

INFORME ANUAL DEL OIEA PARA 2012



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

Informe Anual del OIEA para 2012

**En el artículo VI.J del Estatuto del Organismo se pide a la Junta de Gobernadores que prepare “un informe anual para la Conferencia General sobre los asuntos del Organismo, así como sobre cualesquier proyectos aprobados por éste”.
El presente informe abarca el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2012.**

Índice

<i>Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica</i>	iv
<i>El Organismo en síntesis</i>	v
<i>La Junta de Gobernadores</i>	vi
<i>La Conferencia General</i>	vii
<i>Notas</i>	viii
<i>Siglas</i>	ix
<i>Panorama general</i>	1
Tecnología nuclear	
Energía nucleoelectrónica	21
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	28
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares	
para el desarrollo energético sostenible	33
Ciencias nucleares	38
Alimentación y agricultura	44
Salud humana	49
Recursos hídricos	53
Medio ambiente	56
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	60
Seguridad tecnológica y física	
Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia	67
Seguridad de las instalaciones nucleares	72
Seguridad radiológica y del transporte	77
Gestión de los desechos radiactivos	81
Seguridad física nuclear	84
Verificación nuclear	
Verificación nuclear	91
Cooperación técnica	
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	103
Anexo	109
Organigrama	136

Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica

(al 31 de diciembre de 2012)

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

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. El principal objetivo del OIEA es “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”.

El Organismo en síntesis

(al 31 de diciembre de 2012)

- 158** Estados Miembros.
- 77** organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales de todo el mundo fueron invitadas a la Conferencia General del Organismo en calidad de observadoras.
- 55** años de servicio internacional.
- 2 474** funcionarios del cuadro orgánico y de servicios de apoyo.
- 327 millones de euros** del total del presupuesto ordinario para 2012¹. Los gastos extrapresupuestarios en 2012 ascendieron en total a **82,8 millones de euros** (comprendidos los pedidos de compra pendientes de años anteriores).
- 62,3 millones de dólares** como cifra objetivo en 2012 para las contribuciones voluntarias al Fondo de Cooperación Técnica del Organismo, en apoyo de proyectos que representan **3 250** misiones de expertos y conferenciantes, **4 880** expertos nacionales, participantes en reuniones y otros funcionarios de proyectos, **3 117** participantes en cursos de capacitación y **1 675** becarios y visitantes científicos.
- 2** oficinas de enlace (en Nueva York y Ginebra) y **2** oficinas regionales de salvaguardias (en Tokio y Toronto).
- 2** laboratorios/centros de investigación internacionales (Seibersdorf y Mónaco).
- 11** convenciones multilaterales sobre seguridad nuclear tecnológica y física y responsabilidad por daños nucleares aprobadas bajo los auspicios del Organismo.
- 4** acuerdos regionales relativos a la ciencia y la tecnología nucleares.
- 121** acuerdos suplementarios revisados que rigen la prestación de asistencia técnica por el Organismo.
- 114** PCI activos, que representan **1 547** contratos de investigación, técnicos y de doctorado y acuerdos de investigación aprobados. Además, se celebraron **76** reuniones para coordinar las investigaciones.
- 19** donantes nacionales y **1** donante multinacional (Unión Europea) efectuaron contribuciones voluntarias al Fondo de Seguridad Física Nuclear.
- 179** Estados en los que se aplicaban acuerdos de salvaguardias^{2, 3}, de los cuales **119** Estados tenían protocolos adicionales en vigor, y **1 965** inspecciones de salvaguardias realizadas en 2012. Los gastos de salvaguardias en 2012 ascendieron a **121,2 millones de euros** del presupuesto ordinario y a **25,5 millones de euros** de recursos extrapresupuestarios.
- 20** programas nacionales de apoyo a las salvaguardias y **1** programa de apoyo multinacional (Comisión Europea).
- 2,7 millones** de personas consultaron más de **17 millones** de páginas en el sitio del Organismo *iaea.org*, y los artículos sobre el Organismo publicados en la página del Organismo en *Facebook* se consultaron más de **12,7 millones** de veces.
- 3,5 millones** de registros en el Sistema Internacional de Documentación Nuclear, la base de datos más amplia del Organismo.
- 1 millón** de documentos, informes técnicos, normas, actas de conferencias, revistas y libros en la Biblioteca del OIEA y **15 540** visitantes de la Biblioteca en 2012.
- 211** publicaciones, folletos, boletines y otros materiales promocionales aparecidos en 2012 (en formato impreso y electrónico).

¹ Al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas de 1,2858 dólares por 1 euro. El presupuesto total fue de 341,5 millones de euros al tipo de cambio de 1,00 dólar por 1,00 euro.

² Estos 179 Estados no incluyen la República Popular Democrática de Corea, donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.

³ Y Taiwán (China).

La Junta de Gobernadores

1. La Junta de Gobernadores supervisa las actividades en marcha del Organismo. Se compone de 35 Estados Miembros y se reúne generalmente cinco veces al año o con mayor frecuencia si lo exigen determinadas situaciones. Como parte de sus funciones, la Junta aprueba el programa del Organismo para el bienio siguiente y formula recomendaciones a la Conferencia General sobre el presupuesto del Organismo.
2. En la esfera de las tecnologías nucleares, la Junta analizó el *Examen de la tecnología nuclear 2012*.
3. En la esfera de la seguridad tecnológica y física, la Junta siguió examinando durante todo el año el Plan de Acción del OIEA sobre seguridad nuclear, aprobado en 2011. La Junta analizó el *Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2012* y también examinó el *Informe sobre la seguridad física nuclear en 2012*.
4. En cuanto a la verificación, la Junta examinó el *Informe sobre la aplicación de las salvaguardias en 2011* y aprobó varios acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales. La Junta siguió examinando la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y de las disposiciones pertinentes de las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en la República Islámica del Irán, así como las cuestiones de la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP en la República Árabe Siria y la aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea.
5. La Junta analizó el *Informe de Cooperación Técnica para 2011* y aprobó el programa de cooperación técnica del Organismo para 2013.

Composición de la Junta de Gobernadores (2012–2013)

Presidente:

Excmo. Sr. John BARRETT
Embajador
Gobernador representante del Canadá

Vicepresidentes:

Excmo. Sr. Pál KOVÁCS
Secretario de Estado de Cambio Climático y Energía,
Gobernador representante de Hungría

Excmo. Sr. Xolisa Mfundiso MABHONGO
Embajador
Gobernador representante de Sudáfrica

Alemania	Grecia
Arabia Saudita	Hungría
Argelia	India
Argentina	Indonesia
Australia	Italia
Bélgica	Japón
Brasil	Libia
Bulgaria	México
Canadá	Nigeria
China	Noruega
Corea, República de	Pakistán
Costa Rica	Polonia
Cuba	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
Egipto	República Unida de Tanzania
Estados Unidos de América	Sudáfrica
Federación de Rusia	Suecia
Francia	Tailandia
	Uruguay

La Conferencia General

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

2. En 2012 la Conferencia, por recomendación de la Junta, aprobó el ingreso de Fiji, San Marino y Trinidad y Tabago como Estados Miembros del Organismo. Al final de 2012, el número de miembros del Organismo ascendía a 158.

Notas

- La finalidad del *Informe anual del OIEA para 2012* es resumir solamente las actividades significativas del Organismo durante el año de que se trata. La principal parte del informe, a partir de la página 19, generalmente se ajusta a la estructura del programa presentada en el *Programa y Presupuesto del Organismo para 2012–2013* (GC(55)/5).
- En el capítulo introductorio, titulado “Panorama general”, se procura presentar un análisis temático de las actividades del Organismo en el contexto de los adelantos notables registrados durante el año. Se puede consultar información más detallada en las últimas ediciones del *Examen de la seguridad nuclear*, el *Examen de la tecnología nuclear* y el *Informe de cooperación técnica*, así como en la *Declaración sobre las salvaguardias en 2012 y los Antecedentes de la declaración sobre las salvaguardias*.
- La información suplementaria sobre diversos aspectos del programa del Organismo está disponible en formato electrónico únicamente en *iaea.org*, junto con el *Informe Anual*.
- Salvo en los casos en que se indique lo contrario, todas las sumas de dinero se expresan en dólares de los Estados Unidos.
- Las designaciones empleadas y la forma en que se presentan el texto y los datos en este documento no entrañan, de parte de la Secretaría, expresión de juicio alguno sobre la situación jurídica de ningún país o territorio, o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras.
- La mención de nombres de empresas o productos determinados (se indique o no que estén registrados) no supone intención alguna de vulnerar derechos de propiedad, ni debe interpretarse como un aval o recomendación por parte del Organismo.
- El término “Estado no poseedor de armas nucleares” se utiliza 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 Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP). El término “Estado poseedor de armas nucleares” se utiliza en la misma forma que en el TNP.

