendo en cuenta los requisitos funcionales pertinentes de la instalación de almacenamiento. También se proporciona orientación sobre los procedimientos y métodos relacionados con la ejecución de proyectos, junto con información actualizada sobre los adelantos técnicos y otras tendencias pertinentes.

Un criterio fundamental para la selección de las tecnologías serán las ventajas económicas relativas de las distintas opciones. En una reunión de Comité Técnico se examinaron los datos disponibles actualmente en los Estados Miembros como un primer paso hacia la actualización de esos datos y el establecimiento de un enfoque coherente y de amplia

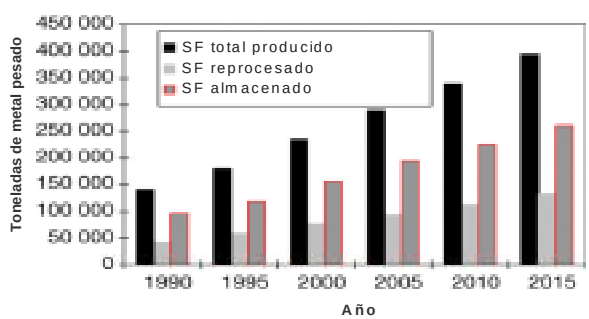


FIG. 2. Producción, reprocesamiento y almacenamiento acumulativos mundiales de combustible gastado (SF), 1990-2015.

aplicación de la evaluación económica. Como complemento de esta reunión se realizaron actividades encaminadas a proporcionar orientación sobre las necesidades de datos y el mantenimiento de registros para la gestión a largo plazo del combustible gastado.

La elaboración de directrices sobre la gestión de la información requerida para la gestión a largo plazo del combustible gastado fue el centro de atención de otra serie de actividades que se iniciaron en 2002. No existe en la actualidad ningún sistema coherente que pueda utilizarse como referencia internacional. La necesidad de establecer un sistema de ese tipo también se ajusta a los requisitos estipulados en la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, que entró en vigor en junio de 2001. Utilizando los servicios de consultores, el Organismo especificó las características técnicas e institucionales que deberían tenerse en cuenta al establecerse los requisitos en materia de datos y registros para la gestión del combustible gastado. Éstos se compararán en 2003 con las prácticas nacionales de los Estados Miembros, y se formulará un proyecto de recomendaciones preliminar.

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

Con el fin poder enfrentar mejor los desafíos relacionados con las innovaciones tecnológicas, la gestión de los materiales fisionables y la transferencia de información sobre el ciclo del combustible nuclear, el Organismo fusionó su Grupo de Trabajo Técnico sobre opciones en cuanto al ciclo del combustible nuclear (GTT-OCCN) con su Grupo Asesor sobre gestión del combustible gastado. El nuevo grupo se reunió por primera vez en julio para intercambiar y examinar información sobre la parte final del ciclo del combustible y para proporcionar asesoramiento sobre las necesidades prioritarias en materia de investigación e información. Como complemento de estas actividades se iniciaron los trabajos de elaboración de un documento técnico sobre la situación actual y las tendencias futuras del uranio muy enriquecido, que abarca cuestiones relacionadas con los inventarios, la no proliferación, la protección física, la utilización potencial y los mercados.

Muchos Estados Miembros están examinando la posibilidad de incorporar las técnicas avanzadas de fraccionamiento y transmutación (F+T) al ciclo del combustible nuclear con el fin de destruir los elementos radiotóxicos de período largo. A fin de apoyar los progresos realizados en el desarrollo de técnicas de F+T en general, un grupo de expertos examinó otros métodos y el ámbito apropiado para crear una base de datos de las propiedades importantes de los actínidos de menor importancia.

La industria del ciclo del combustible nuclear ha sido reestructurada en los últimos años para responder a la mayor competencia resultante de la liberalización, desregulación e internacionalización de los mercados de electricidad. Otro impacto importante sobre el mercado ha sido la introducción de los materiales nucleares excedentes de programas militares. A fin de tener en cuenta estas novedades, el Organismo inició la labor de actualización de la publicación *Country Nuclear Fuel Cycle Profiles* (Colección de Informes Técnicos Núm. 404).

El aumento de la resistencia a la proliferación es un objetivo clave de las actividades que se realizan actualmente en relación con los ciclos y sistemas del combustible nuclear innovadores. El Organismo elaboró un documento técnico sobre el mejoramiento de la resistencia a la proliferación, en el que se determinan las tecnologías que pueden mejorar la resistencia a la proliferación y se explica la manera como se pueden medir las mejoras obtenidas.

Un aspecto importante del programa del Organismo sobre el ciclo del combustible nuclear es el establecimiento y mantenimiento de bases de datos y sistemas de simulación. Estas fuentes de datos, de ser periódicamente actualizadas y revisadas, proporcionan apoyo técnico esencial para las actividades de los Estados Miembros relacionadas con el ciclo del combustible. Por ejemplo:

- El Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear (NFCIS) incluye las instalaciones del ciclo del combustible de todo el mundo;
- El World Atlas of Uranium Deposits (UDEPO) proporciona información sobre la ubicación, geología, componentes de las reservas y calidades de los yacimientos de uranio;
- El Sistema de Simulación del Ciclo del Combustible Nuclear (VISTA) se utiliza para calcular y estimar las necesidades de servicios del ciclo del combustible nuclear.

Además, se prosiguieron los esfuerzos en todo el Organismo encaminados a integrar todas las bases de datos y programas informáticos de simulación relacionados con el ciclo del combustible nuclear en un solo paquete que se pondría a disposición de los Estados Miembros en Internet.

Análisis para el desarrollo energético sostenible

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para efectuar sus propios análisis y planes de inversión en relación con el sector energético y eléctrico, incluido el análisis objetivo de las tecnologías nucleares y sus alternativas a los fines del desarrollo energético sostenible, y velar por que los Estados Miembros y las diversas organizaciones internacionales tengan acceso a la información más reciente sobre la energía nucleoeléctrica en el contexto del Programa 21 (el plan de acción de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en 1992) y la mitigación de los cambios climáticos.

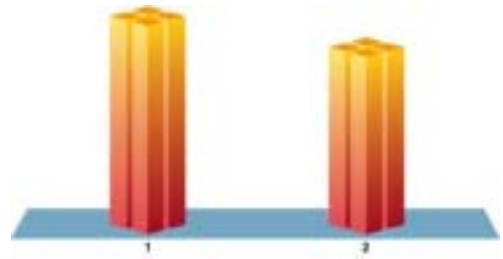
Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Se presentaron dos "asociaciones de tipo 2" del Organismo a petición de la Secretaría de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (WSSD), una sobre "Indicadores del desarrollo sostenible" y otra sobre "Diseño de perfiles nacionales sobre el desarrollo energético sostenible".
- Se ultimaron cuatro estudios nacionales principales sobre estrategias energéticas del futuro para Indonesia, Lituania, Polonia y Sudán.
- A tono con los resultados del noveno período de sesiones de la Comisión sobre Desarrollo Sostenible (CSD-9) y la WSSD, el Organismo incrementó sus actividades de creación de capacidad relacionadas con la planificación energética sostenible, incluidos cursos de capacitación, la difusión de datos e instrumentos analíticos mejorados, nuevos estudios nacionales y un taller para la capacitación de instructores.

Modelos y bases de datos energéticos y creación de capacidad

La comunidad internacional, en la CSD-9 en 2001 y en la WSSD en 2002, llegó a la conclusión de que la energía es fundamental para el desarrollo sostenible y que la falta de planificación local y de instrumentos de evaluación en muchos países en desarrollo constituyen uno de los principales obstáculos al progreso. La CSD exhortó a los gobiernos nacionales y a las organizaciones internacionales a que se concentraran en la creación de capacidad para el desarrollo energético sostenible.

Gastos con cargo al Presupuesto Ordinario: $ 2 382 938



1. Modelos y bases de datos energéticos y creación de capacidad $ 1 285 036
2. Análisis energético, económico y ecológico (3E) $ 1 097 902

En este sentido el Organismo, entre otras cosas, ayuda a los Estados Miembros interesados, sobre todo de las regiones en desarrollo, a crear la capacidad de planificación y análisis necesaria para adoptar decisiones en el futuro con respecto al desarrollo energético sostenible. Esta asistencia puede incluir lo siguiente:

- transferencia de métodos, instrumentos y bancos de datos modernos;
- capacitación para la elaboración y aplicación de modelos;
- interpretación, síntesis y aplicación de modelos en la formulación de políticas.

En 2002, el Organismo incrementó notablemente las actividades de creación de capacidad para el desarrollo energético sostenible en los Estados Miembros. Se organizaron tres actividades de capacitación principales respectivamente en Asia, Europa Oriental y el África subsahariana, y cuatro cursos de capacitación nacionales. Además, se organizó un taller de capacitación interregional conjuntamente con el Centro Internacional de Física Teórica (ICTP) de Trieste. En general participaron más de 180 profesionales de 46 países en desarrollo y de países con economías en transición; en la capacitación se estudiaron los modelos de planificación y evaluación y los bancos de datos del Organismo. Para apalancar los recursos del Organismo, éste llevó a cabo su primer taller de capacitación para instructores, que acelerará la creación de capacidad, creará conocimientos especializados regionales en materia de capacitación que puedan utilizarse en programas de capacitación en el futuro, y ampliará la disponibilidad de modelos, instrumentos y bancos de datos modernos en los Estados Miembros interesados.

En 2002 se hicieron importantes actualizaciones de los bancos de datos del Organismo, como la revisión del Banco de Datos Energéticos y Económicos (EEDB), con la asistencia del DAES, el Banco Mundial, la ONUDI, el Consejo Mundial de Energía, la AIE/OCDE

y el Commissariat à l'énergie atomique de Francia. La actualización del EEDB contiene información sobre las tendencias registradas en la producción y el uso de la energía, el desarrollo de la energía núcleoeléctrica y otras tecnologías energéticas. También se actualizó la base de datos del Organismo de estimaciones de energía, electricidad y energía nucleoeléctrica, que incluye, entre otras cosas, una diversidad de proyecciones de desarrollo de la energía nucleoeléctrica hasta 2020. El Cuadro I contiene los últimos índices altos y bajos. En el índice bajo se toma en cuenta únicamente la finalización de planes en firme de nuevas centrales nucleares o el cierre de centrales viejas anunciados por gobiernos o compañías eléctricas. En el índice alto se consideran las nuevas centrales nucleares cuya inclusión en los planes de los gobiernos y las empresas es menos segura, pero que las reuniones de expertos convocadas por el Organismo con ese fin consideran muy posibles.

El Organismo asimismo actualiza y mejora periódicamente sus modelos de planificación energética para atender a las nuevas prioridades de los Estados Miembros y otros usuarios. Las mejoras principales efectuadas en 2002 se centraron en la evaluación de la competitividad económica de distintas opciones energéticas en mercados de energía reestructurados y liberalizados con mayores controles ambientales.

Además de la capacitación en general y el mantenimiento, difusión y apoyo de los modelos, el Organismo presta asistencia directa por conducto de su programa de cooperación técnica a los Estados Miembros interesados para la ejecución de sus estudios energéticos nacionales. En 2002 se realizaron ocho estudios para Armenia, Bulgaria, Indonesia, Lituania, México, Polonia, Sudán y República Árabe Siria. Se ultimaron cuatro, y los cuatro restantes quedaron prácticamente concluidos al final del año. En cada uno de ellos se examinan las principales cuestiones de planificación energética de los respectivos países, y se analizan los beneficios técnicos, económicos y ambientales, así como los costos de *todas* las opciones energéticas. También se presentan escenarios a largo plazo de desarrollo energético nacional. En Armenia, Lituania y Polonia, estos estudios contribuyeron a la preparación de las estrategias energéticas nacionales y los planes nacionales de mediano plazo. Los resultados del estudio de Lituania, que se centraron en las amplias cuestiones asociadas a la clausura de la central nuclear de Ignalina, se presentaron a los miembros del Parlamento de Lituania.

Se finalizó un PCI sobre la contribución de la energía nucleoeléctrica y otras opciones energéticas al cumplimiento de los objetivos internacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Los estudios de casos por países del PCI confirmaron que en los países que tienen energía nucleoeléctrica, ésta ha contribuido, y sigue contribuyendo, a evitar las emisiones de gases de efecto invernadero. Es decir, si estos países no estuvieran utilizando energía nucleoeléctrica, estarían utilizando variantes basadas fundamentalmente en combustibles fósiles y produciendo una gran contaminación ambiental y emisiones de gases de efecto invernadero. En algunos países las nuevas centrales nucleares también constituyen una opción rentable para reducir esas emisiones en el futuro. El Protocolo de Kyoto todavía no ha entrado en vigor, ni tampoco sus límites serán una restricción inmediata para la mayoría de los países representados en el PCI: se trata de economías en transición cuyas emisiones de gases de efecto invernadero descendieron bruscamente como resultado de las dislocaciones económicas posteriores a la Guerra Fría y, que según las previsiones, en 2008-2012 serán incluso inferiores a los límites establecidos en el Protocolo para esos países. Con todo, los estudios del PCI demostraron que la energía nucleoeléctrica puede ayudar decisivamente a limitar las emisiones globales de gases de efecto invernadero en los países del Anexo I durante el primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto (2008 - 2012) y ayudar así a alcanzar las metas globales internacionales de reducción de gases de efecto invernadero. En un sentido más amplio, los resultados del PCI indicaron que la energía nucleoeléctrica es una opción rentable, e inmediatamente disponible para lograr drásticas reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero después de 2012.

Para evaluar la eficacia de las actividades de creación de capacidad del Organismo, y como parte de un nuevo proceso de autoevaluación de sus programas, se realizó un estudio de los usuarios finales de los modelos, datos y servicios de planificación y análisis energéticos. Los resultados indican que la mayoría de los usuarios han considerado sumamente útiles los esfuerzos del Organismo. Muchos Estados Miembros han adoptado e institucionalizado los instrumentos del Organismo para la planificación energética nacional y, en algunos casos, para preparar las comunicaciones nacionales enviadas a la UNFCCC sobre las existencias de gases de efecto invernadero. Los instrumentos del Organismo se están utilizando además para la enseñanza y la investigación en universidades e institutos de investigación. Se sigue prestando gran interés a la creación de capacidad para el desarrollo energético sostenible. Con el fin de facilitar la difusión de los datos, se ha creado un sitio web que proporciona información sobre todas las actividades del Organismo en materia de desarrollo energético sostenible (*www.iaea.org/worldatom/Programmes/Energy/pess/pessindex.shtml)*.

Análisis energético, económico y ecológico (3E)

Para complementar los estudios nacionales y regionales basados en los instrumentos de planificación y análisis energéticos del Organismo, éste realiza determinados estudios relacionados en particular con las interacciones entre el sistema energético, los mercados internacionales, las economías nacionales y el medio ambiente. El interés se centra en los aspectos económicos y la competencia, el medio ambiente y el cambio climático, y el desarrollo energético sostenible. En

respuesta al interés de los Estados Miembros, en 2002 se iniciaron dos estudios económicos de este tipo, ambos al nivel de las centrales. El primero se dedicó a evaluar los costos que acarrearía el cumplimiento de reglamentos ambientales cada vez más rigurosos. El segundo tuvo por objeto evaluar las principales modificaciones de las centrales, como mejoras, prórroga de la vida útil y aumentos del grado de seguridad.

En el plano mundial, el Organismo hace aportaciones a una diversidad de reuniones de deliberación y negociación de las Naciones Unidas, incluida la WSSD y las Conferencias de las Partes en la UNFCCC. La WSSD fue un importante foco de atención en 2002. Además de las contribuciones no asociadas con la energía que hace el Organismo al desarrollo sostenible, en las presentaciones hechas en la Com Prep 3, la Com Prep 4 y la WSSD se destacó su labor relativa a la creación de capacidad para la planificación energética general, incluidas las opciones de aumento de la eficiencia y de intercambio de carbono, así como toda la gama de variantes de suministro. Se elaboraron folletos informativos diseñados para la WSSD en relación con la creación de capacidad para el desarrollo energético sostenible, los indicadores del desarrollo energético sostenible (IDES), y la energía nucleoeléctrica y el desarrollo sostenible.

La WSSD hizo hincapié en las "asociaciones de tipo 2", como han llegado a conocerse, y las calificó de "mecanismos para el cumplimiento de los compromisos convenidos a escala mundial mediante la movilización de la capacidad de adoptar medidas sobre el terreno". En Johannesburgo se anunciaron más de 250 asociaciones de este tipo. La Secretaría de la WWSD pidió al Organismo que definiera dos de sus actividades de creación de capacidad como asociaciones de tipo 2, concretamente la nueva etapa del proyecto de los IDES y un nuevo proyecto que comenzaría en 2002 relacionado con el "Diseño de perfiles nacionales sobre el desarrollo energético sostenible" (CPSED).

La primera de éstas, la fase II del proyecto de los IDES, comenzó en mayo de 2002. Incluye un nuevo PCI para racionalizar e introducir el paquete informático sobre los IDES en los sistemas estadísticos de los organismos participantes de los Estados Miembros. Los Gobiernos asociados son los del Brasil, Cuba, Eslovaquia, la Federación de Rusia, Lituania y México. Otros asociados son la AIE/OCDE, Eurostat, el DAES, la CEPE, la División de Desarrollo Sostenible y la División de Estadística de las Naciones Unidas y la OLADE. En 2002, todos los Estados Miembros participantes compilaron datos históricos, definieron esferas energéticas prioritarias y seleccionaron indicadores pertinentes utilizando el paquete informático sobre los IDES para evaluar su situación y sus políticas energéticas actuales.

El proyecto CPSED está destinado a demostrar y aplicar las técnicas necesarias para elaborar los perfiles nacionales y transferirlas a los Estados Miembros interesados. Primero se cuantifican la situación y las tendencias actuales de un país con el empleo de los indicadores del proyecto de los IDES. Seguidamente se toman éstos y los instrumentos de planificación energética del Organismo para casar la evaluación del comportamiento anterior con el paquete informático de modelos orientados al futuro a los efectos de comprobar las consecuencias de las opciones normativas y efectuar las correcciones de rumbo necesarias. El proyecto proporciona a los países no sólo asistencia para crear un perfil nacional, sino también los medios para replicarlo cuantas veces lo requieran para seguir obteniendo orientaciones de carácter normativo. La fase I del proyecto se centra en el Brasil. Los asociados principales son el Centro para la Biomasa (CENBIO) de la Universidad de São Paulo y la Escuela Superior de Ingeniería (COPPE) de la Universidad Federal de Rio de Janeiro. El comité de expertos que supervisa el proyecto está integrado por representantes del Ministerio del Medio Ambiente para el Estado de São Paulo, el Ministerio Federal de Minas y Energía, el Ministerio Federal de Ciencia y Tecnología, el DAES, la CEPAL, la OLADE y el comité de miembros del Consejo Mundial de Energía del Brasil.

Los conocimientos especializados del Organismo en las evaluaciones económicas y financieras de las perspectivas y posibilidades actuales de la energía nuclear fueron reconocidos en las reiteradas peticiones de este tipo de análisis hechas en publicaciones financieras de prestigio internacional. El gran interés prestado este año a los aspectos económicos de la enseñanza tecnológica culminó con varias presentaciones y publicaciones, por ejemplo, en la Décima Conferencia Internacional sobre Ingeniería Nuclear (ICONE-10) y en las reuniones anuales de la American Nuclear Society.

Dentro del Organismo los análisis económicos también se están realizando como parte de evaluaciones de ingeniería, medio ambiente u otras evaluaciones técnicas. Ejemplos de actividades realizadas en 2002 son los siguientes: evaluación económica de aplicaciones no energéticas de la tecnología nuclear (desalación, economía del hidrógeno); ampliación de los esfuerzos para brindar capacitación en el análisis costo-beneficio a administradores de clínicas de radioterapia; y adaptación de los escenarios que figuran en el informe especial del IPCC sobre escenarios de emisiones para la iniciativa del INPRO del Organismo, en que se representa la futura demanda de servicios de energía que podría satisfacerse utilizando la energía nucleoeléctrica. Estos escenarios adaptados se presentaron y examinaron en una reunión internacional del consejo de la Academia Rusa de Ciencias de Moscú.

Cuadro I. **Estimaciones de la producción total de electricidad y la contribución de la energía nucleoeléctrica (tw h: teravatio-hora)**

Grupos de países	2001			2010			2015			2020		
	Elect. total TW h	Nuclear		Elect. total TW h	Nuclear		Elect. total TW h	Nuclear		Elect. total TW h	Nuclear	
		TW h	%		TW h	%		TW h	%		TW h	%
América del Norte	4 342	841,2	19,4	5 324 5 597	854 883	16 16	5 632 6 085	819 895	15 15	5 926 6 586	787 916	13 14
América Latina	1 083	29,0	2,7	1 271 1 546	29 43	2,3 2,8	1 444 1 980	42 65	2,9 3,3	1 621 2 441	43 78	2,7 3,2
Europa occidental	3 040	871,2	28,7	3 606 3 805	810 868	22 23	3 872 4 186	756 905	20 22	4 191 4 569	605 1 013	14 22
Europa oriental	1 736	284,7	16,4	1 794 1 973	319 347	18 18	1 966 2 338	346 402	18 17	2 105 2 676	350 447	17 17
África	472	13,3	2,8	539 617	13 14	2,5 2,3	624 774	14 27	2,3 3,4	704 918	14 30	2,0 3,2
Oriente Medio y Asia meridional	1 254	19,3	1,5	1 551 1 721	41 47	2,6 2,7	1 810 2 149	43 70	2,4 3,3	2 095 2 658	42 92	2,0 3,5
Sudeste de Asia y el Pacífico	648			795 902			911 1 100			1 034 1 331	13	1,0
Lejano Oriente	3 088	484,8	15,7	3 454 4 277	671 730	19 17	3 869 5 163	754 920	19 18	4 318 6 177	748 1 114	17 18
Total mundial Índice bajo Índice alto	15 663	2 543,6	16,2	18 334 20 439	2 738 2 932	15 14	20 129 23 774	2 774 3 284	14 14	21 994 27 357	2 588 3 703	12 14

Ciencias nucleares

Objetivo

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

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- El número de datos recuperados del sitio web de datos nucleares del Organismo aumentó en un 32%.

- El Organismo inició un PCI sobre "Mejora de las secciones eficaces normalizadas para elementos luminosos", que tendrá gran efecto en las bibliotecas de aplicaciones nucleares.

- El Organismo organizó la 19ª Conferencia del OIEA sobre energía de fusión, que se celebró en Lyon (Francia). Además, bajo los auspicios del Organismo las partes en el proyecto del Reactor termonuclear experimental internacional (ITER) finalizaron las actividades técnicas coordinadas. Pidieron la participación permanente del Organismo durante la próxima fase, es decir, la referida a las disposiciones transitorias del ITER.

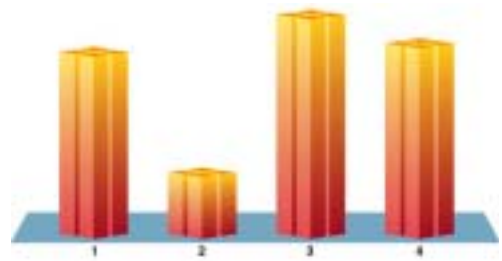
- En el marco de una iniciativa tripartita del Organismo, la Federación de Rusia y los Estados Unidos, se negoció y preparó el primer envío experimental de combustible de reactores de investigación de origen ruso de Uzbekistán a la Federación de Rusia. El envío tendrá lugar en 2003.

Cuadro I. **Solicitudes de usuarios de datos nucleares, 2000-2002**

Solicitudes	2000	2001	2002
Datos recuperados por Internet de las principales bases de datos nucleares del Organismo	9 642	12 894	20 773
Acceso por Internet a otros archivos e informaciones del Organismo	11 472	16 153	18 135
Información en CD-ROM	648	883	1 108
Datos recuperados fuera de línea	2 557	2 231	2 548

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 7 390 084

Gastos extrapresupuestarios del programa (no incluidos en el gráfico) $ 21 518



1. Datos nucleares y atómicos $ 2 055 189
2. Reactores de investigación $ 682 231
3. Instalaciones de investigación e instrumentación nucleares $ 2 482 871
4. Mantenimiento de los conocimientos en la esfera de las ciencias y tecnología nucleares $ 2 169 793

- El Organismo convocó una importante reunión sobre la gestión de los conocimientos nucleares para determinar prioridades, y en una resolución posterior de la Conferencia General se pidió que el Organismo centrara más su interés en: la gestión de los conocimientos nucleares; el envejecimiento de la fuerza de trabajo y la conservación de los datos y los conocimientos; y la asistencia a los Estados Miembros para preservar la enseñanza y la capacitación en el ámbito nuclear.

Datos nucleares y atómicos

Todas las tecnologías nucleares dependen de los datos atómicos y nucleares para proporcionar descripciones exactas e información cuantitativa de los procesos subyacentes empleados para las aplicaciones energéticas y no energéticas. El Organismo coordina varias redes internacionales y realiza estudios internos para ayudar a establecer y mantener una amplia gama de bibliotecas de datos. A este respecto, el uso del servidor de la web de datos nucleares del Organismo (*http://www-nds.iaea.org*) creció en un 32% en 2002 gracias a las actualizaciones regulares y a la adición de nuevas bibliotecas de datos desarrolladas en el marco de los PCI. La Figura 1 muestra el aumento de consultas en todas las regiones geográficas. El Cuadro I indica además un aumento significativo de solicitudes de CD-ROM.

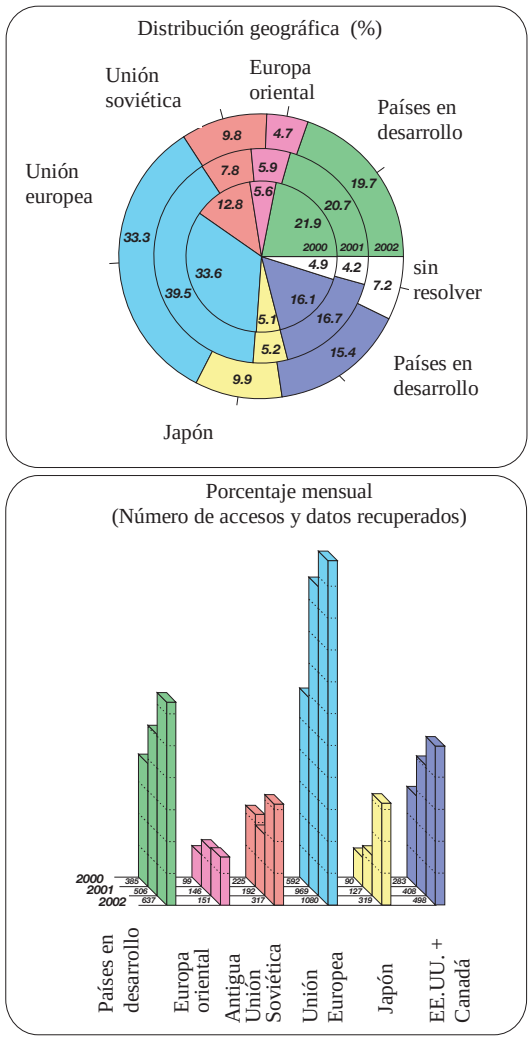


FIG. 1. Accesos a la web y datos recuperados para los servicios OIEA-IPEN (el IPEN, en el Brasil, es el servidor de la red de datos nucleares de emplazamiento espejo del Organismo en la América Latina).

En 2002 se logró un importante avance en una nueva versión de la base de datos sobre reacciones nucleares primarias que combina los datos bibliográficos (CINDA) con los datos experimentales (EXFOR). La base de datos será accesible por la web. Los conjuntos de trabajos finalizados son, entre otros:

- Preparación de EXFOR y todos los programas informáticos conexos;
- Documentación y transferencia de funciones de administración a los administradores de bases de datos;
- Creación de segmentos importantes del programa informático de la base de datos CINDA.

En septiembre se celebró la primera reunión de un PCI sobre "Mejora de las secciones eficaces normalizadas para elementos luminosos" con objeto de definir el plan de trabajo y los procedimientos de referencia que se emplearían. La preparación de estos datos normalizados tendrá un gran efecto en todos los archivos de datos basados en aplicaciones y en los procedimientos recomendados. Los resultados de este PCI serán una útil aportación para la creación de bibliotecas más amplias de este tipo por los Estados Miembros.

En un PCI relacionado con las "Normas sobre datos de desintegración de rayos X y gamma para la calibración de detectores y otras aplicaciones" se ultimaron amplias evaluaciones de datos. Estos datos nuevos y revisados aumentarán la exactitud y fiabilidad de las técnicas nucleares de medición para una vasta diversidad de aplicaciones científicas e industriales. Hacia fines de 2003 quedará montada la biblioteca final y la documentación se habrá completado.

El tratamiento del cáncer con medicina nuclear basada en radioisótopos terapéuticos está adquiriendo cada vez mayor importancia, lo que exige datos nucleares evaluados para la producción de radioisótopos y para determinar sus características de desintegración. En 2002 se inició un PCI para obtener esta información; se realizaron los preparativos para celebrar la primera Reunión para coordinar las investigaciones en junio de 2003.

La investigación en fusión nuclear está avanzando a ritmo acelerado en todo el mundo. Como parte de su trabajo en esta esfera, el Organismo celebró en Jülich (Alemania) una Reunión de Comité Técnico sobre "Datos atómicos y de interacción del plasma con los materiales para la ciencia y tecnología de la fusión". El interés principal se centró en las probables necesidades de datos atómicos y de interacciones plasma-superficie y en las necesidades específicas de datos para las investigaciones en materia de fusión.

Las máquinas de fusión del futuro (como el ITER) utilizarán la reacción deuterio-tritio y tendrán límites escritos en cuanto a la cantidad de tritio que se permitirá que se acumule dentro de una máquina. Se inició un PCI sobre las existencias de tritio en los reactores de fusión con el fin de cuantificar la interacción y el transporte de tritio en los reactores de fusión. En la reunión inicial para coordinar las investigaciones se examinaron los datos y las necesidades de investigación actuales y se formuló un amplio plan de trabajo.

Reactores de investigación

En el ámbito de un proyecto regional de cooperación técnica sobre las opciones del combustible gastado de los reactores de investigación en la América Latina, se organizaron talleres y cursos de capacitación en países de América Latina en relación con cuatro aspectos: 1) caracterización de las actuales existencias de combustible gastado; 2) armonización en la región de las normas y reglamentos de seguridad para la gestión y el transporte de combustible gastado; 3) divulgación

pública; y 4) estudio de todas las opciones para la gestión y la disposición final a largo de plazo combustible gastado.

Comenzaron los trabajos en el año sobre dos nuevos proyectos. El primero entrañó la elaboración de un compendio de instalaciones especializadas para reactores de investigación de modo que los diseñadores puedan aprovechar la experiencia operacional adquirida en los últimos 50 años. Esta experiencia ha demostrado que los diseños de las instalaciones especializadas pueden ser a menudo mutuamente excluyentes. La segunda tarea se refiere al desarrollo y cualificación de los nuevos combustibles de reactores de investigación de UPE de alta densidad basados en mezclas de uranio-molibdeno que permitirán la conversión de UME a UPE de los reactores de máximo flujo y ofrecerán un combustible de reprocesamiento para sustituir el combustible de siliciuros, que no tiene opción de reprocesamiento.

El objetivo de una iniciativa tripartita del Organismo, la Federación de Rusia y los Estados Unidos es la gestión y disposición final en la Federación de Rusia del combustible de reactores de investigación de origen ruso que se encuentra actualmente en instalaciones de otros países. Se convocó una reunión para examinar los planes preliminares de los envíos de combustible, y se negoció y preparó el primer envío experimental de combustible de origen ruso de Tashkent (Uzbekistán) a Mayak (Federación de Rusia). El envío tendrá lugar en 2003, y está previsto elaborar un programa de envíos procedentes de otros países participantes. La aplicación satisfactoria de este programa mitigará las preocupaciones de seguridad acerca del combustible gastado corroído en varias instalaciones, y reducirá a la vez los riesgos de proliferación asociados al resto de las existencias de combustible de UME de origen ruso.

Se inició un nuevo PCI sobre "Corrosión en el agua de las vainas de aluminio del combustible gastado de reactores de investigación". En el marco de este PCI se realizarán investigaciones en ocho países para aumentar el conocimiento de la corrosión localizada que afecta a las vainas de combustible de aluminio, y de las condiciones de la química del agua que minimizan esa corrosión.

En un PCI sobre dispersión de neutrones de ángulo pequeño (SANS), la colaboración entre laboratorios de países en desarrollo y países desarrollados propició el desarrollo de detectores, monocromadores y sistemas de convergencia de haces especializados. Estos nuevos componentes ayudarán a crear mejores dispositivos SANS para las investigaciones de materiales.

Las restricciones financieras, el envejecimiento de las instalaciones y la falta de personal adiestrado han obstaculizado el funcionamiento y utilización efectivos de los reactores de investigación. Así se hace indispensable un plan estratégico a efectos de justificar los recursos que se requieren para el funcionamiento y el control administrativo de todas las actividades pertinentes. Con el fin de ayudar a los Estados Miembros a elaborar esos planes, el Organismo organizó un taller sobre "Planificación estratégica para los reactores de investigación" en el marco de un proyecto de cooperación técnica para la región de Asia. El objetivo principal fue proporcionar orientación al personal directivo en la elaboración de un plan estratégico para sus instalaciones. Se puso de relieve la importancia del análisis SWOT (aciertos-deficiencias-oportunidades-amenazas) como instrumento de gestión y se presentó un plan estratégico "típico" para su demostración. El éxito del taller fue tal que esta actividad se ampliará ahora para abarcar otras regiones.

Instalaciones de investigación e instrumentación nucleares

En la esfera de la energía de fusión, el Organismo organizó la 19ª Conferencia del OIEA sobre energía de fusión en Lyon (Francia). Se notificaron importantes adelantos en relación con el confinamiento magnético e inercial del plasma para la producción de energía. En el confinamiento magnético, el grueso del trabajo notificado se dedicó a los sistemas tokamak, aunque la física y la tecnología de sistemas más compactos como los estelaratores y dispositivos de estricción de campo inverso han registrado importantes progresos, lo que indica su potencial para el futuro. En la conferencia se presentaron los detalles técnicos de cuatro emplazamientos ofrecidos para el ITER.

En la investigación de la fusión nuclear, los tokamaks esféricos, los esferomaks y las configuraciones de campo invertido son precursores de reactores de fusión posiblemente menos costosos y más compactos. El Organismo celebró una reunión para coordinar las investigaciones con el fin de examinar la situación de las investigaciones y trazar el rumbo para el trabajo en el futuro. El informe final sirve de guía para mejorar las posibilidades de los plasmas de configuración toroidal compacta para la energía de fusión. Para ayudar a fomentar la cooperación y los experimentos conjuntos entre los países desarrollados y los países en desarrollo, el Organismo también patrocinó talleres en el CIFT sobre el diagnóstico del plasma y las aplicaciones industriales.

Bajo los auspicios del Organismo, las partes en el ITER, es decir, el Canadá, la Federación de Rusia, el Japón y la Unión Europea, finalizaron las actividades técnicas coordinadas, culminando el diseño técnico de un dispositivo de 500 MW. Se han ofrecido cuatro emplazamientos para el ITER, y sus evaluaciones técnicas están a punto de ultimarse. Las partes en el

ITER han solicitado la participación permanente del Organismo durante la próxima fase, es decir, la referida a las disposiciones transitorias del ITER.

Las técnicas nucleares pueden contribuir notablemente al desarrollo de materiales nuevos y modificados relacionados con la tecnología de la información, la gestión de la energía, la protección del medio ambiente y la sanidad humana. En 2002, un grupo asesor del Organismo examinó las tendencias actuales en las aplicaciones de haces de iones. El grupo recomendó una mayor vinculación entre los científicos de los países desarrollados y los países en desarrollo, dado que la I+D requiere tanto instalaciones de haces de iones como una diversidad de técnicas analíticas para la caracterización de materiales.

El Organismo publicó el informe final de un PCI sobre el desarrollo y caracterización de material de semiconductores por haces de iones. En el informe se presentan resultados importantes sobre los diamantes, preparados por deposición química en fase de vapor, como detectores de radiaciones en un entorno de alta radiación, el arseniuro de galio para fabricar dispositivos que funcionan a altas temperaturas y alta potencia, y el niobato de litio para guías de ondas ópticas.

En un examen de 12 paquetes informáticos utilizados para análisis de haces de iones provenientes de distintos vendedores, se determinaron métodos de validación para comprobar la exactitud, calcular errores y cuantificar diferencias entre los programas. El examen también reveló la constante necesidad de evaluar más datos y elaborar más modelos. En otro proyecto, se compararon programas de análisis por rayos gamma normalmente asequibles para el análisis ordinario de muestras ambientales de baja actividad. En la comparación se determinaron las mejoras necesarias en la mayoría de los paquetes informáticos y los programas informáticos complementarios y necesarios para otras.

Para definir mejor los antecedentes térmicos de las cuencas sedimentarias de Argelia, y calcular sus reservas de hidrocarburos, el Organismo ayudó al Centro de Desarrollo de Técnicas Nucleares y a la Organización Nacional de Investigaciones Geológicas y Mineras a establecer un laboratorio de datación de huellas de fisión. En Croacia, el Organismo ayudó a instalar un acelerador electrostático de haces de iones para el análisis con haces de iones y la modificación de materiales.

Los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf prestaron apoyo técnico básico para actividades relacionadas con el uso y mantenimiento de la instrumentación nuclear en los Estados Miembros. Las actividades claves fueron, entre otras:

- Caracterización de materiales con el empleo de técnicas basadas en aceleradores en apoyo de procedimientos de cuantificación para el análisis por fluorescencia X (XRF) de muestras biológicas y ambientales;
- Mejora del sistema de posicionamiento de muestras en la línea de irradiación del Organismo en Zagreb (Croacia);
- Caracterización de partículas de uranio empobrecido mediante microfluorescencia;
- Evaluación de programas informáticos para el análisis por XRF;
- Elaboración de un procedimiento de reubicación precisa de micropartículas radiactivas;
- Elaboración de un método de parámetros fundamentales (incluido programa informático) para el análisis por XRF con excitación simultánea por fuentes radioisotópicas de hierro 55 y cadmio 109;
- Instalación y comprobación de un nuevo espectrómetro de XRF para atender a los requisitos de garantía de calidad y control de calidad del sistema;
- Evaluación de importantes efectos de interferencia en el análisis por XRF de partículas en el aire;
- Creación de un instrumento para registrar los parámetros ambientales con un sistema mundial de posicionamiento.

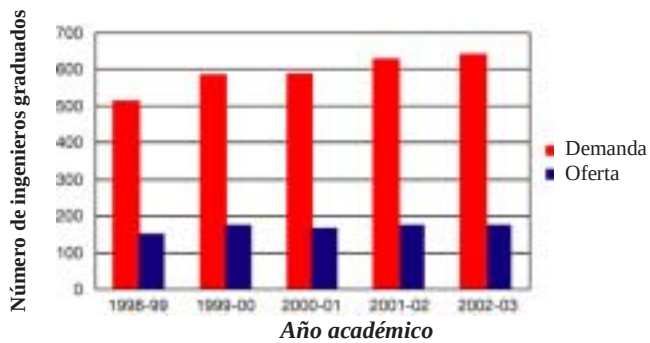


FIG. 2 Vacío entre el suministro a corto plazo y la demanda de graduados en la esfera nuclear que proyecta la Nuclear Engineering Department Heads Organization de los Estados Unidos.

Mantenimiento de los conocimientos en la esfera de las ciencias y tecnología nucleares

El uso de la tecnología nuclear depende mucho de la acumulación de conocimientos, tanto de la información técnica de documentos y bases de datos como de los conocimientos de las personas, es decir, científicos, ingenieros y técnicos. Las últimas tendencias destacan la necesidad de mejorar la gestión de los conocimientos nucleares. Las principales razones radican en que el personal del ámbito nuclear está envejeciendo y que son menos los jóvenes que estudian especialidades

nucleares al nivel universitario. De hecho, un número creciente de universidades está abandonando los programas de enseñanza nuclear en general (Fig. 2).

En junio, el Organismo convocó una reunión sobre gestión de los conocimientos nucleares con expertos de los círculos académicos, la industria y el gobierno. En la reunión se determinaron seis prioridades:

- Integración de los datos y las bases de datos nucleares existentes (incluidos los del Organismo y los Estados Miembros) en un "portal de conocimientos nucleares" fácilmente accesible;
- Fomento de la creación de redes de instituciones de enseñanza y capacitación nucleares de los Estados Miembros en coordinación con las actividades existentes;
- Elaboración de documentos de orientación sobre la preservación de los conocimientos nucleares;
- Ejecución de proyectos dirigidos a la "preservación de los conocimientos";
- Diseño y realización de actividades de divulgación para mejorar los conocimientos generales de la sociedad respecto de los beneficios de la ciencia y la tecnología nucleares;
- Asistencia en el desarrollo de programas de estudio para la obtención de títulos universitarios superiores en tecnología nuclear internacionalmente aceptados, por ejemplo, mediante la creación de redes de universidades.

En septiembre, la Conferencia General del Organismo aprobó una resolución que pedía al Organismo que: prestara una atención aún mayor a las actividades de gestión de los conocimientos nucleares, diera realce a estas actividades, prestara asistencia a los Estados Miembros en el mantenimiento de la enseñanza y la capacitación en el ámbito nuclear, promoviera la creación de redes, y determinara las formas de abordar los problemas del envejecimiento de la fuerza de trabajo y la retención de los datos y los conocimientos. Paralelamente, el Organismo creó un nuevo sitio web para difundir información sobre sus actividades (*http://www.iaea.org/km/*), así como dos proyectos experimentales: uno sobre reactores rápidos y otro sobre reactores refrigerados por gas (GCR).

A pesar de los más de 40 años dedicados en el mundo a la I+D de los reactores rápidos, las actividades en esta esfera se limitan actualmente a China, India, Japón, República de Corea y Federación de Rusia. Es más, la información corre el riesgo de perderse incluso en estos Estados Miembros debido al envejecimiento de la fuerza de trabajo y las instalaciones claves. El Organismo emprendió una nueva iniciativa sobre la conservación de los conocimientos de la tecnología de los reactores rápidos que trata de crear un amplio inventario internacional de datos y conocimientos que puedan servir de base para el desarrollo de los reactores rápidos en 20 a 40 años. Un sitio web *(http://www.iaea.org/inis/aws/fnss/index.html)* en apoyo de esta iniciativa y, paralelamente, accesible por la red, una base de datos sobre programas de I+D relacionados con los sistemas accionados por aceleradores, continúan atrayendo constantemente la atención como fuentes de información y publicaciones.

En el caso de los GCR, se han venido acumulando conocimientos durante más de medio siglo. Los archivos de proyectos trascendentales como DRAGON en el Reino Unido y AVR en Alemania, contienen valiosa información para apoyar los proyectos actuales de reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR) y los futuros adelantos tecnológicos. En el marco de este proyecto, el Organismo comenzó a crear una base de conocimientos sobre los HTGR en la que se incorpora información técnica de acceso público.

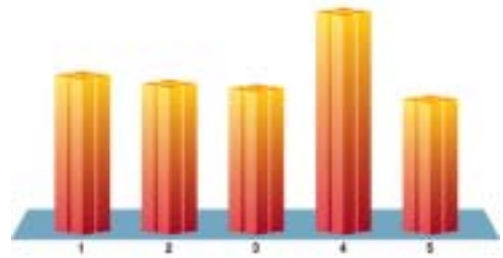
Agricultura y alimentación

Objetivo

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

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 10 033 871 (incluidos $ 1 846 321 de la FAO)

Gastos extrapresupuestarios (excluida la FAO) $ 263 532 (no incluidos en el gráfico)



1. Gestión de los suelos y el agua y fitonutrición: $ 1 969 237
2. Fitotecnia y fitogenética: $ 1 853 169
3. Producción y sanidad pecuarias: $ 1 798 299
4. Lucha contra los insectos y las plagas: $ 2 745 731
5. Calidad e inocuidad de los alimentos: $ 1 667 435

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Se fortaleció la labor de creación de capacidades a los niveles tanto técnico como normativo a fin de promover la adopción de decisiones fundamentadas sobre las aplicaciones nucleares.

- Los redoblados esfuerzos del Organismo en apoyo de los "objetivos de desarrollo de la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas" se centraron en África. Se realizaron progresos significativos a los niveles político, institucional y técnico en las actividades encaminadas a hacer frente a tres obstáculos estratégicos importantes a la agricultura sostenible en la región, a saber, la mosca tsetsé y la tripanosomiasis, mediante el empleo de la técnica de los insectos estériles (TIE), la peste bovina y la baja eficiencia reproductiva del ganado, mediante la mejora de los paquetes informáticos para diagnóstico e intervención, y la baja productividad de los cultivos y sistemas de cultivo, mediante el desarrollo de variedades, cultivares y prácticas de gestión mejoradas utilizando mutaciones y técnicas isotópicas.

- El Grupo Consultivo Internacional sobre Irradiación de Alimentos (GCIIA) pidió a su Secretaría Mixta FAO/OMS/OIEA que determinara el grado de interés entre los Estados Miembros por contribuir a un nuevo foro intergubernamental sobre irradiación de alimentos para mejorar la calidad e inocuidad de los suministros de alimentos.

Gestión de los suelos y el agua y fitonutrición

Cada vez se ejercen más presiones sobre muchos países en desarrollo para que intensifiquen sus sistemas de producción agrícola a fin de poder atender a sus necesidades alimentarias, pero sin degradar el medio ambiente. Para poder lograr este objetivo estratégico, esos países deben determinar y aplicar prácticas de gestión que promuevan el aprovechamiento eficiente y sostenible de sus tierras y recursos hídricos. Este enfoque integrado se aplicó con éxito en ocho países de la región de América Latina y el Caribe mediante una red de grupos multidisciplinarios e interinstitucionales que realizaron 42 ensayos sobre el terreno a fin de someter a prueba nuevos métodos de gestión. Por ejemplo, la introducción de prácticas agrícolas de conservación, tales como el cultivo sin laboreo y la incorporación de residuos de cultivos, permitió reducir la erosión de lo suelos y aumentar el rendimiento del trigo y la eficiencia en el empleo de fertilizantes en el sur de Chile, en comparación con el monocultivo tradicional de cereales en condiciones de laboreo intensivo con quemado de paja. Las asociaciones locales de agricultores promovieron estas tecnologías mediante campañas de información. Entre otros logros importantes figuraron la capacitación de más de 200 científicos especializados en agricultura, el reconocimiento por el Organismo de seis laboratorios de análisis isotópicos como laboratorios regionales para esos análisis y la preparación de publicaciones técnicas.