Siglas

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 de la OCDE	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)
ARASIA	Acuerdo de cooperación en los Estados árabes de Asia para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares
ARCAL	Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe
ASR	Acuerdo Suplementario Revisado
BERD	Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo
BIsD	Banco islámico de Desarrollo
BWR	reactor de agua en ebullición
CE	Comisión Europea
CERN	Organización Europea para la Investigación Nuclear
CGP	contribuciones a los gastos del programa
CGP	contribuciones a los gastos del programa
CIFT Abdus Salam	Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam”
CLD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
CNS	Convención sobre Seguridad Nuclear
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO)
CS	cantidad significativa
DAES	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
ENT	enfermedad no transmisible
ESTRO	Sociedad Europea de Radioterapia y Oncología
Euratom	Comunidad Europea de la Energía Atómica
Europol	Oficina Europea de Policía
FA	fiebre aftosa
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCT	Fondo de Cooperación Técnica
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FORATOM	Foro Atómico Europeo
GNP	gastos nacionales de participación
GRSR	Examen genérico de la seguridad de los reactores
GSAN	Red mundial de evaluación de la seguridad

I + C	instrumentación y control
ICRP	Comisión Internacional de Protección Radiológica
ICRU	Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas
IMOX	mezcla de óxidos
imPACT	misiones integradas del PACT
INFCIRC	circular informativa (OIEA)
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
INPRO	Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores
IRPA	Asociación Internacional de Protección Radiológica
IRSS	Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria
ISO	Organización Internacional de Normalización
LAS	Laboratorio Analítico de Salvaguardias (OIEA)
LMFR	reactor rápido de metal líquido
LWR	reactor de agua ligera
MANUD	Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo
MGCP	Marco de gestión del ciclo del programa
MPN	marco programático nacional
NESA	evaluación del sistema de energía nuclear
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OCI	Organización de Cooperación Islámica
OIPC-INTERPOL	Organización Internacional de Policía Criminal – INTERPOL
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OSART	Grupo de examen de la seguridad operacional
OSCE	Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
PCI	proyecto coordinado de investigación
PHWR	reactor de agua pesada a presión
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPR	peste de pequeños rumiantes
PWR	reactor de agua a presión

QUANUM	Garantía de calidad en medicina nuclear
RBMK	reactor de alta potencia tipo canal
SAA	sistemas accionados por aceleradores
SEED	(examen del) diseño del emplazamiento y los sucesos externos
SESAME	centro de investigaciones sobre radiaciones de sincrotrón para ciencias experimentales y aplicadas en Oriente Medio
SMART	[indicadores] indicadores específicos, mensurables, alcanzables, pertinentes y con plazos determinados
TC	tomografía computarizada
TCPRIDE	Sistema de difusión de información sobre proyectos de cooperación técnica
TI	tecnología de la información
TNP	Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares
UE	Unión Europea
UME	uranio muy enriquecido
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNOPS	Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas
UPE	uranio poco enriquecido
WNA	Asociación Nuclear Mundial
WWER	reactor de potencia refrigerado y moderado por agua

PANORAMA GENERAL

1. El Organismo Internacional de Energía Atómica continuó desempeñando un papel importante en 2012. De conformidad con su mandato estatutario de “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”, el Organismo se centró en: el desarrollo de tecnologías nucleares para actividades con fines pacíficos y su transferencia a los Estados Miembros; la contribución al fortalecimiento del marco mundial de seguridad tecnológica nuclear y de la seguridad física de los materiales y las instalaciones nucleares; y la prevención de la proliferación de armas nucleares. En este panorama se presenta la situación del “mundo nuclear” en 2012 desde la perspectiva del Organismo.

TECNOLOGÍA NUCLEAR

ENERGÍA NUCLEOELÉCTRICA

Situación y tendencias

2. Al final de 2012 había 437 reactores nucleares de potencia en funcionamiento a escala mundial, con una capacidad total de 372,1 gigavatios de electricidad (GW(e)), el 1 % más que a principios del año. Solo tres reactores se pusieron en régimen de parada permanente, en comparación con 13 en 2011 (12 de los cuales se pusieron en régimen de parada después del accidente ocurrido en la central nuclear de Fukushima Daiichi (el accidente de Fukushima Daiichi)).

3. Al final del año se encontraban en construcción en todo el mundo 67 nuevos reactores. Se realizaron tres nuevas conexiones a la red: Ningde-1 en China, y Shin-Wolsong-1 y Shin-Kori-2 en la República de Corea. Además, en el Canadá se volvieron a conectar dos unidades abandonadas, Bruce 1 y 2. En 2012 se registró el inicio de la construcción de siete reactores: Fuqing-4, Shidaowan-1, Tianwan-3 y Yangjiang-4 en China, Shin-Ulchin-1 en la República de Corea, Baltiisk-1 en la Federación de Rusia, y Barakah-1 en los Emiratos Árabes Unidos.

4. Los efectos del accidente de Fukushima Daiichi se siguieron sintiendo en 2012, ralentizándose la expansión de la energía nucleoelectrónica. No obstante, las proyecciones del Organismo indican una importante expansión del uso de la energía nuclear a nivel mundial, del 23 % al 100 % hasta 2030, aunque sus proyecciones para 2030 son hasta un 9 % inferiores a las proyecciones hechas en 2011. Actualmente se prevé que la capacidad aumente hasta 456 GW(e) en 2030 en la proyección baja del Organismo, y hasta 740 GW(e) en la alta. El crecimiento se sigue centrando en Asia, donde se encuentran 47 de los 67 reactores en construcción, y en los países que ya tienen centrales nucleares en explotación.

Río+20 y la prórroga del Protocolo de Kyoto

5. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (conocida también como “Río+20”), se celebró en Río de Janeiro (Brasil) con el fin de examinar los progresos alcanzados en el desarrollo sostenible. En el documento final de Río+20, *El futuro que queremos*, se abordan varias cuestiones prioritarias, comprendido el acceso a energía limpia para todos, y la garantía de que la energía producida no contribuya al cambio climático. En las presentaciones sobre la energía nuclear se hizo hincapié en las bajas emisiones de carbono de esa fuente de energía, que reducen al mínimo los gases de efecto invernadero (GEI) que se emiten al producir energía y mitigan los efectos negativos de las perturbaciones climáticas en el desarrollo.

6. En noviembre y diciembre se celebró en Doha (Qatar) el 18º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CP-18), junto con el octavo período de sesiones de la Conferencia de las Partes en el Protocolo de Kyoto. Las Partes en el Protocolo de Kyoto acordaron un segundo período de compromiso de 2013 a 2020. Sin ese compromiso, el mundo no hubiera contado con un acuerdo internacional que limitara las emisiones de GEI y las emisiones muy bajas de la energía nucleoelectrónica tendrían menos valor económico.

Apoyo a programas nucleoelectricos existentes

7. Sigue habiendo interés en todo el mundo en la explotación a largo plazo de las centrales nucleares existentes. Por consiguiente, en muchos países se mantuvo la tendencia a aumentar la potencia de estas centrales y a renovar o prorrogar las licencias de los reactores en explotación. Por ejemplo, la Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia concedió una renovación de diez años de la licencia de explotación para la unidad 2 de la central nuclear de Bugey. En el Reino Unido, la Autoridad de Clausura de Instalaciones Nucleares obtuvo permiso para seguir explotando Wylfa-1 hasta septiembre de 2014, a condición de transferir el combustible parcialmente usado de la unidad 2. En los Estados Unidos, la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) aprobó seis solicitudes de aumento de potencia.

8. Con el patrocinio del Departamento de Energía de los Estados Unidos y la NRC, el Organismo organizó en mayo la tercera Conferencia Internacional sobre la gestión de la vida útil de las centrales nucleares, en Salt Lake City, Utah (EE.UU.). Los participantes examinaron la forma de prolongar la vida útil de las centrales nucleares en explotación de manera segura y eficaz en función del costo en un “mundo posterior a Fukushima”.

9. En septiembre, durante la segunda reunión del Foro de cooperación de entidades explotadoras en la esfera nuclear, una iniciativa puesta en marcha por el Organismo en 2011, los participantes intercambiaron información sobre sus experiencias operacionales y estrategias de gestión con el fin de ayudar a fortalecer la eficacia de las entidades explotadoras en la esfera nuclear.