El elevado costo y la limitada disponibilidad de los fertilizantes manufacturados son importantes obstáculos al mejoramiento de la fertilidad de los suelos y la productividad agrícola en muchos países en desarrollo. Estos problemas pueden mitigarse mediante el empleo de prácticas de gestión que permiten a los agricultores reducir los costos aprovechando de manera óptima todas las fuentes de nutrientes de las que disponen. En Egipto, el empleo de fangos de alcantarillado en tierras

FIG. 1. En base a los resultados de un proyecto de cooperación técnica del Organismo, los sistemas de riego por goteo están comenzando a sustituir a las prácticas de riego en la superficie en las zonas áridas. La foto muestra un sistema de riego por goteo en la República Árabe Siria.

agrícolas permitió elevar el rendimiento de los cultivos oleaginosos en suelos desérticos arenosos mediante el aumento del suministro de nutrientes y la mejora de la capacidad de los suelos para retener el agua. La irradiación gamma de estos fangos de alcantarillado y de las aguas residuales permitió eliminar patógenos humanos.

El aprovechamiento eficaz de los escasos recursos hídricos es fundamental para la productividad agrícola en muchos países en desarrollo con climas áridos y semiáridos. De un proyecto de cooperación técnica ejecutado en ocho países de la región de Asia occidental se desprendió que el riego por goteo de cultivos de hortalizas y algodón había permitido ahorrar hasta el 30% del agua de riego sin pérdida alguna de la productividad ni de la calidad de los cultivos. Además, el suministro de fertilizantes solubles mediante sistemas de riego por goteo permitió reducir las pérdidas de nutrientes, optimizar las tasas de absorción de los cultivos y minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente. Los resultados de este proyecto influyeron en la decisión de los Gobiernos de la República Árabe Siria y Jordania de restringir las ineficaces prácticas de riego en la superficie y optar por los sistemas de riego por goteo (Fig.1).

En respuesta a la creciente demanda de los Estados Miembros de la información más reciente sobre las aplicaciones de las técnicas nucleares para el mejoramiento de la gestión de los recursos naturales en la agricultura se editaron siete publicaciones, incluidos tres documentos técnicos, las actas de un simposio internacional, un manual de capacitación, una monografía de la Colección de Informes sobre el agua, de la FAO, y un número especial de la revista *Nutrient Cycling in Agroecosystems.*

Fitotecnia y fitogenética

El mercado de flores cortadas registra ventas anuales por valor de unos 20 000 millones de dólares. Numerosos países en desarrollo están intentando acceder a este mercado mundial lucrativo y altamente competitivo en un esfuerzo por diversificar y mejorar la competitividad general de sus sectores agrícolas. Malasia y Tailandia iniciaron actividades encaminadas a mejorar la competitividad de sus industrias de floricultura mediante el desarrollo de nuevas variedades de flores con características deseadas utilizando la irradiación gamma para producir mutaciones. Gracias a la instalación de una cámara de cultivo gamma en el Centro de Tecnología Nuclear de la Universidad de Kasetsart, en Tailandia, se aprobaron oficialmente 22 variedades mutantes de canna y seis de crisantemos, así como muchos mutantes prometedores de curcuma y otras plantas ornamentales. En Malasia se autorizó recientemente un mutante Dendobrium y actualmente se encuentra en construcción un “invernadero gamma” con el fin de ampliar este método para abarcar otras plantas ornamentales. Se ha promovido la sostenibilidad de estas técnicas mediante un programa de capacitación sobre fitotecnia por mutaciones para cultivadores de plantas ornamentales.

En Kenya, el trigo es un cultivo esencial para la seguridad alimentaria de los hogares, pero su rendimiento es bajo en las zonas propensas a la sequía. En el marco de un proyecto nacional y un proyecto regional de cooperación técnica, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Kenya recibió apoyo para el desarrollo de variedades de trigo con mayor tolerancia a la sequía. Siete años después de que las semillas de la variedad de trigo de tallo largo “Pasa”, de maduración tardía, se trataron con mutágenos, se desarrolló la línea fitogenética KM 14. Tras ser evaluada a lo largo de tres cosechas, esta línea fue autorizada en Kenya como Njoro-BW1 (BW=trigo mejorado), que posee muchas de las características requeridas tanto por los agricultores como por los consumidores, incluidas tallo corto, maduración precoz en tierras bajas, buen rendimiento de semillas, resistencia moderada al óxido, alto contenido de proteínas y buenas cualidades para su molienda y cocción. En 2002 se establecieron 300 parcelas de propagación de la Njoro-BW1 en explotaciones agrícolas. Otras líneas mejoradas desarrolladas mediante mutaciones forman parte actualmente del programa nacional de pruebas del rendimiento del trigo de Kenya.

Aproximadamente 900 millones de hectáreas de tierras en todo el mundo son de baja productividad agrícola debido a la salinidad y la mala calidad del agua utilizada para el riego. Aunque se han realizado considerables esfuerzos para aumentar la tolerancia del arroz a la sal mediante métodos de mejoramiento convencionales, los progresos han sido lentos debido a la compleja naturaleza genética del arroz con tolerancia a la sal. Como método alternativo, los Laboratorios del

Organismo en Seibersdorf han recurrido a la técnica de inducción de mutaciones mediante irradiación gamma. Para la inducción de mutaciones se utilizaron semillas de dos variedades populares de arroz, a saber, Bicol e IR29, y después de varias generaciones se seleccionaron seis mutantes de Bicol que registraban mayor tolerancia que el precursor y dos mutantes IR29 con tolerancia a la sal, a fin de seguirlos evaluando mediante métodos moleculares y en pruebas sobre el terreno. Mediante el empleo de técnicas de ADN se desarrolló un indicador molecular para determinar germoplasmas de mutantes en futuros programas de mejoramiento. Ahora bien, se requieren más investigaciones sobre las poblaciones de mutantes obtenidas genéticamente para confirmar si, y en qué medida, los marcadores moleculares están vinculados a los genes responsables de la tolerancia a la salinidad.

Producción y sanidad pecuarias

El control de las enfermedades pecuarias transfronterizas exige, entre otras cosas, métodos de diagnóstico fiables basados en reactivos que puedan producirse en los laboratorios nacionales o regionales. En 2002, el Organismo estableció, en más de 15 Estados Miembros de África, la producción sostenible de juegos de diagnóstico para la peste bovina y la fiebre porcina africana basados en la tecnología del inmunoanálisis. En siete países de Asia, siete de África y cuatro de América Latina se establecieron capacidades para el diagnóstico diferencial de la peste bovina de otras enfermedades mediante el empleo de métodos moleculares.

Gracias a la elaboración de material didáctico en disco compacto y al suministro de capacitación especializada sobre gestión de sistemas de calidad, más de 25 Estados Miembros están ahora en condiciones de cumplir los requisitos internacionalmente acordados para declarar sus territorios libres de la peste bovina. Seis laboratorios ya están a punto de conseguir la acreditación con arreglo a la norma ISO/IEC 17025.

Otro obstáculo a la productividad eficaz del ganado en los países en desarrollo es el bajo potencial genético de las razas de ganado autóctono para producir leche y carne. Este potencial puede mejorarse mediante la prestación de servicios de inseminación artificial eficaces y la capacitación de los agricultores en la gestión del mejoramiento genético. El Organismo promovió estas actividades mediante la transferencia del radioinmunoanálisis (RIA) de la progesterona. Las aportaciones se centraron en el aumento de la capacidad local para mantener el empleo del RIA mediante el establecimiento de normas y controles de calidad en los laboratorios nacionales y la producción de trazadores de la progesterona marcados con yodo 125 en los laboratorios regionales. Más de 25 laboratorios proporcionan actualmente servicios de diagnóstico a veterinarios, técnicos y agricultores.

Las cuestiones del comercio internacional relacionadas con los residuos de medicamentos veterinarios presentes en los productos alimenticios de origen animal son importantes para los Estados Miembros en desarrollo que buscan mercados de exportación para sus productos. En 2002, varios laboratorios recibieron asistencia del Organismo en el establecimiento de sus capacidades para detectar una serie de estos residuos. Algunos de ellos ya cuentan con sistemas de calidad, y los laboratorios de Malasia y Sudáfrica han conseguido la acreditación de autoridades nacionales reconocidas, cumpliendo así los requisitos de exportación.

Lucha contra los insectos y las plagas

El Organismo continuó prestando apoyo a los Estados Miembros de África y a la Unión Africana en la ejecución de la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis (PATTEC) mediante un proyecto regional y seis proyectos nacionales de cooperación técnica. El Organismo fomentó la estrecha cooperación subregional mediante el establecimiento de la planificación estratégica binacional o subregional de las campañas de intervención integrada y a nivel de zona en las que se utiliza la TIE (Fig. 2). Asimismo, se sumó a la FAO y la OMS en el Programa contra la Tripanosomiasis Africana (PAAT), que es un foro que permite a los principales interesados directos elaborar y aplicar normas y directrices técnicamente sólidas y armonizar los esfuerzos de intervención contra la mosca tsetsé y la tripanosomiasis sobre el terreno.

Como resultado de un taller sobre la armonización del PAAT y la PATTEC, se determinaron las respectivas funciones y responsabilidades de las organizaciones designadas y los principales interesados directos, se establecieron los criterios para especificar las esferas prioritarias y delinear el enfoque de intervención contra la tripanosomiasis animal africana, a saber, el concepto de lucha integrada contra las plagas a nivel de zona en el contexto más amplio del desarrollo agrícola y rural sostenibles. Como resultado de este taller se emitió el primer comunicado de prensa conjunto de la Unión Africana, el Organismo, la FAO y la OMS y se destacó el consenso alcanzado sobre las medidas internacionales conjuntas para hacer frente al problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis.

La cría en masa de la mosca tsetsé desempeñará una función esencial en la prestación de asistencia en la elaboración de programas para la aplicación de la TIE en la lucha contra la mosca tsetsé en África. En el marco de un PCI concluido recientemente se determinaron las principales mejoras de los sistemas y protocolos para la cría en masa de moscas tsetsé, que se vienen transfiriendo a los centros de cría de África.

FIG.2. Una trampa de moscas tsetsé colocada en el sistema de valles de Etiopía. Según el PAAT y la PATTEC, esta zona tendría gran potencial para la agricultura sostenible y de alta productividad y para el desarrollo ganadero si estuviera libre de moscas tsetsé.

En relación con otras esferas de la aplicación de la TIE, se realizaron progresos en el programa de erradicación del gusano barrenador del Nuevo Mundo, en Jamaica, y se prosiguió la colaboración con la Organización Árabe para el Desarrollo Agrícola y la FAO sobre un estudio de viabilidad para la intervención a nivel de zona contra el gusano barrenador del Viejo Mundo en el Oriente Medio.

Como resultado de un esfuerzo regional conjunto de Israel, Jordania y los territorios bajo la jurisdicción de la Autoridad Palestina para luchar contra la mosca mediterránea de la fruta (moscamed) mediante el empleo de la TIE e impedir el ingreso de especies exóticas de la mosca de la fruta, se establecieron en Gaza un grupo funcional móvil y un laboratorio para la identificación de la mosca de la fruta. Las sueltas aéreas de machos estériles de la moscamed, realizadas conjuntamente por Israel y Jordania en el valle de Arava/Araba, permitieron aumentar las exportaciones de productos básicos a los mercados libres de la moscamed de los Estados Unidos de América a 5 millones de dólares en 2001 y 8 millones de dólares en 2002. En apoyo de este proyecto, los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf enviaron semanalmente cinco millones de pupas de machos estériles a Israel para suprimir las poblaciones de moscamed en la región.

En el marco de actividades similares de supresión de plagas, los cultivadores de mango de una zona experimental de Tailandia lograron duplicar sus ingresos brutos mediante la exportación del 60% de su producción a países tales como el Canadá, Malasia y Singapur, tras haberse empleado la TIE para controlar la mosca oriental de la fruta.

Calidad e inocuidad de los alimentos

Las normas internacionales son esenciales para facilitar el comercio de productos alimenticios y agrícolas entre las naciones y para promover la calidad e inocuidad de los alimentos dentro de las fronteras nacionales. Aunque el Organismo no establece tales normas, en los últimos años ha venido aumentando su flujo de información al proceso de establecimiento de normas en los órganos internacionales competentes designados. Esto se hizo principalmente mediante la presentación de los resultados científicos y técnicos obtenidos de los PCI, las investigaciones internas realizadas en los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf y las deliberaciones habidas en el Grupo Consultivo Internacional sobre Irradiación de Alimentos.

Se realizaron importante progresos hacia el logro de un consenso internacional sobre normas nuevas y mejoradas para asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos objeto de comercio. Con respecto a la irradiación de alimentos, en el 34º período de sesiones del Comité del Codex sobre Aditivos y Contaminantes de Alimentos se acordaron revisiones de la norma general del Codex para alimentos irradiados, que se examinarán en el próximo período de sesiones del Comité del Codex en 2003 para su posible aprobación en el 25º período de sesiones de la Comisión FAO/OMS del Codex Alimentarius (CCA).

En su 19ª reunión anual, celebrada en noviembre de 2002, el GCIIA decidió proseguir la cooperación internacional en la esfera de la irradiación de alimentos mediante la creación de un foro internacional sobre irradiación de alimentos bajo los auspicios del Organismo, la FAO y la OMS. La información relativa a la estructura jurídica, los objetivos y las esferas de actividad se transmitirá a los miembros de la CCA y las partes en la Convención internacional de protección fitosanitaria (IPPC) con el fin de fomentar una mayor participación de los Estados Miembros en los sectores de la agricultura y la salud.

Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, el tratamiento con radiaciones ionizantes es eficaz para eliminar plagas de insectos de importancia desde el punto de vista de la cuarentena con respecto a los productos hortícolas frescos objeto de comercio internacional. Reconociendo este hecho, así como los resultados obtenidos de un PCI sobre el tema, recientemente concluido, el Comité de normas de la IPPC aprobó *Directrices para utilizar la irradiación como medida fitosanitaria* en el marco de las Normas

internacionales para medidas fitosanitarias. En cuanto a las actividades conexas, un aspecto destacado de un taller celebrado conjuntamente por la FAO y el OIEA fue la exportación, a título de prueba, por conductos comerciales de orquídeas irradiadas de Tailandia a Australia a fin de demostrar la eficacia de la irradiación como tratamiento de cuarentena contra la *Thrips palmi*, una plaga que se vienen combatiendo en Australia.

En un esfuerzo por mejorar el acceso a la información, el Organismo aplicó una estrategia basada en Internet y CD-ROM para ayudar a adquirir conocimientos y recuperar datos sobre las cuestiones clave relacionadas con la inocuidad y seguridad de los alimentos. La Base de datos internacional sobre desinfestación y esterilización de insectos (IDIDAS) incluye ahora un Directorio de las instalaciones que utilizan la TIE en todo el mundo e información sobre 308 plagas de importancia desde el punto de vista económico y de la cuarentena. Asimismo, se perfeccionó el Sistema internacional de información sobre contaminantes y residuos de alimentos (INFOCRIS) a fin de facilitar la adición o actualización de información por Internet en formatos para multimedios, y se añadieron 560 nuevos elementos o registros sobre plaguicidas para mejorar la disponibilidad a escala mundial de la información sobre los productos agroquímicos.

Los elementos clave del Acuerdo de la OMC sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias son la validación y acreditación de los métodos analíticos necesarios para asegurar la fiabilidad y la aceptación internacional de los resultados de los análisis de contaminantes de los alimentos y eliminar algunas de las barreras técnicas al comercio aplicadas a los países en desarrollo. Además de las directrices sobre la validación de los métodos, se celebraron cursos de capacitación a los que asistieron 64 participantes de 34 Estados Miembros a fin de hacer frente a este problema. Del análisis de los cuestionarios se desprendió que los participantes en esos cursos ya están mejor preparados y que están aplicando en sus países de origen los conocimientos adquiridos. Una prueba concreta de ello es el creciente número de laboratorios que han conseguido la acreditación, incluidos laboratorios de Costa Rica y Singapur, mientras que laboratorios de Colombia, Ecuador, Guatemala y Kenya han logrado demostrar que cumplen la norma ISO/CEI 17025.

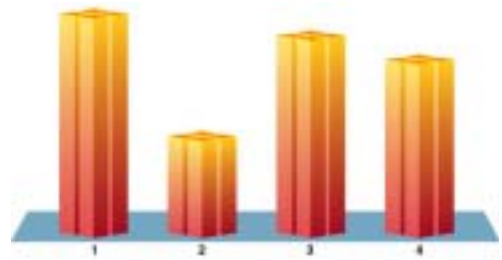
Sanidad humana

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 aplicación de técnicas nucleares.

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 5 447 756

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 81 693



1. Medicina nuclear $ 1 742 732
2. Radioterapia y radiobiología aplicadas: $ 758 411
3. Dosimetría y radiofísica médica: $1 572 620
4. Nutrición y efectos de los contaminantes en la salud humana: $ 1 373 993

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Nuevos procedimientos, elaborados como fruto de las actividades del Organismo, fortalecieron el papel de los métodos isotópicos moleculares en el control de importantes enfermedades infecciosas.
- El tratamiento radioterapéutico contra el cáncer siguió siendo una prioridad básica.
- Se celebró en Viena un simposio internacional para examinar la situación de las normas y los códigos de práctica para dosimetría médica de las radiaciones.
- Se reconfirmó la eficacia de los métodos nucleares en la gestión de la suplementación alimentaria con multinutrientes.

Medicina nuclear

El Organismo coordinó la elaboración de un método isotópico molecular para su uso contra la tuberculosis (TB) resistente a múltiples medicamentos. En comparación con la técnica convencional, este método permite aplicar un procedimiento más sencillo y rápido y es más sensible. Se sometió un total de 2 150 muestras, incluidas 610 cepas de TB resistentes a medicamentos, a la tipificación de cepas. La Federación de Rusia adoptó inmediatamente este método, que utilizó para demostrar la transmisión activa de infecciones en una prisión.

Se siguieron perfeccionando métodos isotópicos moleculares para el análisis de mutaciones en 290 pacientes de Chipre, India, Mauricio, Pakistán, la República Islámica del Irán y Tailandia afectados por la talasemia beta (una enfermedad de la sangre). Se descubrió que, por medio de mutaciones bien caracterizadas, se podía dar cuenta de una forma más leve de la enfermedad. Gracias a los resultados del estudio será posible elaborar una estrategia de diagnóstico simplificada para familias en riesgo, así como asesorar respecto del control rentable de pacientes afectados con una forma más leve de la enfermedad.

La cardiología nuclear puede desempeñar una función importante como instrumento rentable para el control de pacientes. A ese respecto, la participación de cardiólogos es fundamental para la ampliación de los servicios de cardiología nuclear. El Organismo convocó un simposio internacional sobre medicina nuclear cardiovascular en Beijing, reunión internacional sobre cardiología nuclear más importante por el número de países participantes. La conferencia observó que actualmente el uso de la formación de imágenes de perfusión miocárdica en los países en desarrollo es bastante reducido con respecto a su uso en países desarrollados como los Estados Unidos de América. Por ejemplo, China, cuya población es superior a 1 300 millones de habitantes, realizó menos de un millón de exploraciones con técnicas nucleares en 2001 (0,08% de la población por año), mientras que los Estados Unidos, con 275 millones de habitantes, realizaron casi cinco millones de exploraciones por año (1,8% de la población por año). De este modo, los participantes en la conferencia reconocieron que la ampliación de los servicios de cardiología nuclear y la mejora de la calidad de las prácticas de cardiología nuclear en los países en desarrollo eran tareas principales que requieren la adopción de medidas internacionales concertadas.

Otras cuestiones claves señaladas fueron: a) la ampliación de las aplicaciones clínicas, en especial la estratificación y el pronóstico de riesgos de pacientes con cardiopatías coronarias; b) la transferencia de información sobre cardiología nuclear a clínicos, especialmente a cardiólogos y médicos de remisión de pacientes de atención primaria; c) una mayor capacitación en medicina nuclear y cardiología para incrementar los servicios de cardiología nuclear; y d) la mejora de la tecnología para fabricar equipos mejores y menos costosos.

En el 8º Congreso de la Federación Mundial de Medicina y Biología Nucleares (WFNMB), que tuvo lugar en Santiago (Chile) se presentó el primer número de la nueva revista trimestral *World Journal of Nuclear Medicine*. Los objetivos principales de la revista son promover la investigación en medicina nuclear a escala mundial y, en particular, en los países en desarrollo, así como mejorar las buenas prácticas en la esfera de la medicina nuclear. El Organismo está prestando ayuda inicial a la WFNMB para la publicación de la revista con una contribución de 10 000 dólares de los Estados Unidos anuales durante dos años (2002-2003).

Se elaboró, ensayó y validó el prototipo de un sistema informático de medicina nuclear para perfeccionar cámaras gamma semidigitales. Se elaboraron ocho módulos de enseñanza/autodidácticos basados en Internet sobre varios temas de medicina nuclear. Se creó la estructura de una nueva página de presentación en Internet para instructores en medicina nuclear en la que figuran estudios de casos, conjuntos de capacitación multimedios, demostraciones con diapositivas y enlaces a sitios web pertinentes para investigaciones cooperativas, enseñanza y autoestudio en medicina nuclear.

Se ensayaron y validaron, para determinar su garantía de calidad, fantomas informáticos de 30 estudios renales y 32 estudios cardiacos. Los ensayos se realizaron como parte de una comparación de los programas de aplicaciones clínicas utilizados por laboratorios de medicina nuclear que hacen uso de fantomas informáticos elaborados por el Organismo y el proyecto COST-B2 del Subcomité de la Asociación Europea de Medicina Nuclear.

El Organismo desempeña una función vital en la introducción, promoción e integración de técnicas de medicina nuclear en los sistemas de atención sanitaria de los Estados Miembros en desarrollo. Un aspecto importante de esta función es facilitar el intercambio de información. Con ese fin, el Organismo elaboró y validó un programa de conversión entre dos normas internacionales de archivos médicos y formato de imágenes, a saber, Interfile 3.3 y DICOM 3, para la transmisión y el intercambio de archivos médicos entre centros de medicina nuclear.

Radiobiología y radioterapia aplicadas

La braquiterapia, tratamiento por irradiación aplicado mediante fuentes selladas colocadas temporalmente en cavidades corporales, es un método muy importante de tratamiento contra el cáncer, en particular el de cuello del útero y de esófago, que son cánceres comunes en muchos países en desarrollo. Se puede someter a tratamiento a muchos más pacientes con una sola máquina de braquiterapia de tasa de dosis alta (HDR) que mediante el uso de múltiples unidades de braquiterapia de tasa de dosis baja (LDR). No obstante, algunos países en desarrollo siguen utilizando la LDR porque la instalación y el mantenimiento de la HDR les resultan más costosos, con lo que, en algunos casos, privan de tratamiento a los pacientes. El Organismo ha elaborado un modelo financiero que ayudará a las instituciones a evaluar los costos y las ventajas de la HDR, no sólo en términos de costo absoluto sino de costo por paciente tratado.

Actualmente existe un gran interés en combinar la radioterapia con tecnologías complementarias no nucleares para mejorar los resultados de los pacientes con cáncer. En 2002 se finalizaron proyectos de investigación en este ámbito. En un ensayo clínico con casi 600 pacientes de ocho instituciones se estudió la introducción de la mitomicina c, un agente quimioterapéutico que en determinadas circunstancias se ha visto que actúa también como sensibilizador de la radioterapia del cáncer de cabeza y de cuello. Las investigaciones permitirán hacer un uso más racional de la mitomicina c y de medicamentos similares para el tratamiento de los cánceres de cabeza y cuello.

En las actividades de radioterapia del Organismo se incluyó también el estudio de afecciones no malignas como la enfermedad arterial aterosclerótica (oclusión de las arterias). Cada año se somete a tratamiento a millones de pacientes con coronariopatía aterosclerótica por angioplastia y colocación de endoprótesis vasculares (apertura de la arteria y apoyo complementario), pero la restenosis (nueva oclusión) de los vasos sanguíneos es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad. Esos pacientes pueden beneficiarse de la braquiterapia endovascular, que contribuye a retardar otras oclusiones. Valiéndose de los servicios de consultores, el Organismo evaluó las técnicas más avanzadas en la esfera de la braquiterapia endovascular y definió ámbitos que requiren mayor investigación para hacer un uso óptimo de esta tecnología.

Dosimetría y radiofísica médica

El Organismo, en colaboración con la OMS, mantiene una red de laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (la red LSCD) en los Estados Miembros

para la medición correcta de radiación ionizante, lo cual es esencial para el diagnóstico y tratamiento seguros y eficaces de pacientes, así como para vigilar los niveles de radiación de los trabajadores expuestos a ella. El Comité Científico de la red LSCD, un comité de asesoramiento del Organismo, llevó a cabo un examen minucioso de todas sus actividades en el ámbito de la dosimetría y la radiofísica médica. Entre otras, se propuso una recomendación para la creación de un grupo de investigación de física médica a fin de resolver y mitigar la posible administración errónea de dosis a los pacientes, detectada por el programa postal de verificación de dosis del OIEA/OMS, o en respuesta a solicitudes de hospitales de los Estados Miembros.

El Organismo organizó un simposio internacional sobre normas y códigos de práctica para dosimetría médica de las radiaciones, celebrado en Viena del 25 al 28 de noviembre, con el fin de fomentar el intercambio de información y destacar los adelantos recientes de las investigaciones en esta esfera. Una cuestión clave fue el conocimiento de la exactitud de las dosis de radiación administradas a los pacientes, que es esencial para el diagnóstico y tratamiento seguros y eficaces de las enfermedades. Esa exactitud en la medición de las dosis es parte integrante de un amplio programa de garantía de calidad para asegurar que la tecnología se utilice de manera apropiada y tenga el efecto deseado en los pacientes. Se formularon recomendaciones en las que se destacaba la importancia de la enseñanza y capacitación de agentes de atención sanitaria, la necesidad de servicios infraestructurales mejores en

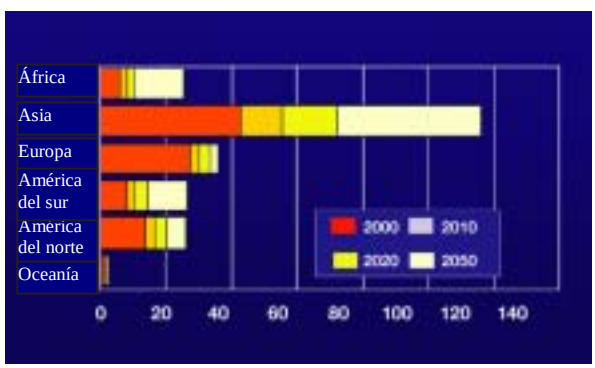


Fig. I. Aumento del número de casos de cáncer en todo el mundo por regiones. Cortesía: Sharon L. Whelan (CIIC).

física médica y radiología de diagnóstico en apoyo de nuevos métodos de tratamiento y programas de control y garantía de la calidad con el fin de proporcionar instrumentos de verificación necesarios para demostrar la eficacia de la tecnología nuclear. Las recomendaciones específicamente relativas a la dosimetría destacaron la necesidad de disponer de normas de dosis sólidas, con estimaciones de incertidumbre bien caracterizadas, y de aplicar de forma más amplia el código de práctica del Organismo sobre dosimetría, *Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy* (Colección de Informes Técnicos del OIEA, Núm. 398).

Durante el simposio sobre dosimetría médica de las radiaciones se celebró una sesión plenaria titulada "Atención a las necesidades". El objetivo de esta sesión era señalar a la atención la crisis inminente en los países en desarrollo con respecto al control del cáncer. Según una exposición del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) de la OMS, se prevé que la incidencia del cáncer en los países en desarrollo aumente en un 50% aproximadamente en el próximo decenio, debido principalmente al aumento de la esperanza de vida a causa de un mejor nivel de vida (Fig. 1). El Organismo tiene la oportunidad excepcional de ayudar a sus Estados Miembros a abordar la gravedad de esta predicción intensificando los esfuerzos para transferir tecnología de tratamiento contra el cáncer y desarrollar conocimientos técnicos a nivel local para el uso seguro y eficaz de dicha tecnología.

Se publicó un informe sobre el uso de la biodosimetría del esmalte dental para su uso en evaluaciones de dosis restrospectivas de personas expuestas accidentalmente. Una evaluación más precisa de la dosis recibida permitiría seleccionar contramedidas apropiadas para mitigar los efectos de la irradiación. Se publicó un segundo informe sobre métodos normalizados de calibración de las fuentes de radiación más comúnmente utilizadas en braquiterapia y en la esfera de la angioplastia cardiovascular, que está creciendo a gran velocidad. Los métodos armonizados de determinación de la actividad de las fuentes y las dosis de los pacientes debería simplificar la comparación de los resultados de tratamientos y constituir una base sólida para la mejora de las técnicas de tratamiento.

Nutrición y efectos de los contaminantes en la salud humana

Finalizaron las investigaciones del Organismo sobre técnicas isotópicas estables para la prevención de enfermedades degenerativas en países en desarrollo, contribuyendo así a la búsqueda de soluciones al problema de obesidad que está alcanzando proporciones epidémicas en dichos países. Un resultado importante ha sido la elaboración de un protocolo tipo armonizado aplicable a estudios en diversos países sobre medición de la composición corporal y la actividad física. Los resultados indican que la grasa corporal total y su topografía quizás son las variables predictivas más importantes de la evolución del síndrome de la resistencia a la insulina. Es importante observar que esos estudios, realizados en varios países en desarrollo, destacaron la función de la ingestión alimentaria, incluidas las variaciones de cantidad, composición y calidad de la dieta y la relación entre composición corporal y pautas de actividad física, para comprender los factores de riesgo inmediato asociados a las enfermedades no transmisibles.

Se utilizaron los resultados de una evaluación del proyecto de nutrición comunitaria en el Senegal para

Técnicas isotópicas en curso en países en desarrollo

Un proyecto regional de cooperación técnica de Asia evaluó la eficacia de la alimentación suplementaria con multinutrientes, orientando así al sector industrial a seleccionar los mejores fortificantes que se utilizarán en las iniciativas nacionales de nutrición que abordan el problema de la malnutrición por carencia de micronutrientes. Otro proyecto regional, en América Latina, sobre isótopos para la evaluación de programas de intervención en la nutrición se tradujo en el uso amplio de técnicas isotópicas para entender la composición del cuerpo humano. Esos proyectos fomentan y fortalecen la capacidad de uso de técnicas nucleares e isotópicas conexas para la vigilancia nutricional. Por ejemplo, un proyecto que se centró en América Latina dio lugar a modificaciones de los programas existentes para aumentar la eficacia de iniciativas nacionales de salud en Chile, Cuba y México.

perfeccionar el Programa de nutrición del Senegal, cuya ejecución está prevista entre 2002 y 2012. En actividades conexas, el Ministerio de Salud de Ghana utilizará los resultados de una evaluación sobre el estado nutricional de madres y lactantes basada en técnicas isotópicas estables y realizada en el marco de los programas nacionales de alimentación suplementaria para fortalecer futuros proyectos de nutrición en el país.

Se calcula que la prevalencia del bajo peso al nacer (BPN) oscila entre el 3% y el 38% en todo el mundo, y la mayoría de los casos se registran en países menos adelantados (en realidad, alcanza el 24% de la cifra anual de nacimientos y, según los datos, provoca el retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) en 30 millones de lactantes). El bajo peso al nacer es uno de los principales factores determinantes de mortalidad, morbilidad y discapacidad de neonatos, lactantes y niños, y también tiene repercusiones a largo plazo en los resultados de salud en la vida adulta. Asimismo, se traduce en costos importantes para el sector de la salud y supone una importante carga para la sociedad en su conjunto. A fin de abordar este problema, el Organismo, junto con la OMS, celebró varias reuniones sobre el RCIU y la incidencia del envejecimiento en las que se definieron ámbitos comunes en la esfera de la nutrición para la realización de proyectos conjuntos OIEA-OMS.

Un proyecto regional de cooperación técnica recientemente finalizado sobre tendencias en la contaminación del aire permitió que los 15 países participantes adquiriesen capacidad para evaluar la contaminación de partículas de aire utilizando métodos fiables y normalizados. Además, se estableció una red de laboratorios e instituciones analíticos que se ocupan de la vigilancia de la contaminación ambiental o el control de la calidad del aire, y se recopilaron datos de referencia sobre contaminación de la atmósfera ambiente de centros metropolitanos. En el recuadro anterior se dan otros ejemplos de proyectos regionales de cooperación técnica del Organismo.

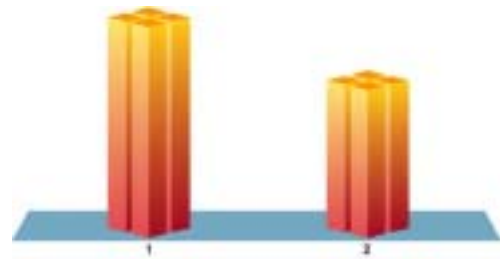
En un proyecto de investigación sobre la validación y aplicación de plantas como biomonitores de la contaminación atmosférica por oligoelementos se utilizó un nuevo enfoque de la vigilancia biológica. Se dio capacitación a los participantes en el proyecto sobre el uso de musgos, líquenes o plantas en la evaluación de los niveles de deposición atmosférica de metales pesados. Se realizaron estudios sobre vigilancia biológica en 14 países participantes, sobre extensas áreas geográficas y con condiciones climáticas distintas, que permitieron descubrir distintas fuentes de contaminación en cada área. A continuación se elaboraron mapas gráficos de distribución de la contaminación para cada país, lo cual proporcionó a las autoridades una evaluación ilustrativa de los niveles de contaminación del aire. Los resultados también se difundieron en varias publicaciones técnicas.

Recursos hídricos

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos y geotérmicos, así como de infraestructuras específicas de suministro de agua, mediante el empleo de la tecnología isotópica.

Gastos con cargo al Presupuesto Ordinario: $ 2 695 023



1. Metodologías isotópicas para la protección y gestión de aguas superficiales, aguas subterráneas y recursos geotérmicos $ 1 579 712
2. Datos y análisis isotópicos de referencia para aplicaciones hidrológicas $ 1 115 311

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- En 2002, en nombre del sistema de las Naciones Unidas, el Organismo celebró el Día Mundial del Agua bajo el tema "Agua para el desarrollo" (Cuadro 1).

- El Organismo dirigió eventos interinstitucionales sobre el tema de los recursos hídricos en las reuniones del Comité Preparatorio de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, y en la propia Cumbre en Johannesburgo.

- Un nuevo PCI sobre la vigilancia isotópica de las descargas fluviales atrajo un gran número de propuestas tanto de los Estados Miembros desarrollados como en desarrollo, lo que reafirmó la pertinencia de los temas de investigación en marcha y la función del Organismo en las actividades internacionales de investigación.

- El Organismo desarrolló un nuevo sistema de datación para aguas subterráneas utilizando ^{3}He y tritio con el fin de prestar mejores servicios a los Estados Miembros en la evaluación de la antigüedad de las aguas subterráneas.

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

La función del Organismo en la gestión de los recursos hídricos aumentó considerablemente gracias a su labor de promoción del empleo de la hidrología isotópica. La presentación efectuada por el Organismo en un debate de grupo durante la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, puso de relieve la función que la ciencia y la tecnología pueden desempeñar para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible de los recursos hídricos. En dos "eventos laterales" interinstitucionales sobre gestión de recursos hídricos se puso de relieve el *Informe mundial sobre fomento hídrico*, publicación a la que contribuye el Organismo. El documento se elabora a modo de informe resumido interinstitucional sobre los recursos de agua dulce en todo el mundo.

El posible impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos es motivo de preocupación y está siendo investigado en el marco de numerosos programas científicos internacionales. La caracterización de las fuentes de humedad en la precipitación local es importante para comprender mejor las relaciones climáticas. El Organismo mantiene la base de datos de la Red mundial sobre isótopos en las precipitaciones OIEA/OMM. En el sitio de Internet de esta base de datos (www.isohis.iaea.org) se encuentran representaciones gráficas de datos así como de mapas mensuales que se han elaborado para ofrecer una evaluación visual de las variaciones espaciales y estacionales de los datos isotópicos. La función de los datos isotópicos mundiales de la Red mundial se subrayó en una reunión del proyecto titulado Experimento Mundial sobre la Energía y el Ciclo Hídrico (GEWEX), administrado por la OMM y que se centra en las actividades internacionales de los sectores de hidrología y meteorología para la mejor comprensión de la energía y el ciclo hídrico de la tierra. Además, se está trabajando en un proyecto conjunto para la utilización de los datos isotópicos de la Red mundial en la mejora de la elaboración de modelos de las fuentes de humedad en la precipitación. Uno de los beneficios de ese proyecto es el fortalecimiento de la Red mundial.

“Agua para el desarrollo”: celebración del día mundial del agua 2002

El Organismo celebró el Día Mundial del Agua 2002 en su Sede de Viena, destacando el papel de la ciencia y la tecnología en la utilización y gestión de los recursos hídricos. Como entidad coordinadora de este evento en nombre de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, el Organismo inició y coordinó una serie de actividades y eventos. Entre los aspectos destacados cabe citar:

- Un comunicado de prensa – distribuido en todo el mundo – en el que se subrayaron los retos que plantea el agua para el desarrollo;
- Una exhibición artística presentada por niños de escuelas de Uganda y Austria sobre el tema “Agua para el desarrollo”;
- Un diálogo sobre el tema del agua para el desarrollo, con la participación de distinguidos oradores de distintos Gobiernos, organizaciones no gubernamentales y organismos intergubernamentales.

Se distribuyeron aproximadamente 3 000 ejemplares de material promocional, y se elaboró un informe resumido sobre las celebraciones.

La Excelentísima Sra. Bijoya Chakravarty, Ministra de Estado para Recursos Hídricos de la India, dirigiéndose a los asistentes a la sesión inaugural de las celebraciones con motivo del Día Mundial del Agua 2002, el 22 de marzo de 2002, en el Centro Internacional de Viena.

El Organismo y la UNESCO firmaron un memorando de entendimiento para iniciar el Programa Internacional Conjunto sobre los Isótopos en la Hidrología (JIIHP). Durante la primera reunión del comité directivo del JIIHP celebrada en junio de 2002 se elaboró un plan de trabajo para 2002-2005 que condujo al inicio de actividades de capacitación. Como parte de ese programa conjunto, se organizó un curso de capacitación sobre hidrogeología en el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental de la Universidad de la República del Uruguay, en Montevideo, con participantes de la región de América Latina.

El desarrollo de programas académicos de capacitación centrados en el empleo de técnicas isotópicas para hidrólogos es un requisito clave de la transferencia de capacidades del sector hídrico a los países en desarrollo. La hidrología isotópica ahora forma parte de un programa de postgrado de una universidad de la India; además, el Organismo presta asistencia al Instituto Superior de Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental de la Universidad de Hohai en Nanjing, China, para establecer su nuevo curso semestral de postgrado.

Los isótopos estables del agua y los radiotrazadores se han venido utilizando en el programa de monitoreo periódico de los yacimientos de explotación geotérmica de los países de América Central, aprovechándose los resultados en apoyo de la adopción de decisiones sobre gestión de reservas geotérmicas. Esas actividades han contribuido a mejorar la gestión del yacimiento geotérmico de Miravalle en Costa Rica, que había estado enfrentando una rápida declinación de la presión del embalse durante los últimos ocho años de generación de energía.

Datos y análisis isotópicos de referencia para aplicaciones hidrológicas

El Organismo está desarrollando un sistema de datación de aguas subterráneas utilizando mediciones con isótopos de tritio-helio, con el objeto de integrar el empleo de los isótopos de helio en metodologías de evaluación de los recursos hídricos. Las elevadas concentraciones de tritio en la precipitación como resultado de los ensayos nucleares en la atmósfera han facilitado los medios para determinar la presencia de recargas de aguas subterráneas con posterioridad a 1950, y para estimar los tiempos de recorrido al nivel freático. Sin embargo, la concentración de tritio en la atmósfera ha estado disminuyendo y actualmente se encuentra casi a su nivel natural anterior a 1950. La datación con tritio-helio ha demostrado ser también una herramienta eficaz y eficiente para determinar las edades de las aguas subterráneas del orden de 1 a 50 años. El resultado que se espera obtener es una mayor capacidad en los Estados Miembros para utilizar las aplicaciones isotópicas en la evaluación y protección de los recursos de aguas subterráneas.

En marzo de 2002 se inició un nuevo PCI con 17 grupos de investigación en todo el mundo, cuyo objetivo era desarrollar una metodología y una red de monitoreo para ayudar a comprender los procesos hidrológicos en grandes cuencas fluviales. Las investigaciones servirán para:

- Poner de manifiesto las posibilidades de los trazadores isotópicos en lo que se refiere a determinar las causas básicas de la variabilidad del ciclo hídrico de grandes cuencas fluviales;
- Desarrollar y ensayar la aplicación y la posibilidad de transferir las técnicas isotópicas en una amplia gama de entornos hidrológicos durante los próximos cinco años;
- Contribuir a una mayor comprensión científica de los procesos del ciclo hídrico en mayor escala, y tratar de aclarar el posible valor y las limitaciones de la incorporación de las técnicas isotópicas a una red mundial de isótopos en ríos.

En colaboración con la UNESCO y el PNUD/FMAM se iniciaron tres proyectos de cooperación técnica relativos a sistemas de acuíferos. Estos proyectos – compartidos por varios países de África Septentrional – centran su interés en investigaciones sobre:

- El sistema de acuífero de la cuenca del Nilo, con la participación de la República Democrática del Congo, Egipto, Etiopía, Kenya, Sudán, la República Unida de Tanzania y Uganda.
- El sistema de acuífero de Nubia, con la participación de Chad, Egipto, Jamahiriya Árabe Libia y Sudán.
- El sistema de acuífero del Sahara noroccidental, con la participación de Argelia, la Jamahiriya Árabe Libia y Túnez.
- El sistema de acuífero de Iullemeden con la participación de Malí, Níger y Nigeria.

Se emplearán técnicas isotópicas para facilitar la comprensión de los procesos de recarga/descarga así como la dinámica de las aguas subterráneas para el desarrollo sostenible y la gestión de estos sistemas de acuíferos. La buena ejecución de estos proyectos debe dar como resultado un mejor desarrollo socioeconómico en las regiones interesadas. Se ha iniciado ya un proyecto semejante en el acuífero Guaraní en la región de América Latina.

Se ejecutaron varios proyectos de cooperación técnica sobre explotación y gestión de recursos hídricos en las regiones de África, Oriente Medio y Asia. Esos proyectos demostraron que la aplicación de métodos isotópicos es una poderosa herramienta para crear una base científica para las decisiones políticas y de gestión, como se indica a continuación:

- En el Senegal, la importante contribución de las técnicas isotópicas para determinar los parámetros de los acuíferos dio como resultado la formulación de un nuevo programa financiado por el Banco Mundial para elaborar una estrategia nacional de gestión de recursos hídricos;
- En Marruecos los resultados isotópicos se utilizaron para examinar el modelo de flujo y transporte de aguas subterráneas desarrollado para la llanura de Tadla;
- En el Yemen, la investigación isotópica del sistema de aguas subterráneas de la Cuenca de Sana'a identificó la naturaleza y la fuente de la recarga de las aguas freáticas a poca profundidad, para comprender así la eficacia de las medidas de recarga artificial;
- En las Filipinas, un proyecto sobre el abastecimiento de agua de la Ciudad de Davao en la isla de Mindanao, proporcionó la base científica para una decisión fundamentada sobre la gestión y protección de las aguas subterráneas en la región.

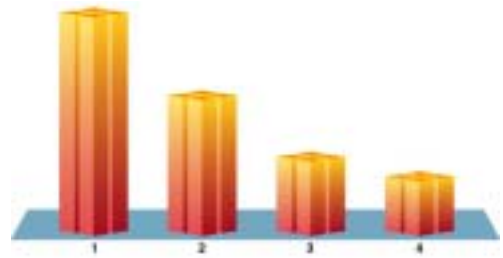
Protección del medio ambiente marino y terrestre

Objetivo

Elevar la capacidad de los Estados Miembros para determinar y mitigar problemas del medio ambiente marino y terrestre debidos a contaminantes radiactivos y no radiactivos.

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 3 238 961

Gastos extrapresupuestarios del programa (no incluidos en el gráfico): $ 644 790



1. Medición y evaluación de radionucleidos en el medio ambiente marino: $ 1 462 124
2. Transferencia de radionucleidos en el medio ambiente marino: $ 905 350
3. Vigilancia y estudio de la contaminación marina: $ 499 655
4. Medición y evaluación de radionucleidos y contaminantes no radiactivos en el medio ambiente terrestre: $ 371 832

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- El laboratorio de recuento subterráneo para mediciones de radionucleidos de actividad baja en el Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino (IAEA-MEL), fue inaugurado en noviembre de 2002.
- Se mejoraron los acuarios avanzados del Laboratorio IAEA-MEL con el fin de incorporar regímenes tropicales para estudios con radiotrazadores de metales pesados provenientes de las actividades de minería en ecosistemas tropicales sensibles.
- El Laboratorio IAEA-MEL colaboró con el Programa sobre el medio ambiente del Mar Caspio en un proyecto de examen de contaminantes, cuyos resultados servirán de orientación para la gestión ambiental en la región del Mar Caspio.

Medición y evaluación de radionucleidos en el medio ambiente marino

La Base de datos global sobre radiactividad marina (GLOMARD) del Laboratorio IAEA-MEL se utilizó para calcular las dosis de radiación recibidas por grupos críticos en la región del Atlántico nororiental como resultado de: las descargas de emplazamientos nucleares civiles; las actividades de disposición final de desechos radiactivos sólidos en el Océano Atlántico nororiental; la precipitación radiactiva proveniente del accidente de Chernóbil y los ensayos de armas nucleares realizados en el pasado; y los radionucleidos de origen natural. Las dosis de radiación estimadas transferidas a los grupos críticos de la región por la vía marina se situaron por debajo del límite anual de dosis para el público recomendado por el Consejo de Europa.

Se elaboró un modelo informático que puede utilizarse a escala mundial para pronosticar el transporte de descargas radiactivas de las instalaciones nucleares y para establecer modelos de situaciones de emergencia a escala regional, con el fin de calcular la dispersión de radionucleidos en los océanos del mundo. Los perfiles de cesio 137 en el agua de mar, calculados mediante el empleo de datos de la precipitación radiactiva mundial, concordaron plenamente con los datos experimentales obtenidos entre el decenio de 1960 y el de 1990 en más de 150 emplazamientos, principalmente en los Océanos Pacífico y Atlántico.