Inicio de programas nucleoelectricos

10. En los países con necesidades energéticas cada vez mayores, la energía nucleoelectrica sigue siendo una opción importante para aumentar la producción de electricidad. Entre las medidas adoptadas por los países que tienen previsto implantar la energía nucleoelectrica cabe mencionar la de los Emiratos Arabes Unidos, que se convirtieron en el primer país en 27 años en iniciar la construcción de una primera central nuclear. La Corporación de Energía Nuclear de los Emiratos comenzó el hormigonado de los cimientos de la unidad Barakah-1 tras recibir la licencia de construcción de la Autoridad Federal de Reglamentación Nuclear. La puesta en funcionamiento de esta planta está prevista para 2017 y, la de otras tres unidades, para 2020.

11. Varios otros países adoptaron medidas en 2012 encaminadas a la construcción de su primera central nuclear. Belarús acogió en junio una misión de Examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR) y en julio firmó un contrato general en julio para recibir de la Federación de Rusia dos unidades WWER. Turquía también está avanzando en su programa: tras haber firmado un contrato en 2010 para construir cuatro unidades WWER-1200 en el emplazamiento de Akkuyu, Turquía anunció que tenía previsto construir una segunda central nuclear en Sinop. Otros países han confirmado su intención de seguir adelante con el establecimiento de un programa nucleoelectrico nacional; han seguido construyendo infraestructura y están estudiando la posibilidad de establecer disposiciones contractuales. Algunos otros Estados Miembros se están preparando activamente para aplicar un programa nucleoelectrico, pero todavía no han tomado una decisión definitiva.

12. En 2012 se realizaron otras dos misiones INIR, en Jordania y Viet Nam. La misión INIR a Jordania, en enero, consistió en una visita de seguimiento para examinar los planes del país, elaborados en respuesta a las recomendaciones de la primera misión INIR, efectuada en 2009. La misión observó que se habían realizado progresos desde 2009, especialmente en las actividades relacionadas con el proyecto de la central nuclear. En diciembre se llevó a cabo la misión INIR en Viet Nam, que concluyó que el programa para la implantación de la energía nucleoelectrica contaba con gran apoyo gubernamental y reconoció los progresos realizados, entre otros, los preparativos para la construcción de la central nuclear Ninh Thuan.

Servicios de evaluación energética

13. El diseño de estrategias energéticas nacionales apropiadas para atender a las necesidades de desarrollo y prestar servicios energéticos modernos sostenibles se está haciendo cada vez más complejo a causa del número creciente de factores que influyen en las opciones energéticas. Se requiere una evaluación exhaustiva de la oferta y demanda de todas las opciones energéticas posibles en función de sus repercusiones sociales, económicas y ambientales. Dado que muchos Estados Miembros, sobre todo los países en desarrollo, carecen de los conocimientos especializados y la experiencia necesarios para emprender esa tarea, el Organismo ha venido ayudando a los Estados Miembros interesados a incrementar sus capacidades para analizar y planificar los sistemas energéticos nacionales. El Organismo proporciona apoyo técnico a los Estados que ejecutan o tienen

previsto ejecutar programas nucleoelectrónicos en la planificación estratégica a largo plazo de los sistemas de energía nuclear.

14. En 2012 se emplearon los instrumentos del Organismo de análisis y planificación de sistemas energéticos nacionales en más de 125 Estados Miembros. Más de 650 analistas y planificadores especializados en energía de 69 países recibieron capacitación en el uso de los instrumentos del Organismo de análisis y planificación de sistemas energéticos nacionales. Para la planificación estratégica a largo plazo de los sistemas de energía nuclear, el Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) del Organismo facilita una metodología, capacitación y asistencia en la realización de evaluaciones de los sistemas de energía nuclear (NESA). En 2012 Belarús concluyó una evaluación de ese tipo, mientras que las NESA que se realizan en Indonesia y Ucrania todavía están en curso. Un “conjunto informativo de apoyo a las NESA”, para su uso en las evaluaciones de los Estados Miembros, abarcó un curso de capacitación electrónica sobre la metodología del INPRO.

15. En 2012 se puso en marcha el proyecto INPRO-SYNERGIES (Interacciones sinérgicas entre grupos regionales sobre energía nuclear evaluadas en relación con la sostenibilidad). La finalidad de este proyecto es determinar y evaluar los marcos generales de los sistemas de energía nuclear sostenibles.

Creación de capacidad

16. La contratación del personal de alto nivel del ámbito nuclear necesario para la explotación de centrales nucleares es un desafío cada vez mayor, incluso para los programas nucleoelectrónicos existentes, debido a las jubilaciones y al aumento de la demanda mundial de personal calificado. La planificación de la fuerza de trabajo del ámbito nuclear del futuro debe iniciarse hasta diez años antes de que se necesite el personal capacitado. Asimismo, el aprendizaje continuo y la planificación de la sucesión son esenciales para tener en cuenta la renovación del personal. En 2012 el Organismo creó una metodología de autoevaluación para ayudar a los Estados Miembros a examinar la idoneidad de sus actuales disposiciones nacionales en materia de creación de capacidad y a fortalecerlas, según corresponda.

17. La conservación y gestión de los conocimientos nucleares también tienen alta prioridad para muchos Estados Miembros. En 2012 el Organismo realizó visitas de asistencia para la gestión de los conocimientos y talleres en Belarús, Emiratos Árabes Unidos, Estonia y República Unida de Tanzania. Su objetivo era aumentar la sensibilización acerca de la importancia de la gestión de los conocimientos en las operaciones cotidianas de las entidades nucleares, y ayudar al personal directivo a determinar, mediante el empleo de métodos desarrollados por el Organismo, los puestos de plantilla más decisivos desde el punto de vista de los conocimientos. En el CIFT Abdus Salam, de Trieste (Italia), en el Japón y en los Emiratos Árabes Unidos se celebraron Cursos de gestión de la energía nuclear para profesionales jóvenes del sector nuclear. Asimismo, se celebraron cursos de gestión de los conocimientos nucleares en Trieste, la Federación de Rusia y Ucrania con el fin de intercambiar información sobre las mejores prácticas.

Garantía de suministro

18. En diciembre de 2010, la Junta de Gobernadores aprobó la creación del banco de UPE del OIEA. En 2012 la Secretaría prosiguió la labor relativa a las disposiciones financieras, jurídicas y técnicas y las evaluaciones de emplazamientos para establecer el banco de combustible, que estará ubicado en la planta metalúrgica de Ulba en Kazajstán. Para el establecimiento del banco de UPE se han recibido promesas de contribuciones por más de 150 millones de dólares de los Estados Miembros, la Unión Europea y la Nuclear Threat Initiative (NTI). A fines de 2012 se habían pagado íntegramente las cantidades prometidas por Kuwait (10 millones de dólares), Noruega (5 millones de dólares), los Estados Unidos de América (alrededor de 50 millones de dólares) y la NTI (50 millones de dólares). La Unión Europea había pagado 20 de los 25 millones de euros prometidos y se estaban finalizando acuerdos con los Emiratos Árabes Unidos en relación con su promesa (10 millones de dólares).

Recursos de uranio

19. El ciclo de producción de uranio, en el que se utilizan tecnologías de prospección, extracción y procesamiento, y su cierre adecuado, es un elemento importante de la sostenibilidad de la energía nuclear. Además, los efectos ambientales y sociales deben reducirse al mínimo mediante buenas prácticas en todas las etapas del ciclo. En la edición de 2011 del “Libro Rojo”, *Uranio 2011: Recursos, Producción y Demanda*, publicada conjuntamente por la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE y el Organismo, se identificaron los recursos de uranio

convencionales recuperables a un costo inferior a 130 dólares/kg de U en 5,3 millones de toneladas métricas de uranio (Mt U). La producción mundial de uranio aumentó considerablemente como resultado en gran medida del incremento de la producción en Kazajstán. A principios de 2012, los precios al contado del uranio eran de 135 dólares/kg de U, pero a fines del año esos precios eran de cerca de 115 dólares/kg de U. Ahora bien, los precios del uranio a largo plazo se mantuvieron constantes, en cerca de 158 dólares/kg de U.

Reactores de pequeña y mediana potencia

20. Aunque, tradicionalmente, la industria nuclear ha tratado de aprovechar las economías de escala, existe creciente interés por los reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP)¹, en parte porque precisan inversiones menores y, de este modo, reducen los riesgos de las inversiones financieras. En la actualidad, aproximadamente 45 conceptos de RPMP innovadores se encuentran en alguna etapa de investigación y desarrollo. En 2012 celebraron dos Foros de diálogo del INPRO con el fin de reunir a propietarios y usuarios de tecnología y otros interesados para examinar la manera como la innovación de la infraestructura y tecnología nucleares podría contribuir a la sostenibilidad de la energía nuclear.

Reactores de investigación

21. Los reactores de investigación proporcionan una fuente de neutrones para la investigación y varias otras aplicaciones, entre ellas, la enseñanza y capacitación. Son pequeños en comparación con los reactores de potencia, ya que no producen electricidad. A fines de 2012 había en el mundo 247 instalaciones con reactores de investigación en funcionamiento. Además, había 15 reactores de investigación en régimen de parada temporal y 150 en régimen de parada a largo plazo.