Se finalizaron los análisis de muestras de agua de mar tomadas durante una expedición a vertederos de desechos radiactivos en el Atlántico nororiental, organizada conjuntamente con el Instituto de Radioecología de Hamburgo. Las concentraciones medidas de tritio, estroncio 90, cesio 137 e isótopos del plutonio en la columna de agua no mostraron ninguna evidencia clara de filtración de los contenedores de desechos radiactivos vertidos.

El deterioro de las condiciones ambientales en el Mar Caspio, especialmente desde el punto de vista de los cambios en el nivel del mar observados, ha sido recientemente motivo de gran preocupación. Los recientes estudios climatológicos muestran que las fluctuaciones del nivel del mar se deben más a las variaciones en el caudal de entrada de los ríos que a los efectos de las precipitaciones y la evaporación. Las investigaciones oceanográficas e isotópicas del Mar Caspio se utilizaron para elaborar un modelo que

permitiera explicar los cambios ambientales pasados y ayudar así a proteger este ecosistema de características singulares contra los efectos de las actividades humanas.

El Príncipe Alberto de Mónaco inauguró en noviembre de 2002 el Laboratorio de recuento subterráneo (UCL) del IAEA-MEL. Como ampliación de las instalaciones ya existentes, el UCL proporciona instrumentación nueva y sensible para la detección de la radiactividad de bajo nivel en el océano, en un entorno que propicia la reducción significativa de la radiación de fondo alrededor de los detectores. Los límites de detección para los análisis de radionucleidos se reducen en más de un factor de diez, lo que permite, a su vez, realizar mediciones con menores cantidades de agua de mar u otras muestras marinas y reducir así de manera significativa los costos de las actividades de muestreo. Los Gobiernos de Mónaco y el Japón aportaron contribuciones voluntarias en apoyo de la construcción del UCL.

En el marco del programa del Organismo de Servicios para el control de calidad de los análisis (SCCA) se prestó asistencia a los laboratorios de los Estados Miembros en el análisis de radionucleidos presentes en el medio marino. Se organizaron ejercicios de intercomparación y pruebas de competencia, y se proporcionaron materiales de referencia y capacitación en la gestión de la calidad de los análisis (Fig.1). Se finalizó el proceso de certificación del material de referencia IAEA-384 (sedimento de la laguna de Fangataufa), que ya está a disposición de los laboratorios para su empleo en la garantía de calidad y el control de calidad de los datos analíticos.

Transferencia de radionucleidos en el medio ambiente marino

Las técnicas nucleares ofrecen grandes ventajas para la evaluación del comportamiento, transporte, destino final e impacto de los radionucleidos y los contaminantes convencionales en el medio ambiente marino. El IAEA-MEL estudió estos procesos, centrándose en los ecosistemas tropicales y otros ecosistemas costeros sensibles a la contaminación. Se realizaron experimentos con radiotrazadores para investigar la bioacumulación y retención de radionucleidos y metales pesados tóxicos en importante biota marina de medios costeros tropicales expuestos a la contaminación por metales provenientes de las actividades de minería realizadas en tierra. La contaminación de los ecosistemas de lagunas en Nueva Caledonia, donde la minería es el principal recurso de la isla, sirvió como modelo para un estudio de casos, y

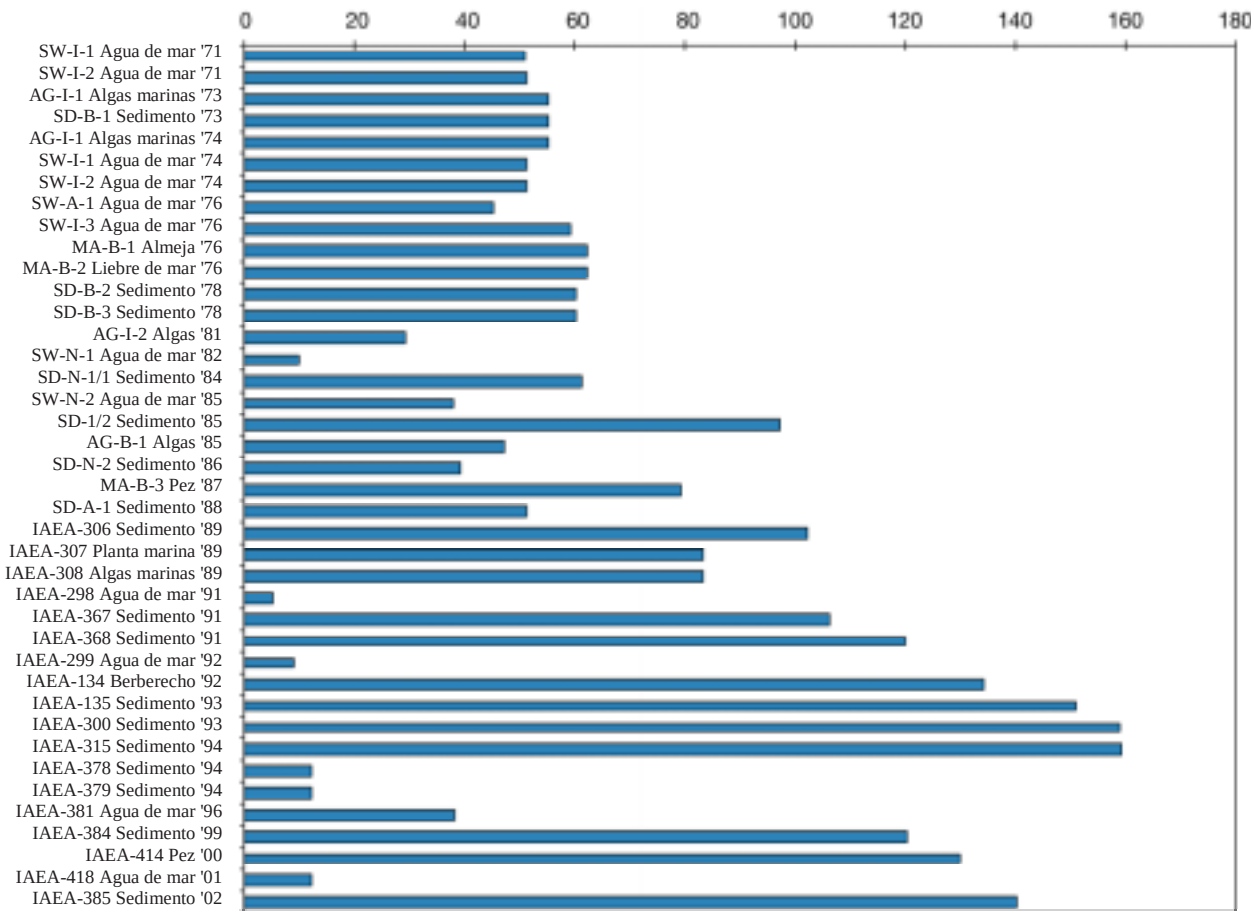


FIG.1 Número de laboratorios participantes en los ejercicios de intercomparación y las pruebas de competencia organizados por el IAEA-MEL en relación con la presencia de radionucleidos en el medio ambiente.

se realizaron actividades de investigación conjuntas con el Instituto francés de investigaciones para el desarrollo (Centro IRD de Noumea). Los resultados sugieren que ciertos organismos de las lagunas podrían ser excelentes bioindicadores de la contaminación por metales y radionucleidos, lo que es importante para los encargados de adoptar decisiones que participan en el establecimiento de los criterios relacionados con la vigilancia y gestión de las zonas costeras.

La microcapa superficial del mar, es decir, los pocos cientos de micrometros superiores de su superficie, es una región importante, pero también una de las menos conocidas, del medio ambiente marino. Aunque generalmente esa capa es rica en metales, materia orgánica y contaminantes, no se conoce bien su papel en la transferencia de contaminantes a las aguas subyacentes, o a la atmósfera. En el marco de un proyecto apoyado por la Unión Europea y varias instituciones, el IAEA-MEL realizó experimentos sobre el terreno para examinar la estructura y función de las comunidades biológicas que intervienen en la transferencia de contaminantes persistentes en la interfaz aire-mar, y para evaluar la importancia de la microcapa superficial como acumuladora de radionuleidos. Las mediciones efectuadas ya han demostrado que las partículas de carbono y los flujos de polonio a 40 cm debajo de la microcapa superficial están estrechamente relacionadas entre sí, lo que ha confirmado la gran afinidad del polonio y la materia orgánica. El conocimiento del comportamiento de esos radionucleidos naturales en la microcapa superficial puede ofrecer una idea clara de la transferencia y el destino final de otros contaminantes provenientes de metales.

Las pérdidas financieras que entrañan los casos de floración de algas nocivas para las industrias pesqueras son significativas y con frecuencia ascienden a varios millones de dólares por caso en las zonas con importantes industrias de crustáceos silvestres o de cultivo. La incidencia de las floraciones de algas nocivas está aumentando y, además, ha causado enfermedades y la muerte. Dos proyectos nacionales de cooperación técnica, uno en Chile y otro en Filipinas, así como un proyecto regional ACR y un proyecto interregional, recibieron apoyo técnico del IAEA-MEL. La finalidad de todas estas actividades era prestar asistencia en los ensayos de toxinas mediante la transferencia de tecnología, concretamente el uso de análisis radiométricos receptor-ligando para el estudio de toxinas de algas nocivas. En el marco del proyecto interregional (y en estrecha colaboración con los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf) se iniciaron actividades de desarrollo relacionadas con los aspectos técnicos de la radiomarcación de estas toxinas con tritio.

Vigilancia y estudio de la contaminación marina

Los programas de garantía de calidad que promueve el Organismo ayudan a los laboratorios de los Estados Miembros y las redes de laboratorios regionales a recopilar datos ambientales fiables. Se realizan ejercicios de intercomparación mundiales en los que se utilizan muestras marinas específicas como normas de referencia. Por ejemplo, se distribuyó a los laboratorios una muestra de sedimentos (IAEA-417) del Organismo para el análisis de plaguicidas clorados e hidrocarburos de petróleo. Participaron en esta actividad 97 laboratorios de 46 países, incluidos 74 laboratorios pertenecientes a la red de laboratorios de mares regionales del PNUMA.

En 2002 se mejoraron las capacidades analíticas y la eficacia del Laboratorio de Estudios del Medio Ambiente Marino (MESL), mediante la adquisición de un analizador especial de muestras sólidas ultrasensibles (AMA-254) para la determinación del mercurio, un metal pesado tóxico presente en los alimentos marinos, que es motivo de creciente preocupación. Esta capacidad para determinar estas formas inorgánicas, orgánicas y radiactivas del mercurio presentes en el mar ha convertido al MESL en un centro internacional de excelencia en materia de contaminación marina.

El Programa sobre el medio ambiente del Mar Caspio es una iniciativa intergubernamental en la que participan los cinco países del litoral Caspio, a saber, Azerbaiyán, Federación de Rusia, Kazajstán, República Islámica del Irán y Turkmenistán. El IAEA-MEL colaboró con el Programa sobre el medio ambiente del Mar Caspio en un proyecto de examen de contaminantes, y prestó asistencia en una evaluación global de la contaminación marina en la región, de la que se desprendieron algunas conclusiones importantes y hasta la fecha desconocidas que repercutirán en la gestión ambiental en la región del Mar Caspio.

Medición y evaluación de radionucleidos y contaminantes no radiactivos en el medio ambiente terrestre

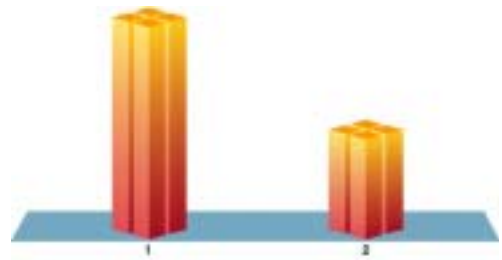
En apoyo de un proyecto de cooperación técnica con cargo a un fondo de reserva especial sobre la “Evaluación de la situación radiológica en Kuwait con respecto al uranio empobrecido (UE) en el medio ambiente”, los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf realizaron una evaluación de los datos de UE disponibles en la base de datos de Kuwait y organizaron un ejercicio de intercomparación con la contraparte, el Laboratorio de protección radiológica kuwaití. Sobre la base de los resultados de esta evaluación y del ejercicio de intercomparación, un Grupo Asesor Internacional recomendó que se iniciara una amplia campaña de muestreo, en colaboración con el PNUMA, en apoyo de la evaluación. Actualmente se elabora un informe resumido que contiene todos los resultados obtenidos por el Organismo y el PNUMA y que se incluirá en la evaluación.

Aplicaciones físicas y químicas

Objetivo

Elevar la capacidad de los Estados Miembros en la aplicación de los radioisótopos y el tratamiento por irradiación como instrumentos para el desarrollo económico sostenible.

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 2 253 170



1. Aplicaciones radioquímicas: $ 1 538 619
2. Tratamiento por irradiación, radiografía y aplicaciones de radiotrazadores: $ 714 551

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Se crearon blancos electrodepositados mejorados para la producción más rentable de talio 201, el radioisótopo de uso más extendido en el diagnóstico de enfermedades cardíacas, y de paladio 103, un isótopo de uso cada vez más amplio en el tratamiento del cáncer de próstata.

- Se distribuyó un conjunto de material didáctico sobre la simulación informatizada de la dinámica de fluidos para la elaboración de modelos de flujos simples en reactores químicos.

Aplicaciones radioquímicas

Los radiofármacos terapéuticos y las fuentes miniatura selladas son nuevos adelantos que tienen aplicaciones médicas. Se inició un nuevo PCI en relación con la producción y la garantía de calidad efectiva de las fuentes miniatura en vista de los desafíos técnicos que estos aspectos pueden plantear. Doce laboratorios de todo el mundo estudiarán métodos para producir fuentes miniatura de yodo 125 y paladio 103 y elaborar técnicas y dispositivos para montarlas y sellarlas, así como para la garantía y el control de calidad de las mismas. Como resultado de las actividades de investigación, se desarrolló la tecnología necesaria para preparar un blanco de talio 203 muy fiable para la producción de talio 201, y un blanco de rodio 103 para la producción de paladio 103 reforzado con cobre. Esos blancos permiten obtener altos rendimientos de las fuentes y una producción más rentable.

Se está ampliando la colaboración con la OMS en la esfera de los radiofármacos. Se determinó que la elaboración de publicaciones sobre la producción, las especificaciones y el control de calidad de los radiofármacos es una esfera propicia para la cooperación entre ambas organizaciones. Como parte del proceso, se finalizó la revisión de la introducción general relativa a los radiofármacos de la publicación *Farmacopea Internacional* a fin de tener en cuenta los adelantos actuales.

Radiofármacos terapéuticos

Los recientes adelantos en péptidos/anticuerpos monoclonales (MoAb) específicos de tumores, nuevos radionucleidos y agentes complejantes bifuncionales han dado lugar al desarrollo de un elevado número de biomoléculas radiomarcadas como posibles radiofármacos terapéuticos para el tratamiento de diversos cánceres. La elaboración de métodos de laboratorio para la evaluación comparativa fiable y eficaz de radiofármacos terapéuticos prometedores es importante para la rápida identificación del agente óptimo para el tratamiento de un cáncer específico. Con la participación de 15 laboratorios de todo el mundo, se pusieron en marcha investigaciones destinadas a establecer metodologías fiables que permitan la comparación y predicción de la eficacia de los radiofármacos terapéuticos.

Como parte de un nuevo PCI, se iniciaron investigaciones en la esfera de la química radioanalítica sobre nuevas aplicaciones del análisis por activación neutrónica rápida de rayos gamma (PGNAA). Los participantes, procedentes de nueve Estados Miembros, están investigando nuevos métodos para el análisis de materiales de alta tecnología, grandes contenedores para el examen de desechos nucleares, y fármacos y sustancias químicas puras en relación con la contaminación por elementos ligeros.

Con la asistencia de un grupo de expertos, el Organismo evaluó el estado de la enseñanza y las aplicaciones en la esfera de la radioquímica, incluido el nivel académico de los radioquímicos en los Estados Miembros. Las recomendaciones del grupo se refirieron a la constante necesidad de contar con un mayor número de radioquímicos en las esferas de la energía nucleoeléctrica, el tratamiento de desechos nucleares, y la medicina y la industria nucleares. Una de las propuestas fue iniciar un programa para elaborar instrumentos de capacitación electrónicos en radioquímica. En el marco de proyectos de cooperación técnica, la capacidad nacional para la preparación de patrones de referencia aumentó en Polonia y el Brasil. Se mejoró la capacidad de medición en Túnez y Grecia mediante el suministro de equipo analítico nuclear avanzado. Se ofrecieron becas y misiones de expertos y se organizaron talleres para mejorar la calidad de los procedimientos analíticos en laboratorios nucleares de los Estados Miembros en desarrollo. La promoción y aplicación de sistemas de calidad se ajusta a los requisitos de la ISO para obtener acreditación nacional (Fig. 1).

En el primer trimestre de 2002 se publicó el nuevo *Catálogo de materiales de referencia de los Servicios Analíticos de Control de Calidad (SACC) para 2002 - 2003*. Durante el año se distribuyó un total de 3 000 ejemplares. El sitio web del Organismo sobre los SACC (*http://www.iaea.org/programmes/aqcs*) entró en pleno funcionamiento en 2002, y permite proporcionar servicios en línea para encargar materiales de referencia e información oportuna a los Estados Miembros. El sitio web ha sido consultado

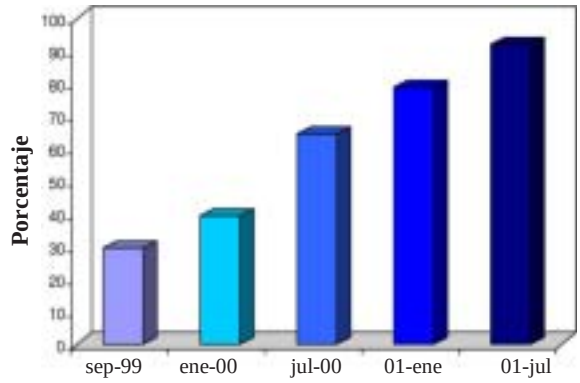


FIG. 1. Cumplimiento porcentual con los requisitos de las normas ISO 17025 de 12 laboratorios de análisis radioquímico, 1999-2001.

aproximadamente 500 veces al mes, y está aumentando el número de pedidos en línea de materiales de referencia.

Una característica de los SACC es la organización de intercomparaciones y pruebas de competencia para su uso en proyectos de investigación y en el programa de cooperación técnica. Como ejemplo de actividades de ese tipo, realizadas en 2002, cabe mencionar las pruebas de competencia para: la determinación de radionucleidos emisores alfa, beta y gamma en una matriz de suelo; muestras en dos matrices distintas (suelo y col); y la determinación de oligoelementos en matrices de suelo y sedimento. Más de 170 laboratorios de todo el mundo han participado en los ejercicios. Además, se recibieron pedidos de productos de los SACC por valor de 76 650 dólares de aproximadamente 200 clientes.

Tratamiento por irradiación, radiografía y aplicaciones de radiotrazadores

Aprovechando los nuevos adelantos en el tratamiento por irradiación y la tecnología de haces de electrones, y en respuesta a las crecientes peticiones en cuanto al desarrollo de aplicaciones ambientales prometedoras

Rehabilitación de aguas contaminadas y aguas residuales mediante el tratamiento por irradiación

Las actividades industriales y municipales pueden dar lugar a la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. El tratamiento por irradiación, o una combinación de tecnologías de irradiación con tratamientos biológicos/químicos/físicos convencionales, pueden contribuir a rehabilitar esas aguas contaminadas. Debido a la importancia de esta cuestión, el Organismo inició un PCI con la participación de nueve Estados Miembros. Los resultados presentados en la primera reunión de coordinación de las investigaciones han mostrado que, con dosis moderadas de radiación, se puede lograr la destrucción de diferentes compuestos y contaminantes biológicos.

para la protección de la salud humana y la seguridad del suministro del agua, el Organismo facilitó la transferencia de tecnología a los Estados Miembros por medio de varios proyectos de cooperación técnica y un PCI. Los proyectos abarcaron esferas tales como: la producción de apósitos de hidrogel para fines médicos, la fabricación de materiales termocontraíbles para aplicaciones industriales, la mejora de aceleradores de haces de electrones para aplicaciones industriales y la irradiación de fangos de alcantarillado para el aumento de la producción agrícola.

En una serie de reuniones de expertos convocadas por el Organismo, se definieron como nuevas tecnologías la producción y el uso de compuestos, biomateriales y nanomateriales avanzados, así como el tratamiento de polímeros naturales. Los expertos concluyeron que en el caso de la modificación de biomateriales, la tecnología de la irradiación puede ofrecer soluciones excepcionales, en esferas tales como las relacionadas con los tejidos de sustitución, las superficies de cultivos de células injertadas con polímero único y la modificación de superficies de escala nanométrica para aplicaciones en la nueva esfera de la nanotecnología, como los biochips. Asimismo, se elaboró un informe técnico sobre nuevas técnicas analíticas para entender los efectos de las radiaciones en los polímeros. Se estudiaron los usos potenciales de los métodos analíticos para la evaluación de los efectos de las radiaciones en polímeros orgánicos desde los siguientes puntos de vista fenomenológicos: modificaciones del peso molecular, procesos de oxidación, aditivos, productos de peso molecular bajo y modificaciones del peso. También se examinaron los últimos adelantos en relación con el control de los efectos de la degradación en el tratamiento por irradiación de polímeros, y el uso de radiación ionizante en el tratamiento de polímeros naturales y sintéticos, y se definieron las aplicaciones de estas tecnologías en relación con el cambio del peso molecular y con la modificación de las propiedades volumétricas y de la superficie.

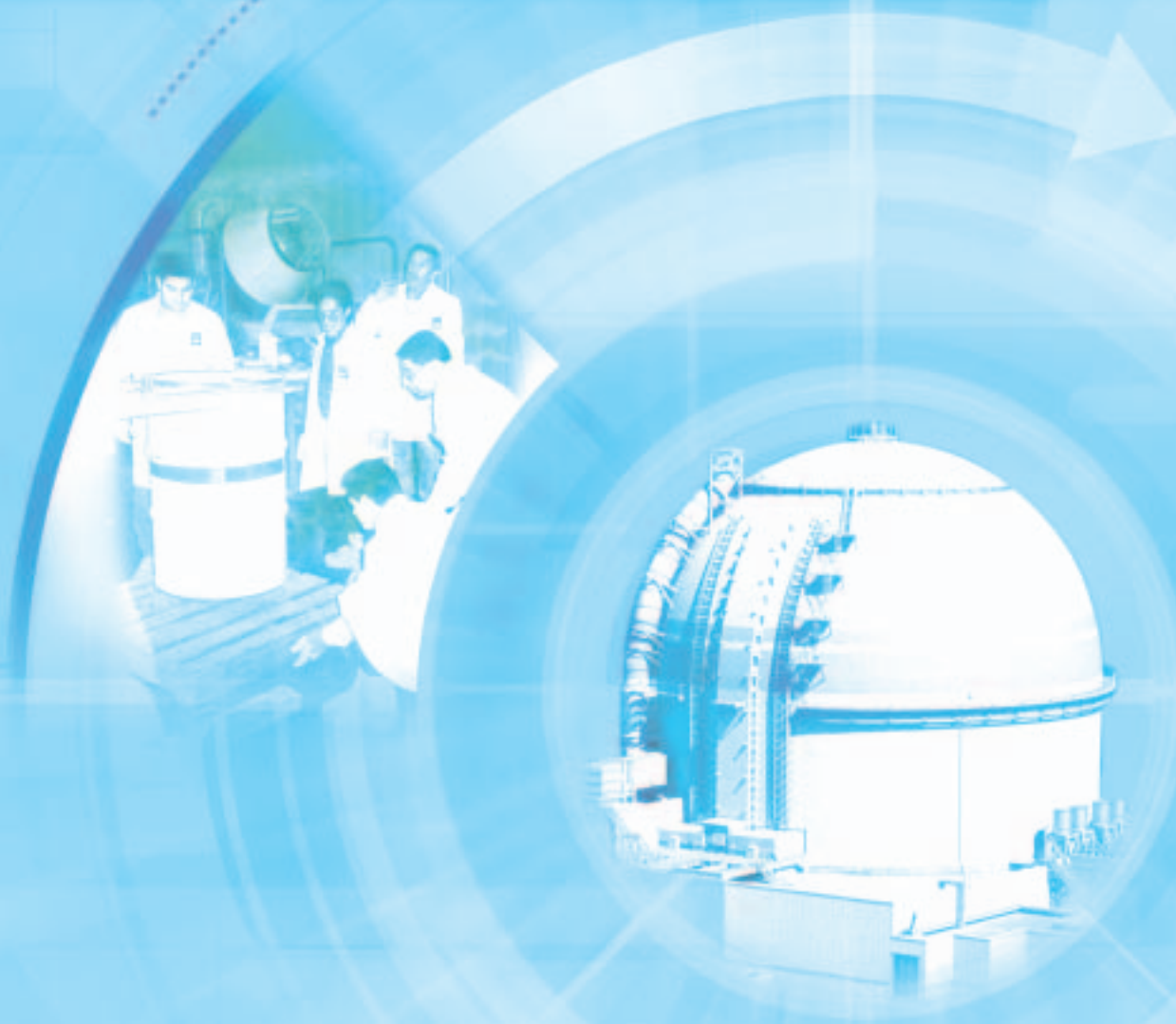
La promoción y el apoyo del crecimiento industrial sostenible en los Estados Miembros en desarrollo es uno de los objetivos de los programas de asistencia técnica del Organismo. En el marco de un PCI se creó un conjunto de material didáctico sobre la simulación informática de la dinámica de fluidos (CFD) para la elaboración de modelos de varios flujos simples en unidades de tratamiento industrial. El programa informático integrado CFD-distribución del tiempo de residencia ayudará a los grupos de fabricantes de trazadores a escala industrial a obtener información más fiable sobre procesos complejos, lo que redundará en la mejora del diseño y la optimización de los reactores para investigaciones de ingeniería química.

En 2002 se presentó una serie de nuevas propuestas de proyectos de I+D en la esfera de la producción de petróleo, la tomografía industrial y los métodos radioanalíticos. En particular, la tecnología radioisotópica ya ha tenido resultados significativos en la producción de petróleo. Por ejemplo, en Vietnam, se estudió el yacimiento de petróleo de Tigre Blanco, en el que se inyectaron radiotrazadores para ayudar a definir un modelo de anegamiento exacto. La optimización de la inyección de agua aumentó la recuperación de petróleo en 3 a 5% y redujo los costos de explotación, lo cual se tradujo en importantes beneficios netos para el país.

La capacitación y certificación de personal en técnicas de análisis no destructivo (AND) son aspectos fundamentales para la creación de una infraestructura industrial a escala nacional. En 2002 se publicó una versión actualizada del documento *Training Guidelines in Non-destructive Testing Techniques, Edición de 1991* (OIEA-TECDOC-628) para ayudar a racionalizar y armonizar los planes de capacitación y certificación de los Estados Miembros. Además, se prestó apoyo a más de 15 proyectos nacionales de cooperación técnica con el fin de establecer centros de AND, dar capacitación al personal y suministrar equipo.

En el ámbito de las técnicas nucleares para la remoción de minas con fines humanitarios, se seleccionó un dispositivo, cuyos resultados en el laboratorio habían sido positivos, para realizar ensayos sobre el terreno en el marco de un proyecto regional de cooperación técnica en Europa. Este dispositivo, que se conoce como PELAN (análisis elemental de pulsación de neutrones) y que fue creado por un laboratorio de los Estados Unidos de América y pesa aproximadamente 20 kg, permite determinar la concentración relativa de carbono, oxígeno, nitrógeno y otros elementos en las anomalías identificadas mediante un detector de metales y establecer así la presencia de explosivos. Los ensayos sobre el terreno en un campo de minas simulado en Croacia demostraron que, en su actual estado de desarrollo, el dispositivo es capaz de identificar minas antipersonal y antitanque. Se ha pedido a grupos de investigación de los Países Bajos y el Reino Unido que estudien la posibilidad de mejorar la sensibilidad de este dispositivo. Otro proyecto de investigación del Organismo ha demostrado que los sistemas manuales/portátiles basados en la retrodispersión de neutrones, creados en los Países Bajos y Sudáfrica, parecen ser prometedores para la detección de minas en suelos secos.

Seguridad



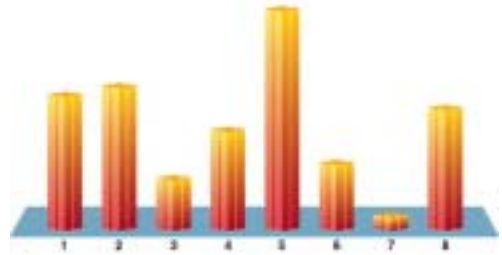
Seguridad de las instalaciones nucleares

Objetivo

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

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 6 852 874

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 3 067 684



1. Infraestructura de regulación para seguridad nuclear: $ 1 091 423
2. Elaboración de métodos e instrumentos para evaluación de la seguridad: $ 1 160 064
3. Seguridad técnica de los reactores de pequeña y mediana potencia y de las nuevas centrales nucleares en construcción: $ 404 804
4. Seguridad técnica de las instalaciones nucleares existentes: $ 807 928
5. Seguridad operacional: $ 1 789 308
6. Seguridad de los reactores de investigación: $ 525 794
7. Seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible: $ 99 222
8. Fomento de la armonización en seguridad nuclear: $ 974 331

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Se publicaron siete guías de seguridad y se aprobaron otras ocho, que están en proceso de publicación.
- Hubo una demanda continua de los servicios de examen de la seguridad del Organismo. Dichos servicios mostraron una mejora general de la seguridad de las centrales nucleares y la aplicación de medidas de seguridad correctoras, así como un aumento de la eficacia y las capacidades técnicas de los órganos reguladores.
- Se registraron progresos en la elaboración de un Código de Conducta internacional sobre la seguridad de los reactores de investigación.
- En Río de Janeiro (Brasil) se celebró una conferencia internacional sobre la cultura de la seguridad en las instalaciones nucleares.

Infraestructura de regulación para seguridad nuclear

Se publicaron cuatro guías de seguridad que tratan diversos aspectos de la infraestructura jurídica y gubernamental relacionada con la seguridad de las instalaciones nucleares (véase el Cuadro A20 del Anexo, en el que figura una lista de todas las Normas de seguridad publicadas en 2002). Esas guías complementan los Requisitos de seguridad sobre infraestructura jurídica y gubernamental relacionada con la seguridad publicados en 2000.

El servicio del Grupo Internacional de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRT) del Organismo estudia la eficacia de los órganos reguladores e intercambia información y experiencia. Las recientes misiones de seguimiento IRRT indican que esos órganos han avanzado considerablemente en la resolución de cuestiones planteadas durante misiones anteriores. En 2002 se publicaron directrices revisadas para el servicio IRRT en las que se incluían las enseñanzas extraídas de la experiencia acumulada durante varios años en la realización de misiones IRRT.

El Sistema de Notificación de Incidentes (IRS), administrado conjuntamente con la AEN/OCDE, permite intercambiar información sobre sucesos inusuales en centrales nucleares y su objetivo es aumentar el conocimiento de problemas reales y potenciales relacionados con la seguridad. Al igual que en 2000 y 2001, el número de informes presentados continuó disminuyendo en 2002. Del análisis de las respuestas de un cuestionario enviado a los coordinadores nacionales del IRS se desprende que los Estados Miembros están destinando menos recursos a la preparación de esos informes.

Elaboración de métodos e instrumentos para evaluación de la seguridad

Los exámenes por homólogos de una evaluación probabilista de la seguridad (EPS) que se realizan en las misiones del Grupo internacional de examen de la evaluación probabilista de la seguridad (IPSART), pueden mejorar la calidad de las EPS y fortalecer así su credibilidad en apoyo de la adopción de decisiones relacionadas con la seguridad. En una misión enviada

al reactor de investigación HFR de Petten, en los Países Bajos, el "estudio de evaluación del alcance de los riesgos" elaborado para esta instalación se realizó mediante el empleo de técnicas simplificadas de EPS ajustadas al diseño y las características operacionales particulares de un reactor de investigación.

Como parte del programa extrapresupuestario titulado "Análisis de accidentes y programa de capacitación asociado para la central nuclear RBMK-1000 Kursk-1", se publicó un estudio para evaluar, definir y establecer una infraestructura sostenible de análisis de accidentes en la central. En una segunda fase se está prosiguiendo con la creación de un sistema integrado de capacitación y análisis de accidentes (ITAAS) a fin de establecer una capacidad en materia de análisis de la seguridad y proporcionar capacitación conexa al personal de la central y al órgano regulador de Rusia.

Se finalizó un PCI destinado a establecer la estructura del Organismo para la aplicación de sistemas de indicadores del comportamiento de la seguridad de las centrales nucleares. El PCI ha ayudado a las centrales participantes a adaptar y ajustar la estructura del Organismo a sus necesidades particulares. A su vez, éstas han proporcionado información al Organismo sobre el uso de la estructura y han propuesto mejoras.

Seguridad técnica de los reactores de pequeña y mediana potencia y de las nuevas centrales nucleares en construcción

En 2002 se publicó una Guía de seguridad titulada *Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants*, la tercera de una serie publicada como complemento de los nuevos Requisitos de seguridad relativos al diseño publicados en 2000. En 2003 se publicarán tres guías de seguridad más, que ya han sido aprobadas, sobre la seguridad del diseño, y otras seis están en fase avanzada de elaboración.

En China se realizaron cinco misiones sobre la seguridad de nuevas centrales nucleares. Dos misiones estuvieron relacionadas con el análisis de riesgos de incendio y con el diseño del núcleo y la gestión del combustible en el proyecto de la central nuclear de Tianwan, y las otras tres se centraron en el examen de los proyectos de requisitos de seguridad de compañías eléctricas para diseños de centrales nucleares de tipo evolutivo.

Sobre la base de la asistencia prestada a Sudáfrica, el Organismo está trabajando en la elaboración de un enfoque general para evaluar la seguridad del diseño de reactores avanzados e innovadores y, más ampliamente, de todos los tipos de reactores (incluidos los reactores de investigación) con características distintas de las de los LWR. A ese respecto, se elaboró un nuevo método para evaluar la seguridad de reactores innovadores basado en el principio de la defensa en profundidad.

Seguridad técnica de las instalaciones nucleares existentes

Una misión de examen de la seguridad enviada a Kozloduy (Bulgaria) examinó los resultados de las mejoras y evaluaciones de la seguridad realizadas durante más de un decenio en las unidades 3 y 4, incluida una serie de medidas recomendadas por diversos grupos de examen del Organismo. El grupo concluyó que la seguridad operacional y de diseño en Kozloduy ya es comparable al nivel de mejoras observado en centrales de una generación similar en otros lugares. Muchas de las medidas de seguridad adoptadas para esas centrales en relación con el diseño, la explotación y las zonas sísmicas superaban las exigencias previstas.

El Organismo tiene un proyecto de larga data para prestar asistencia a la República Islámica del Irán con respecto a la construcción de la central nuclear de Bushehr, y en particular a la preparación y el examen del informe preliminar de análisis de la seguridad (PSAR). Durante 2002 se realizaron siete misiones en la esfera de la seguridad del diseño, algunas al emplazamiento del reactor y otras a la Federación de Rusia, donde están radicados los diseñadores de la central. En septiembre, una misión de gran envergadura examinó las respuestas del contratista a las recomendaciones del Organismo. El grupo del Organismo sugirió que se realizara un examen final del PSAR en 2003.

Durante 2002, misiones del Organismo visitaron la central nuclear de Armenia: dos en relación con una reevaluación sísmica de la central y una para examinar el programa de gestión del envejecimiento de la misma. El apoyo al programa de reevaluación sísmica se centró en un examen de las investigaciones geotécnicas, un examen de la evaluación de la capacidad estructural y la elaboración de una evaluación probabilista de los riesgos sísmicos. La asistencia prestada al programa de gestión del envejecimiento incluyó un examen, realizado por expertos del Organismo, de los requisitos reglamentarios y los procedimientos de la central elaborados por las organizaciones armenias.

También en relación con la gestión del envejecimiento, en 2002 se publicó un CD-ROM titulado *IAEA Guidance on Ageing Management for Nuclear Power Plants.* En él se recopilan todas las normas de seguridad y otros documentos del Organismo que proporcionan orientación sobre la gestión eficaz del envejecimiento físico de los sistemas, las estructuras y los componentes importantes para la seguridad de las centrales nucleares.

Desde principios del decenio de 1970, las fisuras por tensocorrosión intragranular de tuberías austeníticas de acero inoxidable de los BWR han sido uno de los principales motivos de preocupación en materia de seguridad. En 1997 se encontró una degradación similar de las tuberías de los reactores RBMK. En 2002 se finalizó un programa extrapresupuestario iniciado en 2000 para ayudar a los países que explotan reactores RBMK a resolver esta cuestión (véase *www.iaea.org/ns/nusafe/ebpigscc.htm*). Entre los resultados del programa cabe citar: la mejora de la calidad y fiabilidad de las inspecciones durante el servicio; la comparación de métodos de evaluación de deficiencias que dio lugar a una serie de recomendaciones sobre requisitos de inspección; la elaboración de métodos mejorados para la reparación y mitigación de fisuras; y la formulación de recomendaciones para establecer otras estrategias de mitigación basadas en la química del agua.

Seguridad operacional

En 2002 se publicaron cuatro guías de seguridad para complementar el documento sobre Requisitos de seguridad para la explotación de centrales nucleares. Las nuevas guías tratan de la entidad explotadora, la gestión del núcleo y la manipulación, el mantenimiento, la vigilancia y la inspección durante el servicio del combustible, así como la contratación, cualificación y capacitación del personal. El conjunto de normas de seguridad en materia de seguridad operacional ya está casi finalizado, y estas normas constituirán la base de los servicios de examen de la seguridad operacional del Organismo.

Con frecuencia, los servicios de examen del Organismo inducen a los Estados Miembros visitados a solicitar otras actividades relacionadas con temas señalados en los exámenes. Durante 2002 se realizaron talleres sobre la gestión del cierre prematuro de centrales nucleares y sobre la gestión de la configuración. Se celebraron seminarios sobre seguridad operacional durante la puesta en servicio y para inspectores de la oficina corporativa de la entidad explotadora sobre la metodología del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART).

En 2002 se llevaron a cabo tres misiones OSART, cinco visitas de seguimiento OSART y cinco reuniones preparatorias. La tasa de cumplimiento de las recomendaciones del Organismo y la de resolución de las cuestiones que en ellas se indican en las misiones de seguimiento ha seguido mejorando en promedio en los últimos cinco años y en 2002 alcanzó el 97%. Se observaron mejoras con respecto a la gestión de la seguridad, la seguridad industrial, las condiciones materiales de las centrales, los criterios de notificación y el análisis de los sucesos de bajo nivel, las normas aplicables a los sistemas de gestión de la calidad y el uso ampliado de los indicadores del comportamiento de la seguridad.

En diciembre de 2002 el Organismo celebró en Río de Janeiro una conferencia internacional sobre la “Cultura de la seguridad en instalaciones nucleares”. La conferencia demostró que la cultura de la seguridad ya es reconocida en todo el mundo como un concepto establecido y un elemento fundamental de la seguridad nuclear. Las conclusiones más importantes de la conferencia se referían a la necesidad de desarrollar y utilizar aún más los modelos de evaluación que pueden actuar como indicadores de la cultura de la seguridad, de contar con medios más eficaces para mejorar la cultura de la seguridad y de definir mejor la función que corresponde a la autoridad reguladora en relación con la cultura de la seguridad de la entidad explotadora.

Seguridad de los reactores de investigación

En 2001, la Conferencia General apoyó la decisión de la Junta de pedir a la Secretaría que, conjuntamente con los Estados Miembros, elaborase y aplicase un plan internacional de mejoramiento de la seguridad de los reactores de investigación. Dos de las tareas de ese plan consistían en elaborar un código de conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación y llevar a cabo una encuesta sobre la seguridad de los reactores de investigación de los Estados Miembros.

En una reunión de expertos celebrada en diciembre de 2002 se acordó el proyecto de texto del Código de Conducta. El objetivo del Código es alcanzar y mantener un alto grado de seguridad nuclear de los reactores de investigación en todo el mundo mediante la mejora de las medidas nacionales y la cooperación internacional. El proyecto de Código especifica las funciones que corresponden al Estado, el órgano regulador, la entidad explotadora y la Secretaría del Organismo para lograr ese objetivo.

Con respecto a la encuesta, a finales de 2002 habían respondido a ella 55 de los 67 Estados Miembros que poseen o tienen previsto construir reactores de investigación, aunque hasta la fecha sólo la mitad, aproximadamente, de los Estados que han respondido han facilitado información sobre todos sus reactores de investigación. De los 55 Estados que respondieron, 41 declararon que aplicaban normas idénticas o similares a las normas de seguridad del Organismo. Una de las principales conclusiones derivadas de esas respuestas fue que la mayoría de los reactores declarados en régimen de parada prolongada, pero no todos, se encontraban en Estados Miembros en los que existen programas apropiados en materia de supervisión de la reglamentación.

En 2002 se llevaron a cabo tres misiones de Evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR), y una misión previa a la INSARR visitó Viet Nam. El Organismo también realizó misiones de expertos sobre seguridad de los reactores de investigación en que tiene la responsabilidad específica de supervisar la seguridad de los reactores de investigación suministrados en virtud de sus acuerdos sobre proyectos y de suministro. En 2002 se enviaron misiones de expertos a reactores de investigación de tres Estados, y también se realizaron dos misiones de seguimiento de misiones anteriores.

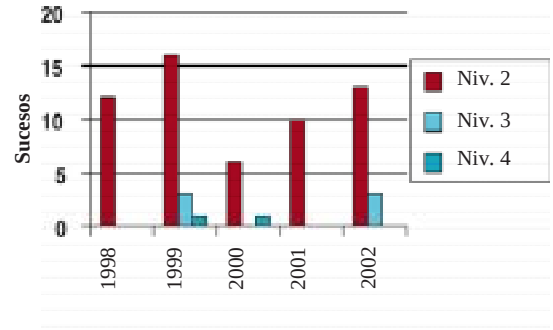


FIG 1. Notificación de sucesos al INES, 1998 a 2002

Seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible

A petición de la Comisión sobre normas de seguridad, la Secretaría está elaborando un conjunto de normas para abordar la cuestión de la seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible nuclear que no son reactores. Se están elaborando requisitos de seguridad para instalaciones del ciclo del combustible y de producción de isótopos, así como dos guías de seguridad para instalaciones de producción de mezcla de óxidos y de combustible de uranio.

Como complemento de esas publicaciones, se publicó un documento técnico sobre los procedimientos para la realización de EPS en instalaciones nucleares que no son reactores. El objetivo es fomentar una estructura, terminología y metodología de documentación normalizadas para esas EPS. El informe indica que la profundidad del análisis debería estar en proporción con los riesgos que presente la instalación.

Fomento de la armonización en seguridad nuclear

Sesenta países utilizan la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES) para facilitar una rápida comunicación con los medios informativos y el público sobre la importancia de los sucesos desde el punto de vista de la seguridad en todas las instalaciones asociadas a la industria nuclear civil, así como los sucesos relacionados con el uso de fuentes de radiación y el transporte de materiales radiactivos. En 2002 se notificó un total de 27 sucesos, 7 de los cuales se clasificaron en el nivel 1, el nivel más bajo de importancia para la seguridad, 13 en el nivel 2 y 3 en el nivel 3 (Fig. 1).

El Sistema de información sobre sucesos nucleares basado en la Web (NEWS), administrado conjuntamente por el Organismo, la AEN/OCDE y la WANO, está diseñado para facilitar rápidamente información fidedigna sobre los sucesos nucleares que han tenido lugar. Tras un período de ensayo, el NEWS comenzó a utilizarse para el intercambio de los informes y la información conexa facilitados por los Estados Miembros en el marco del sistema INES. A lo largo de 2002 se duplicó el número de usuarios registrados de NEWS y se triplicó el número de visitas mensuales al sitio. Se puede acceder al sistema en la dirección *www-news.iaea.org/news/*.

En 2002 se llevaron a cabo más de 80 eventos de capacitación de diversos tipos sobre seguridad nuclear con el objeto de aumentar el conocimiento, la comprensión y el uso por los Estados Miembros de las normas de seguridad nuclear del Organismo. Como elemento de su plan estratégico de enseñanza y capacitación en la esfera de la seguridad nuclear, el Organismo puso en marcha un servicio de examen y asesoramiento para programas nacionales de enseñanza y capacitación. Durante 2002 se realizaron las primeras cuatro misiones de ese tipo en el marco del programa extrapresupuestario sobre la seguridad de las instalaciones nucleares en las regiones del Sudeste de Asia, el Pacífico y el Lejano Oriente.

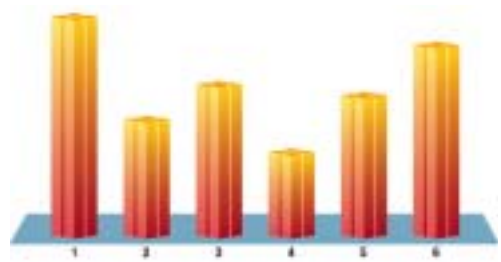
Seguridad radiológica

Objetivo

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

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 4 754 623

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 541 130



1. Normas de seguridad radiológica y medidas para su aplicación: $ 1 158 001
2. Seguridad en el transporte de materiales radiactivos: $ 678 155
3. Protección radiológica ocupacional: $ 717 909
4. Protección radiológica de los pacientes: $ 444 427
5. Seguridad de las fuentes de radiación: $ 744 045
6. Emergencias nucleares y radiológicas: $ 1 012 086

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Más de 30 Estados Miembros se incorporaron al proyecto modelo de cooperación técnica del Organismo sobre mejoramiento de las infraestructuras de protección radiológica, con lo que se elevó a 87 el número de Estados participantes.
- Se aprobaron modificaciones del Reglamento de Transporte del Organismo, para su publicación en 2003, que se incorporaron en la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas.
- Se realizaron dos misiones TranSAS, una al Brasil y otra al Reino Unido, y están previstas tres más.
- Los resultados de la Conferencia Internacional sobre protección radiológica ocupacional, celebrada en Ginebra, servirán de base para un plan de acción.
- Se aprobó un plan de acción sobre la protección radiológica de los pacientes.
- Avanzaron los trabajos en la revisión del Código de Conducta sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas y de un sistema de categorización de esas fuentes.
- Se publicaron Requisitos de seguridad sobre preparación y respuesta a emergencias nucleares y radiológicas, y se actualizó el Plan conjunto interinstitucional.