22. A medida que los reactores de investigación más antiguos son retirados y sustituidos por un número menor de reactores multipropósito, se prevé que el número de reactores de investigación operacionales siga disminuyendo. En 2012, las redes o coaliciones regionales de reactores de investigación existentes, con el apoyo del Organismo², ayudaron a potenciar la cooperación internacional y prestaron asistencia a los reactores de investigación para ampliar su base de interesados directos.

23. El Organismo continuó apoyando los esfuerzos por reducir al mínimo los usos civiles de UME, comprendidas la conversión del núcleo del reactor de investigación Maria, en Polonia, y la conversión del núcleo y la repatriación del combustible de los reactores de investigación TRIGA explotados en Austria y México. Estas actividades marcaron la retirada de todo el combustible de UME para TRIGA de las aplicaciones nucleares civiles en todo el mundo. Asimismo, concluyeron las actividades de repatriación de todo el combustible de reactores de investigación de origen ruso desde Polonia, Ucrania y Uzbekistán.

24. Se creó un nuevo servicio del Organismo, la Evaluación de la explotación y el mantenimiento de reactores de investigación (OMARR) con el objeto de: realizar exámenes por homólogos de instalaciones de reactores de investigación; verificar el cumplimiento de los procedimientos de la planta en vigor; proponer esferas de mejora; y facilitar la transferencia mutua de conocimientos y experiencia entre los expertos de la misión y el personal del reactor. La primera misión OMARR se llevó a cabo en diciembre en el reactor del Centro de Investigaciones Neutrónicas del Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST) de los Estados Unidos.

Molibdeno 99

25. En 2012, disminuyeron por fin las dificultades de suministro de los últimos años y la producción recuperó sus niveles normales aunque quedan interrogantes con respecto al abastecimiento a mediano y largo plazo. La conversión de los procesos de producción de isótopos médicos de UME a UPE prosiguió también con renovado interés durante este periodo. Australia anunció el aumento de su capacidad de producción de molibdeno 99 a partir de UPE, para atender aproximadamente el 25 % de la demanda mundial. Sudáfrica prosiguió su producción comercial de molibdeno 99 a partir de blancos de UPE, así como la conversión de sus procesos para que utilicen exclusivamente UPE, mientras que dos productores importantes de isótopos médicos (Bélgica y

¹ Por “Pequeña potencia” se entiende los reactores de menos de 300 MW(e). Por “Mediana potencia” se entiende los reactores de 300 a 700 MW(e).

² El Organismo ha establecido coaliciones de reactores de investigación en las siguientes regiones: el Báltico, el Caribe (que incluye la participación de América Latina), África Central, Asia Central, Europa Oriental y el Mediterráneo.

los Países Bajos) también comenzaron a aplicar planes para convertir, de UME a UPE, sus procesos de producción a escala comercial.

APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

26. La aplicación de tecnologías nucleares en el ámbito de la seguridad alimentaria, la prevención y el control de enfermedades, y la gestión ambiental y de los recursos hídricos son cada vez más importantes en el mundo actual. En 2012 el Organismo fortaleció sus asociaciones, respondiendo a los desafíos mundiales relacionados con los alimentos, el medio ambiente y el cáncer, mediante el aumento de las capacidades nacionales y regionales para emplear tecnologías pertinentes a fin de hallar soluciones sostenibles.

Situación

27. El uso de tecnologías de aprendizaje electrónico se está convirtiendo en una parte importante de las actividades del Organismo de creación de capacidad, y para casi todas las esferas de las aplicaciones nucleares existen materiales didácticos a los que pueden tener acceso a distancia los profesionales de los países en desarrollo. Este enfoque eficaz en función de los costos ha sido muy bien recibido. Además, el sistema de centros colaboradores del OIEA, que actualmente consta de 20 centros, siguió utilizándose de manera eficaz en 2012, y las redes de laboratorios continuaron fomentando la contribución de las aplicaciones nucleares al desarrollo sostenible. Al final del año había 114 PCI en curso relacionados con diversas esferas nucleares, que comprendían más de 1 500 contratos de investigación, técnicos o de doctorado y acuerdos de investigación con instituciones de más de 100 Estados Miembros.

28. El 50º aniversario de los laboratorios de aplicaciones nucleares del Organismo en Seibersdorf se conmemoró con una exposición interactiva en la que se destacó la labor de los ocho laboratorios. Asimismo, durante la quincuagésima sexta reunión de la Conferencia General se organizó un evento paralelo.

29. A fin de aprovechar los logros alcanzados en el último medio siglo, se encuentra en marcha un plan de modernización encaminado a garantizar que los laboratorios de aplicaciones nucleares del Organismo en Seibersdorf sigan proporcionando servicios óptimos a los Estados Miembros.

Alimentación y agricultura

30. La tripanosomiasis, enfermedad que ataca y causa la muerte tanto al ganado como a las personas, es transmitida por la mosca tsetse. Esta enfermedad dificulta particularmente la cría de ganado productivo en las regiones infestadas de la mosca tsetse. Mediante un proyecto de cooperación técnica, el Organismo presta apoyo al Proyecto de erradicación de la mosca tsetse en la zona meridional del valle del Rift (STEP), en Etiopía. Las actividades de eliminación de la mosca tsetse han permitido reducir considerablemente la prevalencia en el ganado de la tripanosomiasis en comunidades integradas por unos 116 000 agricultores y 2,5 millones de cabezas de ganado. La finalidad del STEP es crear una zona libre de la mosca tsetse y la tripanosomiasis en una superficie de 25 000 km² de la zona meridional del valle del Rift con miras a la implantación de sistemas mixtos con arreglo a un plan de aprovechamiento de las tierras que está elaborando el Gobierno de Etiopía. Además, este amplio proyecto ha permitido desarrollar la infraestructura local y la capacidad de crear en masa de moscas estériles para la consiguiente aplicación de la técnica de los insectos estériles en la lucha contra dos especies importantes de mosca tsetse.

31. La determinación genética (es decir, los componentes del ADN) sobre la base de las características fenotípicas de los animales de granja (es decir, las características que se pueden observar) es un poderoso instrumento para mejorar el comportamiento reproductivo y la resistencia a las enfermedades. El Organismo creó un panel de híbridos de irradiación para ganado caprino, que proporciona un instrumento para la elaboración rápida y en gran escala de mapas físicos del genoma del ganado caprino. Este panel, que ya ha comenzado a distribuirse, facilita la caracterización fenotípica y genética de las razas de ganado ovino y caprino autóctonas de 16 Estados Miembros de África, América Latina y Asia. Asimismo, permite identificar los marcadores moleculares de interés económico, tales como los relacionados con la mejora del comportamiento reproductivo, y los asociados a la mejora de la resistencia a las enfermedades infecciosas y metabólicas.

FORO CIENTÍFICO DE 2012 ALIMENTOS PARA EL FUTURO

Durante casi cincuenta años, las aplicaciones de la tecnología nuclear han servido de ayuda a los agricultores de todo el mundo, al aportar nuevas variedades de cultivos, controlar las plagas, diagnosticar enfermedades del ganado, mejorar la gestión del suelo y el agua, y aumentar la inocuidad de los alimentos. El Organismo, que trabaja estrechamente en cooperación con la FAO, ha puesto estas técnicas a disposición de los agricultores y productores de alimentos en los países en desarrollo.

El tema del foro científico celebrado durante la quincuagésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General, en septiembre, abarcó las actividades del Organismo en las esferas de la producción, la protección y la inocuidad de los alimentos. Este evento de dos días, titulado, “Alimentos para el futuro: uso de las aplicaciones nucleares para hacer frente a los desafíos”, reunió a expertos y encargados de elaborar políticas para examinar la mejor forma de emplear las técnicas nucleares con miras a aumentar la producción de alimentos, controlar las enfermedades pecuarias y de las plantas que amenazan a las existencias de alimentos, y proteger contra la contaminación de los alimentos.

El foro fue inaugurado por el Director General del Organismo y los ministros de Indonesia, Kenya y Viet Nam. El Director General de la FAO, Sr. Graziano da Silva, pronunció un discurso por video. En cada sesión se celebró una reunión de grupo de expertos, en la que se presentaron y examinaron los beneficios de las técnicas nucleares en la alimentación y la agricultura.