Normas de seguridad radiológica y medidas para su aplicación

Durante varios años, gran parte de la asistencia del Organismo en las esferas de la seguridad radiológica y de los desechos se ha prestado en el marco de un proyecto modelo de cooperación técnica sobre mejoramiento de las infraestructuras de seguridad radiológica (88 Estados participantes a fines de 2002), que ha contado con el apoyo técnico del programa de seguridad nuclear del Organismo. Como parte de este proyecto se realizaron exámenes por homólogos de la eficacia de las infraestructuras de reglamentación en Bangladesh, Belarús, El Salvador, Georgia, Turquía y Uzbekistán. A fines de 2002, se habían realizado exámenes por homólogos en 33 de los 52 Estados Miembros que participaban en el proyecto desde un principio. Además, en el marco de otros programas, particularmente un proyecto en América Latina, se han realizado recientemente exámenes por homólogos de las infraestructuras de seguridad radiológica en nueve de los nuevos participantes.

El Organismo estableció un comité directivo, integrado por representantes de los Estados Miembros, para supervisar la aplicación de su “Enfoque estratégico de la enseñanza y capacitación en seguridad radiológica y de los desechos” (refrendado por la resolución GC(45)/RES/10.C). En su primera reunión, celebrada en noviembre de 2002, el comité formuló recomendaciones a la Secretaría sobre la aplicación de la estrategia, el establecimiento de criterios de selección de instructores internacionales y la creación de una red entre centros basada en la web.

Se celebraron cursos de posgrado del Organismo sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación para las regiones de África, Asia oriental y el Pacífico, Europa, América Latina y Asia occidental. Por primera vez se celebró un curso de este tipo en Francés, en Marruecos, destinado principalmente a estudiantes provenientes de Estados Miembros de África francófonos. También se celebraron cursos en árabe, inglés, ruso, y español, que tuvieron lugar en la República Árabe Siria, Malasia, Belarús y Argentina, respectivamente. En 2002 se publicó el programa de estudio de estos cursos, titulado *Curso de enseñanza de posgrado sobre protección radiológica y la seguridad de las fuentes de radiación: Programa tipo*.

Seguridad en el transporte de materiales radiactivos

En 2002 se publicaron dos Guías de seguridad en apoyo del *Reglamento del Organismo para el transporte seguro de materiales radiactivos* (el "Reglamento de Transporte"). La primera, *Manual explicativo para la aplicación del Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos*, está destinada a ser utilizada en combinación con el Reglamento y tiene por objeto proporcionar orientación a los usuarios sobre la manera probada y aceptable de cumplir las disposiciones del Reglamento y demostrar este cumplimiento. La otra Guía, *Planificación y preparación de la respuesta a emergencias debidas a accidentes de transporte en los que intervengan materiales radiactivos*, está destinada a proporcionar orientación a las autoridades públicas, los remitentes, los transportistas y las autoridades encargadas de la respuesta a emergencias sobre cómo hacer frente de manera eficaz y segura a los accidentes de transporte en los que intervengan materiales radiactivos.

El Comité sobre normas de seguridad en el transporte aprobó en febrero una serie de modificaciones de la edición de 1996 del Reglamento de Transporte. La versión enmendada del Reglamento se publicará en 2003. El Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercancías Peligrosas aprobó en diciembre las correspondientes modificaciones de su *Reglamento Modelo sobre Transporte de Mercancías Peligrosas*, lo que permitirá incorporar los requisitos enmendados a los reglamentos de modalidades específicas de otras organizaciones internacionales tales como la OACI (transporte aéreo), la OMI (marítimo) y la CEPE de las Naciones Unidas (por carretera y vías de navegación interior), con efecto a partir de 2005.

En 2002 se realizaron dos misiones del Servicio de evaluación de la seguridad en el transporte (TranSAS) a fin de evaluar la aplicación del Reglamento de Transporte en el Brasil y el Reino Unido, y para 2003 están programadas dos misiones más, una a Panamá y otra a Turquía. El grupo de evaluación que visitó el Reino Unido no encontró ningún problema crucial para la seguridad, aunque se formularon varias sugerencias para racionalizar las prácticas de reglamentación del transporte. Su informe fue publicado poco después de la misión. El informe sobre la misión enviada al Brasil se está elaborando.

Protección radiológica ocupacional

Todos los funcionarios y expertos externos que puedan verse expuestos a la radiación como resultado de la labor que realizan para el Organismo se someten periódicamente a un programa de control de la exposición ocupacional. En 2002 se sometieron periódicamente a ese programa un total de 543 funcionarios del Organismo, y otras 1 221 personas fueron controladas con carácter especial. En este último grupo se incluyen los expertos de cooperación técnica y los participantes en cursos de capacitación y misiones del Organismo. Las dosis individuales medidas oscilaron entre 0,2 y 7 mSv, y la dosis media fue de alrededor de 1 mSv, lo que está muy por debajo del límite de 20 mSv correspondiente a la exposición ocupacional.

Se ha creado un sistema de gestión de la calidad (SGC) basado en la ISO 9001 y la ISO 17025 para todos los servicios operacionales que prestan los laboratorios de vigilancia y protección radiológicas del Organismo. El SGC comenzó a aplicarse en junio de 2002 con miras a lograr su acreditación durante el ciclo del programa 2004-2005. En el último trimestre de 2002 se efectuó una auditoría interna del SGC. Se determinaron las esferas que debían mejorarse y ya se están adoptando las disposiciones pertinentes. Asimismo, se realizó un examen de la gestión del sistema a fin de analizar los logros, las dificultades y las deficiencias del proceso de aplicación.

De conformidad con el requisito estatutario del Organismo de proveer lo necesario para la aplicación a sus propias operaciones de las normas de seguridad que establezca, "las normas y procedimientos en materia de protección radiológica del Organismo" deben basarse en las normas de seguridad del Organismo, en particular, las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación* (NBS) (Colección Seguridad Núm. 115). Se efectuó una revisión minuciosa de esas normas y procedimientos y se elaboró un proyecto revisado para su finalización y aprobación en 2003.

De conformidad con lo pedido en la resolución GC(43)/RES/13 de la Conferencia General, la Secretaría organiza ejercicios de intercomparación internacionales con fines de vigilancia a fin de ayudar a los Estados Miembros a cumplir los límites de dosis y armonizar el uso de cantidades internacionalmente acordadas y métodos de evaluación recomendados en

las normas de seguridad del Organismo. Una de esas intercomparaciones, en la que participaron 36 laboratorios, se centró en la determinación de la actividad de los emisores alfa en muestras de orina.

Se publicó un documento sobre la experiencia adquirida en los primeros diez años de funcionamiento del Sistema de información sobre exposición ocupacional (ISOE) del OIEA/AEN (OCDE). Una de las principales conclusiones fue que la participación activa de un gran número de compañías de electricidad en este programa ha contribuido a una reducción de la exposición ocupacional en las centrales nucleares de todo el mundo.

En agosto se celebró en Ginebra la Conferencia Internacional sobre protección radiológica ocupacional: protección de los trabajadores contra la exposición a la radiación ionizante. Esta conferencia fue celebrada conjuntamente por el Organismo y la OIT y coauspiciada por varias otras organizaciones internacionales. Aunque reconoció la gran eficacia del principio de optimización/valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse para reducir la exposición ocupacional, la conferencia determinó varias esferas que requieren mayor atención. Entre ellas se incluyen las siguientes: armonización de la terminología y las cantidades; control de la exposición ocupacional a fuentes naturales; protección del personal médico en la radiología de intervención; prevención de accidentes en radiografía industrial; y protección de las trabajadoras embarazadas. También se destacó la importancia de la cooperación entre trabajadores, empleadores y reguladores en la mejora de la protección radiológica ocupacional. Las conclusiones de transmitieron a la Junta y la Conferencia General y actualmente son utilizadas por el Organismo y la OIT como base para un plan de acción en esta esfera.

Protección radiológica de los pacientes

Se publicó una Guía de seguridad sobre protección radiológica respecto de la exposición médica a la radiación ionizante, patrocinada conjuntamente por el Organismo, la OPS y la OMS. Esta Guía contiene recomendaciones sobre cómo se pueden aplicar los requisitos de seguridad para proteger a los pacientes, los visitantes y las personas que cuidan del bienestar de los pacientes contra la exposición a la radiación ionizante en la práctica médica de conformidad con las NBS. De manera concreta, las recomendaciones abarcan el establecimiento de niveles de orientación respecto de las exposiciones médicas durante exámenes de diagnóstico, los procedimientos de ensayo para la aceptación del equipo radiológico, la calibración de unidades de radioterapia y la notificación de exposiciones médicas accidentales.

En respuesta a lo recomendado en la Conferencia Internacional sobre la protección radiológica de los pacientes: radiología de diagnóstico e intervención, medicina nuclear y radioterapia, celebrada en Málaga en 2001, el Organismo formuló un plan de acción basado en las conclusiones de la conferencia. En septiembre de 2002 la Junta de Gobernadores aprobó dicho plan, que se encuentra actualmente en ejecución. Entre las esferas destacadas en el plan de acción figuran la enseñanza y capacitación, el intercambio de información, el suministro de orientación y asistencia a los Estados Miembros en la aplicación de las normas de seguridad, la realización de investigaciones sobre las dosis de radiación resultantes de la aplicación de nuevas tecnologías, y la recopilación y difusión de información sobre casos de exposición médica accidental.

En 2002 se iniciaron cuatro nuevos PCI relacionados con la protección radiológica de los pacientes. Los proyectos abordarán las siguientes cuestiones: la posibilidad de establecer niveles de orientación respecto de la radiología de intervención; la forma de evitar que los pacientes reciban dosis innecesarias durante el período de transición de la radiología análoga a la digital; la evaluación cuantitativa y la promoción de métodos para reducir las dosis de los pacientes en la radiología de intervención; y la forma de reducir las dosis en la tomografía computarizada, manteniendo al mismo tiempo la confianza en el diagnóstico. En 2002 se concluyó otro PCI, relativo a la optimización de la dosis de pacientes y calidad de las imágenes de mamografía en los países de Europa oriental, y actualmente se elabora el informe final pertinente.

Seguridad de las fuentes de radiación

En agosto de 2002, expertos técnicos de 17 Estados Miembros y dos organizaciones internacionales elaboraron un proyecto de Código de Conducta revisado sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas. En apoyo de labor de revisión del Código se estableció un nuevo sistema de categorización de las fuentes que tiene en cuenta una gama más amplia de posibles escenarios de exposición. Se espera que de esta manera el sistema de categorización será más aplicable, en términos generales, a la seguridad radiológica. Se tiene previsto presentar este sistema, junto con el proyecto de Código de Conducta revisado, a la Junta de Gobernadores en septiembre de 2003.

En 2002 se puso en marcha una iniciativa, en la que participan la Federación de Rusia, los Estados Unidos de América y el Organismo, encaminada a la localización, recuperación y colocación en lugar seguro de las fuentes radiactivas “huérfanas” en los Nuevos Estados Independientes. Se realizaron misiones a la República de Moldova y Tayikistán.

Emergencias nucleares y radiológicas

Se publicó un documento dentro de la serie de Requisitos de seguridad, titulado *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (Núm. GS-R-2 de la Colección de Normas de Seguridad), auspiciado conjuntamente por el Organismo, la FAO, la OIT, la OCAH, la AEN/OCDE, la OPS y la OMS.

En respuesta a las solicitudes de asistencia formuladas en virtud de la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica, se enviaron misiones a Afganistán, Bolivia, República Unida de Tanzania y Uganda. En Afganistán, se colocaron en lugar seguro una potente fuente de cobalto 60 de una antigua unidad de radioterapia y varias fuentes menos potentes encontradas en laboratorios en desuso, garantizándose así su seguridad. En Bolivia, la misión prestó asistencia en el análisis de un suceso en el que una fuente de iridio 192, utilizada en la radiografía, fue transportada, sin blindaje, en un bus público durante ocho horas. En el marco de las dos misiones en África se prestó ayuda para garantizar la seguridad y colocar en lugar seguro los materiales radiactivos que aparentemente habían sido introducidos de manera ilícita en los dos países en cuestión y que habían sido decomisados por las autoridades de esos países.

Como parte de la asistencia que se viene proporcionado a Georgia, el Organismo prestó apoyo en la realización de estudios radiológicos de determinadas zonas del país. La primera fase, que tuvo lugar en junio, tenía por objeto recuperar dos fuentes más de estroncio 90 que se creían perdidas en una región determinada de Georgia, pero no fueron encontradas. La segunda fase, realizada en septiembre de 2002, tenía por objeto prestar asistencia a la autoridades de Georgia en la localización y recuperación de otras fuentes huérfanas que se sabían o creían perdidas en el país, pero no se encontró ninguna.

Se publicaron nuevas ediciones del *Plan conjunto de las organizaciones internacionales para la gestión de emergencias radiológicas* (el “Plan conjunto”) y del *Manual sobre operaciones técnicas para la notificación y asistencia en caso de emergencia* (ENATOM). En estos documentos se tienen en cuenta varias novedades habidas desde las ediciones de 2000, especialmente la publicación del documento Núm. GS-R-2 de la Colección de Normas de Seguridad antes mencionado, la retroinformación de la primera reunión de autoridades competentes, las enseñanzas deducidas de ejercicios y otras actividades, las recomendaciones del Comité Interinstitucional para la Intervención en Casos de Accidentes Nucleares, así como el creciente reconocimiento de que tanto los accidentes como los actos deliberados pueden dar lugar a situaciones de emergencia.

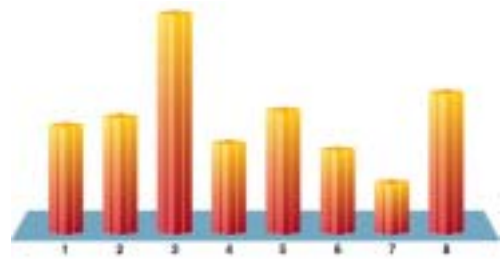
Gestión de desechos radiactivos

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.

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 5 495 914

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 928 685



1. Normas de seguridad relacionadas con los desechos radiactivos y disposiciones para su aplicación: $ 633 538
2. Seguridad de los desechos radiactivos evacuables: Gestión de materiales radiactivos no reutilizables y medidas para su disposición final: $ 678 106
3. Tecnologías para la gestión de desechos radiactivos evacuables: $ 1 283 170
4. Seguridad de los desechos radiactivos descargables: Protección del público y del medio ambiente: $ 582 251
5. Seguridad de los materiales radiactivos residuales: Cesación de prácticas, clausura de instalaciones y rehabilitación de emplazamientos: $ 714 573
6. Tecnologías para la clausura de instalaciones y la rehabilitación de emplazamientos: $ 490 163
7. Gestión de fuentes radiactivas selladas en desuso: $ 291 620
8. Información sobre gestión de desechos radiactivos: $ 822 493

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Se publicaron normas de seguridad sobre la gestión de desechos procedentes de las actividades de extracción y tratamiento de minerales radiactivos.
- Se celebraron dos conferencias internacionales, una sobre la "Clausura en condiciones de seguridad de actividades nucleares", en Berlín, y otra sobre "Cuestiones y tendencias en la gestión de desechos radiactivos", en Viena.
- Se publicaron informes sobre tecnologías aplicables a la gestión y disposición final de desechos y fuentes en desuso, y sobre los aspectos de seguridad, institucionales y no técnicos de la clausura y la rehabilitación de emplazamientos.
- Se elaboró un "Indicador de desarrollo sostenible relativo a la gestión de desechos radiactivos".
- Se creó un *registro de la gestión de desechos radiactivos* y se facilitó a los Estados Miembros el conjunto de programas informáticos conexo.

Normas de seguridad relacionadas con los desechos radiactivos y disposiciones para su aplicación

La Conferencia General de 2000 pidió a la Secretaría que "[elaborara] ... criterios radiológicos aplicables a los radionucleidos de período largo presentes en productos básicos, particularmente los alimentos y la madera". Se decidió abordar esta cuestión por medio de una solución más amplia que abarcase ésta y varias cuestiones conexas. En febrero de 2002, expertos de los Estados Miembros llegaron a un acuerdo con respecto a un proyecto de guía de seguridad que incluye una serie de criterios clasificados en niveles por debajo de los cuales se considera que los materiales quedan fuera del alcance de la reglamentación. La Secretaría ha revisado el proyecto para tener en cuenta las observaciones del Comité sobre normas de seguridad radiológica y el Comité sobre normas de seguridad de los desechos (WASSC) del Organismo y de los Estados Miembros, pero aún no se ha llegado a ningún acuerdo.

Se siguió avanzando con respecto a las normas de seguridad aplicables a la disposición final geológica de los desechos, y la AEN/OCDE acordó copatrocinar la publicación de los Requisitos de seguridad. En 2002, el WASSC aprobó el marco de orientaciones conexas en materia de seguridad y se prevé que apruebe un proyecto de los Requisitos de seguridad en marzo de 2003 para su presentación a los Estados Miembros.

Seguridad de los desechos radiactivos evacuables: Gestión de materiales radiactivos no reutilizables y medidas para su disposición final

El Organismo cuenta con un programa de trabajo basado en las conclusiones y recomendaciones de la conferencia de Córdoba de 2000 sobre la seguridad en la gestión de desechos radiactivos. El programa destaca siete medidas, entre ellas la evaluación de las repercusiones para la seguridad del almacenamiento prolongado de desechos radiactivos y la elaboración de un programa de trabajo destinado a abordar las dimensiones sociales en sentido más amplio. Se finalizó un documento sobre el almacenamiento a largo plazo que se publicará en 2003 como "documento de posición internacional". Asimismo, se comenzó a trabajar en la evaluación de la seguridad genérica del almacenamiento a largo plazo mediante la aplicación de métodos de evaluación de la seguridad.

En diciembre se celebró en Viena una conferencia internacional sobre "Cuestiones y tendencias en la gestión de desechos radiactivos", en cooperación con la Comisión Europea y la AEN/OCDE. Una de las principales conclusiones fue el reconocimiento más amplio de la importancia crucial de la aceptación por el público de las prácticas de gestión de los desechos, y el consiguiente aumento del énfasis en cuestiones no técnicas y sociales, así como en el diálogo con una amplia gama de interesados directos. El Organismo utilizará las conclusiones de la conferencia para ajustar el programa de trabajo antes descrito.

En 2002 se ultimó el informe final de un PCI sobre el "Mejoramiento de las metodologías de evaluación de la seguridad para instalaciones de disposición final de desechos radiactivos cerca de la superficie" (ISAM). Tras haber elaborado las metodologías mediante el proyecto ISAM, el Organismo inició un PCI de seguimiento sobre la "Aplicación de metodologías de evaluación de la seguridad para instalaciones de disposición final de desechos cerca de la superficie" (ASAM). Este proyecto se ocupará de la reevaluación de la seguridad y la disposición final de fuentes de radiación en desuso y de desechos derivados de la minería, junto con el examen reglamentario de evaluaciones de la seguridad.

Se han desplegado esfuerzos considerables en relación con la disposición final segura de fuentes selladas gastadas. Se elaboró un documento técnico sobre la seguridad de su disposición final en pozos de sondeo, y un informe conexo trata el empleo de las evaluaciones de la seguridad para determinar criterios de aceptación de desechos para instalaciones de disposición final cerca de la superficie. Asimismo, se finalizó un informe de seguridad sobre la supervisión y vigilancia de instalaciones de disposición final cerca de la superficie.

Durante el año se celebraron diez cursos y talleres de capacitación sobre la seguridad de la gestión de desechos radiactivos. La capacitación proporcionada abarcó todos los aspectos de la gestión y disposición final de desechos, y se dictaron varios cursos de especialización sobre evaluación de la seguridad de instalaciones de disposición final.

Tecnologías para la gestión de desechos radiactivos evacuables

Con el fin de facilitar la cooperación internacional y fomentar el consenso respecto de la disposición final geológica, el Organismo estableció en 2001 una red de centros de excelencia para proporcionar capacitación en tecnologías de disposición final de desechos en instalaciones de investigación subterráneas (URF) y hacer demostraciones de dichas tecnologías. Los debates celebrados en septiembre de 2002 entre el Organismo, los miembros de la red y los posibles usuarios de las URF se tradujeron en la elaboración de una propuesta y un plan de trabajo para un proyecto interregional de cooperación técnica que incluye la prestación de capacitación sobre técnicas de caracterización de emplazamientos y actividades coordinadas de investigación.

En un informe recién publicado se describen las disposiciones institucionales y financieras de 20 Estados Miembros que estudian diversas opciones de gestión a largo plazo de desechos de actividad alta y/o combustible nuclear gastado. En dicho informe se facilita información sobre las cantidades de desechos de actividad alta y combustible nuclear gastado que se prevé que se generarán y sobre las previsiones relativas a los repositorios geológicos.

Con el fin de facilitar el intercambio de información entre la comunidad científica y el público, el Organismo elaboró un CD-ROM multimedia en que se explican las opiniones actuales internacionalmente aceptadas sobre el concepto de la disposición final geológica de desechos radiactivos. El CD-ROM está destinado a las autoridades competentes, los políticos, los líderes de opinión, el público interesado y las organizaciones de los Estados Miembros.

Se finalizó un proyecto regional de cooperación técnica para la región de Asia Oriental sobre la disposición final cerca de la superficie de desechos radiactivos procedentes de aplicaciones no energéticas, y se publicó un informe del proyecto. El proyecto ayudó a los Estados participantes a definir conceptos de repositorios adecuados para sus programas nacionales y prestó apoyo en el establecimiento de un foro regional de intercambio de experiencias sobre los métodos para evaluar las cuestiones de seguridad conexas.

Seguridad de los desechos radiactivos descargables: Protección del público y del medio ambiente

En los últimos años ha aumentado rápidamente el interés internacional en la protección del medio ambiente contra la radiación ionizante. En un documento técnico publicado en 2002 se describen las distintas consideraciones éticas relativas a la protección del medio ambiente y se establece una conexión entre ellas y los antecedentes científicos y jurídicos con objeto de obtener una base más sólida para la elaboración de políticas con respecto a la radiación y el medio ambiente. Esta labor, y las respuestas al documento de debate, constituirán una contribución a la elaboración de normas de seguridad es esta esfera.

En julio, el Organismo cooperó con Environment Australia y la Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency en la organización de un simposio en Darwin sobre la protección del medio ambiente contra la radiación ionizante. En los debates se llegó a la conclusión de que se necesita un régimen verosímil, sistemático e internacional de protección del medio ambiente para dar cumplimiento a los compromisos de los Estados Miembros. Además, este mecanismo debería ser transparente, flexible y coherente con los enfoques aplicados a otros factores de perturbación del medio ambiente, así como con los principios para la protección radiológica de los seres humanos.

Seguridad de los materiales radiactivos residuales: Cesación de prácticas, clausura de instalaciones y rehabilitación de emplazamientos

Se publicó una Guía de seguridad sobre la *Gestión de desechos radiactivos provenientes de la extracción y tratamiento de minerales*. Aunque los desechos procedentes de las actividades de extracción y tratamiento de minerales contienen sólo concentraciones bajas de materiales radiactivos, se producen en grandes volúmenes en comparación con los desechos de otras instalaciones. La Guía da recomendaciones relativas a la gestión de esos desechos de forma compatible con la publicación de 1999 titulada Requisitos de seguridad sobre la disposición final de desechos radiactivos cerca de la superficie. En 2002 también se publicó un informe sobre seguridad conexo titulado *Monitoring and Surveillance of Residues from the Mining and Milling of Uranium and Thorium*, que amplía las recomendaciones formuladas en la Guía de seguridad.

Actualmente se está tomando en consideración la clausura de un número elevado de instalaciones nucleares de todo el mundo. Se publicó un informe de seguridad titulado *Safe Enclosure of Nuclear Facilities During Deferred Dismantling* para ayudar a los Estados Miembros a garantizar que una instalación nuclear que será o haya sido colocada en una modalidad de confinamiento seguro se mantenga en condiciones de seguridad hasta que se realice el desmantelamiento final y se libere la instalación o el emplazamiento del control reglamentario.

La cuestión también se abordó en una conferencia internacional sobre “Clausura en condiciones de seguridad de actividades nucleares”, celebrada en Berlín en octubre de 2002. Tres de las principales conclusiones de esta conferencia estuvieron relacionadas con la importancia de la planificación anticipada y sistemática de la clausura y de su financiación adecuada, así como con la continua falta de criterios internacionalmente aceptados para la liberación de materiales y emplazamientos del control reglamentario durante la clausura.

En febrero, a petición del Gobierno de Kuwait y en cooperación con el PNUMA y la OMS, el Organismo organizó una campaña de muestreo en Kuwait que abarcó 11 emplazamientos en los que en 2001 se descubrió que habían sido afectados por residuos de uranio empobrecido. Se prevé que en 2003 esté finalizado un informe sobre los resultados del muestreo.

Tecnologías para la clausura de instalaciones y la rehabilitación de emplazamientos

En un informe publicado en 2002 se abordan aspectos relacionados con el mantenimiento de registros de la clausura de instalaciones nucleares. La información y las orientaciones publicadas sobre este tema son relativamente escasas en comparación con la atención que se presta a los aspectos tecnológicos de la clausura. La falta de la debida atención al mantenimiento de registros puede degenerar en un despilfarro de recursos, y también en problemas de seguridad.

La experiencia ha demostrado que las condiciones sociales determinan con frecuencia los progresos que se alcanzan en la rehabilitación de emplazamientos afectados por la contaminación radiológica debida a la extracción y el tratamiento de minerales, a prácticas anteriores o accidentes. Este problema se abordó en un informe publicado en 2002 sobre los factores no técnicos que influyen en la toma de decisiones relativas a la rehabilitación ambiental. Entre los factores que deben tomarse en consideración figuran los contextos sociocultural y socioeconómico, las fuentes de financiación y la disponibilidad de fondos, el criterio del público y las cuestiones relacionadas con los interesados directos.

Un proyecto de cooperación técnica recientemente finalizado en Ucrania se centró en el establecimiento de planes y de una infraestructura para la clausura de centrales WWER ucranianas. Es particularmente importante el establecimiento de un mecanismo financiero para recabar fondos para la clausura.

Algunos de los grandes logros del proyecto son la creación de una red nacional de todas las partes que intervienen en la planificación de la clausura, y la publicación de un documento de estrategia sobre clausura en el que se asesora a los dirigentes ucranianos acerca de estrategias viables de clausura.

Otro proyecto de cooperación técnica, llevado a cabo en Letonia, logró un hito importante en los ensayos y la puesta en servicio de una planta de cementación para desechos líquidos. El objeto de esta planta es cubrir las necesidades de un proyecto de clausura en el reactor de investigación de Salaspils, cerca de Riga.

Gestión de fuentes radiactivas selladas en desuso

Las fuentes radiactivas selladas en desuso plantean un gran problema en muchos Estados Miembros en desarrollo con respecto a la gestión de desechos. Durante 2002, el Organismo prestó asistencia a Colombia, Kuwait, Marruecos, la República Dominicana y Singapur para colocar en condiciones de seguridad las existencias nacionales de fuentes de radio gastadas. Además, se llevó a cabo una operación especial en Tailandia consistente en el acondicionamiento de una fuente de cobalto 60 de actividad alta para su almacenamiento a largo plazo sin utilizar una celda caliente. En Etiopía se realizó otra operación de acondicionamiento relacionada con una fuente de americio 241 utilizada como eliminador de electricidad estática.

Con el fin de ayudar a crear capacidad en los Estados Miembros se publicó un informe sobre la gestión de fuentes radiactivas gastadas de actividad alta y se está finalizando un documento sobre el acondicionamiento de fuentes radiactivas selladas de período largo. Durante 2002 también se elaboraron procedimientos técnicos genéricos para el acondicionamiento de fuentes de actividad alta y período largo.

Una actividad importante consiste en la evaluación de opciones de disposición final de fuentes radiactivas en desuso. Para los países en desarrollo que sólo utilizan una gama limitada de aplicaciones nucleares que comportan un número relativamente reducido de fuentes selladas, el costo de la disposición final de esas fuentes puede ser prohibitivo. Un proyecto regional de cooperación técnica en África demostró la viabilidad técnica del concepto de los pozos de sondeo para la disposición final de fuentes de radiación en desuso. Ésta podría ser una opción segura y rentable de disposición final para los países en desarrollo.

Información sobre gestión de desechos radiactivos

Una nueva página web da acceso público a informes de la Base de Datos de Gestión de Desechos Apta para la Red (NEWMDB) del Organismo, a informes consolidados de inventarios de desechos radiactivos y a la serie de publicaciones *Radioactive Waste Management: Status and Trends*. La página también funciona como portal web para acceder a documentos e informes del Organismo en el ámbito de la gestión de desechos radiactivos (véase *http://www-newmdb.iaea.org/reports.asp*).

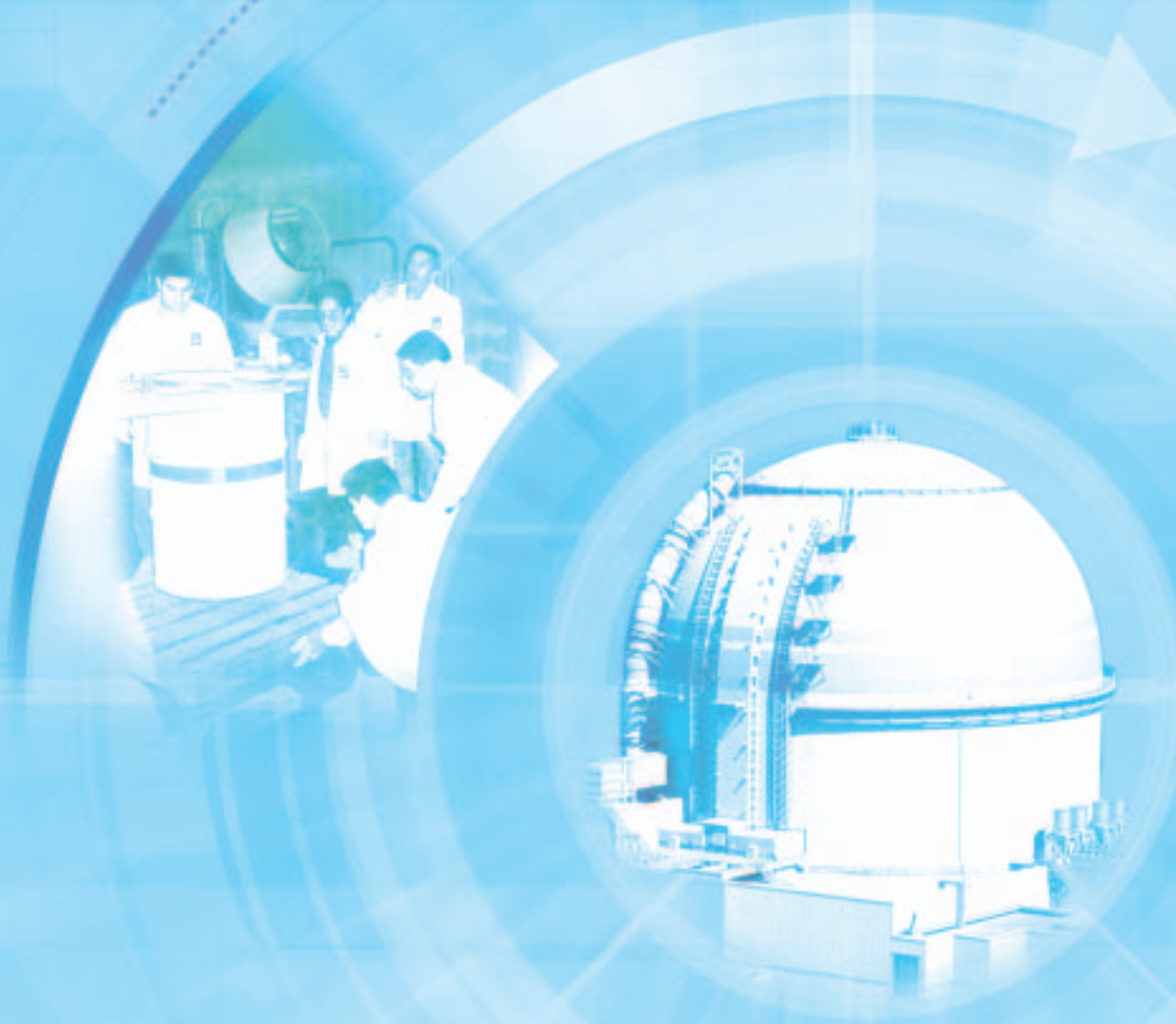
En febrero de 2002 culminó la elaboración de un "Indicador de desarrollo sostenible relativo a la gestión de desechos radiactivos" (ISD-RW). Este indicador permite evaluar la situación actual de la gestión de desechos en los Estados Miembros y los progresos realizados para lograr la sostenibilidad de la gestión. Este indicador se puede aplicar a escala nacional o a un sector en particular, como por ejemplo, las aplicaciones médicas e industriales. En noviembre se presentó el ISD-RW a las Naciones Unidas para su inclusión en la lista de indicadores básicos. La información sobre la elaboración y utilización del ISD-RW se puede obtener por correo electrónico (*ISD-RW@iaea.org*).

El *Catálogo internacional de fuentes y dispositivos radiactivos sellados* del Organismo ha sido ampliado, y actualmente incluye datos técnicos básicos, características de diseño e ilustraciones de más de 2 800 modelos de fuentes radiactivas y 400 dispositivos, así como la dirección y el historial institucional de más de 990 fabricantes y distribuidores. Este catálogo se ha utilizado con objeto de responder a varias peticiones de los Estados Miembros, para que se ofrezca información sobre las fuentes.

Se finalizó un *Registro de la gestión de desechos radiactivos* y se facilitó a los Estados Miembros, previa solicitud, el conjunto de programas informáticos conexo. El registro es un instrumento de gestión que permite registrar y examinar la información sobre todos los tipos de desechos radiactivos, desde su generación hasta su disposición final, y da una visión general de las diversas medidas que entraña la gestión de desechos.

En el marco de un nuevo proyecto sobre la gestión de desechos radiactivos se proporciona capacitación práctica a los Estados Miembros con respecto a las diversas prácticas y procedimientos de garantía de calidad que están integrados en los sistemas de gestión de desechos. La primera sesión de capacitación se celebró en agosto en el Instituto Malasio de Investigaciones en Tecnología Nuclear. En el futuro se llevarán a cabo sesiones de capacitación similares para las regiones de América Latina y Europa.

Verificación y seguridad física



Salvaguardias

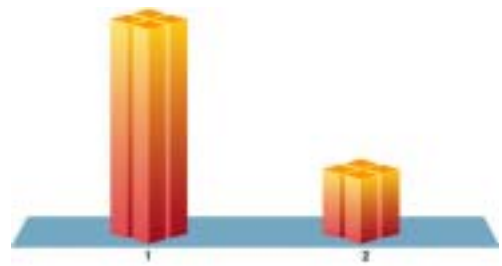
Objetivo

Dar a la comunidad internacional, de la manera más eficaz y eficiente, garantías fiables de que los Estados cumplen con sus compromisos en materia de salvaguardias.

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 75 886 681

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 19 674 902

Consignación especial para la adquisición de equipo de salvaguardias (no incluida en el gráfico): $ 1 830 875



1. Operaciones: $ 58 196 095
2. Desarrollo y apoyo: $ 17 690 586

Declaración sobre las salvaguardias en 2002

Al cumplir las obligaciones de salvaguardias del Organismo en 2002, la Secretaría, tras haber evaluado toda la información obtenida en la aplicación de los acuerdos de salvaguardias y toda la información adicional de que dispone el Organismo, no encontró ningún indicio de desviación de materiales nucleares sometidas a salvaguardias, ni de uso indebido de instalaciones, equipo o material no nuclear sometidos a salvaguardias. Sobre esta base, la Secretaría llegó a la conclusión de que en 2002, con la excepción de los materiales nucleares de la República Popular de Corea (RPDC), los materiales nucleares y otros elementos sometidos a salvaguardias siguieron adscritos a actividades nucleares pacíficas o, de no ser así, se dio adecuada cuenta de ellos.

Como resultado de los actos unilaterales que cometió la RPDC retirando e impidiendo el funcionamiento del equipo de contención y vigilancia del Organismo en sus instalaciones nucleares y expulsando a los inspectores del OIEA, al final de 2002 la Secretaría no pudo verificar que no hubiera habido desviación de materiales nucleares sometidos a salvaguardias en la RPDC. La RPDC siguió incumpliendo su acuerdo de salvaguardias concertado de conformidad con el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP).

El 27 de noviembre de 2002, el Organismo reanudó las inspecciones en el Iraq de conformidad con las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, que ahora incluía la resolución 1441 (8 de noviembre de 2002). A partir de ese momento, las actividades de salvaguardias del Organismo en el Iraq en virtud del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP quedaron de nuevo subsumidas en esas resoluciones. Al final de 2002, no se habían extraído conclusiones en relación con el mandato del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, en espera de otras actividades de verificación, aunque no se encontraron pruebas de que se estuvieran desarrollando actividades nucleares o del ámbito nuclear prohibidas. El Organismo verificó la presencia de los materiales nucleares que habían quedado sometidos a salvaguardias.

En 2002 se aplicaron salvaguardias en 28 Estados que tienen en vigor o aplican provisionalmente acuerdos de salvaguardias amplias y protocolos adicionales. Sólo en esos estados las salvaguardias del Organismo pueden dar garantías de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados. En 2002, con respecto a 13 de estos Estados, la Secretaría, tras evaluar toda la información obtenida por medio de las actividades llevadas a cabo con arreglo a los acuerdos de salvaguardias amplias y los Protocolos adicionales de estos Estados, así como toda la otra información a la disposición del Organismo, no descubrió ningún indicio de materiales o actividades nucleares no declarados en esos Estados. Sobre esta base, y teniendo en cuenta la conclusión a que se hace referencia en el primer párrafo de la presente declaración, la Secretaría concluyó que todos los materiales nucleares que se encontraban en esos Estados habían sido sometidos a salvaguardias y seguían adscritos a actividades nucleares pacíficas, o de no ser así, se había dado cuenta adecuada de ellos. En el caso de los otros 15 Estados que tienen acuerdos de salvaguardias amplias y protocolos adicionales en vigor, la Secretaría está realizando las evaluaciones que le permitirán llegar a ese tipo de conclusión.

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- **Aprobación, firma y ratificación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales.**

— En 2002, el Organismo redobló sus esfuerzos por fomentar y facilitar la concertación de acuerdos de salvaguardias sobre la base del Plan de Acción de la Secretaría, la *Estrategia de mediano plazo* y las resoluciones pertinentes de la Conferencia General. A este respecto, el Organismo organizó en junio un seminario regional para los Estados de África y se celebraron seminarios de divulgación en Kazajstán y Estonia. Además, se celebraron consultas con un gran número de Estados.

— La Junta de Gobernadores del Organismo aprobó la concertación de acuerdos de salvaguardias amplias con Malí, Tayikistán y los Emiratos Árabes Unidos, y Malí, Níger y los Emiratos Árabes Unidos firmaron un acuerdo de ese tipo. Entraron en vigor acuerdos con protocolos sobre pequeñas cantidades para La ex República Yugoslava de Macedonia, Kuwait, Malí y Yemen. Mediante un intercambio de cartas se confirmó que el acuerdo de salvaguardias sui generis de Albania cumple los requisitos del TNP.

— En 2002 entraron en vigor los protocolos adicionales a los acuerdos de salvaguardias concertados con China, Malí, República Checa y Sudáfrica, con lo que el número de protocolos adicionales vigentes ascendió a 28[1]. En Ghana, el Protocolo adicional continuó aplicándose de manera provisional en espera de su entrada en vigor, y en Taiwan (China) se aplicaron medidas previstas en el modelo de Protocolo adicional (Fig 1).

— La Junta aprobó la concertación de protocolos adicionales con Chile, El Salvador, Haití, Jamaica, Kiribati, Kuwait, Malí, Malta, Nicaragua, Paraguay, República Democrática del Congo, Sudáfrica y Tayikistán, y Chile, Haití, Kuwait, Malí, Nicaragua y Sudáfrica firmaron sus respectivos protocolos adicionales. A fines de 2002 la Junta había aprobado protocolos adicionales con 74 Estados, de los cuales 67 los habían firmado.

- **Evaluaciones a nivel de los Estados.**

— El Organismo continuó asignando recursos sustanciales para hacer frente a la creciente carga de trabajo relacionada con las actividades de acopio, análisis y evaluación de información, tales como el examen de las declaraciones[2] formuladas en virtud de los protocolos adicionales y el análisis de los informes de las evaluaciones a nivel de los Estados (Fig. 2). La evaluación de la información sobre el programa nuclear de un Estado es, a los efectos de las salvaguardias, parte integrante del proceso de deducción de las conclusiones sobre las salvaguardias y es fundamental para el proceso de deducción y mantenimiento por el Organismo de las conclusiones respecto de la no desviación de materiales nucleares declarados y de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados. La derivación de tales conclusiones respecto de un Estado en su conjunto es un requisito previo para la aplicación de salvaguardias integradas a nivel del Estado. Se prepararon y examinaron 58 informes de evaluación a nivel de Estados, de los cuales 26 fueron considerados como declaraciones presentadas por los Estados con arreglo a sus protocolos adicionales[3].

FIG. 1. Número de protocolos adicionales en vigor. (Se excluye Ghana, país en el que se aplica de forma provisional un protocolo adicional. También se aplicaron en Taiwan (China) las medidas previstas en el modelo de Protocolo adicional.

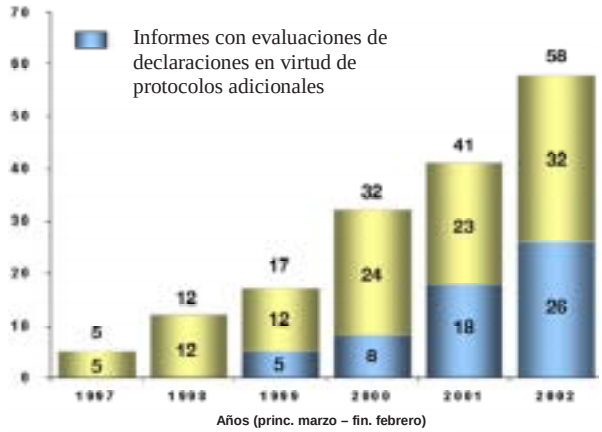


FIG. 2. Informes de evaluación a nivel de los Estados (concluidos y revisados).

[1] Australia, Azerbaiyán, Bangladesh, Bulgaria, Canadá, Croacia, China, Ecuador, Eslovenia, Hungría, Indonesia, Japón, Jordania, Letonia, Lituania, Malí, Mónaco, Noruega, Nueva Zelandia, Panamá, Perú, Polonia, República Checa, Rumania, Santa Sede, Sudáfrica, Turquía y Uzbekistán.

[2] El 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 (INFCIRC/540 (Corregido)), aprobado por la Junta de Gobernadores en mayo de 1997, dispone que un Estado declare al Organismo información sobre todas sus actividades relacionadas con el uso de materiales nucleares. Asimismo, en él se prevé un acceso físico ampliado (*acceso complementario*) para que los inspectores del Organismo confirmen las declaraciones de los Estados.

[3] También se realizó una evaluación con respecto a Taiwan (China).

- **Progresos en la aplicación de las salvaguardias integradas.**

— Se concluyó el marco conceptual para las salvaguardias integradas, que se presentó a la Junta de Gobernadores en marzo de 2002 y que está destinado a servir de guía para la aplicación de salvaguardias en los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias y protocolos adicionales vigentes, respecto de los que se han derivado las necesarias conclusiones sobre las salvaguardias. En 2002 la atención se centró en los siguientes aspectos: el perfeccionamiento de las directrices relativas a la realización de inspecciones no anunciadas y de inspecciones con breve preaviso; los criterios de aplicación de salvaguardias a reactores de investigación e instalaciones de almacenamiento de combustible gastado; y la metodología para la estimación de los costos de aplicación.

— La aplicación de salvaguardias integradas en Australia prosiguió satisfactoriamente durante el año. Se aprobó con carácter provisional un enfoque de salvaguardias a nivel de los Estados para Noruega, incluido un procedimiento para la realización de inspecciones no anunciadas en un reactor de investigación. Además, en dos instalaciones se sometieron a prueba los procedimientos para la realización de inspecciones no anunciadas.

— Como preparativo para la aplicación de salvaguardias integradas en Indonesia, se establecieron el enfoque de salvaguardias y los procedimientos para la realización de inspecciones aleatorias con corto preaviso.

- **Resistencia a la proliferación.**

— En el marco de una reunión técnica celebrada en octubre se elaboró un documento consensuado sobre las definiciones básicas y los principios fundamentales de los sistemas de energía nuclear resistentes a la proliferación y sobre los criterios para desarrollar la metodología de evaluación de la resistencia a la proliferación. Este documento, que fue publicado como informe técnico de salvaguardias, proporciona orientación sobre el desarrollo de sistemas de energía nuclear futuros y sirve de base para la consideración de la resistencia a la proliferación en la aplicación actual y futura de las salvaguardias. Asimismo, contribuye al Proyecto Internacional del Organismo sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores y a otras iniciativas conexas.

- **Iniciativa multilateral para retirar el combustible de UME sin irradiar del reactor de investigación de Vinča.**

— Como resultado de un acuerdo entre la República Federativa de Yugoslavia (ahora Serbia y Montenegro), la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América, en agosto de 2002 se transportaron por vía aérea unos 50 kg de combustible de UME sin irradiar para reactores de un reactor de investigación en régimen de parada del Instituto de Ciencias Nucleares de Vinča a un centro de investigaciones nucleares en la Federación de Rusia. Los inspectores de salvaguardias del Organismo observaron cómo se embalaron los más de 5 000 pequeños elementos combustibles de UME en los contenedores de transporte y verificaron el material antes de precintar los contenedores. Esta operación se efectuó en condiciones de seguridad especiales.

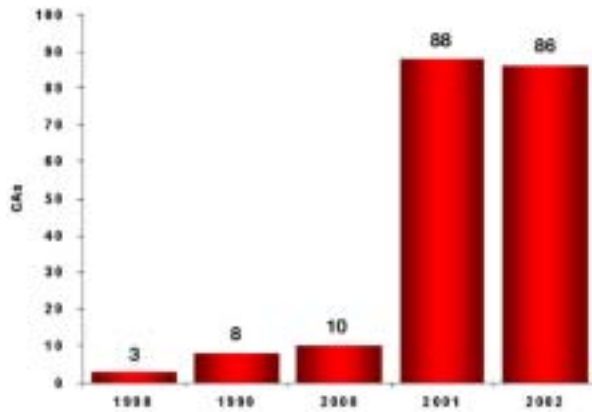


FIG. 3 Acceso complementario (AC), 1998-2001.

- **Presupuesto de salvaguardias.**

— El programa de salvaguardias, al igual que los demás programas del Organismo, continuó ejecutándose en el marco de un crecimiento real cero. Los gastos totales con cargo al Presupuesto Ordinario, incluida la consignación especial para la adquisición de equipo de salvaguardias, ascendieron a 78,5 millones de dólares al tipo de cambio vigente en el momento del desembolso (equivalente a 88,7 millones de dólares a €0,9229 por dólar de los EE.UU). La subfinanciación crónica de este programa ha supuesto grandes tensiones para el personal existente en vista de la creciente carga de trabajo y de la excesiva dependencia de los fondos extrapresupuestarios.

Operaciones

Durante el año se realizaron inspecciones de salvaguardias en 603 lugares de 69 Estados que desarrollan actividades nucleares importantes (y en Taiwan, China). El recuadro que figura en la página siguiente describe los aspectos clave del sistema de salvaguardias fortalecido del Organismo.

Aplicación de protocolos adicionales. En 2002 se recibieron declaraciones iniciales de Bangladesh, Ecuador, Letonia, República Checa, Perú y Turquía en virtud de sus protocolos adicionales. China fue el primer Estado poseedor de armas nucleares en presentar una declaración con arreglo al artículo 2 de su Protocolo adicional. Se realizaron actividades de acceso complementario en 17 Estados (Fig. 3)[4].

[4] También se realizaron actividades de acceso complementario en Taiwan (China).

Sistema de salvaguardias fortalecido - aplicación de salvaguardias a nivel de los estados en su conjunto

Los acontecimientos habidos a principios del decenio de 1990, incluido el descubrimiento del programa nuclear clandestino del Iraq, destacaron la importancia de fortalecer las salvaguardias, especialmente la capacidad del Organismo para detectar indicadores de la existencia de materiales y actividades nucleares no declarados en los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias. La aplicación de salvaguardias fortalecidas se debió al cambio de orientación de la aplicación de salvaguardias a nivel de las instalaciones a su aplicación a nivel de los Estados en su conjunto. La transición de la evaluación de las actividades de verificación desde el punto de vista cuantitativo en cada una de las instalaciones a la integración de esta evaluación en la información cualitativa a los efectos de deducir conclusiones de salvaguardias respecto de un Estado en su conjunto representa un cambio profundo en la manera como el Organismo aplica las salvaguardias.

La información se obtiene de varias fuentes, a saber, de: los propios Estados; las inspecciones sobre el terreno y otras actividades de verificación realizadas por los inspectores del Organismo; las fuentes de libre acceso, tales como los medios de información, las revistas profesionales y las imágenes transmitidas por satélites comerciales; y cualquier otro tipo de información relacionada con las salvaguardias de que disponga el Organismo.

Para extraer conclusiones de salvaguardias se evalúan los resultados de las actividades de verificación de los materiales nucleares, particularmente la no consecución de determinados objetivos de las inspecciones, y se analiza su importancia desde el punto de vista de las salvaguardias. Estos resultados se examinan a la luz de toda la información pertinente a las salvaguardias a nivel de los Estados y se utilizan para: centrar las actividades de salvaguardias específicas para instalaciones; establecer y evaluar los enfoques de salvaguardias apropiados a nivel de los Estados[5] para asegurar que se realicen suficientes (pero no demasiadas) actividades que permitan extraer y mantener conclusiones de salvaguardias dignas de crédito. Esto es válido, en particular, en el caso de los enfoques de salvaguardias integradas para los Estados respecto de los que el Organismo puede extraer la conclusión relativa a la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados.

La coherencia de la información se evalúa con respecto a cada una de las etapas del ciclo del combustible nuclear del Estado. Además, la información se evalúa con respecto al Estado en su conjunto a fin de poder comprender su programa nuclear y determinar si la información relativa a su programa nuclear y sus planes futuros es coherente con sus actividades de I+D en la esfera nuclear. La importancia que podrían tener las incoherencias o la falta de información relativa a las actividades del ciclo del combustible nuclear de un Estado se evalúa en el contexto de las posibles vías de adquisición de material nuclear utilizable para armas.

Por lo tanto, las conclusiones generales respecto de un Estado no se basan únicamente en los resultados correspondientes a las instalaciones nucleares, sino más bien en la evaluación estructurada de la información cualitativa y cuantitativa y su importancia desde el punto de vista de las salvaguardias con respecto a la deducción de conclusiones sobre las salvaguardias.

Verificación del combustible gastado. Se necesitaron considerables recursos (12% de la labor total de inspección del Organismo) para verificar la transferencia de combustible gastado a instalaciones de almacenamiento en seco. Estas actividades requieren métodos de verificación mejorados. En 2002 se finalizaron satisfactoriamente mediciones de referencia de todos los bidones de combustible gastado de una instalación en Kazajstán mediante el empleo de un monitor de atributos del combustible gastado. Estas mediciones servirán como referencia para volver a verificar en el futuro el combustible gastado en bidones de difícil acceso.

Además, se concluyeron los trabajos de diseño del sistema de vigilancia para la instalación de acondicionamiento del combustible gastado de Chernóbil. Este sistema se somete actualmente a pruebas de larga duración antes de su instauración en la instalación.

Vigilancia a distancia (RM)[6]. La instalación y utilización de sistemas de RM ha permitido reducir las actividades de inspección sobre el terreno. Ahora bien, la eficacia en relación con los costos de estos

[5] El enfoque de salvaguardias para instalaciones es un conjunto de medidas técnicas (tales como las mediciones de verificación y los dispositivos de contención/vigilancia) seleccionadas para la aplicación de salvaguardias en una instalación determinada. Este enfoque tiene en cuenta las características específicas de la instalación y debería proporcionar la capacidad para detectar la desviación y producción no declarada de materiales nucleares. El enfoque de salvaguardias a nivel de un Estado tiene en cuenta todas las instalaciones y otros lugares relacionados con actividades nucleares del Estado, y especifica la combinación de medidas y actividades de salvaguardias que deben realizarse a fin de poder deducir conclusiones de salvaguardias respecto del Estado en su conjunto.

[6] Se trata de sistemas para la transmisión a distancia de los datos de verificación de la aplicación de salvaguardias de las instalaciones a las oficinas regionales o la sede.

Cuadro I. **Actividades de verificación**

	2000	2001	2002
Días-persona de inspección	10 264	10 314	10 084
Número de arreglos subsidiarios negociados nuevos o revisados			
— Partes generales	2	9	3
— Documentos adjuntos relativos a instalaciones	26	10	12
Medidas de contabilidad de materiales nucleares			
Número de muestras de materiales nucleares analizadas	621	831	736
Número de resultados de análisis de materiales nucleares notificados	1 401	1 747	1 593
Número de muestras de frotis ambientales analizadas	224	263	317
Materiales nucleares sometidos a salvaguardias (en toneladas)			
Plutonio contenido en combustible irradiado (incluido plutonio reciclado en elementos combustibles en núcleos de reactores)	654	690	731,6
Plutonio separado fuera del núcleo del reactor	72,2	77,5	82,0
Uranio muy enriquecido	21,8	20,9	31,8
Uranio poco enriquecido	48 974	50 079	51 226
Material básico	91 686	94 940	96 410

sistemas depende de una serie de factores, incluidos los costos de instalación del equipo, mantenimiento y comunicación. En 2002 se instalaron más sistemas de RM en instalaciones de Lituania y la República de Corea y se mejoraron los existentes en Sudáfrica y Suiza. Como preparativo para la aplicación de la RM en Taiwan (China), se instalaron sistemas de vigilancia digital en algunos reactores de potencia. A fines de 2002, 39 sistemas de vigilancia en seis Estados funcionaban en modalidad RM.

Vigilancia automática. En el caso de las instalaciones nucleares complejas con procedimientos de explotación automatizados, las técnicas de ensayo y vigilancia automáticas forman parte del enfoque de salvaguardias. Los sistemas de vigilancia automática utilizan principalmente sensores de radiación para detectar el flujo de materiales nucleares después de los puntos clave en las zonas de procesamiento/manipulación de una instalación. Actualmente hay 81 sistemas de vigilancia automática en funcionamiento en 40 instalaciones de 21 Estados.

Laboratorios analíticos de salvaguardias y capacidades. En 2002, el Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) y la Red de Laboratorios Analíticos (RLA) analizaron 736 muestras de materiales nucleares y 12 de agua pesada, y notificaron 1 593 resultados analíticos a los efectos de la verificación contable de materiales de las declaraciones de los explotadores de instalaciones. Además, se recibieron, para su análisis, 28 muestras tomadas durante actividades de acceso complementario. El Laboratorio Limpio del LAS procesó 317 muestras ambientales, 97 muestras de aire tomadas durante ensayos in situ y 12 muestras especiales recibidas de la Oficina de Verificación Nuclear para el Iraq del Organismo (cuadro I).

Mayor cooperación con las organizaciones regionales y los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC). Como ejemplos de una mayor cooperación en 2002 cabe citar, entre otros, los siguientes: Una reunión técnica, celebrada en mayo, con representantes de 19 sistemas nacionales y regionales de contabilidad y control de materiales nucleares para determinar la manera de aumentar la cooperación entre el Organismo y los SNCC; la introducción de la verificación conjunta del combustible gastado en el Japón; la elaboración de más de 20 procedimiento para el uso común del equipo de salvaguardias con la (ABACC); y la plena aplicación del Acuerdo para el aumento de la cooperación con la República de Corea (2001).

Situación del proyecto JNFL. Los trabajos de elaboración y aplicación de un enfoque de salvaguardias para la Planta de reelaboración de Rokkasho, en el Japón, prosiguieron en 2002 con arreglo al calendario fijado. Entre los principales logros, cabe mencionar los siguientes: instalación de la infraestructura para el laboratorio en el emplazamiento, incluidos los servicios, las celdas y las cajas de guantes; establecimiento e instalación del sistema de medición y vigilancia de soluciones; desarrollo del diseño de programas informáticos para el sistema de recopilación y evaluación de datos; y verificación de la información sobre el diseño durante la etapa de construcción.

Desarrollo y apoyo

Normalización e intercambiabilidad. El Organismo continúa normalizando el equipo portátil de salvaguardias a fin de simplificar los procedimientos de mantenimiento y reducir el número de instrumentos en cuyo empleo debe capacitarse a los inspectores.

Como resultado de ello, se han seleccionado para su uso en las inspecciones tres instrumentos de vigilancia radiológica y análisis por espectrometría gamma, cada uno de los cuales cumple requisitos específicos con respecto a la funcionalidad y capacidad de medición.

Vigilancia digital. La fiabilidad de las capacidades del Organismo en la esfera de la vigilancia digital aumentaron considerablemente cuando se redujo la sensibilidad a la radiación de los dispositivos de vigilancia digital mediante el uso de componentes más resistentes a la radiación. Por consiguiente, ya se encuentran en marcha los trabajos de sustitución de los sistemas de vigilancia análoga por los de vigilancia digital, que se habían retrasado. Además, se instalaron 89 sistemas de vigilancia digital, mediante los que se recopilaron datos de 144 cámaras de vigilancia; y estaban en funcionamiento 489 cámaras, conectadas a 293 sistemas de vigilancia digital.

Apoyo a las actividades de verificación. El Organismo mejoró el equipo informático para los sistemas de medición y vigilancia de soluciones utilizados en la verificación de los materiales nucleares en forma de soluciones. Se incorporaron al programa informático procedimientos normalizados de calibración y rutinas de estimaciones de errores en relación con los datos de calibración de tanques, lo que permitió la evaluación minuciosa, exacta y rápida de los datos de calibración. Como parte de las actividades esenciales de verificación de la información sobre el diseño, mediante este programa informático mejorado se evaluaron los datos de calibración reunidos en las instalaciones de reprocesamiento del Japón.

Apoyo a la evaluación a nivel de Estados. Se han desarrollado programas informáticos específicos para analizar los datos y la información relacionados con la aplicación de protocolos adicionales, incluidos datos relativos al acceso complementario. El gran volumen de datos relacionados con los protocolos adicionales son hoy en día más fáciles de obtener, gestionar y recuperar, lo que redunda en una mayor eficacia del proceso de examen y análisis de la información.

Además del gran número de bases de datos que el Organismo examina periódicamente para obtener la información pertinente, la suscripción a otras seis bases de datos comerciales le permiten ahora disponer de una gama más amplia de información sobre las actividades y los programas nucleares de los Estados Miembros. El sistema de información de fuentes de libre acceso del Organismo incluye ahora más de 5,3 millones de documentos.

Conjuntamente con la información de fuentes de libre acceso, los datos obtenidos mediante el análisis de imágenes transmitidas por satélites comerciales pueden utilizarse en las actividades de verificación y evaluación. En el marco de los programas de apoyo de los Estados Miembros (PAEM), se han proporcionado conocimientos especializados, datos y capacitación en la esfera de la recopilación y el análisis de información de fuentes de libre acceso. En particular, los Estados Miembros proporcionaron 46 semanas de apoyo técnico para el análisis de imágenes transmitidas por satélites.

Gestión de la información declarada por los Estados. Se han ampliado los enlaces de comunicación segura para la transmisión de los informes de contabilidad de materiales nucleares, a fin de abarcar también a la República Checa, la República de Corea y Letonia. En total, 26 Estados Miembros presentan ahora al Organismo sus informes de contabilidad de materiales nucleares de manera cifrada por correo electrónico.

En respuesta a la recomendación de la Junta de Gobernadores con respecto al potencial de proliferación del neptunio y el americio (GOV/1999/19/Rev.2), se desarrollaron y aplicaron programas informáticos de notificación que servirán de ayuda en el tratamiento de la información sobre estos elementos que presenten los Estados Miembros.

Capacitación. Se aumentó el número de cursos sobre salvaguardias destinados a nacionales de los Estados Miembros a fin de ampliar el alcance regional de los cursos. Se mejoró el contenido de los cursos de capacitación con el fin de ayudar a los Estados Miembros a cumplir sus obligaciones emanadas de los acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales. Se celebraron once cursos regionales e internacionales de capacitación en nueve países.

Se actualizaron y mejoraron los cursos destinados a los inspectores del Organismo. Entre ellos cabe citar dos Cursos de introducción a las salvaguardias del Organismo (ICAS) para 30 nuevos inspectores y varios cursos sobre temas especializados, tales como: técnicas de verificación del plutonio; muestreo ambiental; ciclo del combustible nuclear e indicadores de proliferación; realización de evaluaciones a nivel de los Estados; acceso complementario y ciclo del combustible nuclear, para oficiales nacionales.

Glosario de salvaguardias. En 2002 se publicó una edición revisada del *Glosario de salvaguardias del OIEA*, en el que se reflejan las modificaciones y adiciones de términos resultantes de los adelantos en el fortalecimiento del sistema de salvaguardias del Organismo habidos desde la última actualización de esta publicación en 1987. El glosario está destinado a facilitar la comprensión de la terminología de salvaguardias especializada por la comunidad internacional. Se describen más de 400 términos y todos los términos se traducen a los cinco idiomas

oficiales del Organismo, así como al alemán y el japonés.

Apoyo de los Estados Miembros. Como en años anteriores, el programa de salvaguardias del Organismo recibió contribuciones importantes por medio de los PAEM. Al 31 de diciembre de 2002 los siguientes Estados y organizaciones tenían programas oficiales de apoyo: Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Canadá, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría, Japón, Países Bajos, Reino Unido, República de Corea, Suecia y Comisión Europea.

A principios de 2002 estaban en marcha 246 tareas PAEM destinadas a atender a las necesidades determinadas por la Secretaría, de las cuales se concluyeron 80 durante el año. Se iniciaron 45 nuevas tareas. De las 211 tareas que estaban en marcha en diciembre de 2002, el 34% guardaba la relación con el desarrollo de equipo, el 17% con la capacitación, el 19% con la tecnología de la información, el 18% con los análisis destructivos y el 13% con los conceptos de salvaguardias.

Sistema OIEA de Información sobre Salvaguardias (ISIS). En 2002 se estableció un proyecto de reconfiguración del ISIS al reconocerse que su tecnología era anticuada, difícil de utilizar y costosa de mantener, por lo que limitaba la capacidad del Organismo para desarrollar aplicaciones de la TI nuevas y más eficientes. Se formuló un plan para la ejecución del proyecto en etapas a lo largo de unos cuatro años. Se prevé que la ejecución del proyecto de reconfiguración tendrá lugar durante el período 2003-2006 y que tendrá un impacto significativo en el presupuesto del Organismo para el bienio 2004-2005.

Iniciativa Trilateral. Esta iniciativa, en la que participan el Organismo, la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América, se emprendió en 1996 con el fin de examinar las cuestiones técnicas, jurídicas y financieras que se plantearían si se pedía al Organismo que desempeñara una nueva función de verificación en relación con la reducción de armas nucleares en la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América. Los trabajos realizados en el marco de la tarea inicial, confiada a un Grupo de Trabajo Mixto, fueron considerados por las tres partes como concluidos en septiembre de 2002. El Organismo está dispuesto a considerar, previa solicitud, la posibilidad de asumir una nueva función en el formato trilateral, incluida la realización de actividades relacionadas con la labor de verificación del Organismo prevista en el marco del actual acuerdo bilateral sobre gestión y disposición final de plutonio entre la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América.

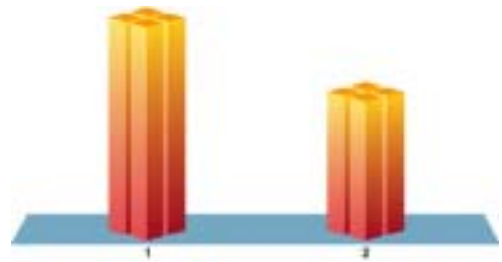
Seguridad física de los materiales

Objetivo

Fomentar el interés de los Estados Miembros y mejorar su capacidad para controlar los materiales nucleares y otros materiales radiactivos, dar cuenta de ellos y protegerlos contra actividades subnacionales[1] terroristas u otras actividades ilegales, así como detectar y responder a dichos incidentes.

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 725 039

Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 1 851 406



1. Disposiciones técnicas, administrativas y reglamentarias en los Estados Miembros para la protección y el control de materiales nucleares: $ 440 513
2. Procedimiento contra las actividades ilegales en las que intervienen materiales nucleares y otros materiales radiactivos: $ 284 526

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- En respuesta a una resolución de la Conferencia General, el Organismo examinó sus actividades relacionadas con la protección contra el terrorismo nuclear y elaboró un plan de actividades encaminado a mejorar esa protección. En marzo de 2002 la Junta de Gobernadores aprobó, en principio, dicho plan. La ejecución está bien encaminada e incorpora recomendaciones nuevas y revisadas, directrices y metodologías en proceso de elaboración, un número bastante mayor de misiones de evaluación y valoración a los Estados Miembros, así como de cursos de capacitación, con conjuntos nuevos y revisados de capacitación y evaluación.

- El plan de actividades de seguridad física nuclear del Organismo es financiado en gran medida con contribuciones extrapresupuestarias que se reciben a través del Fondo de Seguridad Física Nuclear. Hasta la fecha los Estados Miembros han prometido más de 12 millones de dólares al Fondo, junto con una considerable y valiosa asistencia en especie.

- Un Grupo Asesor sobre seguridad nuclear (AdSec), creado por el Director General, ha prestado valioso asesoramiento y formulado recomendaciones sobre las actividades del Organismo relacionadas con las actividades y programas de seguridad física nuclear.

- Un grupo de expertos jurídicos y técnicos de composición abierta encargado de elaborar un proyecto de enmienda para fortalecer la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares se reunió en varias ocasiones. Se alcanzaron grandes progresos en relación con el proyecto de enmienda.

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

Con el fin de ayudar a los Estados Miembros a evaluar sus sistemas nacionales de protección física, el Organismo envió misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física a Bulgaria, Lituania, la República Checa y Rumania. Las autoridades gubernamentales pertinentes de estos países recibieron información sobre buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la protección física. Misiones semejantes se llevaron a cabo en Polonia y Sudáfrica.

Dada la creciente necesidad de contar con una “amenaza base de diseño” (ABD) como base de un sistema estatal de protección física eficaz y eficiente para la protección de los materiales e instalaciones nucleares, el Organismo celebró talleres de ABD en Armenia, Eslovenia, la Federación de Rusia, Indonesia y Ucrania. El objetivo era prestar asistencia a las autoridades nacionales para elaborar y mantener una ABD nacional como base para las medidas nacionales de protección física. Se han iniciado los trabajos para documentar la metodología de ABD en un documento de orientación.

1 En este contexto el término “subnacionales” se refiere a actvidades subnacionales ilícitas.

Otros cursos y talleres de capacitación nacionales, regionales e internacionales para mejorar el nivel de la protección física de los materiales e instalaciones nucleares se celebraron en China, Egipto, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Pakistán, la República de Corea, la República Islámica del Irán y Rumania. Algunas de estas actividades se realizaron en cooperación con expertos en seguridad nuclear del Organismo, para sacar partido de las sinergias entre las cuestiones de seguridad física y seguridad tecnológica en las instalaciones nucleares (véase Fig. 1). Al respecto, se empezó a elaborar una metodología para ayudar a los Estados a identificar "esferas vitales" en las instalaciones nucleares.

La asistencia prestada a los Estados Miembros para establecer y aplicar normas y guías para la contabilidad y el control de materiales nucleares continuó contribuyendo de manera importante a la protección física de los materiales nucleares. Los sistemas nacionales de contabilidad y control de los materiales nucleares (SNCC) eficaces impiden el robo de materiales y permiten tener pronto conocimiento de esos casos cuando se producen. Además de los cursos y talleres de capacitación, se elaboraron directrices para un servicio de asesoramiento de los SNCC y una metodología de autoevaluación.

Procedimiento contra las actividades ilegales en las que intervienen materiales nucleares y otros materiales radiactivos

El tráfico ilícito es la consecuencia de la inexistencia o ineficacia de medidas para controlar y proteger los materiales nucleares y otros materiales radiactivos. Para fortalecer la "segunda línea de defensa" el Organismo presta asistencia a los Estados Miembros para mejorar sus capacidades de detección de movimientos ilícitos de esos materiales. Esta asistencia se prestó mediante cursos, ejercicios y talleres de capacitación para funcionarios de aduanas y otros funcionarios de "primera línea" de varios países. Además, se celebraron cursos sobre técnicas forenses nucleares y sobre el uso de equipo de detección para entidades encargadas de hacer cumplir las leyes.

Continuó ampliándose la base de datos sobre tráfico ilícito (ITDB), que depende de que los Estados Miembros proporcionen información sobre los incidentes y las incautaciones. Otros dos Estados Miembros empezaron a participar en la base de datos durante 2002 y se publicaron informes periódicos sobre noticias importantes y tendencias en relación con incidentes de tráfico ilícito. Un total de 45 incidentes de tráfico ilícito, confirmados por los Estados Miembros, se añadieron a la base de datos en 2002. El análisis de la información ayudó a identificar las tendencias y patrones en los casos de tráfico ilícito comunicados. En

FIG. 1. Ejemplo de un sistema de protección física exterior para la detección y evaluación de intrusos en una instalación nuclear.

las figuras 2 y 3 se presenta información sobre incidentes notificados entre enero de 1993 y junio de 2002.

La información de la base de datos sobre tráfico ilícito se utiliza mejorar la percepción del público de las amenazas a la seguridad física de los materiales nucleares y otros materiales radiactivos. Esa información ha tenido una gran aceptación. Por ejemplo, durante el periodo de doce meses de mediados de 2001 a mediados de 2002, el número de solicitudes externas de información de la base de datos aumentó más de cinco veces.

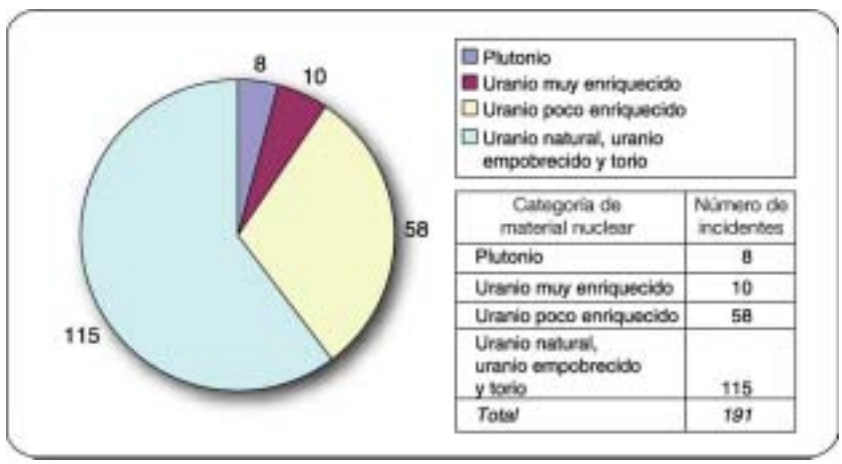
Durante la reunión de la Conferencia General del Organismo de septiembre se celebró un "Foro Científico" que se centró en varias cuestiones de actualidad, entre ellas la seguridad física nuclear. Los oradores principales examinaron cuestiones relacionadas con la evaluación de riesgos, el control de fuentes radiactivas y los nuevos enfoques para proteger los materiales y las instalaciones nucleares. Se observó que la seguridad física no es una preocupación nueva para la industria nuclear, que desde hace mucho tiempo tiene en cuenta la amenaza de robo de materiales nucleares especiales y de sabotaje. Por otra parte, las centrales nucleares tienen la capacidad defensiva más sólida del mundo comercial; esa capacidad defensiva inherente obedece a los diseños que permiten resistir sucesos de gravedad extrema. No obstante, en el Foro

se llegó a la conclusión de que se necesitan más medidas para mejorar la seguridad física, definir y remediar los aspectos vulnerables y perfeccionar la evaluación de posibles amenazas. Sobre la cuestión de las fuentes radiológicas y la posibilidad de que se utilicen en dispositivos de dispersión radiológica (DDR o "bombas sucias"), la reunión reconoció la amenaza del uso por terroristas de los DDR y la prioridad de establecer medidas de seguridad física aplicables a las fuentes que plantearan la mayor amenaza.

Para ayudar a las autoridades nacionales en la evaluación de los riesgos y consecuencias de apoderamientos de fuentes radiactivas, y para determinar las respuestas adecuadas, el Organismo envió misiones de expertos a Bolivia y a la República Unida de Tanzanía, atendiendo a la petición de esos Estados. Ambos casos aparentemente involucraban tráfico ilícito.

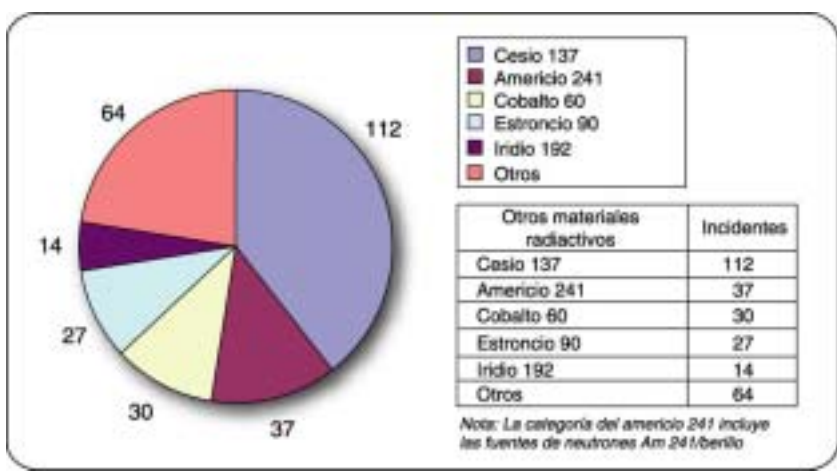
La respuesta a casos de apoderamiento de materiales nucleares y otros materiales radiactivos justifica una detenida investigación de los materiales y su origen. Las técnicas forenses nucleares, que utilizan el análisis científico de la información disponible, ayudan a comprender la historia de los materiales, ofreciendo así la oportunidad de determinar su origen. En una conferencia del Organismo sobre adelantos en el análisis destructivo y no destructivo para el monitoreo ambiental y las técnicas forenses nucleares, celebrada en Karlsruhe, Alemania, en octubre, se examinó la posibilidad de incrementar la disponibilidad de las técnicas forenses nucleares e integrarlas en las investigaciones policiales de los casos de tráfico ilícito.

Con el fin de mejorar la detección y caracterización de los materiales radiactivos incautados por los Estados, se estableció un nuevo PCI, "Mejora de las medidas técnicas para detectar y dar respuesta al tráfico ilícito de materiales nucleares y otros materiales radiactivos". El objetivo es coordinar las actividades de investigación y desarrollo para mejorar la capacidad de detección y el funcionamiento de los dispositivos de medición isotópica portátiles y manuales, elaborar procedimientos normalizados para detectar y examinar paquetes sospechosos, y evaluar los riesgos de materiales confiscados. Además, el PCI facilitará el desarrollo de una red de laboratorios analíticos que permitirá a los Estados Miembros obtener el apoyo necesario para los análisis forenses nucleares.



Categoría de material nuclear	Número de incidentes
Plutonio	8
Uranio muy enriquecido	10
Uranio poco enriquecido	58
Uranio natural, uranio empobrecido y torio	115
Total	*191*

FIG. 2. Distribución de incidentes en los que intervinieron materiales nucleares (enero 1993 – junio 2002)



Otros materiales radiactivos	Incidentes
Cesio 137	112
Americio 241	37
Cobalto 60	30
Estroncio 90	27
Iridio 192	14
Otros	64

Nota: La categoría del americio 241 incluye las fuentes de neutrones Am 241/berilio

FIG. 3. Distribución de incidentes en los que intervinieron materiales radiactivos (enero 1993 – junio 2002)

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

Objetivo

Dar garantías fiables de que el Iraq está cumpliendo las disposiciones de la resolución 687 (1991) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas y otras resoluciones pertinentes

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Tras la aprobación de la resolución 1409 (la "lista de artículos sujetos a examen") en mayo de 2002, el Organismo comenzó a examinar y evaluar todos los contratos de exportación de artículos al Iraq en el contexto del programa "Petróleo por alimentos" de las Naciones Unidas.
- A raíz de la celebración de una serie de conversaciones entre el Iraq y las Naciones Unidas y de la aprobación, de la resolución 1441 del Consejo de Seguridad de 8 de noviembre de 2002, el Organismo pudo reanudar el 27 de noviembre de 2002 las actividades que le habían sido encomendadas en el Iraq, tras la suspensión durante casi cuatro años de sus actividades sobre el terreno en virtud de las resoluciones (Fig. 1).
- En 2002, los gastos del programa extrapresupuestario ascendieron a 2 746 110 dólares.

Operaciones

Tras la reanudación de las inspecciones en el Iraq, los principales objetivos fueron: restablecer rápidamente la base de conocimientos del Organismo en cuanto a la capacidad nuclear del Iraq; asegurarse de que no se hubieran reabierto las instalaciones principales; verificar la ubicación de material nuclear y material no nuclear pertinente, e identificar y comenzar a entrevistar al personal iraquí pertinente.

FIG.1. Conversaciones mantenidas entre el Organismo, la UNMOVIC y el Iraq en la Sede del Organismo, en Viena.

Durante el primer mes de inspecciones, en el que la mayoría de las 80 inspecciones se realizaron en instalaciones industriales, centros de investigación y universidades de los sectores público y privado, se

logró un gran avance en el restablecimiento de conocimientos sobre la capacidad nuclear del Iraq.

Durante la realización de las inspecciones in situ, los inspectores del Organismo emplearon un conjunto de instrumentos para cumplir su misión. Aprovechando la "signatura" de los materiales radiactivos, se vigilaron ríos, canales y lagos del Iraq para detectar la presencia de determinados radioisótopos. Asimismo, se recogió una gran variedad de muestras ambientales y de superficie. También se reiniciaron los estudios de rayos gamma utilizando dispositivos manuales o montados en vehículos para la detección de materiales nucleares no declarados.

La resolución 1441 claramente otorgó al OIEA y a la UNMOVIC la autoridad para decidir las modalidades y los lugares en que se llevarían a cabo entrevistas con funcionarios iraquíes y otras personas. En ese contexto, se entrevistó a científicos, técnicos y personal directivo, principalmente en los centros de trabajo y durante inspecciones anunciadas y reuniones programadas. La información obtenida durante las inspecciones ha sido útil para evaluar la exhaustividad y exactitud de la declaración del Iraq.

Análisis

Al igual que en años anteriores, las actividades analíticas del Organismo siguieron incluyendo el análisis a fondo de la vasta documentación obtenida por medio del proceso de inspección. El resultado fue la mejora – pero no la alteración – de la imagen técnicamente coherente que tenía el Organismo en diciembre de 1998 del programa nuclear clandestino y las capacidades en el ámbito nuclear del Iraq.

El Organismo también examinó y evaluó toda la información disponible posterior a 1998 (por ejemplo, publicaciones de los Estados Miembros, información de fuentes de libre acceso e imágenes de alta resolución transmitidas por satélites comerciales). Tras la presentación por el Iraq de su declaración semestral a principios de octubre de 2002 y su "declaración exacta, cabal y completa hasta la fecha" a principios de diciembre de 2002, las actividades analíticas se centraron en la evaluación de dichas declaraciones, junto con todas las conclusiones de las inspecciones, a fin de acelerar la evaluación de la amenaza nuclear del Iraq y adaptar el programa de inspecciones previsto a las prioridades identificadas.

Operaciones de exportación e importación

En la resolución 1409 (2002), el Consejo de Seguridad pidió al Organismo que evaluara las solicitudes presentadas a la Oficina del Programa para el Iraq (OIP) relativas a la exportación de artículos y productos básicos al Iraq. El Organismo está encargado de identificar los artículos del ámbito nuclear que se mencionan en el párrafo 24 de la resolución 687 (1991) o en la sección D (ámbito nuclear) de la lista de artículos sujetos a examen con el fin de determinar si tales artículos están prohibidos o requieren la aprobación previa del Comité del Consejo de Seguridad establecido por la resolución 661 (1990) (el "Comité de Sanciones"). La estrecha coordinación de esfuerzos con la UNMOVIC y la OIP permitieron establecer un mecanismo eficaz para realizar esta tarea. El Organismo debe finalizar la evaluación de cada solicitud en un plazo de diez días. Entre mayo y diciembre de 2002 se tramitaron más de 6 700 solicitudes.

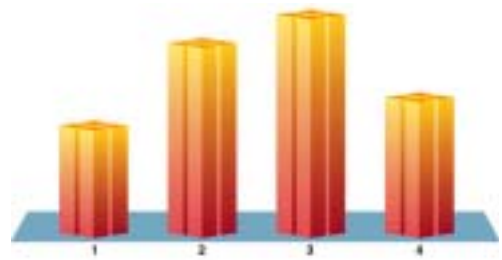
1 En la resolución 1409 (2002) se hace referencia a la lista de artículos sujetos a examen (S/2002/515). En la sección D de dicha lista se describen los artículos del ámbito nuclear pertinentes. Esta sección es idéntica a la lista de artículos del ámbito nuclear a la que se aplica el mecanismo de exportaciones/importaciones aprobado por la resolución 1051 (1996) del Consejo de Seguridad, así como al Anexo 3 del plan de vigilancia y verificación permanentes del Organismo aprobado por la resolución 715 (1991) del Consejo de Seguridad, en su forma actualizada en 2001 (S/2001/561).

Servicios de divulgación y apoyo a la información

Objetivo

Brindar a los Estados Miembros, la comunidad científica, las organizaciones no gubernamentales y el público en general un mayor acceso a la información referente a la función y las actividades del Organismo, propiciar su mejor comprensión, y satisfacer las necesidades de intercambio de información dentro de la Secretaría y con los Estados Miembros mediante la creación de una infraestructura adecuada de tecnología de la información, sistemas de información y recursos de información de toda índole.

Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 17 151 060
Gastos del programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $ 803 030



1. Información pública $ 2 827 946
2. Infraestructura y servicios de tecnología de la información: $ 5 013 439
3. Recursos de información nuclear $ 5 763 166
4. Servicios de conferencias, traducción y publicaciones $ 3 546 509

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Los acontecimientos mundiales del Iraq y la República Popular Democrática de Corea (RPDC), así como la adopción de un enfoque más proactivo por parte de la Secretaría, han acelerado el interés público y de los medios de comunicación en la labor del Organismo (incluidas su actividades relacionadas con las aplicaciones nucleares) y en las cuestiones nucleares internacionales.
- El incremento del interés en la labor del Organismo también se tradujo en la difusión más amplia de las publicaciones del Organismo y en el aumento de la participación en las reuniones.
- Se realizaron mayores esfuerzos para garantizar la seguridad en todo momento de la infraestructura de TI del Organismo en vista de su uso más difundido y del creciente número de intentos de intrusión y de ataques de virus.

Información pública

El interés en las cuestiones nucleares de carácter internacional se acrecentó durante al año. La reanudación de las inspecciones especiales de las Naciones Unidas en el Iraq, las preocupaciones por la seguridad tecnológica y física de los materiales nucleares y radiactivos y la cuestión de las salvaguardias en la RPDC se unieron todas para colocar al Organismo en los titulares de los informes de noticias divulgados por la prensa, en las ediciones en la red de periódicos y revistas, y en las cadenas de televisión. En respuesta a la creciente demanda de los medios de comunicación, se presentaron miles de solicitudes de información y se concedieron cientos de entrevistas a agencias de noticias de todo el mundo, lo que dio una amplia cobertura a las políticas y actividades del Organismo. Asimismo, el sitio web *WorldAtom* acaparó cada vez más la atención en la medida en que su cobertura se amplió y el número de sus lectores se triplicó, como demostraron los más de cinco millones de accesos mensuales de casi cien países.

Con fondos extrapresupuestarios de los Estados Unidos, se emprendieron campañas en los medios de comunicación sobre la “Erradicación de la mosca tsetsé” y el “Mantenimiento en lugar seguro de las fuentes radiactivas”, que tuvieron una amplia cobertura de los medios de comunicación en todo el mundo. La cadena CNN produjo y difundió un tercer mensaje de interés público del Organismo centrado en la verificación. Se elaboraron formularios impresos y electrónicos de *Science Serving People (info://www.iaea.org/worldatom/Press/Booklets/Ssp)*, en que se explican a fondo los beneficios y las repercusiones de los proyectos y programas del Organismo para la población de todo el mundo en desarrollo. La labor del Organismo también fue divulgada en seminarios de información celebrados en el Brasil, Polonia y Viet Nam.

Infraestructura y servicios de tecnología de la información

Se adoptaron medidas para hacer más eficiente la recopilación y difusión de datos en las bases de datos científicos y técnicos del Organismo. Por ejemplo:

- Se utilizó más la Internet para que los datos se obtuvieran directamente en los Estados Miembros;
- Se elaboró un catálogo de información para dar a conocer más las funciones de las bases de datos del Organismo;
- Se creó un servicio de información para ayudar al personal del Organismo a localizar datos autorizados.

Se ultimó el proyecto "Desktop 2000", que tiene por objetivo asegurar una configuración uniforme para todas las computadoras personales. Además de incrementar la seguridad, el proyecto proporciona instrumentos de trabajo más fiables y reduce el riesgo de que ocurran incompatibilidades cuando los archivos se intercambian internamente o con los Estados Miembros. También se seleccionó un programa informático cooperativo de gestión de documentos y registros para utilizarlo como norma del Organismo. Durante el año se aprobó una estrategia de plazo medio de gestión de la información y de tecnología de la información.

El acceso a los servicios de TI en la Sede se convirtió a la tecnología de red virtual privada (VPN) con el fin de hacer más seguro su uso cuando el personal trabaja fuera de la oficina. La seguridad de la red se perfeccionó regularmente y no ocurrieron infracciones de las normas de seguridad, a pesar de que se redoblaron los intentos de intrusión y los ataques de virus. El "pilar" de apoyo de la red se perfeccionó con vistas a la modernización y normalización de toda la red interna durante el proyecto de remoción del asbesto del CIV.

Se invirtieron grandes esfuerzos en las tareas de apoyo a las conversaciones entre las Naciones Unidas y el Iraq y en el diseño y establecimiento de una infraestructura de tecnología de información y comunicación para los locales de la Oficina de Verificación Nuclear para el Iraq del Organismo con anterioridad y posterioridad a la reanudación de las inspecciones.

La elaboración de programas informáticos para actividades concretas de los programas abarcó lo siguiente:

- Un sistema para un registro relacionado con la gestión de desechos radiactivos;
- Un sistema de adquisición de datos para el Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) basado en la Internet;
- Un sistema para mantener y publicar el Manual de Salvaguardias;
- Mejoras de la Base de datos de gestión de desechos apta para la red;
- Un prototipo de sistema de red de seguridad nuclear asiática;
- Un sistema sencillo para la preparación de programas del Organismo;
- Un nuevo sitio web para la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica.

Recursos de información nuclear

Sistema Internacional de Documentación Nuclear

El Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) pudo aumentar el nivel y mantener la calidad de las aportaciones a su base de datos. Se añadió un total de 71 276 registros a la base de datos, lo que representa un aumento de 2,7% en comparación con 2001 y de 8,4% en comparación con 2000. Ello incluye 3 839 registros bibliográficos preparados como contribuciones voluntarias por los miembros del INIS (un aumento de 93% en relación con 2001) y 11 428 registros preparados como contribución voluntaria por el Organismo (un aumento del 173% en relación con 2001). Al final de 2002 había 2 347 302 registros en la Base de datos del INIS.

El Organismo firmó un acuerdo con el American Institute of Physics para la adquisición de registros bibliográficos electrónicos. También avanzan las negociaciones para la concertación de acuerdos similares con otros tres editores: Springer-Verlag, John Wiley & Sons and Thomson ISI, y se están investigando otras fuentes de registros electrónicos.

Al final de 2002 había 270 062 usuarios autorizados de la Base de datos del INIS en la Internet. A partir del año pasado el aumento ha sido significativo. Noventa y cinco universidades e instituciones académicas de 27 Estados Miembros se beneficiaron del libre acceso a la base de datos, y otras 128 universidades estaban en trámites para obtenerlo. La Base de datos del INIS en CD-ROM tenía 406 suscripciones pagadas y gratuitas.

El Organismo continuó su arreglo cooperativo con el banco de datos de la AEN/OCDE. En 2002, 913 programas informáticos (de 4 664) se distribuyeron a usuarios de los países miembros del INIS que no eran miembros de la OCDE, aumento importante en relación con el año pasado. Además, se recibieron nueve programas informáticos (de 107) enviados por Estados Miembros que no son miembros de la OCDE.

Se estableció un nuevo módulo de aprendizaje por medios electrónicos en el programa de enseñanza a distancia del INIS en Internet (DLP) titulado "How to Search the INIS Bibliographic Database". Este módulo, que también existe en CD-ROM, sirve de orientación para acceder a la información de la Base de datos del INIS, tanto en la Internet como en CD-ROM.

En 2002 se evaluaron dos nuevos proyectos nacionales del INIS, y se prevé que comiencen a ejecutarse en 2003. Se evaluaron tres solicitudes de becas. Un funcionario del centro nacional chino para el INIS visitó la Secretaría del INIS en 2003 para coordinar un proyecto de traducción del Tesauro del INIS al chino.

El trabajo de formación de imágenes y archivo incluyó el procesamiento en el centro de intercambio del INIS de 11 221 documentos de literatura no convencional (LNC) y la producción de 24 CD-ROM. El tiempo de producción se acortó en un 60%. En otras actividades, se estableció un centro de digitación de microfichas y comenzó un proyecto de digitación. En el año se digitaron más de 12 000 documentos de LNC.

En el desarrollo de sistemas cabe mencionar la primera salida de un nuevo sistema INIS de formación de imágenes. Se desarrollaron servicios de conversión de datos para convertir y gestionar las aportaciones recibidas de Elsevier Science BV, del Institute of Physics Publishing (IOPP), del American Institute of Physics y del servicio 'Rolling Window' del DC de los Estados Unidos.

La Secretaría del INIS siguió prestando asistencia a los oficiales de enlace en sus actividades de promoción, brindándoles información sobre las reuniones y conferencias que tendrían lugar en sus países, y enviándoles material promocional para estas actividades: se cumplimentaron 145 solicitudes de material promocional de 54 miembros del INIS.

Se realizaron notables esfuerzos para promover el INIS durante la cuadragésima sexta reunión de la Conferencia General del Organismo. Se organizaron dos actividades colaterales por primera vez para divulgar más la labor del INIS entre los encargados de adoptar decisiones y demostrar sus beneficios.

La 30ª Reunión consultiva anual de oficiales de enlace del INIS fue auspiciada por el Comité sobre el uso de la energía atómica con fines pacíficos de Bulgaria y se celebró en Sofia en mayo de 2002.

Servicios de biblioteca

En 2002 la Biblioteca del CIV reorientó sus actividades como resultado de la terminación el 31 de marzo de los servicios comunes de biblioteca a las organizaciones radicadas en el CIV. Se aplicó un programa dual para garantizar la separación expedita de la Oficina de las Naciones Unidas en Viena (ONUV) y concentrar los recursos humanos y de información en la prestación de servicios al Organismo y a las Misiones Permanentes radicadas en Viena (Cuadro I). Después de la finalización de los servicios comunes de biblioteca, la Biblioteca del CIV recibió el nombre de Biblioteca del OIEA.

Cuadro I. **Servicios prestados por la biblioteca del OIEA**

Servicio	Número
Respuestas a preguntas de usuarios	6 564
Búsquedas de bases de datos externas	863
Préstamo de materiales	6 065
Distribución de números de publicaciones a usuarios	7 231 (a 481 usuarios)
Respuestas a solicitudes de proveedores comerciales	1 044
Préstamos interbibliotecarios	2 357
Sala de lectura de la Biblioteca	80 revistas; 13 periódicos

Como parte de los esfuerzos por concentrar las actividades de la Biblioteca en las necesidades de información del Organismo, el sitio web *VICLNet* fue rediseñado y perfeccionado. En septiembre de 2002 comenzó a funcionar un nuevo sistema de biblioteca e información Intranet, *LISNet*. Las características principales del nuevo sistema son: mejor navegación y organización de las fuentes de información sobre la base del mecanismo de clasificación del INIS; mejor función de búsqueda de fuentes de información impresa y electrónica; y nuevos servicios electrónicos.

La cooperación más estrecha entre la Biblioteca y el INIS ha propiciado el aumento del número de recursos asociados a la esfera nuclear, que se encuentran todos en el sistema *LISNet*. El personal del Organismo tuvo acceso a través de *LISNet* a 193 publicaciones electrónicas de suscripción, 208 publicaciones gratuitas en Internet, 24 bases de datos y seis servicios comerciales de información electrónica. Entre los servicios de biblioteca a los Estados Miembros en 2002 se cuentan el acceso a distancia a *LISNet* y servicios de entrega de documentos a las Misiones Permanentes y a una diversidad de instituciones de los Estados Miembros.