Salud humana

32. En 2012, el Organismo continuó mejorando y perfeccionando sus recursos educativos en medicina radiológica. El Campus de Salud Humana, un sitio web educativo destinado a profesionales de la salud en la esfera de la medicina radiológica, continúa recibiendo gran atención de los médicos de todos los Estados Miembros, comprendidos los países desarrollados. Se sometieron a prueba los seminarios basados en la red, que se convertirán en un nuevo tipo de recurso educativo mediante el que se proporcionará periódicamente a los Estados Miembros material didáctico para el fortalecimiento y la mejora de las normas relativas a prácticas. Esos seminarios se realizarán en asociación con importantes sociedades científicas internacionales, tales como la Sociedad de Medicina Nuclear e Imagen Molecular y la Sociedad Americana de Cardiología Nuclear. En 2012 se celebraron dos seminarios en la red, en los que participaron 283 y 385 personas, respectivamente.

33. En 2012 se puso en marcha una iniciativa conocida como la “Iniciativa Global de Medicina Nuclear,” para luchar contra las enfermedades no transmisibles (ENT) como actividad conjunta del Organismo y varias sociedades científicas. Esta iniciativa está destinada a promover la salud y un mejor manejo de ENT tales como las enfermedades cardíacas y el cáncer mediante: la promoción del uso de técnicas de medicina nuclear, comprendidas las imágenes moleculares; el fomento de la colaboración a nivel mundial en las esferas de la enseñanza y la armonización de los procedimientos y las directrices; y la mejora de la calidad y la seguridad en el empleo de la medicina nuclear.

Programa de acción para la terapia contra el cáncer (PACT)

34. El Organismo estableció en 2004 el Programa de acción para la terapia contra el cáncer con miras a aprovechar las ventajas de las asociaciones mundiales en las esferas del control del cáncer y la transferencia de tecnologías empleadas en medicina radiológica. Por primera vez, representantes de los ocho sitios modelo de demostración del PACT, a saber, Albania, Ghana, Mongolia, Nicaragua, Sri Lanka, República Unida de Tanzania, Viet Nam y Yemen, se reunieron en Viena con el Organismo y sus principales asociados en el control del cáncer, comprendida la OMS, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer y la Unión Internacional contra el Cáncer para examinar las enseñanzas extraídas y planificar las actividades futuras.

35. La realización de misiones integradas del PACT (imPACT) como servicio del Organismo para atender a la demanda de los Estados Miembros de asistencia en la evaluación exhaustiva de sus capacidades y necesidades en relación con el control del cáncer siguió siendo una prioridad. Trece Estados Miembros recibieron misiones imPACT en 2012, con lo que el número total de misiones realizadas desde la creación del PACT ascendió a 47.

36. El proyecto piloto para África de la Red de la Universidad Virtual para el Control del Cáncer y de Capacitación Regional (VUCCnet) entró en una nueva fase en 2012, con la aprobación de un marco de armonización de políticas por los seis Estados Miembros participantes. La aprobación del marco demuestra el compromiso de los Estados Miembros con el establecimiento, funcionamiento y mantenimiento de la VUCCnet en la región, lo que representa una medida importante en los esfuerzos por hacer frente a la severa escasez de profesionales oncológicos en África.

Recursos hídricos

37. El programa de recursos hídricos presta asistencia a los Estados Miembros en el uso de técnicas nucleares e isotópicas para evaluar con precisión los recursos hídricos a fin de mejorar su gestión. En colaboración con contrapartes de la Argentina, el Brasil y el Laboratorio Nacional de Argonne de los Estados Unidos, en 2012 se realizaron las primeras mediciones de la presencia del radionucleido de período largo kriptón 81 en el acuífero transfronterizo Guaraní, en cuyas aguas subterráneas profundas se encontraron aguas de más de 500 000 años de edad. La información reunida en el marco de este estudio tiene efectos importantes en la comprensión y elaboración de modelos del flujo y transporte del agua en grandes cuencas sedimentarias, así como en la gestión de los recursos hídricos en sistemas similares.

38. En 2012 el Organismo puso a disposición un nuevo conjunto de programas informáticos para facilitar el procesamiento de datos isotópicos y la normalización en los laboratorios de hidrología isotópica. Además, se construyó un nuevo sistema de enriquecimiento de tritio, de bajo costo y compacto, para medir bajos niveles de tritio ambiental en muestras de agua, que está siendo evaluado para su posible transferencia a los Estados Miembros.

Medio ambiente

39. Las técnicas nucleares desempeñan un papel importante en la gestión del medio ambiente. Las actividades de creación de capacidad y capacitación realizadas en 2012 por los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente en Mónaco y Seibersdorf abarcaron la producción de nuevos materiales de referencia certificados de conformidad con las Guías ISO 34 y 35, la realización de ejercicios de comparación entre laboratorios y ensayos de aptitud, la preparación de metodologías y manuales, la organización de cursos de capacitación y el apoyo a proyectos de cooperación técnica nacionales, regionales e interregionales.

40. En respuesta a los desafíos mundiales planteados por la acidificación de los océanos, el Organismo inició un proyecto en apoyo del Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos de los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente, de Mónaco. Anunciado en la Río+20 en junio de 2012, dicho proyecto reúne a los interesados en la cuestión de la acidificación de los océanos, entre ellos, los científicos e investigadores, encargados de la elaboración de políticas y académicos, los medios de comunicación y el público en general. Respaldo por la Iniciativa sobre los usos pacíficos, un instrumento de financiación para apoyar la labor del Organismo en la esfera de las aplicaciones de la tecnología nuclear con fines pacíficos, el objetivo del proyecto es coordinar los esfuerzos internacionales encaminados a elaborar estrategias de respuesta a la creciente amenaza de la acidificación de los océanos.

SEGURIDAD NUCLEAR TECNOLÓGICA Y FÍSICA

SEGURIDAD TECNOLÓGICA NUCLEAR

Situación y tendencias

41. La comunidad nuclear mundial ha realizado notables progresos en el fortalecimiento de la seguridad nuclear en 2012. Por ejemplo, una abrumadora mayoría de Estados Miembros con centrales nucleares en explotación han iniciado, y básicamente concluido, revaluaciones exhaustivas de la seguridad (“pruebas de resistencia”) con el fin de evaluar los aspectos de diseño y seguridad asociados a la solidez de las centrales para protegerlas contra sucesos extremos. Como resultado de esas revaluaciones, muchos Estados han adoptado medidas de seguridad adicionales, entre ellas, la mitigación de los apagones de las centrales y la construcción de muros protectores más altos. A fines de 2012, el indicador del comportamiento de la seguridad correspondiente a 437 centrales nucleares en explotación mostraba que el nivel de seguridad operacional seguía siendo elevado. De estas centrales, 162 se encuentran en funcionamiento desde hace más de 30 años y 22 desde hace más de 40 años.

Por consiguiente, la explotación a largo plazo y el envejecimiento son desafíos constantes para reguladores, explotadores y compañías eléctricas. Además, hay cada vez más esperanzas de que en el caso de los reactores nucleares más antiguos se fijen objetivos encaminados al logro de una mayor seguridad y que se ajusten más a los de los diseños de reactores nuevos. El accidente nuclear de Fukushima Daiichi ha demostrado la importancia de aplicar nuevos conocimientos relacionados con la seguridad en las centrales nucleares a lo largo de sus vidas útiles.

Plan de Acción del OIEA sobre seguridad nuclear

42. El Plan de Acción del OIEA sobre seguridad nuclear (el “plan de acción”) fue aprobado por todos los Estados Miembros en la quincuagésima quinta reunión de la Conferencia General en septiembre de 2011. Desde su aprobación, se han realizado importantes progresos en varias esferas clave, tales como las evaluaciones de las vulnerabilidades en materia de seguridad de las centrales nucleares, el fortalecimiento de los servicios de examen por homólogos del Organismo, las mejoras de las capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia, el fortalecimiento y mantenimiento de la creación de capacidad, y la ampliación del alcance y la mejora de la comunicación y el intercambio de información con los Estados Miembros, las organizaciones internacionales y el público.

43. También se han realizado progresos importantes en el examen de las normas de seguridad del Organismo, que han sido ampliamente aplicadas por los reguladores, explotadores y la industria nuclear en general. El Organismo ha prestado mayor atención a determinadas esferas fundamentales, como la prevención de accidentes, en particular los accidentes muy graves, y la preparación y respuesta para casos de emergencia. Además, se han alcanzado progresos en la mejora de la información pública y el aumento de la transparencia y la comunicación durante situaciones de emergencia.

44. Asimismo el Organismo siguió compartiendo con la comunidad nuclear las enseñanzas extraídas del accidente nuclear de Fukushima Daiichi. En particular, celebró tres reuniones de expertos internacionales, sobre seguridad de los reactores y del combustible gastado, sobre comunicaciones en caso de emergencia nuclear o radiológica, y sobre protección contra terremotos y tsunamis extremos.