El programa ordinario de capacitación para los usuarios de la Biblioteca se llevó a cabo con el objetivo de promover los servicios de información electrónica y desarrollar aptitudes para su empleo: se celebraron en total 71 sesiones de capacitación. Además, se organizaron visitas guiadas a la Biblioteca para visitantes oficiales y otras personas.

Servicios de conferencias, traducción y publicaciones

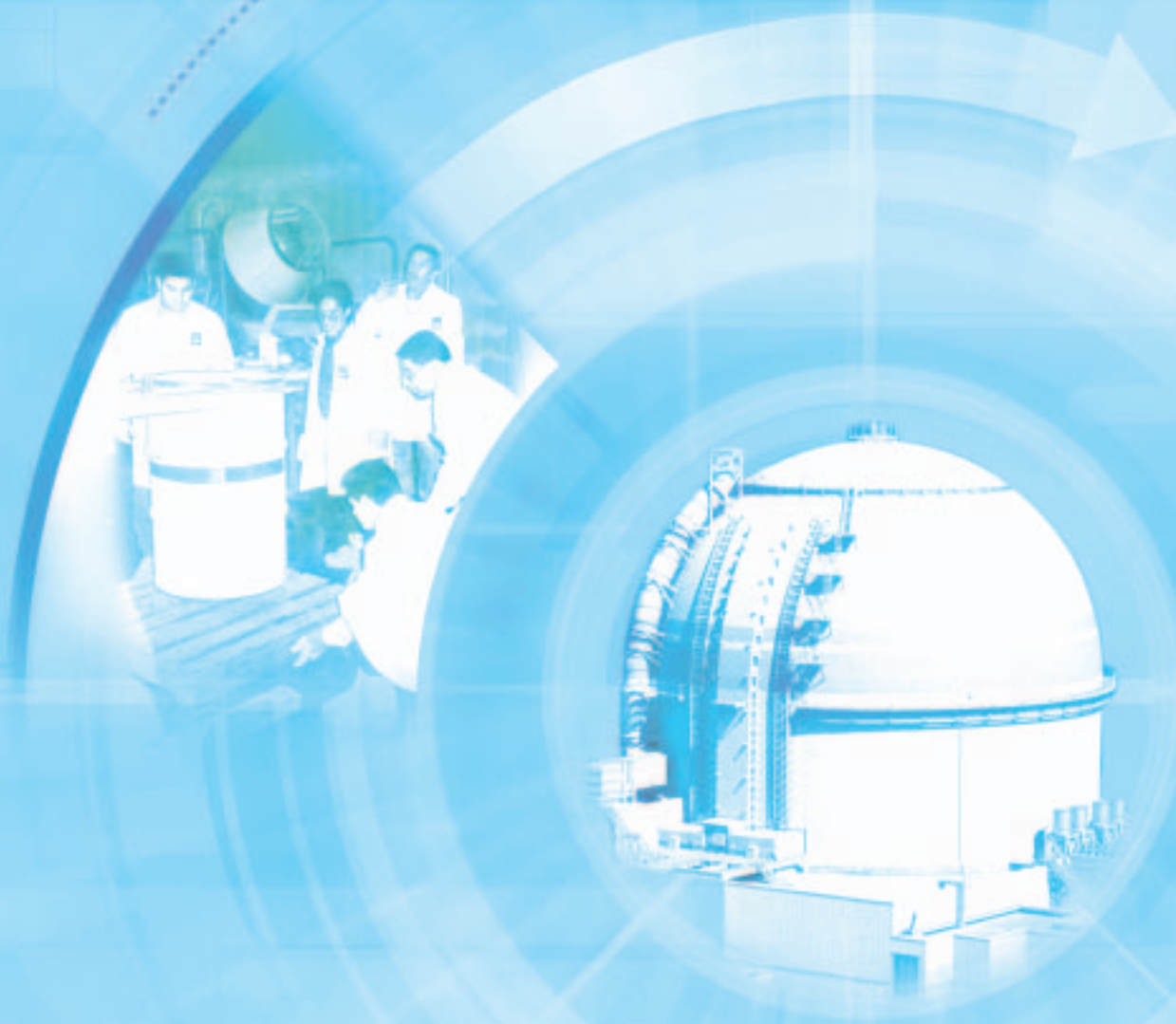
El Organismo proporcionó instalaciones de apoyo para la reunión de examen de una convención y cuatro reuniones preparatorias, así como para la Conferencia General, cinco reuniones de la Junta de Gobernadores y dos reuniones de comités conexos. En 2002 se celebraron nueve conferencias y simposios, con un total de 2 536 participantes. También se prestó apoyo a ocho sesiones de capacitación, con 396 participantes.

En 2002 el número de páginas traducidas aumentó un 10% con respecto a 2001, y el de páginas traducidas internamente se incrementó un 3%. Al final del año, se estaban utilizando regularmente programas informáticos de traducción con ayuda de computadora para todos los idiomas oficiales; también se estaban utilizando programas de reconocimiento de voz para algunos de estos idiomas. Con vistas a normalizar el uso de los términos técnicos en todo el Organismo, se aceleraron los trabajos relacionados con la creación de una base de datos centralizada de terminología multilingüe.

Entre las actividades de publicación figuraron la producción de 198 libros, informes, números de publicaciones periódicas, CD-ROM, boletines y folletos. Los textos íntegros de todas las publicaciones del año se facilitaron gratuitamente en el sitio web *WorldAtom* del Organismo (*http://www.iaea.org/worldatom/Books/*). Aun así, los ingresos provenientes de la venta de publicaciones impresas se incrementaron en un 16% durante el año, mientras que el número de ejemplares distribuidos aumentó en un 20%. En colaboración con el Institute of Physics Publishing del Reino Unido (que produce la revista *Fusión Nuclear* para el Organismo), se archivaron en línea publicaciones atrasadas de la revista que se remontan a 1992 (véase *http//www.iopp.org*).

El Organismo siguió participando en la Feria Internacional del Libro de Frankfurt. También estuvo presente en la Expo Mundial de 2002 de la Conferencia Nuclear Europea de Lille (Francia), y en la reunión anual de la Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones de Bibliotecas, en Glasgow (Reino Unido).

Gestión



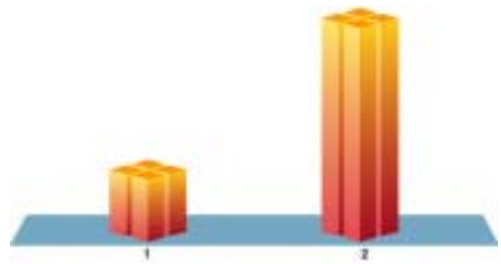
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo

Objetivo

Reforzar en mayor medida el programa de cooperación técnica y garantizar la pertinencia, transparencia, eficacia y eficiencia de la contribución al logro de beneficios sociales y económicos tangibles y al adelanto científico de los Estados Miembros.

*Gastos del Presupuesto Ordinario: $ 12 413 592**

Gastos extrapresupuestarios del programa: $ 243644



1. Planificación y coordinación del programa: $2 424 540**
2. Formulación y ejecución del programa: $9 989 052

* Excluida la suma de 475 253 dólares para gestión y coordinación generales, y actividades comunes, que se incluye en Políticas y Gestión general.

** Se excluye Gestión y coordinación generales, y actividades comunes.

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Un análisis de la *Estrategia de cooperación técnica* durante 2002 dio por resultado un examen pormenorizado del proceso de aprobación del programa. Al quedar de manifiesto que este proceso no podría estudiarse en forma aislada, se analizaron las etapas pertinentes del ciclo de programación en su conjunto, lo que permitió especificar las esferas problemáticas, y se previeron las medidas de seguimiento para 2003.

- Una cuestión que suscita cierta preocupación es la dificultad para ejecutar determinados proyectos a raíz de los problemas relacionados con el transporte de materiales radiactivos. Los transportistas por lo general no aceptan materiales peligrosos, o si lo hacen aplican un gran recargo. Este obstáculo ya ha ocasionado demoras en algunos proyectos. En la Conferencia Internacional sobre seguridad en el transporte de materiales radiactivos, que el Organismo celebrará en 2003, se examinarán posibles soluciones a esta situación.

- Un nuevo folleto, *La ciencia al servicio de los pueblos*, así como el sitio web conexo, se centran en la manera en que el Organismo ayuda a utilizar la ciencia y tecnología nucleares para promover el desarrollo y superar los problemas inherentes a la escasez de agua, la inseguridad alimentaria, la malnutrición, la malaria y la degradación ambiental.

- En términos financieros, la cuantía del programa de cooperación técnica alcanzó un nivel sin precedentes al ascender a 98,1 millones de dólares. Sin embargo, la cuantía de los nuevos recursos en 2002 fue la más baja desde 1998. Los pagos al Fondo de Cooperación Técnica (FCT) fueron de 57,6 millones de dólares, o sea el 78,9% de la cifra objetivo para el FCT, lo que significa que se situaron muy por debajo de la tasa de consecución del 85% establecida por la Conferencia General para 2002. Las sumas abonadas en concepto de contribuciones a los gastos del programa fueron inferiores a la cuantía prorrateada para 2001, lo que condujo a un incremento neto de los atrasos. También se registró una disminución de los ingresos procedentes de recursos extrapresupuestarios, aunque la concertación de nuevos acuerdos para el establecimiento de asociaciones con miras a la obtención de recursos extrapresupuestarios debería invertir esta tendencia en 2003.

- Las organizaciones no gubernamentales (ONG) representan una nueva fuente de contribuciones extrapresupuestarias para el programa de cooperación técnica. Se llegó a un acuerdo con la Iniciativa contra la amenaza nuclear por el que se prestaría apoyo a los proyectos del Organismo relacionados con la clausura del reactor de investigación Vinča RA en la República Federativa de Yugoslavia (ahora Serbia y Montenegro).

Planificación y coordinación del programa

El examen de la *Estrategia de cooperación técnica*, las solicitudes presentadas por los Estados Miembros y la mejora en la aplicación del enfoque del Organismo respecto de la programación y presupuestación basadas en los resultados dieron impulso al establecimiento de un sistema de evaluación y presentación de informes sobre la ejecución del programa. Este sistema, actualmente en etapa de preparación, será sometido a prueba en 2004 y se prevé que estará plenamente en

funcionamiento en 2005. Entre las ventajas que ofrece está la detección temprana de los posibles problemas y el reconocimiento de las tendencias. Estos dos aspectos facilitarán la aplicación de medidas correctoras para garantizar la sostenibilidad de los resultados prácticos de los proyectos. El sistema también facilitará el cumplimiento de los múltiples requisitos del programa en lo referente a la presentación de informes.

El Organismo sigue esforzándose por aumentar la eficiencia de su programa de cooperación técnica y proporcionar mejores servicios a los Estados Miembros. Una mejora fue el establecimiento de un sistema de Intranet para la preparación electrónica de solicitudes de compras. Ha quedado demostrado que gracias a este sistema, que tiene la finalidad de apoyar las aprobaciones electrónicas, servir de guía para el proceso de preparación y validar la calidad de los datos de las solicitudes, se puede economizar tiempo y mejorar la calidad de los datos. Se ha logrado asimismo mejorar los informes sobre la gestión de los proyectos del TC-PRIDE (Ambiente de difusión de información sobre proyectos de cooperación técnica) basado en la Web. El suministro de datos financieros detallados garantiza el acceso constante de los directores de los proyectos a la información pertinente. También se ha mejorado el sitio web de CT *(http://www-tc.iaea.org/tcweb)*, utilizado tanto por el Organismo como por los Estados Miembros. Por ejemplo, se ha agregado a este sitio un nuevo enlace para informes sobre planificación temática.

En 2002, la cuantía del presupuesto del programa de cooperación técnica continuó aumentando, alcanzando un nivel sin precedentes de 98,1 millones de dólares. La cuantía de las nuevas obligaciones netas, de 74,6 millones de dólares, también fue más alta que nunca y los desembolsos ascendieron en total a 74,8 millones de dólares. Sin embargo, los recursos en general mostraron una tendencia descendente, que se tradujo en la cuantía más baja en cinco años de los nuevos recursos netos. El carácter imprevisible de los recursos del FCT se puso una vez más de manifiesto, cuando uno de los donantes principales redujo sus promesas de contribuciones en más de 1 millón de dólares en diciembre, y las pérdidas debidas al tipo de cambio provocaron una disminución de más de 750 000 dólares.

Formulación y ejecución del programa

La segunda reunión del tercer Grupo Asesor Permanente sobre asistencia y cooperación técnicas (SAGTAC III), celebrada en marzo de 2002, contribuyó a afinar la *Estrategia de cooperación técnica*. Se introdujeron cuatro nuevos objetivos estratégicos: 1) el fortalecimiento de las asociaciones estratégicas; 2) una mayor atención a la sostenibilidad mediante el compromiso gubernamental; 3) la recaudación de fondos; y 4) la formulación de programas destinados a mejorar la autosuficiencia de las instituciones nucleares. Estos objetivos sirvieron de guía para la elaboración de la parte correspondiente a la cooperación técnica del Programa y Presupuesto del Organismo para 2004-2005 y fueron puestos de relieve en la finalización del programa para 2003-2004.

Uno de los instrumentos básicos establecidos en el *Examen de la estrategia de cooperación técnica para 2002* es el 'criterio central', o compromiso gubernamental, que constituye un factor clave para garantizar la sostenibilidad de los beneficios e impactos de los proyectos. Un proyecto que goza de un firme apoyo y compromiso gubernamentales y que se enmarca en una esfera de verdadera necesidad en la que existe un programa nacional tiene las mayores probabilidades de éxito. Durante los trabajos realizados en relación con el ciclo de 2003-2004, el criterio central se utilizó de manera coherente para la selección de los proyectos . A solicitud de la Junta de Gobernadores, el proceso de programación se orientó al diseño de un programa mas centrado, con menos proyectos, pero mejor formulados. Como resultado de ello, el programa para 2003-2004 contendrá de 606 proyectos, frente a 697 proyectos en el bienio anterior. Esto representa una reducción del 13% en el número de proyectos individuales, pero no en la cantidad de actividades de cooperación técnica. Además, en todas las descripciones de los proyectos se incluirán indicadores de ejecución.

Las estructuras programáticas nacionales (EPN) desempeñaron durante el año una función importante en los esfuerzos por asegurar que el programa de cooperación técnica reflejara las necesidades prioritarias de los países receptores. En este bienio (2001-2002) se registró un aumento del número de países con EPN, ya sea en etapa de elaboración o concluidas, lo que permitió centrar la planificación de los proyectos en las prioridades de desarrollo de los gobiernos y en las necesidades determinadas a nivel nacional. Hasta la fecha, 46 países receptores han aprobado EPN y otros 33 cuentan con proyectos de EPN.

Como reflejo de las prioridades actuales de los Estados Miembros, determinadas durante el año, el énfasis del programa de cooperación técnica para 2003-2004 se ha desplegado algo (Fig. 1). Por ejemplo, las actividades relacionadas con la sanidad humana representarán un porcentaje más alto del programa que los proyectos relacionados con la seguridad. La tercera esfera de actividad más importante es agricultura y alimentación. El desarrollo de recursos humanos y la creación de capacidad representa también el 11%. Esta esfera de actividad abarca la programación por países y las misiones previas a los proyectos, así como proyectos de desarrollo de recursos humanos y apoyo a la tecnología. Las actividades relacionadas con la seguridad física nuclear ocupan un lugar relativamente pequeño dentro del programa y se han separado de las referentes a la seguridad tecnológica para que sea posible contar con

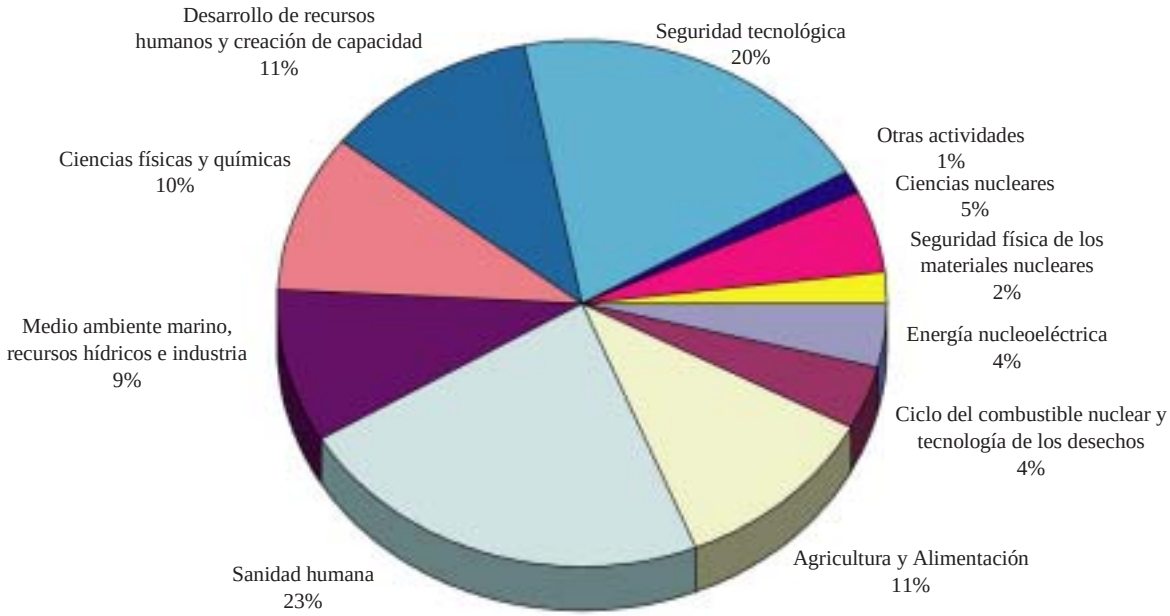


Figura 1. Distribución del programa de cooperación técnica del Organismo en el bienio 2003-2004 por esfera de actividad medida en términos de los presupuestos previstos.

una referencia a efectos de comparación con programaciones futuras.

En África, la sanidad humana constituye la esfera de actividad más amplia del programa de cooperación técnica del Organismo. Una de las cuestiones de mayor importancia hoy en día es la pandemia del VIH/SIDA, que atrae un gran interés político y considerable atención en el sistema de las Naciones Unidas. En 2002 el Organismo llevó a cabo una amplia labor preliminar con el fin de satisfacer los deseos de los Estados Miembros de que se utilizaran las tecnologías y recursos de cooperación técnica en apoyo de los esfuerzos de colaboración encabezados por el programa ONUSIDA/OMS. Como parte del programa para 2003 - 2004, se formuló un nuevo proyecto regional que se centrará en la creación de las capacidades técnicas y los recursos humanos necesarios para que la región de África pueda emprender un programa de investigación y pruebas de vacunas. Otro proyecto regional conexo busca aumentar la capacidad de los Estados Miembros para reducir todas las formas de malnutrición entre los grupos más vulnerables, incluidos los infectados con el VIH/SIDA, mediante la utilización de isótopos estables en la evaluación y vigilancia de los programas de intervención en materia de nutrición en curso o previstos. La labor del Organismo respaldará las iniciativas de la FAO, el ONUSIDA, el PNUD, el FNUAP/Asociación Internacional contra el SIDA en África, el UNICEF, el PMA, la OMS y el Banco Mundial para luchar contra la malnutrición y la pobreza, problemas actualmente exacerbados y complicados por efecto del VIH/SIDA.

Las alianzas con organizaciones que no forman parte del sistema de las Naciones Unidas también redundan en beneficio de otras cuestiones relacionadas con la sanidad humana. Durante 2002, los proyectos del Organismo sobre bancos de tejidos contaron con participantes de países de América Latina, Asia oriental y el Pacífico, Europa y África. Se suscribieron memorandos de entendimiento entre el Organismo y las instituciones siguientes:

- *Fundación de Transplante Oseomuscular en los Estados Unidos de América:* Esta iniciativa permitirá que cirujanos ortopedistas y coordinadores de trasplantes de los Estados Miembros interesados en el programa reciban capacitación en las instalaciones y hospitales vinculados a la labor de la Fundación de Trasplante Oseomuscular, que es el mayor banco de tejidos en los Estados Unidos de América.
- *Universidad Nacional de Singapur:* Con arreglo a este memorando de entendimiento se establecerá un centro internacional de capacitación en Singapur para formar a operadores, administradores y médicos de bancos de tejidos procedentes de los países participantes de todas las regiones. Veintidós estudiantes de cuatro regiones toman parte actualmente en un curso interregional de capacitación en este centro.
- *Universidad de Buenos Aires y Comisión Nacional de Energía Atómica de la Argentina:* Con arreglo a este memorando de entendimiento se establecerá un centro regional de capacitación en Buenos Aires para formar a operadores, administradores y médi-

cos de bancos de tejidos de la región de América Latina. En la actualidad reciben capacitación en este centro 13 estudiantes procedentes de siete países latinoamericanos.

- *Centro Internacional de Agricultura Biosalina (ICBA) de los Emiratos Árabes Unidos.* Para difundir aún más la información sobre le uso del agua salina para el riego, el Organismo firmó un memorando de entendimiento con el ICBA.

Las contribuciones extrapresupuestarias al programa de cooperación técnica se efectúan de muchas formas. Una nueva tendencia es la financiación de estas actividades por ONG. En agosto de 2002, el Organismo ultimó las negociaciones entabladas con la Iniciativa contra la amenaza nuclear, con sede en los Estados Unidos de América, que prometió una donación por valor de 5 millones de dólares a la parte extrapresupuestaria de los proyectos nacionales de cooperación técnica en Serbia y Montenegro. Estos proyectos se centran en la gestión del combustible nuclear gastado y otros desechos radiactivos del reactor de investigación Vinča RA. La Iniciativa contra la amenaza nuclear abonó 500 000 dólares de la suma prometida en 2002. Este es un buen ejemplo de armonización y coordinación eficaces de las actividades internacionales. Lo es también de los esfuerzos por alcanzar uno de los principales objetivos de la *Estrategia de cooperación técnica*: "Aumentar el nivel de financiamiento de las actividades de cooperación técnica, particularmente el que proviene de fuentes no tradicionales ...".

El éxito de los proyectos de cooperación técnica del Organismo puede dar origen a un mayor compromiso gubernamental. Como ejemplo de una actividad fructífera, se puede citar la utilización de estudios sobre hidrología isotópica en apoyo de los programas basados en el aprovechamiento eficaz de las aguas subterráneas y tierras yermas salinas para la agricultura. Un proyecto interregional de demostración en nueve países ha arrojado resultados positivos que muestran que es posible emplear agua salina para riego en el cultivo de productos alimenticios y forrajes especialmente seleccionados. Dichos resultados han atraído la atención de los gobiernos por las importantes repercusiones que tienen para países con grandes extensiones de tierras salinas. Al ser susceptibles de ampliación a un costo relativamente bajo, estos programas permiten prestar apoyo a los agricultores más pobres, como los que habitan en ambientes difíciles, y combatir así eficazmente la desertificación. Por ejemplo, el Gobierno del Pakistán ha asignado la suma de 3 millones de dólares a la ampliación de este proyecto en los próximos cinco años. En la primera fase, el proyecto abarcará un área de más de 30 000 hectáreas, que podrían convertirse en casi 500 000 hectáreas en caso de efectuarse otra ampliación. El Gobierno de Egipto ha asignado la suma de 2 millones de dólares para aplicar los resultados ya alcanzados a otras regiones del país. En algunos otros países, los gobiernos han aprobado la preparación de proyectos nacionales para ampliar la superficie cultivada y ayudar a los agricultores a adquirir experiencia en la producción de estos cultivos.

En el marco de un proyecto regional, en América Latina se reunieron más de 30 institutos hidrológicos para resolver problemas derivados de la escasez de agua y promover la gestión sostenible de los recursos de aguas subterráneas. En el futuro el Organismo cooperará con la Organización de los Estados Americanos, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el Banco Mundial en un amplio proyecto para la gestión sostenible del acuífero Guaraní, el más importante acuífero de agua dulce en América Latina.

El número de participantes en un proyecto del Organismo sobre el mejoramiento de las infraestructuras de protección radiológica en los Estados Miembros, que entre 1995 y 1999 había ascendido a 52 Estados participantes, aumentó a 88 a fines de 2002 (Fig. 2). En el curso del año, varios Estados Miembros participantes anunciaron que habían alcanzado los cinco hitos del proyecto (es decir, el establecimiento de: 1) un marco reglamentario; 2) control de la exposición ocupacional; 3) control de la exposición médica; 4) control de la exposición del público; y 5) capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia), y solicitaron una evaluación independiente para verificar esos logros. Este esfuerzo en gran escala también ha sido eficaz para contribuir a la seguridad física de los materiales radiactivos al ayudar a los Estados Miembros a crear o fortalecer sus sistemas nacionales de contabilidad y control de estos materiales.

Figura 2. Participación de los Estados Miembros en desarrollo en el proyecto sobre el mejoramiento de las infraestructuras de protección radiológica

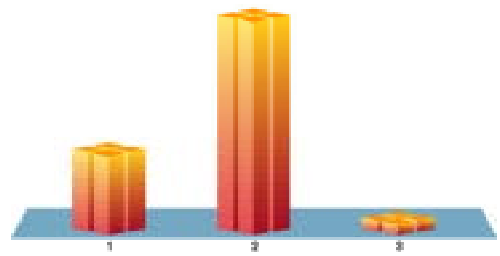
Políticas y gestión general

Objetivo

Garantizar la pertinencia, transparencia, eficacia y eficiencia de la gestión de todos los programas y actividades del Organismo.

*Gastos con cargo al Presupuesto Ordinario: $ 46 495 047**

*Gastos del Programa extrapresupuestario (no incluidos en el gráfico): $725 247***



1. Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación: $ 14 414 183*
2. Administración y Servicios Generales: $ 30 596 686
3. Supervisión y evaluación: $ 1 484 178

* Incluidas las sumas para Gestión y coordinación generales, y actividades comunes de: 593 409 dólares para energía nucleoeléctrica, ciclo del combustible y ciencias nucleares, 591 394 dólares para técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental; 692 713 dólares para seguridad nuclear y protección contra las radiaciones; 768 795 dólares para verificación nuclear y seguridad de los materiales; 475 253 dólares para gestión de la cooperación técnica para el desarrollo.

** Incluida una suma destinada a gestión global, coordinación y actividades comunes de: 278 919 dólares para técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental y para verificación nuclear y seguridad de los materiales.

Cuestiones clave y aspectos más destacados

- Éste fue el primer año de un bienio completo (2002-2003) en el que se utilizó el enfoque basado en los resultados para la programación y presupuestación. *El Informe sobre la Ejecución del Programa y Presupuesto en 2001* incluyó el primer intento de evaluar la ejecución sobre la base de los indicadores especificados en el presupuesto correspondiente a dicho año.

- Al final del año se puso en marcha 'FinTrack', nuevo sistema de seguimiento financiero dirigido a racionalizar el control de fondos por parte de los directores de proyectos y programas.

- Se aplazó el proyecto de remoción del amianto en el CIV, quedando pendientes los planes de traslado del personal a ubicaciones de carácter provisional.

- Se firmó un acuerdo entre el Organismo y el Municipio de Viena sobre la Guardería del CIV.

Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación

Se utilizó ampliamente el enfoque basado en los resultados en la formulación del proyecto de programa y presupuesto para 2004-2005. Además, se celebraron amplias consultas con los Estados Miembros para determinar sus necesidades y prioridades más urgentes.

Actividades jurídicas

Para respaldar a los Estados Miembros en su elaboración de una legislación nuclear amplia que rija la protección radiológica, la seguridad nuclear y radiológica, la responsabilidad por daños nucleares, las salvaguardias y la protección física, el Organismo prestó asistencia en la redacción de legislación nuclear nacional a diez Estados Miembros mediante observaciones o asesoramiento por escrito sobre la legislación que se le había presentado para su examen. Además, a petición de 14 Estados Miembros, el Organismo brindó también capacitación individual sobre cuestiones relativas a la legislación nuclear. Participantes de nueve de esos Estados asistieron a un curso de capacitación de dos semanas en la Sede del Organismo. El curso centró su atención en las cuestiones jurídicas y técnicas pertinentes para la elaboración de un marco jurídico que rija la utilización de la energía nuclear con fines pacíficos, y en la función que desempeñará el Organismo en dicha elaboración.

Los Estados Miembros son más conscientes de la necesidad de fortalecer una legislación nacional que abarque las medidas de seguridad. Respondiendo a esta necesidad, el Organismo, durante el asesoramiento sobre la redacción de legislación nuclear, dedicó una atención especial a los aspectos legislativos relativos a la protección de los materiales nucleares y otros materiales radiactivos.

Como en años anteriores, y en seguimiento de las decisiones de la Junta de Gobernadores (adoptadas en sus reuniones de diciembre de 1999 y noviembre de 2001) relativas a la ejecución del proyecto de cooperación técnica sobre mejoramiento de las infraestructuras de protección radiológica, se continuó prestando asistencia a aquellos Estados Miembros que aún no

habían establecido un marco legislativo y de reglamentación para la aplicación de normas adecuadas de salud y seguridad con respecto a todos los proyectos del Organismo. Dicha actividad incluyó la promulgación de leyes y reglamentos de protección radiológica y la designación y concesión de facultades legales a una autoridad reguladora nacional. En el marco de este proyecto se proporcionó, además, asesoramiento en cinco talleres nacionales sobre el establecimiento de un marco jurídico para la preparación y respuesta a emergencias radiológicas.

También se prestó asesoramiento a los Estados Miembros sobre:

- La elaboración de un marco jurídico que rija la seguridad en la gestión de desechos radiactivos, la protección física de los materiales nucleares y el transporte seguro de materiales radiactivos (para países de América Latina);
- La elaboración de legislación nacional para el cumplimiento de las obligaciones de los Estados con arreglo al modelo de Protocolo adicional a los acuerdos de salvaguardias (para los países bálticos);
- El establecimiento de un marco jurídico que regule la protección radiológica, la seguridad de las fuentes de radiación y la seguridad en la gestión de los desechos radiactivos (para los países africanos de habla francesa);
- La elaboración de un marco jurídico que rija la seguridad en la gestión de desechos radiactivos y el transporte seguro de materiales radiactivos (para países africanos de lengua inglesa);
- La redacción de legislación nuclear para determinados Estados Miembros.

Se concluyó durante el año un *Manual sobre legislación nuclear*. La descripción del carácter general de la legislación nuclear, y del proceso mediante el cual se elabora y aplica, va encaminada a servir de ayuda a legisladores, oficiales gubernamentales, expertos técnicos, juristas y usuarios en general de la tecnología nuclear en las labores relativas a la elaboración de legislación nuclear.

El grupo de composición abierta de expertos jurídicos y técnicos, que convocó el Director General para preparar un proyecto de enmienda encaminada a fortalecer la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (CPFMN), está en funciones desde diciembre de 2001. El Grupo ha celebrado en total cinco reuniones pero no ha podido finalizar sus trabajos. Conociendo esta situación, la Conferencia General, en su resolución GC/46/RES/13, observó con preocupación la falta de progresos de las actividades del Grupo y exhortó a la pronta finalización de las negociaciones relativas a esa enmienda.

Aunque el texto del proyecto de enmienda está cerca de su finalización, algunas cuestiones siguen sin resolverse. Teniendo esto presente, el Grupo acordó, en su reunión de noviembre, celebrar una nueva reunión con vistas a concluir su tarea. En la reunión, el Grupo reconoció que, para asegurar la finalización eficiente de sus trabajos, se necesitaban progresos en seis cuestiones pendientes antes de la reunión siguiente. Por consiguiente, se acordó nombrar coordinadores de entre los 43 Estados Miembros participantes para que dirigieran subgrupos encargados de estas cuestiones. Las cuestiones se refieren a: objetivos y alcance de la enmienda; la redacción para incorporar en el texto los principios fundamentales de la protección física; cooperación y ayuda en caso de sabotaje o amenaza de sabotaje; un nuevo delito relativo al sabotaje, y disposiciones complementarias relativas a la extradición. Con el fin de aprovechar los progresos realizados en el período entre reuniones, se preparó un Orden del Día provisional y las medidas básicas de organización que el Grupo seguiría para garantizar el trato sistemático de las cuestiones y que, una vez aprobadas, no volvieran a repetirse. Tras amplios trabajos, los subgrupos propusieron textos para su examen en la reunión final de marzo de 2003.

La reunión final del Grupo tendrá lugar del 3 al 14 de marzo de 2003. Tras esta reunión, los Estados Partes examinarán el proyecto de enmienda definitivo para determinar si, de conformidad con el artículo 20 de la Convención, debe pedirse al Director General que convoque una reunión de enmienda, antes de finales de 2003, para examinar la aprobación de la enmienda.

Administración y Servicios Generales

Gestión financiera

Con respecto a 2002 la Conferencia General consignó una suma de 245,1 millones de dólares para el Presupuesto Ordinario del Organismo sobre la base de un tipo de cambio de € 0,9229/1 dólar EE.UU., de los cuales 238,7 millones de dólares estuvieron relacionados con programas del Organismo, 4,6 millones de dólares, con trabajos para otras organizaciones reembolsables y 1,8 millones de dólares con la consignación especial para la adquisición de equipo de salvaguardias. La Conferencia General aprobó que el presupuesto de 238,7 millones de dólares del Organismo se ajustara a 211,7 millones de dólares en función del tipo de cambio medio de las Naciones Unidas aplicado realmente durante el año (€ 1,0724/1 dólar EE.UU.).

El Presupuesto Ordinario para 2002, al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas de € 1,0724/1 dólar EE.UU., ascendió a 217,5 millones de dólares, de los cuales 207,6 millones de dólares se financiarían con contribuciones de los Estados Miembros de conformidad con la escala de prorrateo fijada por la Conferencia General en la resolución GC(45)/RES/8, 4 millones de dólares con los ingresos de trabajos para otras organizaciones, reembolsables, y 1,8 millones de dólares – que representaban la consignación especial para la

adquisición de equipo de salvaguardias – con parte del excedente de tesorería de 1999.

Los gastos reales correspondientes al Presupuesto Ordinario del Organismo en 2002 ascendieron a 214,1 millones de dólares, de los cuales 212,3 millones de dólares estuvieron relacionados con programas del Organismo y trabajos realizados para otras organizaciones, reembolsables y 1,8 millones de dólares con la consignación especial para la adquisición de equipo de salvaguardias. El saldo presupuestario no utilizado de los programas del Organismo y la consignación especial ascendió a 2,3 millones de dólares, mientras que el monto de los trabajos realizados para otras organizaciones, reembolsables fue 1,1 millones de dólares más bajo que la previsión presupuestaria. El presupuesto no utilizado de 2,3 millones de dólares representa el saldo disponible de las consignaciones arrastrado a 2003 para la ejecución continua de los programas aprobados para 2000-2003. La imputación el ejercicio siguiente de los fondos no utilizados se efectuó de conformidad con la aprobación de la Junta de gobernadores para la medida recomendada en el documento GOV/1999/23 titulado *Cambios propuestos en el proceso de formulación del programa y presupuesto del Organismo encaminado a la programación bienal.*

La cifra objetivo de las contribuciones voluntarias al Fondo de Cooperación Técnica para 2002 se fijó en 73 millones de dólares, de los cuales los Estados Miembros prometieron 58,3 millones de dólares.

Se pudo disponer realmente de un total de 67,3 millones de dólares en recursos extrapresupuestarios para los programas del Organismo. Este total consistió en 24,1 millones de dólares por concepto de saldo no utilizado arrastrado de 2001 y 43,2 millones de dólares de fondos extrapresupuestarios adicionales puestos a disposición en 2002. Los gastos de 2002 ascendieron a 34,7 millones de dólares, de los cuales el 60% provino de fondos suministrados por los Estados Unidos, principalmente en apoyo del programa de asistencia técnica para actividades de salvaguardias. Un 13% aproximadamente provino de los fondos proporcionados por el Japón y se utilizaron principalmente para financiar actividades relativas a la seguridad de las instalaciones nucleares en países del Asia sudoriental, el Pacífico y el Lejano Oriente. Otro 7% procedió de Estados Miembros de la Unión Europea, básicamente para apoyar programas de actividades de salvaguardias del Organismo. El 20% restante de los gastos correspondientes a 2002 se cubrió con cargo a fondos de otros donantes, y en su mayor parte se utilizó para financiar actividades de agricultura y alimentación y de verificación en el Iraq.

Como paso previo a la introducción de la presupuestación bienal completa, se presentó para 2003 un documento simplificado de actualización del presupuesto, dado que las propuestas presupuestarias para dicho año estaban ya ampliamente expuestas en el *Programa y Presupuesto del Organismo para 2002-2003* (GC(45)/8). La actualización del presupuesto para 2003 se ocupa solamente de los ajustes de precios para ese año y de las enmiendas derivadas de la aprobación en principio del Plan de Acción para la protección contra el terrorismo nuclear. Para reflejar más aún el paso a la presupuestación basada en los resultados y los procedimientos conexos de evaluación del programa, el *Informe sobre la Ejecución del Programa y Presupuesto en 2001*, preparado en 2002, incorporaba el primer intento de evaluar la ejecución basado en los indicadores de ejecución señalados en el programa y presupuesto de 2001.

Durante el año 2002 se introdujeron diversas medidas para mejorar la eficiencia de las operaciones financieras del Organismo, incluidas mejoras automáticas en el procesamiento de viajes y pagos del PNUD. A pesar de estas eficiencias, hay una demanda, cada vez mayor, de servicios a consecuencia del aumento de actividades del Organismo, tales como las actividades de cooperación técnica, seguridad física nuclear y trabajos de verificación en el Iraq. El 'Sistema de seguimiento financiero' (FinTrack), implantado en 2002 para mejorar los sistemas financieros, está encaminado a racionalizar los procesos de control de fondos al proporcionar a los directores de programas y proyectos acceso directo a la información financiera.

Gestión de personal

A finales de 2002 había 2 229 funcionarios en la Secretaría: 1 000 en el Cuadro Orgánico y categorías superiores y 1 229 en la categoría de Servicios Generales. Estas cifras corresponden a 1 654 funcionarios de plantilla, 313 funcionarios supernumerarios y 161 funcionarios contratados con fondos extrapresupuestarios, así como 66 expertos a título gratuito y 35 consultores. Noventa y nueve nacionalidades estaban representadas entre los 725 funcionarios que ocupaban puestos sujetos a distribución geográfica. Durante 2002 se nombraron en total alrededor de 550 funcionarios y se contrataron unos 470 consultores; 140 funcionarios dejaron la organización. Asimismo aumentó el número de nacionalidades representadas entre los funcionarios sujetos a distribución geográfica.

La Secretaría llevó a cabo la primera revisión amplia del Estatuto Provisional del Personal y del Reglamento del Personal con el objeto de clarificarlos, racionalizarlos y simplificarlos, así como de incorporar las mejores prácticas del régimen común de las Naciones Unidas. Las enmiendas del Estatuto, incluida la supresión de la palabra "Provisional" del título, fueron aprobadas por la Junta de Gobernadores en junio.

En vista de que el número de solicitudes de mujeres bien cualificadas continúa siendo bajo, se comenzó a trabajar en una página Web para señalar las contribuciones importantes y en pie de igualdad de las mujeres a la esfera nuclear en general y a la labor del Organismo en particular. Objetivo importante es destacar los programas que apoyan una mejor calidad de vida de mujeres y niños en los Estados Miembros.

Se estableció una política sobre la prevención del acoso, habiéndose publicado directrices concretas para mejorar la comunicación entre el personal y la dirección. Asimismo se estableció una política de movilidad del personal como apoyo para compartir las capacidades del personal entre las diferentes esferas de la Secretaría y para el desarrollo profesional.

Servicios generales

Durante el año, se transfirieron a lugares de almacenamiento intermedio 550 "metros de registros" (es decir, número de metros de estanterías que guardan registros o documentos en fila, con lo que se puso en 3 000 metros la cantidad total de registros en almacenamiento intermedio. Además, se añadieron 85 metros de registros de valor histórico a los archivos del Organismo, lo que puso en 5 000 metros el total de registros históricos accesibles para los Estados Miembros.

El proyecto de remoción del amianto en el CIV experimentó algunos progresos. A principios del año finalizaron los trabajos de construcción de una estructura temporal para su utilización como espacio alternativo para alojar oficinas. Asimismo, el proceso de licitación para el proyecto comenzó en noviembre.

Se realizaron procesos de licitación para renovar o concertar más de 40 acuerdos de larga duración para una amplia gama de equipo, suministros y servicios normalizados. Estos acuerdos disminuyen los plazos de los pedidos y el número de pedidos para compras de menor valor que hay que tramitar. El proceso de licitación, evaluación técnica y pedidos en 2002 (más de 3 800 pedidos y contratos por un valor total conjunto de $ 36 millones) fue de una cuantía similar a la de 2001, pero se registraron al mismo tiempo mejoras en los sistemas informatizados conexos y se inició la utilización de pedidos electrónicos.

El acuerdo concertado entre el Organismo y el Municipio de Viena para el funcionamiento de la Guardería nueva y ampliada del CIV se firmó en agosto. La nueva construcción fue posible gracias a un subsidio del Gobierno Federal de Austria y a los fondos para el bienestar del personal procedentes del Organismo, la ONUDI, la ONUV y la OTPCE. El diseño y la ejecución del proyecto estuvo a cargo de la ONUDI, mientras que el Organismo aportó la administración y la gestión del proyecto. Pensada en un principio para dar cabida a 32 niños, se amplió la instalación para 148 niños de edades comprendidas entre tres meses y seis años.

Supervisión y evaluación

Se presentaron mecanismos para informar de los resultados del programa, que fueron luego aprobados por los Estados Miembros. Entre éstos se cuentan un 'Informe de mitad de período sobre la marcha de los trabajos' (que contiene la evaluación de los resultados utilizando indicadores de ejecución) y las evaluaciones realizadas sobre esferas seleccionadas del programa del Organismo.

La Oficina de Servicios de Supervisión Interna recientemente establecida se centra en la integración completa de los servicios de evaluación y gestión dentro de una función consolidada e independiente que abarca tanto las actividades del Presupuesto Ordinario como las de cooperación técnica. Entre los logros significativos de 2002 se cuentan los siguientes:

- Conclusión de 24 auditorías, exámenes y evaluaciones, con 175 recomendaciones para mejoras dirigidas a la dirección;
- Capacitación para directores de programas y personal de contraparte en técnicas de autoevaluación;
- Coordinación de un examen externo de la gestión del Organismo realizado por la empresa consultora Mannet.

Anexo

Cuadro A1. **Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2002**

Programa	Presupuesto de 2002 GC(45)/8 (a € 0,9229) (1)	Presupuesto ajustado de 2002[a] (a € 1,0724) (2)	Gastos totales en 2002 Cantidad (3)	Gastos totales en 2002 % del Presupuesto ajustado (3) / (2) (4)	Presupuesto no utilizado (rebasado) (2) – (3) (5)	Saldo (2) – (3) – (5) (6)
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	662 000	586 000	593 409	101,26%	(7 409)	0
Energía Nucleoeléctrica	4 664 000	4 166 427	4 128 142	99,08%	38 285	0
Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares	2 271 000	2 035 000	2 035 258	100,01%	(258)	0
Análisis para el desarrollo energético sostenible	2 664 000	2 383 000	2 382 938	100,00%	62	0
Ciencias nucleares	8 158 000	7 516 614	7 390 084	98,32%	126 530	0
Total parcial	**18 419 000**	**16 687 041**	**16 529 831**	99,06%	**157 210**	**0**
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	659 000	581 970	591 394	101,62%	(9 424)	0
Agricultura y alimentación	11 006 000	9 964 000	10 033 871	100,70%	(69 871)	0
Sanidad Humana	6 232 000	5 667 140	5 447 756	96,13%	219 384	0
Recursos hídricos	2 969 000	2 657 852	2 695 023	101,40%	(37 171)	0
Protección del medio ambiente marino y terrestre	3 685 000	3 251 000	3 238 961	99,63%	12 039	0
Aplicaciones físicas y químicas	2 519 000	2 273 762	2 253 170	99,09%	20 592	0
Total parcial	**27 070 000**	**24 395 724**	**24 260 175**	99,44%	**135 549**	**0**
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	764 000	680 000	692 713	101,87%	(12 713)	0
Seguridad de las instalaciones nucleares	7 804 000	6 928 000	6 852 874	98,92%	75 126	0
Seguridad radiológica	5 189 000	4 693 124	4 754 623	101,31%	(61 499)	0
Gestión de desechos radiactivos	6 159 000	5 495 000	5 495 914	100,02%	(914)	0
Total parcial	**19 916 000**	**17 796 124**	**17 796 124**	100,00%	**0**	**0**
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	994 000	870 761	768 795	88,29%	101 966	0
Salvaguardias	86 052 000	76 159 223	75 886 681	99,64%	272 542	0
Seguridad física de los materiales	860 000	763 004	725 039	95,02%	37 965	0
Verificación en el Iraq conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (financiamiento extrapresupuestario únicamente)						
Total parcial	**87 906 000**	**77 792 988**	**77 380 515**	99,47%	**412 473**	**0**
Servicios de divulgación y apoyo a la información						
Información pública	3 207 000	2 828 000	2 827 946	100,00%	54	0
Infraestructura y servicios de tecnología de la información	5 746 000	5 028 731	5 013 439	99,70%	15 292	0
Recursos de información nuclear	6 522 000	5 782 659	5 763 166	99,66%	19 493	0
Servicios de conferencias, traducción y publicaciones	4 018 000	3 531 000	3 546 509	100,44%	(15 509)	0
Total parcial	**19 493 000**	**17 170 390**	**17 151 060**	99,89%	**19 330**	**0**
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	14 690 000	12 902 567	12 888 845	99,89%	13 722	0
Total parcial	**14 690 000**	**12 902 567**	**12 888 845**	99,89%	**13 722**	**0**
Políticas y gestión general						
Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación	13 598 000	12 113 302	11 292 619	93,22%	820 683	0
Administración y Servicios Generales	35 702 000	31 159 678	30 596 686	98,19%	562 992	0
Supervisión y evaluación	1 914 000	1 680 186	1 484 178	88,33%	196 008	0
Total parcial	**51 214 000**	**44 953 166**	**43 373 483**	96,49%	**1 579 683**	**0**
Total - Programas del Organismo	**238 708 000**	**211 698 000**	**209 380 033**	98,91%	**2 317 967**	**0**
Trabajos realizados para otras organizaciones, reembolsables	4 552 000	4 018 000	2 906 362	72,33%	0	1 111 638
Total	**243 260 000**	**215 716 000**	**212 286 395**	98,41%	**2 317 967**	**1 111 638**
Consignación especial para la adquisición de equipo de salvaguardias	1 847 000	1 847 000	1 830 875	99,13%	16 125	0
	245 107 000	217 563 000	214 117 270	98,42%	2 334 092	1 111 638

a Sobre la base del documento de la Junta de Gobernadores (GOV/1999/15), se transfirió la cantidad de 73 124 dólares a la esfera de la seguridad nuclear con el fin de sufragar los gastos de la ayuda de emergencia prestada a Afganistán, Bolivia, Georgia, Polonia y Uganda. Para recuperar este anticipo, se utilizaron los saldos no comprometidos al final del año de las secciones de las consignaciones del Presupuesto Ordinario.

Cuadro A2. **Fondos extrapresupuestarios en 2002**

Programa	Cifras del presupuesto extrapresupuestario GC(45)/8 (1)	Recursos: Saldo no utilizado al 1 de enero de 2002 (2)	Recursos: Entradas al 31 de diciembre de 2002 (3)	Recursos: Ajustes al 31 de diciembre de 2002 (4)	Recursos totales disponibles en 31 de diciembre de 2002 (2)+(3)+(4) (5)	Gastos al 31 de diciembre de 2002 (6)	Saldo no utilizado al 31 de diciembre de 2002 (5)-(6) (7)
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	110 000	0	0	0	0	0	0
Energía Nucleoeléctrica	1 681 000	651 356	1 637 305	4 528	2 293 189	1 198 032	1 095 157
Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares	432 000	264 227	254 470	108	518 805	235 128	283 677
Análisis para el desarrollo energético sostenible	20 000	0	0	0	0	0	0
Ciencias nucleares	13 000	52 307	265 957	0	318 264	21 518	296 746
Total	2 256 000	967 890	2 157 732	4 636	3 130 258	1 454 678	1 675 580
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	0	278 812	0	278 812	116 296	162 516
Agricultura y Alimentación (excl. FAO)	241 000	465 484	122 610	992	589 086	263 532	325 554
FAO	2 834 000 [b]	0	2 150 000	0	2 150 000	1 846 321	303 679
Total	3 075 000	465 484	2 272 610	992	2 739 086	2 109 853	629 233
Sanidad Humana	0	192 257	0	4 500	196 757	81 693	115 064
Recursos hídricos	0	0	0	0	0	0	0
Protección del medio ambiente marino y terrestre	630 000	591 219	564 154	23 179	1 178 552	644 790	533 762
Aplicaciones físicas y químicas	0	8 500	0	0	8 500	0	8 500
Total	3 705 000	1 257 460	3 115 576	28 671	4 401 707	2 952 632	1 449 075
Seguridad de las instalaciones nucleares	3 137 000	3 546 235	3 529 500	7 472	7 083 207	3 067 684	4 015 523
Seguridad radiológica	248 000	488 057	3 589 991	0	4 078 048	541 130	3 536 918
Gestión de desechos radiactivos	256 000	652 708	784 795	0	1 437 503	928 685	508 818
Total	3 641 000	4 687 000	7 904 286	7 472	12 598 758	4 537 499	8 061 259
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	0	3 154	0	(3 047)	107	107	0
Salvaguardias	7 423 000	15 213 817	19 427 402	(60 274)	34 580 945	19 674 902	14 906 043
Seguridad física de los materiales	197 000	1 022 543	5 542 722	396 666	6 961 931	1 851 406	5 110 525
Verificación en el Iraq conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas	10 650 000	15 288	2 737 230	1 696	2 754 214	2 746 110	8 104
Total	18 270 000	16 254 802	27 707 354	335 041	44 297 197	24 272 525	20 024 672
Información pública	740 000	809 826	894 568	14 119	1 718 513	759 032	959 481
Infraestructura y servicios de tecnología de la información	0	0	30 000	0	30 000	11 722	18 278
Recursos de información nuclear	12 000	500	32 293	212	33 005	32 276	729
Servicios de conferencias, traducción y publicaciones	0	0	0	0	0	0	0
Total	752 000	810 326	956 861	14 331	1 781 518	803 030	978 488
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	300 000	132 433	337 016	0	469 449	243 644	225 805
Total	300 000	132 433	337 016	0	469 449	243 644	225 805
Políticas y gestión general							
Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación	0	60 400	459 700	0	520 100	325 285	194 815
Administración y Servicios Generales	0	930	0	0	930	930	0
Supervisión y evaluación	100 000	0	150 000	0	150 000	120 113	29 887
Total	100 000	61 330	609 700	0	671 030	446 328	224 702
Total extrapresupuestario	29 024 000	24 171 241	42 788 525	390 151	67 349 917	34 710 336	32 639 581

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

b El presupuesto de la FAO incluye 1 057 176 dólares de gastos estimados por concepto de funcionarios del Cuadro Orgánico de la FAO que trabajan en la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Agricultura y la Alimentación. Los sueldos de estos funcionarios son pagados por la FAO y, por lo tanto, no se incluyen en las columnas de recursos y gastos del Organismo.

Cuadro A3. **Desembolsos de cooperación técnica por programas del Organismo y regiones, en 2002 (en miles de dólares)**

Programa	África	Asia oriental y el Pacífico	Europa	América Latina	Asia occidental	Mundial/ Inter-regional	Total
Energía Nucleoeléctrica	240,5	378,2	1 566,2	621,9	996,7	58,4	3 861,9
Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares	189,7	92,8	294,0	276,0	5,2	0,0	857,9
Análisis para el desarrollo energético sostenible	128,9	151,1	218,6	48,8	44,5	0,0	592,0
Ciencias nucleares	1 560,8	963,3	539,7	932,5	1 293,1	304,7	5 594,2
Agricultura y alimentación	5 427,9	1 968,1	730,4	2 345,5	1 309,0	609,6	12 390,5
Sanidad Humana	5 879,7	2 646,1	2 860,6	3 112,9	988,0	324,4	15 811,6
Recursos hídricos	1 708,1	1 286,7	125,6	1 057,3	285,4	0,0	4 463,1
Protección del medio ambiente marino y terrestre	218,7	127,4	974,0	200,7	192,1	42,4	1 755,2
Aplicaciones físicas y químicas	1 672,0	1 683,9	2 007,9	1 480,1	1 138,3	0,0	7 982,1
Seguridad de las instalaciones nucleares	252,8	608,4	2 198,1	343,1	410,6	0,0	3 812,9
Seguridad radiológica	1 245,4	943,9	2 452,3	1 584,9	972,1	0,0	7 198,6
Gestión de desechos radiactivos	521,4	80,2	1 793,9	458,0	158,7	189,1	3 201,2
Salvaguardias	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	22,2
Seguridad física de los materiales	138,5	52,9	1 036,5	106,4	0,0	9,2	1 343,5
Información pública	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	21,4	25,7
Infraestructura y servicios de tecnología de la información	5,3	37,9	0,0	1,6	0,0	0,0	44,8
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	771,8	756,5	532,2	1 563,8	124,1	1 798,7	5 547,1
Dirección ejecutiva, formulación de políticas y coordinación	164,6	43,6	111,1	11,7	0,0	0,0	331,0
Total	20 126,2	11 820,9	17 463,3	14 149,4	7 917,9	3 357,8	74 835,5

Cuadro A4. **Misiones de grupos internacionales de examen de la situación reglamentaria (IRRT)**

Tipo	Lugar	País
Seguimiento de IRRT de pleno alcance	Bucarest	Rumania
IRRT de pleno alcance	Yerevan	Armenia
Seguimiento de IRRT	Bratislava	Eslovaquia
Reunión preparatoria	Villigen	Suiza
Reunión preparatoria	Budapest	Hungría
Reunión preparatoria	Islamabad	Pakistán

Cuadro A5. **Exámenes por homólogos de la infraestructura de seguridad radiológica**

Alcance	País	Proyecto
Aplicación de las NBS [a]	Eslovaquia	Proyecto modelo
Aplicación de las NBS [a]	El Salvador	Proyecto modelo
Infraestructura de reglamentación	Belarús	Proyecto nacional de cooperación técnica
Infraestructura de reglamentación	Uzbekistán	Proyecto modelo
Infraestructura de reglamentación	Georgia	Proyecto modelo
Infraestructura de reglamentación	Bangladesh	Proyecto modelo
Infraestructura de reglamentación	Turquía	Proyecto modelo

[a] NBS: Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, Colección Seguridad, Núm. 115.

Cuadro A6. **Misiones de grupos de examen de la seguridad operacional (OSART)**

Tipo	Tipo de central y reactor	País
OSART	Ticastin PWR	Francia
OSART	Santa Maria de Garoña PWR	España
Seguimiento de OSART	Gösgen PWR	Suiza
Seguimiento de OSART	North Anna PWR	Estados Unidos de América
Reunión preparatoria	Krško PWR	Eslovenia
Seguimiento de OSART	Belleville PWR	Francia
Reunión preparatoria	Civaux PWR	Francia
Seguimiento de OSART	Muehleberg BWR	Suiza
Reunión preparatoria	Rovno WWER	Ucrania
Reunión preparatoria	Tianwan WWER	China
Reunión preparatoria	Bushehr WWER	República Islámica del Irán
OSART	Angra 2 PWR	Brasil
Seguimiento de OSART	Lingao PWR	China

Cuadro A7. **Examen por homólogos de la experiencia en el comportamiento de la seguridad operacional (PROSPER)**

Tipo	Central nuclear/lugar	País
Seminario PROSPER	Armenia-1	Armenia
Seminario sobre gestión de la seguridad durante la etapa de las modificaciones	Cernavoda	Rumania
Reunión del grupo de usuarios de los procesos de experiencia operacional	OIEA	
Taller sobre análisis de sucesos	Kori	República de Corea

Cuadro A8. **Misiones del programa de mejoramiento de la cultura de la seguridad (SCEP)**

Tipo	Central nuclear/lugar	País
Examen por homólogos del proceso de evaluación en INB	Rio, Angra	Brasil
Evaluación de la gestión de la seguridad y la cultura de la seguridad	Petten HFR	Países Bajos (en cooperación con la misión INSARR)

Cuadro A9. **Misiones del grupo internacional de examen del análisis probabilista de la seguridad (IPSART)**

Tipo	Tipo de central y reactor	País
Nivel 1, incluidos riesgos internos y externos	Bohunice V1 WWER	Eslovaquia
Niveles 2 y 3, seguimiento del nivel 1	Petten HFR (reactor de investigación)	Países Bajos
Seguimiento del nivel 1	Tianwan WWER	China
Nivel 1	Bushehr WWER	República Islámica del Irán

Cuadro A10. **Misiones del servicio de examen de la seguridad técnica**

Tipo	Central/Emplazamiento	Realizada en
Examen del PSAR	Bushehr-1	Federación de Rusia
Examen sísmico de los fundamentos	Bushehr-2	Federación de Rusia
Misión preparatoria para el examen final del PSAR	Bushehr-1	República Islámica del Irán
Misión de expertos sobre el fortalecimiento de las funciones del propietario	Bushehr	Federación de Rusia
Misión de expertos sobre la reevaluación sísmica	Armenia-1	Armenia
Misión de expertos sobre puesta en servicio y puesta en marcha	Bushehr-1	República Islámica del Irán
Examen del informe ambiental	Bushehr	República Islámica del Irán
Misión de examen sobre certificación de operadores	Bushehr-1	República Islámica del Irán

Cuadro A10. **(cont.)**

Tipo	Central/Emplazamiento	Realizada en
Misión de expertos para apoyar el examen reglamentario del PSAR	Bushehr-1	República Islámica del Irán
Misión de examen de la seguridad	Kozloduy 3 y 4	Bulgaria
Misión de expertos sobre el diseño del núcleo y la gestión del combustible	Tianwan	China
Misión de expertos sobre cuestiones de seguridad relacionadas con el PSAR	Bushehr-1	República Islámica del Irán
Reunión preparatoria del AMAT	Borssele	Países Bajos
Misión de expertos sobre los requisitos de seguridad de compañías eléctricas para centrales nucleares de tipo evolutivo (3 misiones)	Beijing	China
Misión de expertos sobre análisis de riesgos de incendio	Tianwan	China
Examen del programa de gestión del envejecimiento	Armenia-1	Armenia
Misión de expertos sobre la reevaluación sísmica	Armenia-1	Armenia

Cuadro A11. **Misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de investigación (INSARR)**

Tipo	Lugar/Reactor	País
Misión preliminar INSARR	Petten HFR	Países Bajos
Seguimiento de INSARR	Delft HOR	Países Bajos
INSARR	Petten HFR	Países Bajos
Misión de seguimiento	Tashkent WWR-CM	Uzbekistán
INSARR	Pitesti TRIGA II	Rumania
Misión de expertos/actualización del SAR	Serpong	Indonesia
Seguimiento del examen del SAR	Jakarta RSG-GAS	Indonesia
Examen del SAR revisado	Dhaka TRIGA II	Bangladesh
INSARR	Santiago RECH-1	Chile
Pre-INSARR	Dalat DRR-1	Viet Nam
Misión de examen	Kinshasa TRICO II	República Democrática del Congo

Cuadro A12. **Misiones de Servicio de Evaluación de la Seguridad en el Transporte (TranSaS)**

Tipo	País
Mision TranSAS	Brasil
Mision TranSAS	Reino Unido
Reunión previa a la misión TranSaS	Panamá

Cuadro A13. **Situación en cuanto a a la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales[a,b] (en 31 de diciembre de 2002)**

Estado[c]	PPC[d]	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		En vigor: 25 de marzo de 1988 [1]	359	
Alemania		En vigor: 21 de febrero de 1977 [15]	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Andorra	X	*Firmado: 9 de enero de 2001*		Firmado: 9 de enero de 2001
Angola				
Antigua y Barbuda	X	En vigor: 9 de septiembre de 1996 [2]	528	
Arabia Saudita				
Argelia		En vigor: 7 de enero de 1997	531	
Argentina		En vigor: 4 de marzo de 1994 [3]	435/Mod.1	
Armenia		En vigor: 5 de mayo de 1994	455	Firmado: 29 de septiembre de 1997
Australia		En vigor: 10 de julio de 1974	217	En vigor: 12 de diciembre de 1997
Austria		Adhesión: 31 de julio de 1996 [4]	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Azerbaiyán	X	En vigor: 29 de abril de 1999	580	En vigor: 29 de noviembre de 2000
Bahamas	X	En vigor: 12 de septiembre de 1997 [2]	544	
Bahrein				
Bangladesh		En vigor: 11 de junio de 1982	301	En vigor: 30 de marzo de 2001
Barbados	X	En vigor: 14 de agosto de 1996 [2]	527	
Belarús		En vigor: 2 de agosto de 1995	495	
Bélgica		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998
Belice	X	En vigor: 21 de enero de 1997 [2]	532	
Benin				
Bhután	X	En vigor: 24 de octubre de 1989	371	
Bolivia	X	En vigor: 6 de febrero de 1995 [2]	465	
Bosnia y Herzegovina		En vigor: 28 de diciembre de 1973 [6]	204	
Botswana				
Brasil		En vigor: 4 de marzo de 1994 [7]	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

[a] *Este Anexo no tiene por objeto incluir todos los acuerdos de salvaguardias concertados por 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.*

[b] *El Organismo también aplica salvaguardias en Taiwan (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 en negritas no son Partes en el TNP y tienen acuerdos de salvaguardias del tipo INFCIRC/66. Los Estados en bastardillas son Partes en el TNP pero no han concertado un acuerdo de salvaguardias de conformidad con ese Tratado; los acuerdos de salvaguardias mencionados son acuerdos de salvaguardias amplias concertados con arreglo al TNP, a menos que se denote lo contrario. Los acuerdos de salvaguardias marcados con un asterisco indican acuerdos de salvaguardias de ofrecimiento voluntario.*

[d] *Protocolo sobre pequeñas cantidades (PPC): los Estados que tienen la obligación jurídica de concertar un acuerdo de salvaguardias amplias, que tienen material nuclear en cantidades que no exceden los límites señalados en el párrafo 37 del INFCIRC/153 y que no tienen material nuclear en ninguna instalación, tienen la opción de concertar un 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. Seis Estados reúnen las condiciones para un PPC pero no lo tienen. Ellos son: Albania, Bosnia y Herzegovina, Côte d' Ivoire, Liechtenstein, Sri Lanka y Túnez.*

Cuadro A13. **(cont.)**

Estado[c]	PPC[d]	Situación en cuanto a acuerdos de Salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
Burkina Faso				
Burundi				
Cabo Verde				
Camboya	X	En vigor: 17 de diciembre de 1999	586	
Camerún	*X*	*Firmado: 21 de mayo de 1992*		
Canadá		En vigor: 21 de febrero de 1972	164	En vigor: 8 de septiembre de 2000
Chad				
Chile		En vigor: 5 de abril de 1995 [8]	476	Firmado: 19 de septiembre de 2002
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	Firmado: 29 de julio de 1999
Colombia		En vigor: 22 de diciembre de 1982 [8]	306	
Comoras				
Corea, República de		En vigor: 14 de noviembre de 1975	236	Firmado: 21 de junio de 1999
Costa Rica	X	En vigor: 22 de noviembre de 1979 [2]	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:* 5 de mayo de 1980 [9] *En vigor:* 7 de octubre de 1983 [9]	*281* *311*	*Firmado: 15 de octubre de 1999*
Dinamarca		En vigor: 21 de febrero de 1977 [11]	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998
Djibouti				
Dominica	X	En vigor: 3 de mayo de 1996 [12]	513	
Ecuador	X	En vigor: 10 de marzo de 1975 [2]	231	En vigor: 24 de octubre de 2001
Egipto		En vigor: 30 de junio de 1982	302	
El Salvador	X	En vigor: 22 de abril de 1975 [2]	232	Aprobado: 23 de septiembre de 2002
Emiratos Árabes Unidos	X	*Firmado: 15 de diciembre de 2002*		
Eritrea				
Eslovaquia		En vigor: 3 de marzo de 1972 [22]	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	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Estados Federados de Micronesia				
Estados Unidos de América		En vigor: 9 de diciembre de 1980 En vigor: 6 de abril de 1989 [1]	288* 366	Firmado: 12 de junio de 1998
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	
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		Adhesión: 1 de octubre de 1995 [13]	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Francia		En vigor: 12 de septiembre de 1981 Firmado: 26 de septiembre de 2000 [14]	290*	Firmado: 22 de septiembre de 1998
Gabón	X	*Firmado: 3 de diciembre de 1979*		
Gambia	X	En vigor: 8 de agosto de 1978	277	
Georgia		*Firmado: 29 de septiembre de 1997*		Firmado: 29 de septiembre de 1997

Cuadro A13. **(cont.)**

Estado[c]	PPC[d]	Situación en cuanto a acuerdos de Salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
Ghana		En vigor: 17 de febrero de 1975	226	Firmado: 12 de junio de 1998 [16]
Granada	X	En vigor: 23 de julio de 1996 [2]	525	
Grecia		Adhesión: 17 de diciembre de 1981[17]	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Guatemala	X	En vigor: 1 de febrero de 1982 [2]	299	Firmado: 14 de diciembre de 2001
Guinea				
Guinea Ecuatorial		*Aprobado: 13 de junio de 1986*		
Guinea-Bissau				
Guyana	X	En vigor: 23 de mayo de 1997 [2]	543	
Haití	X	*Firmado:* 6 de enero de 1975 [2]		Firmado: 10 de julio de 2002
Honduras	X	En vigor: 18 de abril de 1975 [2]	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	
Iraq		En vigor: 29 de febrero de 1972	172	
Irlanda		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998
Islandia	X	En vigor: 16 de octubre de 1974	215	
Islas Marshall				
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	Firmado: 22 de septiembre de 1998
Jamahiriya Árabe Libia		En vigor: 8 de julio de 1980	282	
Jamaica		En vigor: 6 de noviembre de 1978 [2]	265	Aprobado: 12 de junio de 2002
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	
Kenya				
Kirguistán	X	*Firmado: 18 de marzo de 1998*		
Kiribati	X	En vigor: 19 de diciembre de 1990	390	Aprobado: 10 de septiembre de 2002
Kuwait	X	En vigor: 7 de marzo de 2002	607	Firmado: 19 de junio de 2002
La ex República Yugoslava de Macedonia	X	En vigor: 16 de abril de 2002	610	
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	
Liberia				
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	Firmado: 22 de septiembre de 1998
Madagascar	X	En vigor: 14 de junio de 1973	200	

Cuadro A13. **(cont.)**

Estado[c]	PPC[d]	Situación en cuanto a acuerdos de Salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
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	Aprobado: 28 de noviembre de 2002
Marruecos	X	En vigor: 18 de febrero de 1975	228	
Mauricio	X	En vigor: 31 de enero de 1973	190	
Mauritania				
México		En vigor: 14 de septiembre de 1973 [18]	197	
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	Firmado: 5 de diciembre de 2001
Mozambique				
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	X	En vigor: 29 de diciembre de 1976 [2]	246	Firmado: 18 de julio de 2002
Níger		*Firmado: 11 de junio de 2002*		
Nigeria	X	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 Zelandia	X	En vigor: 29 de febrero de 1972	185	En vigor: 24 de septiembre de 1998 [19]
Omán	X	*Firmado: 28 de junio de 2001*		
Países Bajos		En vigor: 5 de junio de 1975 [14]	229	
		En vigor: 21 de febrero de 1977	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Pakistán		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	
Panamá	X	*En vigor:* 23 de marzo de 1984 [20]	*316*	*En vigor: 11 de diciembre de 2001*
Papua Nueva Guinea	X	En vigor: 13 de octubre de 1983	312	
Paraguay	X	En vigor: 20 de marzo de 1979 [2]	279	Aprobado: 12 de junio de 2002
Perú		En vigor: 1 de agosto de 1979 [2]	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		Adhesión: 1 de julio de 1986 [21]	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Qatar				
Reino Unido		En vigor: 14 de diciembre de 1972	175 [24]	
		En vigor: 14 de agosto de 1978	263 [*]	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
		Aprobado: septiembre 1992 [14]		
República Árabe Siria		En vigor: 18 de mayo de 1992	407	
República Centroafricana				
República Checa		En vigor: 11 de septiembre de 1997 [10]	541	En vigor: 1 de julio de 2002
República de Moldova	X	*Firmado: 14 de junio de 1996*		
República de Palau				

Cuadro A13. **(cont.)**

Estado[c]	PPC[d]	Situación en cuanto a acuerdos de Salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
República Democrática del Congo				
República Democrática del Congo		En vigor: 9 de noviembre de 1972	183	Aprobado: 28 de noviembre de 2002
República Democrática Popular Lao	X	En vigor: 5 de abril de 2001	599	
República Dominicana	X	En vigor: 11 de octubre de 1973 [2]	201	
República Federativa de Yugoslavia		En vigor: 28 de diciembre de 1973 [25]	204	
Zambia	X	En vigor: 22 de septiembre de 1994	456	
Zimbabwe	X	En vigor: 26 de junio de 1995	483	
República Popular Democrática de Corea		En vigor: 10 de abril de 1992	403	
República Unida de Tanzanía	X	*Firmado: 26 de agosto de 1992*		
Rumania		En vigor: 27 de octubre de 1972	180	En vigor: 7 de julio de 2000
Rwanda				
Samoa	X	En vigor: 22 de enero de 1979	268	
San Marino	X	En vigor: 21 de septiembre de 1998	575	
San Vicente y las Granadinas	X	En vigor: 8 de enero de 1992 [12]	400	
Santa Lucía	X	En vigor: 2 de febrero de 1990 [12]	379	
Santa Sede	X	En vigor: 1 de agosto de 1972	187	En vigor: 24 de septiembre de 1998
Santo Tomé y Príncipe				
Senegal	X	En vigor: 14 de enero de 1980	276	
Seychelles				
Sierra Leona	X	*Firmado: 10 de noviembre de 1977*		
Singapur	X	En vigor: 18 de octubre de 1977	259	
Somalia				
Sri Lanka		En vigor: 6 de agosto de 1984	320	
St. Kitts y Nevis	X	En vigor: 7 de mayo de 1996 [12]	514	
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		Adhesión: 1 de junio de 1995 [23]	193	Firmado: 22 de septiembre de 1998 [5]
Suiza		En vigor: 6 de septiembre de 1978	264	Firmado: 16 de junio de 2000
Suriname	X	En vigor: 2 de febrero de 1979 [2]	269	
Swazilandia	X	En vigor: 28 de julio de 1975	227	
Tailandia		En vigor: 16 de mayo de 1974	241	
Tayikistán		Aprobado: 12 de junio de 2002		Aprobado: 12 de junio de 2002
Togo	X	*Firmado: 29 de noviembre de 1990*		
Tonga	X	En vigor: 18 de noviembre de 1993	426	
Trinidad y Tabago	X	En vigor: 4 de noviembre de 1992 [2]	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	

Cuadro A13. **(cont.)**

Estado[c]	PPC[d]	Situación en cuanto a acuerdos de Salvaguardias	INFCIRC	Situación en cuanto a protocolos adicionales
Ucrania		En vigor: 22 de enero de 1998	550	Firmado: 15 de agosto de 2000
Uganda				
Uruguay		En vigor: 17 de septiembre de 1976 [2]	157	Firmado: 29 de septiembre de 1997
Uzbekistán		En vigor: 8 de octubre de 1994	508	En vigor: 21 de diciembre de 1998
Vanuatu				
Venezuela		En vigor: 11 de marzo de 1982 [2]	300	
Viet Nam		En vigor: 23 de febrero de 1990	376	
Yemen, República del	X	En vigor: 14 de agosto de 2002	614	

[1] La fecha se refiere a un acuerdo se salvaguardias amplias sui géneris. El 28 de noviembre de 2002, entró en vigor un intercambio de cartas por el que se confirmaba que el acuerdo de salvaguardias cumplía los requisitos del artículo III del TNP.

[2] El acuerdo de salvaguardias se refiere tanto al Tratado de Tlatelolco como al TNP.

[3] 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 por el que se confirmaba que el Acuerdo de salvaguardias cumplía los requisitos del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco y del artículo III del TNP de concertar un acuerdo de salvaguardias con el Organismo.

[4] La aplicación de salvaguardias en Austria en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación 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.

[5] El Organismo ha recibido notificación del Estado de que se han cumplido sus requisitos internos para la entrada en vigor del Protocolo adicional concertado con la EURATOM y con el Organismo. El Protocolo adicional entrará en vigor en la fecha en que el Organismo reciba notificación por escrito de todos los Estados y de la Euratom de que se han cumplido sus respectivos requisitos para la entrada en vigor.

[6] El Acuerdo de salvaguardias en relación 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.

[7] 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 por el que se confirmaba que el Acuerdo de salvaguardias cumplía 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 por el que se confirmaba que el Acuerdo de salvaguardias también cumplía los requisitos del artículo III del TNP.

[8] 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) por el que se confirmaba que el Acuerdo de salvaguardias cumplía los requisitos del artículo III del TNP.

[9] Las fechas se refieren a acuerdos tipo INFCIRC/66.

[10] El Acuerdo de salvaguardias en relación 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 en relación con el TNP concertado con la República Checa.

[11] 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, ese 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.

[12] Entre este Estado y el Organismo ha tenido lugar un intercambio de cartas que confirma que el Acuerdo de salvaguardias cumple las obligaciones del Estado, emanadas del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco.

[13] La aplicación de salvaguardias en Finlandia en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación 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.

[14] El Acuerdo de salvaguardias mencionado está en conformidad con el Protocolo adicional I del Tratado de Tlatelolco.

[15] El Acuerdo de salvaguardias en relación 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.

[16] En espera de la entrada en vigor, el Protocolo adicional se aplica provisionalmente en este Estado.

[17] La aplicación de salvaguardias en Grecia en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación 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.

[18] 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.

[19] El INFCIRC/185 también se aplica a las Islas Cook, Niue y Tokelau, pero estos territorios no están comprendidos en el protocolo adicional INFCIRC/185/Add.1.

[20] La fecha se refiere a un acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al artículo 13 del Tratado de Tlatelolco. El 22 de diciembre de 1988 se firmó un acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y el Tratado de Tlatelolco, pero aún no ha entrado en vigor.

[21] La aplicación de salvaguardias en Portugal en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/272), 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 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.

[22] El Acuerdo de salvaguardias en relación 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 en relación con el TNP concertado con Eslovaquia.

[23] La aplicación de salvaguardias en Suecia en virtud del Acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/234), en vigor desde el 14 de abril de 1975, quedó suspendida 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.

[24] La fecha se refiere al Acuerdo de salvaguardias INFCIRC/66 concertado entre el Reino Unido y el Organismo el cual sigue en vigor.

[25] El Acuerdo de salvaguardias en relación 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 la República Federativa de Yugoslavia en la medida correspondiente al territorio de la República Federativa de Yugoslavia.

Cuadro A14. **Número de Estados con actividades nucleares significativas al término de los años 2000, 2001 y 2002**

	Número de Estados		
	2000	2001	2002
Estados en los que se aplican salvaguardias en virtud de acuerdos TNP o TNP/Tlatelolco	60	61	60*
Estados en los que se aplican salvaguardias en virtud de acuerdos Tlatelolco	1	0	0
Estados en los que se aplican salvaguardias en virtud de acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2[a]	4	4	4
Estados poseedores de armas nucleares en los que se aplican salvaguardias en virtud de acuerdos de ofrecimiento voluntario	5	5	5**
Estados sin ningún acuerdo de salvaguardias en vigor	1	1	1
Número total de Estados con actividades nucleares significativas[b]	71	71	70

[a] No se incluyen los Estados poseedores de armas nucleares con acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2 en vigor. También se aplican salvaguardias a instalaciones nucleares de Taiwan (China).

[b] De acuerdo con la información de que dispone el Organismo con respecto al año en cuestión.

* Incluido Irak donde las actividades de salvaguardias siguieron englobadas en las actividades realizadas conforme a las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.

** Al final de 2002, no se designó en la Federación de Rusia ninguna instalación para su inspección.

Cuadro A15. **Cantidades aproximadas de material sometido a las salvaguardias del Organismo al término de 2002**

	Cantidad de material (t)			
Tipo de material	Acuerdos de salvaguardias amplias[a]	INFCIRC/66[b]	Estados poseedores de armas nucleares	Cantidad en CS
Material nuclear				
Plutonio[c] contenido en combustible irradiado	599,2	31,1	88,5	89 845
Plutonio separado fuera de núcleos de reactores	13,2	0,1	68,7	10 249
Plutonio reciclado en elementos combustibles en núcleos de reactores	12,4	0,4	0	1 605
UME (en un 20% de uranio 235 o más)	21,7	0,1	10,0	673
UPE (menos del 20% de uranio 235)	43 982	3 006	4 237	13 548
Material básico[d] (uranio y torio, natural o empobrecido)	82 411	1 772	12 227	7 401
Material no nuclear[e]				
Agua pesada	—	472	—	24
Total de cantidades significativas				123 344

[a] Comprende los acuerdos de salvaguardias concertados en relación con el TNP y/o el Tratado de Tlatelolco y otros acuerdos de salvaguardias amplias.

[b] Excluidas las instalaciones de los Estados poseedores de armas nucleares; incluidas las instalaciones de Taiwan (China).

[c] Esta cantidad incluye una suma estimada de 95 t (11 872 CS) de plutonio contenido en combustible irradiado que todavía no se ha comunicado al Organismo con arreglo a los procedimientos de notificación convenidos (este plutonio no objeto de comunicación está contenido en conjuntos combustibles irradiados a los que se aplican medidas de contabilidad de partidas y de contención/vigilancia).

[d] Este cuadro no incluye el material al que se refieren las disposiciones de los apartados a) y b) del párrafo 34 del documento INFCIRC/153.

[e] Material no nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo en virtud de acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2.

Cuadro A16. **Número de instalaciones sometidas a salvaguardias o que contenían material salvaguardado al 31 de diciembre de 2002**

Tipo de instalación	Número de instalaciones (número de unidades)			
	Acuerdos de salvaguardias amplias[a]	INFCIRC/66[b]	Estados poseedores de armas nucleares	Total
Reactores de potencia	185 (222)	13 (16)	1 (1)	199 (239)
Reactores de investigación y conjuntos críticos	139 (150)	7 (7)	1 (1)	147 (158)
Plantas de conversión	13 (13)	1 (1)	— (—)	14 (14)
Plantas de fabricación de combustible	38 (39)	3 (3)	— (—)	41 (42)
Plantas de reprocesamiento	5 (5)	1 (1)	— (—)	6 (6)
Plantas de enriquecimiento	8 (8)	— (—)	2 (4)	10 (12)
Instalaciones de almacenamiento por separado	70 (70)	3 (3)	7 (9)	80 (82)
Otras instalaciones	84 (95)	1 (1)	1 (1)	86 (97)
Totales parciales	542 (602)	29 (32)	12 (16)	583 (650)
Otros lugares	322 (419)	3 (30)	— (—)	325 (449)
Instalaciones no nucleares	— (—)	1 (1)	— (—)	1 (1)
Totales	864 (1 021)	33 (63)	12 (16)	909 (1 100)

[a] Comprende los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o al Tratado de Tlatelolco y otros acuerdos de salvaguardias amplias.

[b] Excluidas las instalaciones de los Estados poseedores de armas nucleares; incluidas las instalaciones de Taiwan (China).

Cuadro A17. **Apoyo adicional de salvaguardias aportado por estados**

Estados y organizaciones representantes de grupos de Estados que tienen programas de apoyo oficiales	Estados que tienen contratos de I+D y programas de ensayo
Alemania	Austria
Argentina	Federación de Rusia
Australia	Israel
Bélgica	Letonia
Canadá	Pakistán
Comisión Europea	
Estados Unidos de América	
Federación de Rusia	
Finlandia	
Francia	
Hungría	
Japón	
Países Bajos	
Reino Unido	
República de Corea	
Suecia	

Cuadro A18. **Proyectos coordinados de investigación–nuevos o concluidos en 2002**
La lista completa de los PCI en curso figura en el sitio web Worldatom del Organismo

Energía Nucleoeléctrica

Nuevos

Adelantos en la tecnología del combustible para reactores de alta temperatura refrigerados por gas

Investigación económica y evaluación de proyectos de desalación nuclear seleccionados y estudios de casos concretos

Estudios de opciones tecnológicas de reactores avanzados para la incineración eficaz de desechos radiactivos

Concluido

Soluciones de gestión de la información para la aplicación del enfoque sistemático de la capacitación (ESC)

Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares

Nuevos

Corrosión en el agua de las vainas de aluminio del combustible gastado de reactores de investigación

Aspectos relacionados con la disposición final de desechos de actividad baja e intermedia provenientes de la clausura

Mejoramiento de modelos utilizados para simulación del comportamiento del combustible (FUMEX II)

Concluido

Evaluación e investigación del comportamiento del combustible gastado (EICCG)

Análisis para el desarrollo energético sostenible

Nuevo

Eficacia en función de los costos de la energía nucleoeléctrica en comparación con la captura y el secuestro de dióxido de carbono de centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles

Concluido

Papel de la energía nucleoeléctrica y otras opciones energéticas en el logro de los objetivos internacionales relativos a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero

Ciencias nucleares

Nuevos

Datos para el ciclo del combustible torio-uranio

Mejora de las secciones eficaces normalizadas para elementos luminosos

Concluidos

Comparación de configuraciones toroidales compactas: tokamaks esféricos, esferomaks y configuraciones de campo invertido

Datos de productos de fisión requeridos para la transmutación de desechos nucleares actínidos de menor importancia

Ensayo de parámetros de modelos nucleares (Fase II de la RIPL)

Utilización de técnicas de haces de iones para el análisis de elementos luminosos en películas delgadas, incluido el perfilamiento en profundidad

Cuadro A18. **(cont.)**

Agricultura y alimentación

Nuevos

Evaluación de la eficacia de las técnicas de conservación de suelos para la gestión sostenible de cuencas hidrográficas mediante el empleo de radionucleidos procedentes de las precipitaciones

Establecimiento de estrategias para la vigilancia eficaz de residuos de medicamentos veterinarios en el ganado y los productos ganaderos de países en desarrollo

Mejoramiento de la técnica de los insectos estériles para la lucha contra la polilla de la manzana a fin de facilitar la expansión de las aplicaciones sobre el terreno

Tecnologías de elaboración de mapas físicos para la determinación y caracterización de los genes mutados que contribuyen a la calidad de los cultivos

Determinación mediante pruebas de la eficiencia y las incertidumbres del procesamiento de muestras para el análisis de contaminantes de los alimentos

Concluidos

Determinación de perfiles de patógenos bacterianos humanos en alimentos destinados a la exportación mediante la introducción de análisis microbiológicos de calidad garantizada

Perfeccionamiento de la técnica de los insectos estériles por transformación genética de artrópodos utilizando técnicas nucleares

Evaluación de métodos analíticos para determinar la contaminación de alimentos y piensos con micotoxinas

Mejora de atrayentes para incrementar la eficacia de las operaciones de supresión de la mosca tsetsé y de los sistemas de contención utilizados en las campañas de control/erradicación de dicha mosca

La irradiación como tratamiento fitosanitario de los alimentos y productos agrícolas

Empleo de técnicas nucleares y colorimétricas para medir el suministro de proteína microbiana derivado de recursos de piensos locales en el ganado rumiante

Sanidad Humana

Nuevos

Mejora en el tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda mediante la detección de rastros mínimos de la enfermedad

Formación de imágenes miocárdicas aumentadas por nitrato para la evaluación de la viabilidad miocárdica

Papel de la teleterapia como complemento de la braquiterapia intraluminal de tasa de dosis alta en la paliación del cáncer de esófago en fase avanzada.

Concluidos

Aplicación de técnicas nucleares en la prevención de enfermedades degenerativas (obesidad, diabetes no dependiente de insulina y cardiopatía coronaria) durante el envejecimiento

Aplicación clínica de radiosensibilizadores en radioterapia del cáncer

Comparación de programas informáticos de aplicaciones clínicas en laboratorios de medicina nuclear mediante fantomas informáticos desarrollados en el marco del proyecto COST-B

Desarrollo y validación de un sistema de comunicación de medicina nuclear basado en la Internet sobre estudios clínicos y técnicos

Elaboración de un código de práctica para la determinación de las dosis en haces de fotones, electrones y protones basada en patrones de medición de la dosis absorbida en agua

Biodosimetría por resonancia paramagnética de electrones (EPR)

Correlación genotipo/fenotipo en la talasemia y la distrofia muscular

Tipificación molecular de cepas de *micobacterias* en el control de la tuberculosis resistente a múltiples drogas

Prueba clínica aleatoria de radioterapia combinada con mitomicina C en el tratamiento de tumores avanzados de la cabeza y el cuello.

Hipertermia regional combinada con radioterapia para cáncer localmente avanzado.

Cuadro A18. **(cont.)**

Validación y aplicación de plantas como biomonitores de la contaminación atmosférica por oligoelementos, analizadas por técnicas nucleares y conexas

Recursos hídricos

Nuevos

Criterios para el diseño de una red de vigilancia de las composiciones isotópicas de la escorrentía de grandes ríos

Técnicas nucleares e isotópicas para la caracterización de la descarga submarina de aguas subterráneas (SGD) en zonas costeras

Aplicaciones físicas y químicas

Nuevos

Evaluación comparativa en el laboratorio de radiofármacos terapéuticos

Determinación de la corrosión y sedimentación en tuberías de gran diámetro, con y sin aislamiento, mediante ensayos de radiografía

Desarrollo de fuentes radiactivas para nuevas aplicaciones terapéuticas e industriales

Nuevas aplicaciones del análisis por activación neutrónica rápida de rayos gamma (PGNAA)

Rehabilitación de aguas contaminadas y aguas residuales mediante el tratamiento por irradiación

Seguridad de las instalaciones nucleares

Nuevos

Evaluación de las interrelaciones entre los aspectos neutrónicos, termohidráulicos, estructurales y radiológicos de los análisis de accidentes

Importancia, desde el punto de vista de la seguridad, de sucesos iniciadores postulados de tipos diferentes de reactores de investigación y evaluación de instrumentos analíticos

Importancia, desde el punto de vista de la seguridad, de los terremotos cerca de la superficie

Concluido

Seguridad de los reactores RBMK en relación con sucesos externos

Seguridad radiológica

Nuevos

Forma de evitar que los pacientes reciban dosis innecesarias durante el período de transición de la radiología análoga a la digital

Reducción de dosis en la tomografía computarizada (TC), manteniendo al mismo tiempo la confianza en el diagnóstico

Evaluación cuantitativa y promoción de métodos para reducir las dosis de los pacientes en la radiología de intervención

Determinación de la posibilidad de establecer niveles de orientación respecto de la radiología de intervención

Concluido

Optimización de la dosis de pacientes y calidad de las imágenes de mamografía en los países de Europa oriental

Gestión de desechos radiactivos

Nuevo

Aplicación de metodologías de evaluación de la seguridad para instalaciones de disposición final de desechos cerca de la superficie (ASAM)

Seguridad física de los materiales

Nuevo

Mejora de las medidas técnicas para detectar y dar respuesta al tráfico ilícito de materiales nucleares y otros materiales radiactivos

Cuadro A19. **Cursos de capacitación, seminarios y talleres en 2002**

Energía nucleoeléctrica

Cursos

Curso del Organismo de Cooperación Internacional de Corea y el OIEA sobre política nucleoeléctrica, planificación y gestión de proyectos – República de Corea

Curso regional sobre tecnología avanzada para la modernización de la instrumentación y control en las centrales nucleares – Alemania; República de Corea

Curso/taller regional para la planificación y gestión de la clausura de centrales nucleares – Alemania

Seminarios y talleres

Taller OIEA/FORATOM de capacitación en gestión de la calidad – Bélgica

Taller de gestión sobre cuestiones operacionales y de seguridad – República de Corea

Taller regional sobre gestión de los cambios en las compañías nucleoléctricas – Federación de Rusia

Taller regional sobre análisis no destructivos en relación con la evaluación de la vida útil – Croacia

Taller regional sobre gestión de la parada de centrales nucleares – República de Corea

Taller regional sobre optimización del comportamiento de los generadores de vapor – Ucrania

Taller regional sobre los aspectos económicos del comportamiento de las centrales nucleares – Hungría

Taller regional sobre perfeccionamiento de los medios de capacitación para responder a las nuevas necesidades – República de Corea

Taller de especialización sobre experiencia práctica y mejoras – Bulgaria

Taller sobre clausura de centrales nucleares en los países de Europa central y oriental – Sede

Taller sobre inspección previa al servicio e inspección en el servicio de centrales nucleares del tipo WWER-1000 – República Islámica del Irán

Taller sobre clasificación con respecto a la garantía de calidad para la central nuclear Bushehr-1 – Sede

Taller sobre la aplicación y desarrollo de simuladores de reactores nucleares avanzados con fines educativos – CIFT

Taller sobre la aplicación de las normas de calidad ISO para dar cumplimiento a las normas de garantía de calidad del OIEA – Sede

Taller sobre la creación de un sistema de capacitación de directores de centrales nucleares – República Islámica del Irán

Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares

Curso

Curso regional para Asia oriental y el Pacífico sobre la clausura de reactores de investigación y otras instalaciones nucleares pequeñas – Argentina

Seminarios y talleres

Taller sobre caracterización radiológica para la central nuclear de Ignalina – Lituania

Taller regional (AFRA) sobre buenas prácticas de gestión de desechos radiactivos – Etiopía

Taller regional sobre creación de tecnologías e infraestructuras para la clausura de centrales nucleares en países de Europa central y oriental – Sede

Taller sobre los elementos básicos de la clausura – República Federativa de Yugoslavia

Taller sobre la Base de Datos de Gestión de Desechos apta para la Red – Sede; Estados Unidos

Análisis para el desarrollo energético sostenible

Cursos

Análisis avanzado de opciones nacionales para la mitigación de gases de efecto invernadero, teniendo en cuenta la energía nucleoeléctrica – Indonesia

Cuadro A19. **(cont.)**

Desarrollo y evaluación de estrategias energéticas sustitutivas en apoyo del desarrollo sostenible, con el empleo del nuevo instrumento MESSAGE del OIEA – Rumania

Evaluación económica de las opciones de generación de electricidad con el empleo del modelo WASP del OIEA – Túnez

Análisis mejorado de sistemas energéticos para el desarrollo sostenible – CIFT

Evolución histórica de los indicadores del desarrollo energético sostenible (ISED) y empleo de esta información para diseñar directrices respecto de las estrategias energéticas futuras en conformidad con los objetivos del desarrollo sostenible – CIFT

Planificación de plazo medio a largo para la generación de electricidad utilizando el modelo WASP-IV del OIEA – República Árabe Siria

Utilización de los modelos energéticos del OIEA – Italia

Utilización del modelo MAED del OIEA para la evaluación y proyección de la demanda de energía – Italia

Utilización del modelo WASP del OIEA – Bulgaria

Ciencias nucleares

Cursos

Curso nacional de la Escuela de capacitación sobre aceleradores BATAN – Indonesia

Capacitación colectiva de becarios en mantenimiento de instrumentos de espectroscopia nuclear – Laboratorios del Organismo, Seibersdorf

Curso nacional sobre mantenimiento, detección de fallos y reparación de instrumentos construidos con dispositivos montados en la superficie – Kenya

Curso nacional sobre la aplicación del conjunto EPTSoft de enseñanza en instrumentación nuclear – Sudán

Curso nacional sobre la aplicación del conjunto Multisim 2001 de enseñanza en instrumentación nuclear – Etiopía; República Unida de Tanzania, Sudán

Curso nacional sobre el análisis de fluorescencia X de muestras geológicas y ambientales – Sudán

Curso regional (AFRA) sobre reparación y mantenimiento de sistemas nucleares basados en microprocesadores – Argelia

Curso regional sobre procesamiento de señales digitales – Laboratorios del Organismo, Seibersdorf

Seminarios y talleres

Taller avanzado sobre reparación y mantenimiento de instrumentos basados en microprocesadores y microcontroladores – Sudán

Taller interregional para evaluar la utilización de materiales de enseñanza/aprendizaje desarrollados y basados en la TIC para el mantenimiento de instrumentos nucleares – Estados Unidos

Taller para laboratorio nacional sobre enseñanza de la física nuclear – Angola

Taller regional (AFRA) sobre reparación y mantenimiento de contadores de centelleo líquido – Kenya

Agricultura y alimentación

Cursos

Curso (RAF) sobre la aplicación de técnicas nucleares para el estudio de la dinámica del nitrógeno y el agua en zonas de secano áridas y semiáridas – Senegal

Curso (ACR) sobre la aplicación de técnicas basadas en el nitrógeno 15 con objeto de determinar prácticas de gestión para el aprovechamiento de fertilizantes nitrogenados en arrozales de marismas – Malasia

Curso sobre metodologías para el estudio de micotoxinas, procesamiento de muestras y GC/CC y principios ISO 17025 – Laboratorios del Organismo, Seibersdorf

Curso sobre empleo de la sonda neutrónica para el examen de la tolerancia a la sequía – Kenya

Curso interregional sobre caracterización de germoplasmas de mutantes utilizando marcadores moleculares – Laboratorios del Organismo, Seibersdorf

Cuadro A19. **(cont.)**

Curso interregional sobre el uso de la técnica de los insectos estériles y técnicas conexas para la gestión integrada en toda la zona de plagas de insectos – Canadá

Curso nacional sobre la selección con ayuda de marcadores y la técnica de dactilación de ADN en el arroz – Viet Nam

Curso nacional sobre técnicas de mutación para la mejora de los cultivos – Yemen

Curso nacional sobre ensayos en explotaciones agrícolas de mutantes mejorados de mijo africano – Zambia

Curso regional sobre la creación de una capacidad nacional del GIS para las campañas de intervención en curso y previstas contra la mosca tsetsé y la tripanosomiasis – Burkina Faso

Curso regional en la América Latina sobre el control de la mosca de la fruta con especial atención a la técnica de los insectos estériles – Guatemala

Seminarios y talleres

Taller de capacitación FAO/OIEA sobre técnicas instrumentales avanzadas para el análisis de residuos de plaguicidas – Laboratorios del Organismo, Seibersdorf

Taller de capacitación FAO/OIEA sobre técnicas con miras a la gestión integrada de suelos, agua y nutrientes para sistemas sostenibles de cultivo arroz-trigo en Asia – Sede

Taller FAO/OIEA (ACR) sobre irradiación para garantizar la seguridad microbiológica de los alimentos – India

Taller FAO/OIEA (ACR) sobre uso de la irradiación para garantizar la seguridad de la cuarentena de los alimentos y productos básicos agrícolas – Australia

Taller FAO/OIEA sobre aplicación de medidas de garantía/control de calidad en los laboratorios analíticos de residuos de plaguicidas – Malasia; Laboratorios del Organismo, Seibersdorf.