45. En diciembre de 2012 el Gobierno del Japón organizó, conjuntamente con el Organismo, la Conferencia Ministerial de Fukushima sobre Seguridad Nuclear, que tuvo lugar en la Prefectura de Fukushima (Japón). El objetivo principal de la conferencia era contribuir al fortalecimiento de la seguridad nuclear en todo el mundo al brindar una nueva ocasión para intercambiar con la comunidad internacional, a nivel ministerial y de expertos, nuevos conocimientos y enseñanzas deducidos del accidente de Fukushima Daiichi y promover aún más la transparencia, incluida la aplicación del plan de acción. La conferencia también constituyó una ocasión para que la comunidad internacional reiterara la importancia de la seguridad nuclear y mantuviera y aumentara el impulso con miras al fortalecimiento de la seguridad nuclear a escala mundial. Asistieron a la conferencia más de 700 delegados de 117 países y 13 organizaciones internacionales. Cuarenta y seis de esos delegados asistieron a nivel de ministros o un rango superior equivalente, o en calidad de jefes de organizaciones.

Mejora de la eficacia de la reglamentación

46. En 2012 se realizaron cuatro misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS), con lo que el número total de misiones de ese tipo efectuadas desde 2006 ascendió a 44. Estas misiones tienen por objeto mejorar la eficacia de la estructura de reglamentación de los Estados Miembros. Con el fin de cumplir los requisitos establecidos en el plan de acción, el Organismo ha elaborado indicadores del comportamiento del IRRS y ha evaluado su eficacia y eficiencia. En 2012 se celebró una serie de nueve reuniones con 28 expertos internacionales para examinar los módulos temáticos y mejorar la eficacia del programa IRRS.

Explotación de centrales nucleares y reactores de investigación

47. Se realizaron ocho misiones del Grupo de examen de la seguridad operacional con el objeto de mejorar la seguridad operacional de las centrales nucleares. Estas misiones siguieron centrando su atención en la mejora de la cultura de la seguridad, la gestión de accidentes muy graves y la gestión operacional a largo plazo. En lo que respecta a la cultura de la seguridad, el Organismo preparó un curso de capacitación sobre autoevaluación.

48. Dado que el 37 % de las centrales nucleares y el 70 % de los reactores de investigación del mundo se encuentran en funcionamiento desde hace más de 30 años, la gestión del envejecimiento sigue siendo una cuestión importante. El Organismo llevó a cabo tres misiones en el marco de su Servicio de examen por homólogos sobre aspectos de seguridad de la explotación a largo plazo de reactores moderados por agua.

Protección de los pacientes contra dosis de radiación elevadas

49. La protección de las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante y la adopción de medidas para lograr altos niveles de seguridad forman parte de las actividades del Organismo. En general, la exposición de la población mundial ha aumentado rápidamente, como resultado casi por completo de los usos médicos de la radiación. Por consiguiente, existe una necesidad urgente de proteger a los pacientes y el personal médico contra la exposición innecesaria e involuntaria a elevadas dosis de radiación. En 2012 el Organismo organizó una conferencia internacional, copatrocinada por la OMS y celebrada en Bonn (Alemania), sobre “Protección radiológica en medicina — Preparativos para el próximo decenio”. La conferencia emitió el “Llamamiento de Bonn”, en el que se urgió a los organismos internacionales a apoyar el objetivo de lograr “el mayor beneficio con el menor riesgo posible para todos los pacientes y el uso adecuado de la radiación ionizantes con fines de diagnóstico y tratamiento”.

Código de conducta relativo a los materiales radiactivos

50. Los materiales radiactivos accidentalmente presentes en chatarra y productos metálicos semiacabados podrían tener consecuencias sanitarias, ambientales y financieras graves. En 2012 el Organismo siguió elaborando un proyecto de código de conducta sobre el movimiento transfronterizo de materiales radiactivos accidentalmente presentes en chatarra y productos semiacabados de las industrias de reciclado de metales, que envió a los Estados Miembros para recabar sus observaciones, con el objeto de facilitar el logro de un consenso internacional que permita armonizar los enfoques de los Estados Miembros respecto de esta cuestión.

Preparación y respuesta en caso de incidentes y emergencias

51. En apoyo de las medidas de preparación para emergencias de los Estados Miembros, el Organismo elaboró cuatro publicaciones y materiales didácticos y realizó importantes progresos en el proceso de revisión de la publicación de Requisitos de Seguridad *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (Nº GS-R-2 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA). Como parte de su labor encaminada a ayudar a los Estados Miembros a aplicar sus normas y directrices, el Organismo también celebró cursos de capacitación y talleres, y llevó a cabo misiones de Examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV). En el marco de la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica y la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares, el Organismo organizó igualmente ejercicios a varios niveles, denominados “ejercicios de las Convenciones” (ConvEx).

52. El servicio EPREV ayuda a los Estados Miembros a evaluar sus medidas de preparación para casos de emergencia nuclear o radiológica, independientemente de las causas. Las misiones EPREV pueden abarcar todos los aspectos de las disposiciones de preparación para emergencias en una instalación determinada hasta una evaluación completa de todas las disposiciones adoptadas en el Estado Miembro solicitante, a saber, las disposiciones en el emplazamiento, fuera del emplazamiento y a nivel nacional. En 2012, se llevaron a cabo misiones del EPREV en Armenia, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Kazajstán, Lituania, Serbia, Uruguay y Viet Nam, y, en el marco de las misiones del IRRS se evaluaron los aspectos de reglamentación de los sistemas nacionales de preparación en caso de emergencia radiológica de Eslovaquia, Finlandia, Grecia y Suecia.

53. En 2012 se amplió la Red de respuesta y asistencia, ya que tres nuevos miembros registraron sus capacidades nacionales de asistencia y los ya existentes registraron nuevas capacidades. El Organismo también publicó un *Manual de Operaciones para la Comunicación de Incidentes y Emergencias*. Todas estas actividades se realizaron en apoyo de la respuesta a varias emergencias radiológicas, algunas de las cuales requirieron la organización de misiones de asistencia por el Organismo.

54. El Organismo siguió ampliando sus propias capacidades de preparación para emergencias, tanto a las propias como las interinstitucionales. Esta labor incluyó la capacitación del personal del Sistema de respuesta a incidentes y emergencias, y la cooperación con organizaciones internacionales mediante ejercicios encaminados a fortalecer el marco interinstitucional de preparación y respuesta en caso emergencias radiológicas.

Convenciones: informe de situación

55. En agosto de 2012, las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear (CNS) se reunieron en Viena para celebrar su segunda reunión extraordinaria a fin de examinar, entre otras cosas, las enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi y las medidas adoptadas en respuesta al mismo, analizaron la eficacia de la CNS y estudiaron un conjunto de medidas futuras para reforzar la seguridad nuclear. También se celebró la reunión organizativa de la sexta reunión de examen, que tendrá lugar en 2014.

56. En mayo se celebró la cuarta reunión de examen de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, en la que participaron 54 Partes Contratantes. En esta reunión se examinaron propuestas para aumentar la eficacia de la convención, entre ellas, varias enmiendas de las directrices relativas al procedimiento de examen, y se acordó proseguir los debates en el marco de sesiones entre reuniones.

57. La sexta reunión de los representantes de las autoridades competentes designadas en virtud de la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica tuvo lugar en Viena en abril. Se celebraron debates sobre, entre otras cosas, la eficacia de las convenciones. Además, se acordó analizar propuestas para mejorar la aplicación de las disposiciones en materia de notificación e intercambio de información.

Responsabilidad civil por daños nucleares

58. El Grupo internacional de expertos sobre responsabilidad por daños nucleares (INLEX) continúa siendo el principal foro del Organismo para tratar las cuestiones relacionadas con la responsabilidad por daños nucleares. En su 12ª reunión ordinaria celebrada en mayo, el INLEX finalizó sus “recomendaciones sobre cómo facilitar el logro de un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares”, con arreglo a lo pedido en el plan de acción.

59. Se realizaron cinco misiones OIEA-INLEX, a saber, en Jordania, República de Corea, Sudáfrica, Ucrania y Viet Nam, con el fin de informar a los encargados de elaborar políticas a nivel nacional sobre los instrumentos jurídicos internacionales disponibles para lograr un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares. Se siguen celebrando conversaciones oficiosas con otros Estados Miembros interesados en recibir misiones OIEA-INLEX. En mayo se celebró en la Sede un taller sobre responsabilidad civil por daños nucleares, en el que se presentó a los participantes una introducción al tema.

SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR

Fortalecimiento de la infraestructura de seguridad física nuclear

60. Durante el año, el Organismo siguió prestando asistencia a los Estados en el fortalecimiento y apoyo de la seguridad física nuclear mediante orientaciones, actividades de enseñanza y capacitación, servicios de asesoramiento y exámenes por homólogos. Se hizo mayor énfasis en ayudar a los Estados a establecer la infraestructura de seguridad física nuclear requerida, comprendidas la seguridad cibernética y la investigación forense nuclear. El papel importante que desempeña el Organismo en la esfera de la seguridad física nuclear quedó reflejado en varios foros distintos, entre ellos, la Segunda Cumbre de Seguridad Nuclear (en marzo), la XVI Cumbre del Movimiento de Países No Alineados (en agosto) y la reunión de alto nivel sobre la lucha contra el terrorismo nuclear (en septiembre).

61. En 2012 se notificaron a la Base de datos sobre incidentes y tráfico ilícito dos incidentes relacionados con UME. También hubo tres incidentes relacionados con fuentes radiactivas de las categorías 1 a 3 del OIEA (es decir, fuentes que, de no gestionarse en condiciones de seguridad tecnológica y física, plantearían un riesgo muy grande para la salud humana), de los cuales dos fueron robos. Esos incidentes ponen de relieve la necesidad de proseguir los esfuerzos por mejorar la seguridad física nuclear en todo el mundo.

Ejecución del Plan de seguridad física nuclear

62. El Organismo siguió alentando a los Estados Miembros a participar en la elaboración y revisión de las publicaciones de la Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA. A esos efectos, estableció el Comité de orientación sobre seguridad física nuclear (NSGC). En su primera reunión, el NSGC aprobó las *Nociones Fundamentales de Seguridad Física Nuclear*, que abarcan los elementos esenciales para el establecimiento del

marco de seguridad física nuclear de los Estados y que fueron refrendadas ulteriormente por la Junta de Gobernadores y la Conferencia General.

63. La Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares aún no ha entrado en vigor. Dada la importancia de la entrada en vigor de la enmienda, en el transcurso del año el Organismo organizó tres talleres regionales y otros talleres nacionales con el fin sensibilizar a los Estados de la importancia de este instrumento. Asimismo, alentó a los Estados a aprovechar plenamente la asistencia disponible a esos efectos, mediante su participación activa en el programa de seguridad física nuclear del Organismo.

64. El Organismo inició los preparativos para la Conferencia Internacional sobre seguridad física nuclear que se celebrará en Viena en julio de 2013. Se decidió que la conferencia tendrá lugar a nivel ministerial y ofrecerá un foro mundial a los ministros, encardados de elaborar políticas y expertos de todas las esferas relacionadas con la seguridad física nuclear. La finalidad de la conferencia es examinar la experiencia adquirida y los logros alcanzados hasta la fecha, mejorar la comprensión de los enfoques existentes y formular opiniones sobre las prioridades futuras.

VERIFICACIÓN NUCLEAR

Aplicación de las salvaguardias en 2012

65. Al final de cada año, sobre la base de una evaluación de toda la información de interés para las salvaguardias de que dispone en relación con ese año, el Organismo extrae una conclusión de salvaguardias respecto de cada Estado en el que se aplican salvaguardias. En 2012, se aplicaron salvaguardias en 179³ Estados que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias concertados con el Organismo.^{4,5}

66. Para que el Organismo pueda concluir que todos los materiales nucleares de un Estado se mantuvieron adscritos a actividades con fines pacíficos, deben estar en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias (ASA) y un protocolo adicional, y el Organismo debe haber podido realizar todas las actividades de verificación y evaluación necesarias. A finales de 2012, de los 114 Estados que tenían un ASA y un protocolo adicional en vigor, el Organismo pudo extraer esa conclusión en el caso de 60 Estados.⁶ Respecto de los 54 Estados restantes, el Organismo solo pudo llegar a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* habían permanecido adscritos a actividades pacíficas, ya que aún no se habían concluido todas las evaluaciones necesarias.

67. Con respecto a los 57 Estados que tienen en vigor un ASA, pero no un protocolo adicional, el Organismo solo pudo llegar a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* habían permanecido adscritos a actividades pacíficas, ya que el Organismo no poseía instrumentos suficientes para dar seguridades creíbles sobre la inexistencia de materiales y actividades nucleares *no declarados*.

68. También se aplicaron salvaguardias con respecto a materiales nucleares declarados en instalaciones seleccionadas de los cinco Estados poseedores de armas nucleares, en virtud de sus respectivos acuerdos de ofrecimiento voluntario y sus protocolos adicionales. Con respecto a estos Estados, la Secretaría concluyó que los materiales nucleares a los que se habían aplicado salvaguardias en las instalaciones seleccionadas seguían adscritos a actividades pacíficas o se habían retirado de las salvaguardias conforme a lo estipulado en los acuerdos.

69. En lo que concierne a los tres Estados en los que el Organismo aplicó salvaguardias en virtud de acuerdos de salvaguardias basados en el documento INFCIRC/66/Rev.2, la Secretaría concluyó que los materiales e instalaciones nucleares u otras partidas a las que se aplicaron salvaguardias seguían estando adscritos a actividades pacíficas.

³ Estos 179 Estados no incluyen la República Popular Democrática de Corea, donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.

⁴ Y Taiwán, China.

⁵ La situación con respecto a la concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades figura en el anexo de este documento.

⁶ Y Taiwán, China.

70. La Secretaría no pudo extraer conclusiones de salvaguardias en relación con 13 Estados no poseedores de armas nucleares partes en el TNP que no tenían acuerdos de salvaguardias en vigor.

71. En 2012 el Director General presentó cuatro informes a la Junta de Gobernadores sobre la aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y las disposiciones pertinentes de las resoluciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en la República Islámica del Irán (Irán). Aunque el Organismo siguió verificando a lo largo de 2012 la no desviación de materiales nucleares declarados en las instalaciones nucleares y los lugares situados fuera de las instalaciones declarados por el Irán en virtud de su acuerdo de salvaguardias, puesto que el Irán no prestó la cooperación necesaria, entre otras cosas al no aplicar su protocolo adicional, como se exigía en las resoluciones vinculantes de la Junta de Gobernadores y el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, el Organismo no pudo ofrecer garantías fidedignas de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en el Irán y, por consiguiente, concluir que todo el material nuclear presente en el Irán estaba adscrito a actividades pacíficas. A la luz de la resolución aprobada en noviembre de 2011 por la Junta de Gobernadores, en 2012 el Organismo y funcionarios iraníes celebraron siete rondas de conversaciones en Viena y Teherán con miras a lograr un acuerdo sobre un enfoque estructurado para aclarar todas las cuestiones pendientes relativas al programa nuclear del Irán. El 13 de septiembre de 2012, la Junta subrayó, en la resolución GOV/2012/50 (aprobada por votación), que era esencial que el Irán adoptara y aplicara inmediatamente dicho enfoque. Sin embargo, no se logró ningún acuerdo ni se comenzaron trabajos sustantivos en relación con las cuestiones pendientes.

72. En agosto de 2012 el Director General presentó un informe a la Junta de Gobernadores sobre la Aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP en la República Árabe Siria (Siria). El Director General informó a la Junta de que el Organismo no había recibido ninguna información nueva de Siria u otros Estados Miembros que pudiera afectar a la opinión del Organismo de que es muy probable que el edificio destruido en el emplazamiento de Dair Alzour haya sido un reactor nuclear que Siria debería haber declarado al Organismo. En febrero de 2012, atendiendo a una propuesta del Organismo de celebrar nuevas conversaciones con el objeto de abordar todas las cuestiones pendientes, Siria indicó que proporcionaría una respuesta detallada en un momento posterior y señaló la difícil situación de seguridad imperante en el país. El Organismo ha tomado nota de la posición de Siria y ha reiterado su petición a Siria de celebrar nuevas conversaciones con el fin de tratar todas las cuestiones pendientes. Por lo que se refiere a 2012, el Organismo pudo concluir con respecto a Siria que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

73. En agosto de 2012 el Director General presentó un informe a la Junta de Gobernadores y la Conferencia General sobre la aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea (RPDC), en el que se hizo una actualización de las novedades habidas desde el informe del Director General de septiembre de 2011. Dado que el Organismo no ha podido aplicar ninguna medida de verificación en la RPDC desde abril de 2009, no pudo extraer ninguna conclusión de salvaguardias en relación con ese país. Las declaraciones de la RPDC sobre las actividades de enriquecimiento de uranio y la construcción de un reactor de agua ligera en la RPDC continúan siendo motivo de gran inquietud. El Organismo siguió vigilando las actividades nucleares de la RPDC mediante el uso de información de fuentes de libre acceso, imágenes de satélite e información comercial, y siguió consolidando más su conocimiento del programa nuclear de la RPDC con el objetivo de mantener la disponibilidad operacional para reanudar la aplicación de salvaguardias en ese país.