Taller internacional sobre micotoxinas: "Medidas para tratar de armonizar los programas de capacitación en materia de micotoxinas en todo el mundo" – Estados Unidos

Seminario nacional sobre evaluación de la calidad del trigo – La ex República Yugoslava de Macedonia

Taller nacional de capacitación sobre estrategias de suplementación alimentaria y reproducción de camellos y yak – Mongolia

Taller nacional de capacitación en el control de enfermedades pecuarias – Yemen

Taller nacional de capacitación sobre diagnóstico y epidemiología de enfermedades pecuarias – Mongolia

Taller nacional de capacitación sobre el uso de bloques de urea-melaza-multinutrientes y estrategias de suplementación alimentaria – Tailandia

Taller nacional sobre aplicaciones de la mutación inducida y los instrumentos moleculares en cultivos hortícolas, incluidas las plantas ornamentales – Malasia

Taller nacional sobre mejora de la pimienta negra: Cultivo de células y tejidos, fitotecnia y mutaciones inducidas y marcadores moleculares – Sri Lanka

Taller nacional sobre cromatografía gaseosa y aplicación de técnicas nucleares – Colombia

Taller de coordinación de proyectos (ACR) para la restauración de la fertilidad del suelo y el mantenimiento de la productividad agrícola – Tailandia

Taller de coordinación de proyectos (RER) para la aplicación de la fertigación con miras a mejorar la producción agrícola y la protección ambiental – Grecia

Taller de formulación de proyectos del ACR para medir la erosión/sedimentación del suelo y la contaminación por plaguicidas conexa – China

Taller de capacitación regional sobre la aplicación de marcadores moleculares para el diagnóstico de enfermedades y la caracterización de mutantes en la datilera – Argelia

Taller regional de Asia occidental sobre la mosca tefrítida de la fruta y sobre muestreo de frutas – Grecia

Taller de capacitación de instructores (AFRA) sobre la mejora de la gestión de datos fitotécnicos y la integración en sistemas de inseminación artificial de servicios agrícolas basados en la progesterona – Marruecos

Taller de capacitación de instructores sobre la elaboración de materiales basados en la tecnología de la información y la comunicación para cursos de perfeccionamiento de técnicos de inseminación artificial del ganado – Uganda

Cuadro A19. **(cont.)**

Taller de capacitación (RAF) sobre la aplicación de técnicas nucleares en la gestión del suelo, el agua y los nutrientes en zonas de secano áridas y semiáridas – Sede

Taller de capacitación (ACR) sobre gestión y utilización de datos de campo y de laboratorio para servicios de apoyo genético a ganaderos – Bangladesh

Taller de capacitación (ACR) sobre el uso de técnicas de cesio 137 para determinar la redistribución del suelo y su relación con los parámetros de calidad del suelo – China

Taller (ACR) de consultores nacionales sobre evaluación de toros sementales y control de la calidad del semen – Pakistán

Taller sobre establecimiento de sistemas de calidad en laboratorios de análisis de diagnóstico veterinario – Colombia

Taller sobre la irradiación como elemento de control crítico para garantizar la seguridad microbiológica de los alimentos – Estados Unidos

Taller sobre capacidades de laboratorios veterinarios de la Comunidad del África Meridional para el Desarrollo y procedimientos de acreditación – Sudáfrica

Sanidad Humana

Cursos

Curso sobre radiobiología clínica básica (OIEA/ESTRO) – Federación de Rusia

Curso sobre radiobiología clínica básica (OIEA–ESTRO) – Suecia

Curso sobre determinación de dosis en la radioterapia moderna: caracterización, cálculo y verificación de haces (OIEA/ESTRO) – Italia

Curso sobre dosimetría y garantía de calidad en radiología de diagnóstico – China

Curso sobre radiooncología basada en pruebas: base metodológica para la aplicación clínica (OIEA–ESTRO) – España

Curso sobre obtención de imágenes para determinar el volumen del blanco en radioterapia (OIEA–ESTRO) – Portugal

Curso sobre aplicación de un programa de garantía de calidad en radiología de diagnóstico – Armenia

Curso sobre técnicas de braquiterapia modernas (OIEA–ESTRO) – Portugal

Curso sobre física para radioterapia clínica (OIEA–ESTRO) – Bélgica

Curso sobre garantía/control de calidad en radiología de diagnóstico – Armenia

Curso sobre planificación del tratamiento en radioterapia: principios y práctica (OIEA–ESTRO) – Irlanda

Curso nacional sobre nefrología y urología – Uruguay

Curso nacional sobre aplicaciones ordinarias de procedimientos de medicina nuclear – República Árabe Siria

Curso y taller regional sobre tratamiento con radionucleidos del cáncer del hígado – Viet Nam

Curso regional para físicos médicos sobre el establecimiento del protocolo de garantía y control de calidad en mamografía – Panamá

Curso regional para técnicos y tecnólogos sobre garantía y control de calidad en mamografía – Cuba

Curso regional en dosimetría clínica – Venezuela

Curso regional sobre aplicación de técnicas de radionucleidos en el control de complicaciones diabéticas – Uzbekistán

Curso regional sobre cardiología y oncología para tecnólogos de medicina nuclear – República Islámica del Irán

Curso regional sobre aspectos clínicos de la braquiterapia en el cáncer del cuello del útero – Japón

Curso regional sobre métodos convencionales y moleculares para análisis de susceptibilidad de TB resistente a medicamentos – Sudáfrica

Curso regional sobre medicina nuclear de intervención – Sede

Curso regional sobre técnicas moleculares y radioisotópicas para laboratorios virológicos – Costa Rica

Curso regional sobre medicina nuclear en el control de trastornos de la tiroides – Marruecos

Curso regional sobre oncología nuclear – Filipinas

Curso regional sobre prevención, diagnóstico precoz, control, servicios de tratamiento de radioterapia y verificación, tratamiento paliativo y aspectos psicosociales del cáncer del cuello del útero – Marruecos

Curso regional sobre la aplicación de las técnicas de radionucleidos en procedimientos médicos de emergencia – Malta

Curso regional sobre la aplicación de técnicas de radionucleidos en el control de la enfermedad de la arteria coronaria – Túnez

Curso regional sobre la aplicación de técnicas de radionucleidos para el control de la diabetes mellitus – Emiratos Árabes Unidos

Curso regional sobre la aplicación clínica de los radionucleidos en el control de la inflamación y la infección – República Árabe Siria

Curso regional sobre medicina nuclear terapéutica – Rumania

Seminarios y talleres

Seminario nacional sobre análisis sistemático neonatal – Mongolia

Taller nacional sobre programa de análisis sistemático neonatal – Viet Nam

Taller regional sobre garantía de calidad para sistemas de planificación del tratamiento – Marruecos

Taller regional sobre garantía de calidad en radioterapia: aspectos físicos y técnicos – República Unida de Tanzanía

Taller regional sobre adopción de medidas en la gestión de departamentos de radiooncología – Argelia

Taller regional sobre escintimamografía, detección de nódulos linfáticos centinelas y técnica de sonda quirúrgica intraoperativa en el control del cáncer de mama – Polonia

Taller regional sobre la aplicación del Núm. 398 de la Colección de Informes Técnicos – Túnez

Taller regional sobre gestión de sistemas de calidad – Viet Nam

Taller de detección de fallos técnicos en relación con problemas actuales de recolección y transporte de muestras – Bangladesh

Taller sobre biovigilancia de la atmósfera – México

Taller sobre fortificación de alimentos (OIEA/BDA) – Tailandia

Taller sobre técnicas isotópicas y conexas para evaluar la contaminación atmosférica – China

Taller sobre garantía de calidad en radioterapia – Tailandia

Taller sobre aplicaciones de isótopos estables en mediciones de la composición corporal – México

Taller sobre la aplicación de los métodos avanzados de análisis de datos a los datos sobre la composición de aerosoles presentes en el medio ambiente – Nueva Zelandia

Taller sobre la eliminación de la malnutrición por carencia de micronutrientes en Asia (OIEA/BDA) – Tailandia

Taller sobre gestión total de la calidad, procedimientos basados en pruebas y tecnología – Uzbekistán

Recursos hídricos

Cursos

Curso regional avanzado sobre interpretación de datos isotópicos – Estados Unidos

Curso sobre la aplicación de modelos matemáticos, sus ventajas y limitaciones – Perú

Curso interregional sobre técnicas avanzadas en la aplicación de isótopos y trazadores radiactivos a la gestión de embalses geotérmicos – México

Curso nacional sobre métodos para el estudio de aguas subterráneas – Etiopía

Curso nacional sobre elaboración de modelos de aguas subterráneas utilizando el código M3, geoestadísticas y optimización de la red de vigilancia de aguas subterráneas – Etiopía

Curso regional sobre elaboración de modelos numéricos de aguas subterráneas avanzados para la gestión de recursos hídricos – Viet Nam

Curso regional sobre hidrología isotópica con especial hincapié en la seguridad de represas – Túnez

Curso regional sobre técnicas de radiotrazadores para la gestión de embalses geotérmicos – Costa Rica

Curso regional sobre el uso de metodologías de hidrología isotópica – Marruecos; Uganda

Seminarios y talleres

Seminario ejecutivo (ACR) para gestores de recursos hídricos sobre el empleo de los isótopos para la gestión y protección del agua potable – Malasia

Taller de capacitación nacional sobre hidrología isotópica – Kenya

Taller nacional sobre hidrología isotópica con especial hincapié en los isótopos estables y radiactivos – Bangladesh

Taller nacional sobre la red de vigilancia – Colombia

Taller nacional sobre el uso de los isótopos como técnicas sustitutivas en la seguridad y sostenibilidad de las represas – Malasia

Taller de capacitación regional (ACR) sobre la técnica de demostración con trazadores en la hidrología isotópica, con particular hincapié en la seguridad de las represas – Sri Lanka

Taller regional (ACR) sobre difusión de información en relación con el uso de los isótopos para la seguridad y sostenibilidad de las represas – República de Corea

Taller regional sobre hidrogeoquímica – Chile

Taller regional sobre el empleo de trazadores artificiales en hidrogeología – Ecuador

Taller de examen técnico sobre el desarrollo sostenible de recursos de aguas subterráneas – Sede

Taller sobre la gestión de recursos acuíferos compartidos en África – Jamahiriya Árabe Libia

Taller sobre nuevas estrategias para la adopción de un enfoque científico integrado con miras a aumentar el conocimiento de los procesos hidrológicos y ecológicos a varias escalas (OIEA-UNESCO/PHI) – Polonia

Protección del medio ambiente marino y terrestre

Cursos

Curso sobre presencia de hidrocarburos de petróleo en muestras de medio ambiente marino – Argelia

Curso sobre el análisis de contaminantes orgánicos (hidrocarburos de petróleo y plaguicidas clorados) en muestras marinas biológicas y de sedimentos – OIEA-MEL; Bahrein; Omán

Curso sobre el análisis de oligometales en muestras biológicas y de sedimentos – Bahrein; OIEA-MEL; Kuwait; Omán

Aplicaciones físicas y químicas

Cursos

Curso regional sobre introducción a la capacitación básica en análisis no destructivos, nivel 3 – Sudáfrica

Curso regional sobre análisis no destructivos e inspección en el servicio en las industrias del petróleo y los productos petroquímicos – República de Corea

Curso regional sobre la inspección en el servicio con análisis no destructivos en la industria del petróleo – Argelia

Curso regional sobre ensayos de aptitud en los análisis radiográficos y ultrasónicos de soldaduras – República de Corea

Curso regional sobre análisis por activación neutrónica rápida de rayos gamma – Chile

Curso regional sobre garantía/control de calidad en técnicas analíticas nucleares – Malasia

Curso regional sobre tratamiento por irradiación de aguas residuales industriales y municipales – Túnez

Curso regional sobre ensayos de radiografía del nivel 3 con análisis no destructivos básicos y examen por el método de análisis radiográfico – República Islámica del Irán

Curso regional sobre el uso de radiotrazadores en el tratamiento de aguas residuales – Brasil

Curso regional sobre la preparación y el control de calidad de los radiofármacos para la inmunoescintigrafía basada en los anticuerpos monoclonales – Perú

Talleres

Taller regional sobre la vigilancia de las condiciones de obras de ingeniería civil utilizando métodos de análisis no destructivos – Marruecos

Taller regional sobre inspección por análisis no destructivos de estructuras de hormigón – República Árabe Siria; Líbano

Taller regional sobre optimización de procesos con trazadores en la industria petroquímica – República de Corea

Taller regional sobre aplicaciones del análisis por activación neutrónica rápida de rayos gamma en las industrias de la minería, el cemento y de procesamiento – China

Taller regional sobre los beneficios del uso de la tecnología radioisotópica en la industria – Indonesia

Taller regional sobre el tratamiento por irradiación de polímeros naturales para aplicaciones de atención sanitaria – Malasia

Taller regional sobre la técnica de activación de capa fina para la vigilancia de la corrosión en la industria – China

Taller regional sobre la validación de calibradores nucleónicos portátiles de actividad baja para la optimización de la recuperación del carbón y recursos minerales – Viet Nam

Taller sobre comercialización de servicios analíticos nucleares – Polonia

Seguridad de las instalaciones nucleares

Cursos

Curso sobre control reglamentario de centrales nucleares – Alemania

Curso regional básico de capacitación profesional en seguridad nuclear – Francia

Curso regional sobre electrónica de instrumentación y control de reactores de investigación y pequeñas instalaciones nucleares – Argentina

Curso regional sobre gestión de la seguridad operacional de centrales nucleares – Alemania

Curso regional sobre análisis de la seguridad relacionado con la prórroga de la vida útil – Eslovenia

Curso regional sobre evaluación de la seguridad de centrales nucleares como medio de ayuda en la adopción de decisiones – España

Curso regional sobre el empleo de códigos informáticos para la gestión de accidentes – Croacia

Curso regional de capacitación de instructores sobre seguridad nuclear – Estados Unidos

Seminarios y talleres

Taller centrado en la cultura de la seguridad: Ignalina – Lituania

Taller OIEA-AEN/OCDE sobre cuestiones de seguridad asociadas a los reactores nucleares avanzados y necesidades de investigación – Francia

Taller del CIFT sobre ingeniería sísmica – Italia

Seminarios del INES – Canadá; Eslovaquia; Estados Unidos; Países Bajos; Suecia

Taller internacional sobre necesidades futuras en la Unión Europea de materiales para reactores de investigación (FEUMARR) – Francia

Taller internacional sobre seguridad de las centrales nucleares WWER-440 de la primera generación – Eslovaquia

Taller conjunto HSK-OIEA-AEN/OCDE sobre procesos de adopción de decisiones en materia de reglamentación – Suiza

Taller conjunto sobre gestión – República de Corea

Taller conjunto AMEIN-OIEA sobre cuestiones de protección contra incendios en las centrales nucleares – Hungría

Taller nacional sobre actividades de examen; evaluación; inspección y aplicación coercitiva relacionadas con las centrales nucleares – China

Taller nacional sobre monitores de riesgos y aplicaciones de la evaluación probabilista de la seguridad – China

Cuadro A19. **(cont.)**

Taller nacional sobre estrategias para la explotación en condiciones de seguridad: gestión con conocimiento de los riesgos – China

Taller nacional/programa extrapresupuestario sobre la explotación y mantenimiento del reactor de investigación Serpong – Indonesia

Seminario OSART en la BNFL – Reino Unido

Taller OSART – China

Taller regional sobre códigos informáticos para el análisis determinista de la seguridad (cálculos conservadores y de mejor estimación) – República Checa

Taller regional sobre experiencias y buenas prácticas en la gestión de la seguridad determinadas en misiones del OIEA y otras misiones – Eslovenia

Taller regional sobre concesión de licencias en relación con el ciclo de vida útil de las centrales nucleares – Lituania

Taller regional sobre seguridad operacional durante la puesta en servicio y la puesta en marcha de nuevas unidades – Federación de Rusia

Taller regional sobre la adopción de decisiones con conocimiento de los riesgos – Hungría

Taller regional sobre metodología de análisis de la seguridad y utilización de códigos informáticos – Rep. de Corea

Taller regional sobre la aplicación de las metodologías de análisis de sucesos en relación con determinados sucesos, con especial atención a los factores de organización – Hungría

Taller regional sobre transparencia y comunicación de cuestiones de seguridad nuclear – Eslovenia

Taller de examen del programa de puesta en servicio de la central nuclear de Tianwan – República Checa

Taller sobre cultura de la seguridad para el reactor de alto flujo del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea – Países Bajos

Gestión de la seguridad y cultura de la seguridad – Federación de Rusia

Seminario relacionado con técnicas de inspección sobre el terreno – Bulgaria

Seminario sobre adelantos recientes en sismología – Eslovaquia

Seminario sobre accidentes graves y gestión de accidentes – China

Seminario sobre la aplicabilidad de las directrices para la autoevaluación de la seguridad tecnológica y física en las instalaciones nucleares – Pakistán

Seminario sobre el programa de cultura de seguridad del OIEA en la CRN de los Estados Unidos – Estados Unidos

Seminario sobre la metodología utilizada por el OSART – Ucrania

Seminario sobre la metodología OSART aplicada a las inspecciones sobre el terreno – Francia

Seminario sobre los resultados del programa extrapresupuestario del OIEA relacionado con la mitigación de fisuras causadas por tensocorrosión intragranular en reactores RBMK – Sede

Seminario sobre la seguridad tecnológica y física de las instalaciones nucleares – Hungría

Seminario sobre inspección ultrasónica de tuberías reparadas con soldadura de recrecimiento – Ucrania

Seminario sobre estudio piloto de cualificación de ensayos ultrasónicos – Ucrania

Tercer taller sobre tuberías de alta energía al nivel de 28,8 m en la sede de la SUJB – República Checa

Taller para Industrias Nucleares do Brasil (INB) — Brasil

Taller para inspectores de capacitación de la autoridad reguladora de Indonesia BAPETEN – Indonesia

Taller/conferencia sobre la guía de seguridad del OIEA "Format and content of safety analysis reports for nuclear power plants" – República Eslovaca

Taller sobre gestión de accidentes y preparación para emergencias en relación con los reactores de investigación – República de Corea

Taller sobre documentación de uso en la reglamentación de instalaciones nucleares – Ucrania

Taller sobre enseñanza y capacitación – República Checa

Taller sobre procedimientos de explotación de emergencia (EOP) – China

Cuadro A19. **(cont.)**

Taller sobre evaluación de la seguridad técnica de sistemas de centrales nucleares importantes para la seguridad – Federación de Rusia

Taller sobre mejora de la cultura de la seguridad – Armenia

Taller sobre evaluación probabilista de la seguridad en relación con sucesos externos – China

Taller sobre armonización de enfoques relativos a la metodología de evaluación probabilista de la seguridad para los reactores WWER-440 y comparación de los resultados de la EPS – Eslovaquia

Taller de capacitación de inspectores – China

Taller sobre evaluación probabilista de la seguridad permanente y sus aplicaciones – Federación de Rusia

Taller sobre gestión de la seguridad operacional y la cultura de la seguridad para la industria de fabricación de combustible nuclear del Japón – Japón

Taller sobre metodología para determinar zonas vitales de centrales nucleares (organizado por Sandia National Laboratories) – Ucrania

Taller sobre enseñanza y capacitación en seguridad nuclear – China

Taller sobre operaciones – Indonesia

Taller sobre protección física y vulnerabilidad – República Islámica del Irán

Taller sobre evaluación probabilista de la seguridad y sus aplicaciones – Armenia

Taller sobre metodología de análisis de la seguridad y utilización de códigos informáticos para reactores de investigación – República de Corea

Taller sobre cultura de la seguridad para personal directivo superior – Ucrania

Taller sobre autoevaluación del comportamiento operacional – China

Taller sobre experiencia de España en la reconstitución de la base del diseño – España

Taller sobre fortalecimiento de la gestión de la seguridad operacional en centrales nucleares y compañías de electricidad – Rumania

Taller sobre fortalecimiento de la gestión de la seguridad operacional mediante la autoevaluación del comportamiento operacional – República Checa

Taller de capacitación en técnicas de inspección – Tailandia

Seguridad radiológica

Cursos

Curso europeo sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes – Francia

Curso de enseñanza de posgrado sobre protección radiológica y seguridad nuclear – Argentina

Curso de enseñanza de posgrado en protección radiológica y seguridad de las fuentes – Belarús; Malasia; Maruecos, República Árabe Siria

Curso regional para instructores sobre evaluación y respuesta a emergencias nucleares – Argentina

Curso regional para instructores en instalaciones de protección radiológica bajo control radiológico – Japón

Curso regional sobre evaluación de la exposición ocupacional debida a la absorción de radionucleidos – República Islámica del Irán

Curso regional sobre autorización e inspección en irradiadores industriales y de investigación – Argentina

Curso regional sobre autorización e inspección en radiografía industrial – Brasil; Turquía; Venezuela

Curso regional sobre autorización e inspección en medicina nuclear – Brasil; Cuba; Perú

Curso regional sobre autorización e inspección de prácticas médicas – Emiratos Árabes Unidos

Curso regional sobre protección radiológica ocupacional y seguridad – Japón

Curso regional sobre respuesta práctica a una emergencia radiológica – Australia; Letonia

Curso regional sobre protección radiológica y seguridad en la radiología de diagnóstico y de intervención – Francia; Kenya; Kuwait; Malasia

Curso regional sobre protección radiológica y seguridad en radiografía industrial – Reino Unido

Curso regional sobre protección radiológica y seguridad en medicina nuclear – Albania

Curso regional sobre protección radiológica y seguridad en radioterapia – Turquía

Curso regional sobre organización y aplicación de un programa nacional para el control de las fuentes de radiación – Croacia; Indonesia; México; República Checa

Curso regional sobre el transporte seguro de materiales radiactivos – Sudáfrica

Seminarios y talleres

Taller regional sobre calibración de instrumentos de medición de radiaciones para la protección radiológica – Jordania

Taller regional sobre procedimientos para la respuesta médica durante emergencias radiológicas – Croacia

Taller regional sobre protección radiológica aplicada a la producción de radioisótopos – China

Taller regional sobre protección radiológica, gestión de desechos y garantía de calidad en medicina nuclear – Filipinas

Taller regional sobre seguridad radiológica en la radiografía industrial – India

Taller regional sobre autorización e inspección reglamentaria de fuentes de radiación en la radiología de diagnóstico y la radioterapia – Jamahiriya Árabe Libia

Taller regional sobre evaluación de la exposición ocupacional debida a la radiación externa – Marruecos; Túnez; Viet Nam

Taller regional sobre el establecimiento de un marco judicial en protección radiológica – Sede

Taller regional sobre mejora de los sistemas nacionales de vigilancia personal – Sede

Taller regional: ejercicio de intercomparación destinado a la evaluación de dosis individuales debidas a radiación interna – Sede

Seguridad de los desechos

Cursos

Curso regional sobre aspectos de protección radiológica en la gestión de desechos radiactivos – República de Moldova

Curso regional sobre metodologías de evaluación de la seguridad para instalaciones de disposición final de desechos cerca de la superficie – Federación de Rusia

Curso regional sobre la clausura de reactores de investigación y otras instalaciones nucleares – Argentina

Curso regional sobre elaboración de un informe de análisis de la seguridad para instalaciones de disposición final cerca de la superficie – República Unida de Tanzanía

Curso regional sobre los aspectos de protección radiológica de la gestión de desechos radiactivos – Indonesia

Curso regional sobre la seguridad de la gestión de desechos radiactivos – Chile; República Árabe Siria

Talleres

Taller regional sobre la deducción de criterios de aceptación para instalaciones de disposición final de desechos cerca de la superficie – República Checa

Taller regional sobre el efecto de la radiación ionizante en la situación ecológica de los países de la región del Cáucaso y la cuenca del Mar Caspio – Azerbaiyán

Taller regional sobre mejora de las instalaciones de disposición final de desechos cerca de la superficie – Hungría

Salvaguardias

Cursos

Curso sobre aplicación de los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares – Federación de Rusia

Curso nacional sobre contabilidad y control – Argelia

Curso regional sobre las salvaguardias del OIEA – Japón

Curso regional sobre aplicación de los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares – Japón

Cuadro A19. **(cont.)**

Seminarios y talleres

Seminario regional sobre los acuerdos de salvaguardias y el protocolo adicional – Kazajstán

Seminario de salvaguardias sobre contabilidad, presentación de informes y actividades de inspección – Suiza

Seminario para los Estados de África sobre la no proliferación de las armas nucleares – Sudáfrica

Taller sobre las salvaguardias del OIEA – República de Corea

Taller sobre las actividades de salvaguardias del OIEA – Federación de Rusia

Taller sobre contabilidad y notificación de materiales nucleares – Ucrania

Taller sobre salvaguardias para explotadores de plantas de conversión de uranio natural – República Islámica el Irán

Servicios de divulgación y apoyo a la información

Seminario regional de información pública sobre desafíos nucleares de Europa central – Polonia

Políticas y gestión general

Taller sobre la elaboración de un marco jurídico que rija la seguridad en la gestión de desechos radiactivos, la protección física de los materiales nucleares y el transporte seguro de materiales radiactivos para países de América Latina – Argentina

Cuadro A20. **Publicaciones producidas en 2002**

Energía Nucleoeléctrica

Comparative assessment of thermophysical and thermohydraulic characteristics of lead, lead–bismuth and sodium coolants — IAEA-TECDOC-1289

Cost drivers for the assessment of nuclear power plant life extension — IAEA-TECDOC-1309

Country nuclear power profiles: 2001 edition — IAEA-CNPP-2001

Country nuclear power profiles: 2001 edition (CD-ROM) — IAEA-CNPP/2001/CD

Decommissioning costs of WWER-440 nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1322

Design concepts of nuclear desalination plants — IAEA-TECDOC-1326

Developing an economic system to enhance nuclear power plant competitiveness — Technical Reports Series No. 406

Harmonization and validation of fast reactor thermomechanical and thermohydraulic codes and relations using experimental data — IAEA-TECDOC-1318

Harmonization of the licensing process for digital instrumentation and control systems in nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1327

Heavy water reactors: Status and projected development — Technical Reports Series No. 407

Improving economics and safety of water cooled reactors: Proven means and new approaches — IAEA-TECDOC-1290

Information technology impacts on nuclear power plant documentation — IAEA- TECDOC-1284

Natural circulation data and methods for advanced nuclear power plant design — IAEA-TECDOC-1281

Nuclear power plant outage optimization strategy — IAEA-TECDOC-1315

Nuclear power reactors in the world: April 2002 — Reference Data Series No. 2/22

Operating experience with nuclear power stations in Member States in 2001 — Annual publication

Quality standards: Comparison between IAEA 50-C/SG-Q and ISO 9001:2000 — Safety Reports Series No. 22

Safe and effective nuclear power plant life cycle management towards decommissioning — IAEA-TECDOC-1305

Small and medium sized reactors: Status and prospects — C&S Papers Series No. 14/P

Small and medium sized reactors: Status and prospects (proceedings of an international seminar, Cairo, 27–31 May 2001) — C&S Papers Series No. 14/CD

Solutions for cost effective assessment of software based instrumentation and control systems in nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1328

Thorium fuel utilization: Options and trends — IAEA-TECDOC-1319

Verification of analysis methods for predicting the behaviour of seismically isolated nuclear structures — IAEA-TECDOC-1288

Tecnologías del ciclo del combustible y materiales nucleares

Advanced post-irradiation examination techniques for water reactor fuel — IAEA-TECDOC-1277

Advanced post-irradiation examination techniques for water reactor fuel (CD-ROM) — IAEA-TECDOC-CD-1277

Application of ion exchange processes for the treatment of radioactive waste and management of spent ion exchangers — Technical Reports Series No. 408

Decommissioning techniques for research reactors — IAEA-TECDOC-1273

Effects of radiation and environmental factors on the durability of materials in spent fuel storage and disposal — IAEA-TECDOC-1316

Environmental aspects based on operational performance of nuclear fuel fabrication facilities — IAEA-TECDOC-1306

Cuadro A20. **(cont.)**

Factors determining the long term back end nuclear fuel cycle strategy and future nuclear systems — IAEA-TECDOC-1286

Fuel behaviour under transient and LOCA conditions — IAEA-TECDOC-1320

Fuel behaviour under transient and LOCA conditions (CD-ROM)— IAEA-TECDOC-CD-1320

High temperature on-line monitoring of water chemistry and corrosion control in water cooled power reactors — IAEA-TECDOC-1303

Institutional framework for long term management of high level waste and/or spent nuclear fuel — IAEA-TECDOC-1323

Long term storage of spent nuclear fuel: Survey and recommendations — IAEA-TECDOC-1293

Management of low and intermediate level radioactive wastes with regard to their chemical toxicity — IAEA-TECDOC-1325

Management of radioactive wastes from non-power applications: Sharing the experience — 15/CD

Management of spent high activity radioactive sources (SHARS) — IAEA-TECDOC-1301

Non-technical factors impacting on the decision making processes in environmental remediation — IAEA-TECDOC-1279

Radioactive Waste Management Profiles 4: Compilation of Data from the Net Enabled Waste Management Database (CD-ROM) — IAEA/WMDB/4

Radioactive waste management: Status and trends No. 2 — IAEA/WMDB/ST/2

Record keeping for the decommissioning of nuclear facilities: Guidelines and experience — Technical Reports Series No. 411

Reliability assurance programme guidebook for advanced light water reactors — IAEA-TECDOC-1264

Scientific and technical basis for the near surface disposal of low and intermediate level waste — Technical Reports Series No. 412

Socio-economic and other non-radiological impacts of the near surface disposal of radioactive waste — IAEA-TECDOC-1308

Technical and economic limits to fuel burnup extension — IAEA-TECDOC-1299

Technologies for the treatment of effluents from uranium mines, mills and tailings — IAEA-TECDOC-1296

The uranium production cycle and the environment (proceedings of a symposium, Vienna, 2–6 October 2000) — C&S Papers Series No. 10/P

Waste management research abstracts No. 27 — IAEA/WMRA/27/CD

Análisis para el desarrollo energético sostenible

Comparative studies on energy supply options in Poland for 1997–2020 — IAEA TECDOC-1304

Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020: September 2002 edition — Reference Data Series No. 1

Market potential for non-electric applications of nuclear energy — Technical Reports Series No. 410

Nuclear technology review 2002

Ciencias nucleares

Atomic and plasma–material interaction data for fusion (APID) — Volume 10

CINDA 2002 — annual publication

Data acquisition for X ray microprobes — Computer Manual Series No. 17

Development and characterization of semiconductor materials by ion beams — IAEA-TECDOC-1292

International bulletin on atomic and molecular data for fusion — IBAMD/61

Cuadro A20. **(cont.)**

ITER Council proceedings — ITER EDA Documentation Series No. 23

ITER CTA newsletter — Issue numbers 2–12

ITER technical basis — ITER EDA Documentation Series No. 24

Nuclear data newsletter — Issue number 33

Reference neutron activation library — IAEA-TECDOC-1285

Specialized software utilities for gamma ray spectrometry — IAEA-TECDOC-1275

World survey of activities in controlled fusion research: 2001

World survey of activities in controlled fusion research: 2001, CD edition

X ray fluorescence newsletter — Issue numbers 3 and 4

Agricultura y alimentación

Animal production and health newsletter — Issue numbers 35 and 36

Assessment of soil phosphorus status and management of phosphatic fertilizers to optimize crop production — IAEA-TECDOC-1272

Assessment of soil phosphorus status and management of phosphatic fertilizers to optimize crop production (CD-ROM)— IAEA-TECDOC-CD-1272

Development and field evaluation of animal feed supplementation packages – IAEA TECDOC-1294

Dosimetry for food irradiation — Technical Reports Series No. 409

Evaluation of lepidoptera population suppression by radiation induced sterility — IAEA-TECDOC-1283

Food and environmental protection newsletter — Volume 4, Issue numbers 1 and 2

Insect pest control newsletters — Issue numbers 58 and 59

Irradiated sewage sludge for application to cropland — IAEA-TECDOC-1317

Irradiated sewage sludge for application to cropland (CD-ROM) — IAEA-TECDOC-CD-1317

Natural and induced radioactivity in food — IAEA-TECDOC-1287

Neutron and gamma probes: Their use in agronomy — Training Course Series No. 16

Nuclear techniques in integrated plant nutrient, water and soil management (proceedings of a symposium, Vienna, 16–20 October 2000) — C&S Papers Series No. 11/P

Nuclear techniques in integrated plant nutrient, water and soil management (proceedings of a symposium, Vienna, 16–20 October 2000) — C&S Papers Series No. 11/CD

Plant breeding and genetics newsletter — Issue numbers 8 and 9

Soils newsletter — Volume 25, Issue numbers 1 and 2

Study of the impact of food irradiation on preventing losses: Experience in Africa — IAEA-TECDOC-1291

Water balance and fertigation for crop improvement in West Asia — IAEA-TECDOC-1266

Use of isotope and radiation methods in soil and water management and crop nutrition — Training Course Series No. 14

Sanidad Humana

Calibration of photon and beta ray sources used in brachytherapy: Guidelines on standardized procedures at Secondary Standards Dosimetry Laboratories (SSDLs) and hospitals — IAEA-TECDOC-1274

Predictive assays and their role in selection of radiation as the therapeutic modality — IAEA-TECDOC-1297

SSDL newsletter — Issue number 46

Use of electron paramagnetic resonance dosimetry with tooth enamel for retrospective dose assessment — IAEA-TECDOC-1331

Cuadro A20. **(cont.)**

Recursos hídricos

Isotope aided studies of atmospheric carbon dioxide and other greenhouse gases: Phase II — IAEA-TECDOC-1269

Radionuclide transport dynamics in freshwater resources — IAEA-TECDOC-1314

Stable isotope measurement techniques for atmospheric greenhouse gases — IAEA-TECDOC-1268

Study of environmental change using isotope techniques — C&S Papers Series No. 13/P

The application of isotope techniques to the assessment of aquifer systems in major urban areas — IAEA-TECDOC-1298

Use of isotopes for analyses of flow and transport dynamics in groundwater systems: IAEA-UIAGS/CD — Miscellaneous publication

Water and environment news — Numbers 15 and 16

Aplicaciones físicas y químicas

Development of kits for radioimmunometric assays for tumour markers — IAEA-TECDOC-1307

Directory of cyclotrons used for radionuclide production in Member States — IAEA-DCRP/CD (CD-ROM)

Guidebook on non-destructive testing of concrete structures — Training Course Series No. 17

Optimization of synthesis and quality control procedures for the preparation of ^{18}F and ^{123}I labelled peptides for nuclear medicine — IAEA-TECDOC-1310

Radiation synthesis and modification of polymers for biomedical applications — IAEA-TECDOC-1324

Reference materials for microanalytical nuclear techniques — IAEA-TECDOC-1295

Training guidelines in non-destructive testing techniques: 2002 edition — IAEA-TECDOC-628/Rev.1

Seguridad de las instalaciones nucleares

Accident analysis for nuclear power plants — Safety Reports Series No. 23

Core management and fuel handling for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.5

Dispersion of radioactive material in air and water and consideration of population distribution in site evaluation for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-3.2

External human induced events in site evaluation for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-3.1

Guidelines for IAEA International Regulatory Review Teams (IRRTs) — IAEA Services Series No. 8

IAEA guidance on ageing management for nuclear power plants: Version 1, 2002 — IAEA-GNPPA-CD/1

Instrumentation and control systems important to safety in nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-1.3

Maintenance, surveillance and in-service inspection in nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.6

Mitigation of intergranular stress corrosion cracking in RBMK reactors — IAEA-EBP-IGSCC

Operational safety review programmes for nuclear power plants guidelines for assessment —Services Series No. 7

Procedures for conducting probabilistic safety assessment for non-reactor nuclear facilities — IAEA-TECDOC-1267

Recruitment, qualification and training of personnel for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.8

Review of methodologies for analysis of safety incidents at nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1278

Review of probabilistic safety assessments by regulatory bodies — Safety Reports Series No. 25

Safety culture in nuclear installations — IAEA-TECDOC-1329

Self-assessment of safety culture in nuclear installations, highlights and good practices — IAEA-TECDOC-1321

The operating organization for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.4

Cuadro A20. **(cont.)**

Seguridad radiológica

Advisory material for the IAEA regulations for the safe transport of radioactive material — Safety Standards Series No. TS-G-1.1 (ST-2)

Appraisal for the United Kingdom of the safety of the transport of radioactive material — IAEA Safety Standards Applications TranSAS-3

Compendium of neutron spectra and detector responses for radiation protection purposes — Technical Reports Series No. 403

Detection of radioactive materials at borders — IAEA-TECDOC-1312

Directory of national competent authorities' approval certificates for package design, special form material and shipment of radioactive material: 2002 edition — IAEA-TECDOC-1302

Emergency notification and assistance technical operations manual — EPR-ENATOM (2002)

Follow-up of delayed health consequences of acute accidental radiation exposure — IAEA-TECDOC-1300

Joint radiation emergency management plan of the international organizations — EPR-JPLAN (2002)

Medical preparedness and response — EPR-MEDICAL-T-2002/CD

National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material (2002 edition): National Competent Authorities List No. 33 — IAEA-NCAL-33

Optimization of radiation protection in the control of occupational exposure — Safety Reports Series No. 21

Planning and preparing for emergency response to transport accidents involving radioactive material — Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3)

Postgraduate educational course in radiation protection and the safety of radiation sources, volume 1: Standard syllabus — Training Course Series No. 18

Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency — Safety Standards Series No. GS-R-2

Prevention of the inadvertent movement and illicit trafficking of radioactive materials — IAEA-TECDOC-1311

Radiation protection and radioactive waste management in the operation of nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.7

Radiological protection for medical exposure to ionizing radiation — Safety Standards Series No. RS-G-1.5

Response to events involving the inadvertent movement or illicit trafficking of radioactive materials — IAEA-TECDOC-1313

Technologically enhanced natural radiation (TENR II) — IAEA-TECDOC-1271

The radiological accident in Gilan — special publication

The radiological accident in Samut Prakarn — special publication

Seguridad de los desechos radiactivos

Ethical considerations in protecting the environment from the effects of ionizing radiation: A report for discussion — IAEA-TECDOC-1270

Issues relating to safety standards on the geological disposal of radioactive waste — IAEA-TECDOC-1282

Management of radioactive waste from the mining and milling of ores — Safety Standards Series No. WS-G-1.2

Modelling the migration and accumulation of radionuclides in forest ecosystems: Report of the forest working group of the Biosphere Modelling and Assessment (BIOMASS) programme, theme 3 — IAEA-BIOMASS-1

Monitoring and surveillance of residues from the mining and milling of uranium and thorium — Safety Reports Series No. 27

Radiation legacy of the 20th century: Environmental restoration — IAEA-TECDOC-1280

Safe enclosure of nuclear facilities during deferred dismantling — Safety Reports Series No. 26

Cuadro A20. **(cont.)**

Diversas publicaciones sobre seguridad

Communication planning by the nuclear regulatory body — Safety Reports Series No. 24

Documentation for use in regulating nuclear facilities — Safety Standards Series No. GS-G-1.4

Key practical issues in strengthening safety culture (including booklet) — INSAG Series No. 15

Nuclear safety review for the year 2001 — annual publication

Organization and staffing of the regulatory body for nuclear facilities — Safety Standards Series No. GS-G-1.1

Regulatory control of nuclear power plants — Training Course Series No. 15

Regulatory inspection of nuclear facilities and enforcement by the regulatory body — Safety Standards Series No. GS-G-1.3

Review and assessment of nuclear facilities by the regulatory body — Safety Standards Series No. GS-G-1.2

Topical issues in nuclear safety (including CD-ROM) (proceedings of a conference, Vienna, 3–6 September 2001) — Proceedings Series

Salvaguardias

IAEA safeguards glossary: 2001 edition — International Nuclear Verification Series No. 3

IAEA safeguards glossary: 2001 edition — International Nuclear Verification Series No. 3, CD-ROM

Seguridad de los materiales

Handbook on the physical protection of nuclear materials and facilities — IAEA-TECDOC-1276

Measures to prevent, intercept and respond to illicit uses of nuclear material and radioactive sources (proceedings of a conference, Stockholm, 7–11 May 2001) — C&S Papers Series No. 12/P

Servicios de divulgación y apoyo a la información

INIS: Authority list for journal titles — IAEA-INIS-11 (Rev. 28)

INIS: Joint thesaurus — IAEA-ETDE/INIS-1

INIS: Manual for subject analysis — IAEA-ETDE/INIS-3

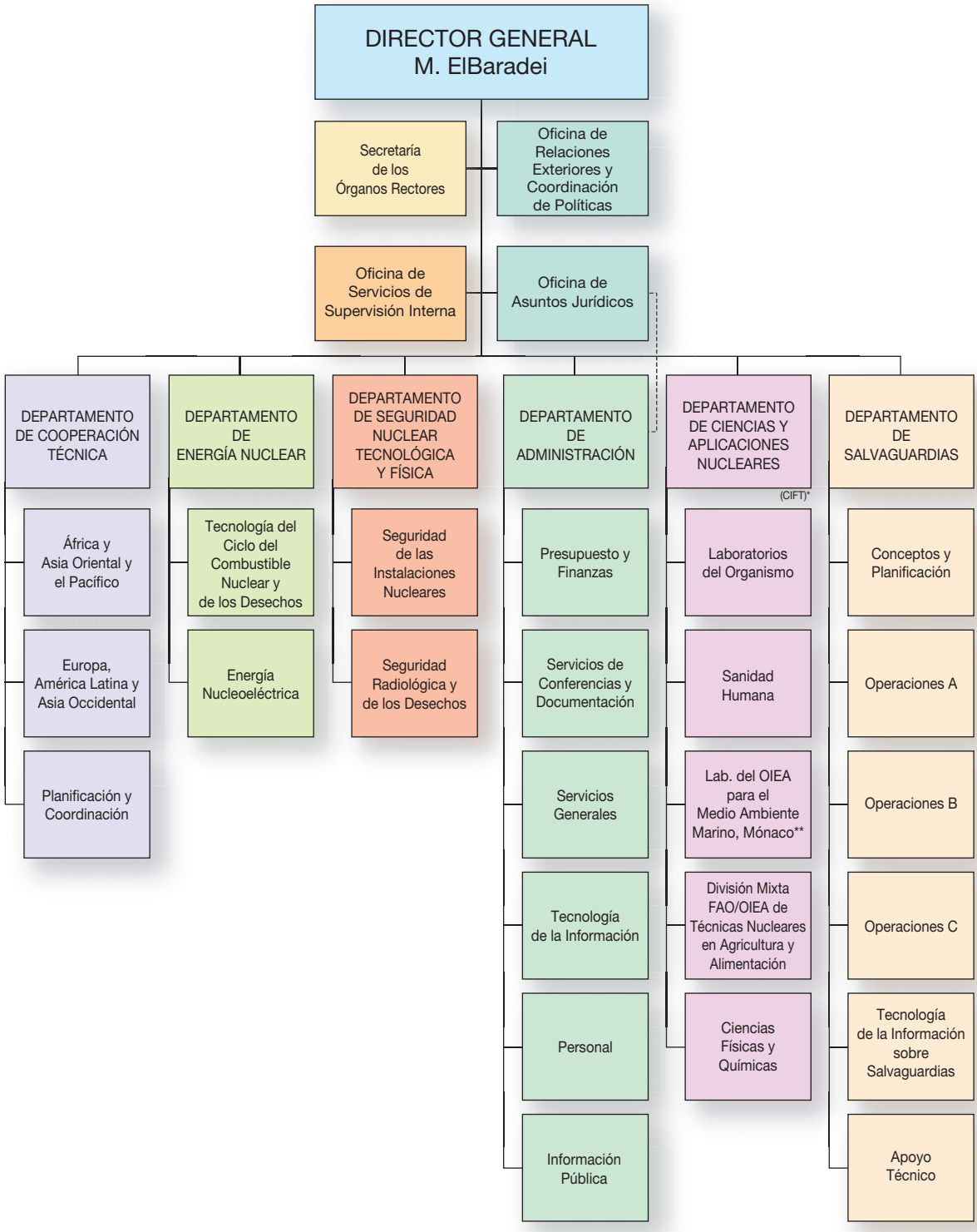
INIS: Subject categories and scope descriptions — IAEA-ETDE/INIS-2

Nuclear fusion — Volume 41

Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo

Science serving people — Special publication

ORGANIGRAMA
(al 31 de diciembre de 2002)



* El Centro Internacional de Física Teórica (CIFT Abdus Salam), denominado jurídicamente "Centro Internacional de Física Teórica", es ejecutado como un programa conjunto 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: Oficial.Mail@iaea.org

GC(47)/2