Concertación de acuerdos de salvaguardias y de protocolos adicionales

74. La Secretaría siguió aplicando su *Plan de Acción para promover la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales*, que se actualizó en septiembre de 2012. Entre las actividades de divulgación realizadas en 2012 figuraron una reunión informativa sobre las salvaguardias del Organismo para Estados de la región del Pacífico (celebrada en Fiji en junio de 2012), y un seminario regional sobre salvaguardias para Estados de la región del Gran Caribe con materiales y actividades nucleares limitados (celebrado en la Ciudad de México en junio de 2012).

75. En 2012 entraron en vigor ASA respecto de un Estado y protocolos adicionales respecto de cinco Estados. En cuatro Estados se pusieron en vigor protocolos sobre pequeñas cantidades ajustados al texto revisado.

Otros acontecimientos

76. A fin de lograr los objetivos de desarrollo a corto plazo y apoyar la realización de sus actividades de verificación, el Organismo siguió dependiendo de los programa de apoyo de los Estados Miembros (PAEM) para ejecutar su *Programa de investigación y desarrollo para la verificación nuclear 2012–2013*. Al final de 2012, 21 Estados tenían programas oficiales que daban apoyo a más de 300 tareas del Organismo, por un valor superior a 20 millones de euros anuales. Durante 2012, la Secretaría finalizó el examen de sus actividades de I+D en 2010–2011 y publicó el Informe bienal del *Programa de investigación y desarrollo para la verificación nuclear 2010–2011*.

77. Durante 2012, el Organismo celebró 117 cursos de capacitación en salvaguardias para el personal de salvaguardias, entre ellos su “Curso de introducción a las salvaguardias del Organismo” revisado, y, en el marco de su programa de capacitación de larga data, de diez meses de duración, se graduaron seis participantes procedentes de Chile, Malasia, Namibia, República Centroafricana, Sudáfrica y Sudán.

78. En el marco del proyecto titulado “Mejora de las capacidades de los servicios analíticos de salvaguardias (ECAS)” se alcanzaron importantes progresos. La construcción del edificio del Laboratorio de Materiales Nucleares (NML) en Seibersdorf avanzó según lo previsto y dentro de los límites presupuestarios, y en 2012 se había finalizado el 70 %. Se espera que el edificio esté listo para su puesta en servicio a mediados de 2013, tras lo cual se requerirá todo un año para el traspaso de las funciones científicas del antiguo laboratorio. En la ampliación del laboratorio limpio se puso en servicio el primer espectrómetro de masas multicolector con plasma acoplado inductivamente del Organismo a fin de mejorar aún más la precisión de los análisis de partículas de uranio y plutonio recogidas mediante muestreo ambiental.

GESTIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

Contexto de desarrollo mundial

79. El programa de cooperación técnica es el principal vehículo para la prestación de los servicios de creación de capacidad del Organismo a los Estados Miembros, por el que contribuye al logro de los objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de las Naciones Unidas. En 2012, el contexto de desarrollo mundial del programa de cooperación técnica del Organismo abarcó la iniciación de amplias deliberaciones en todo el sistema de las Naciones Unidas sobre la Agenda para el desarrollo después de 2015, la fecha límite fijada para la consecución de los ODM. Las deliberaciones a escala mundial se basaron en la evaluación preliminar de los progresos realizados hacia el logro de los ODM, así como en las conclusiones y resoluciones aprobadas en la Río+20. La ciencia, la tecnología y la innovación – importantes puntos fuertes del Organismo – han desempeñado un papel importante y se espera que desempeñen uno más importante aún en las iniciativas de desarrollo posteriores a 2015.

80. En muchas esferas del programa de cooperación técnica del Organismo, la tecnología nuclear ofrece importantes ventajas y complementariedades. Como en gran parte de este programa se abordan esferas en las que el mandato principal ha sido conferido a otra organización del sistema de las Naciones Unidas, las asociaciones con los principales agentes son fundamentales para que el Organismo pueda alcanzar su objetivo estratégico de promover efectos socioeconómicos tangibles en los Estados Miembros. En los últimos cinco años, el Organismo ha realizado un esfuerzo especial para participar en los procesos del Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) y aprovechar las complementariedades con las actividades de los equipos de las Naciones Unidas en los países en apoyo de las prioridades de desarrollo nacionales, comprendido el logro de los ODM.

81. Además de la asociación establecida por el Organismo con la FAO por conducto de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, y el Programa conjunto para la prevención y el control del cáncer OIEA/OMS, en 2012 se estableció la cooperación con la ONUDI en la esfera de los procesos de producción industrial más limpios, y se tiene previsto proseguir la colaboración en materia de planificación energética. En la esfera de la nutrición, se estableció la colaboración con el UNICEF y la OMS. En la lucha contra la desertificación, la degradación de los suelos y la sequía, se estableció la cooperación con el PNUD, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, el Panorama Mundial de

Enfoques y Tecnologías para la Conservación, y la Alianza Global por el Suelo. Además, se amplió la colaboración con la OMS y la Organización Panamericana de la Salud en las esferas del cáncer, la física médica, las ENT y la nutrición.

El programa de cooperación técnica en 2012

82. En 2012, la salud y la nutrición representaron, con un 26,2 %, la proporción más elevada de los importes reales, o desembolsos, del programa de cooperación técnica. Le siguieron la seguridad tecnológica y física con un 22,6 %, y la alimentación y la agricultura con un 14,8 %. Hacia finales del año, la ejecución financiera del Fondo de Cooperación Técnica (FCT) se situó en el 76,5 % (fig. 1).

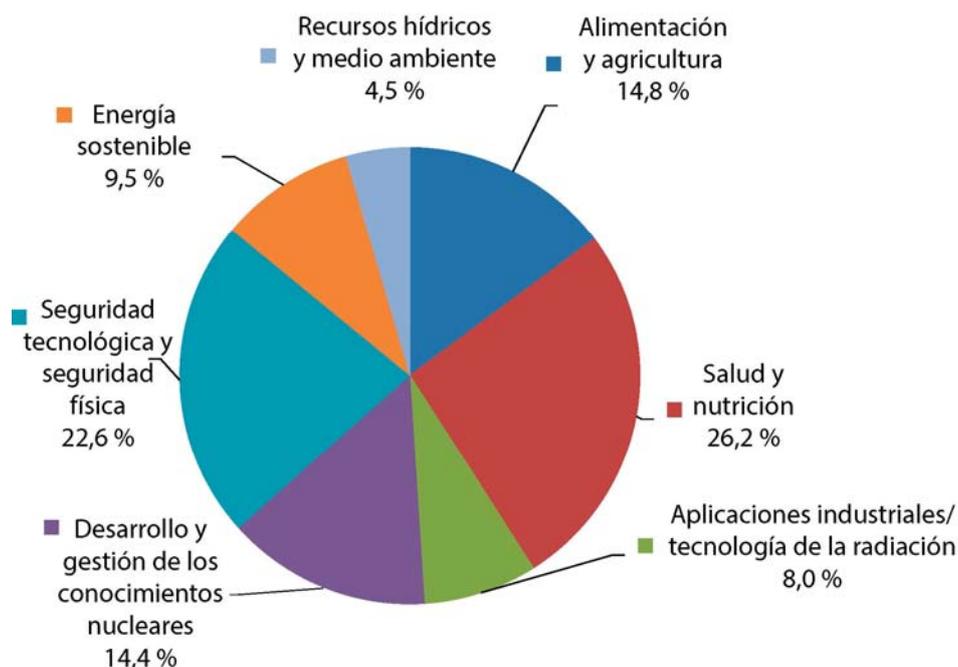


Fig. 1. Importes reales por esferas de actividad agrupadas en 2012 (los porcentajes en los gráficos quizás no sumen el 100 % debido al redondeo). La seguridad tecnológica nuclear incluye la seguridad del transporte y la gestión segura de desechos radiactivos. El ciclo del combustible nuclear incluye la gestión previa a la disposición final y la disposición final de los desechos de combustible nuclear.

83. A nivel regional, la asistencia del Organismo en África se centró en la satisfacción de las necesidades humanas básicas mediante la utilización segura de la tecnología nuclear, y en el apoyo a la creación de capacidades humanas e institucionales. Se realizaron constantes esfuerzos por ajustar el apoyo del Organismo a los planes de desarrollo nacionales de los Estados Miembros y el Marco de Cooperación Estratégica Regional del AFRA, centrandose principalmente la atención en la alimentación y agricultura, la salud humana, la gestión de los recursos hídricos, las aplicaciones industriales, el medio ambiente, la energía y la seguridad. La aplicación de técnicas nucleares en estas esferas contribuyó al aumento de la seguridad alimentaria y del abastecimiento de agua, la mejora de la atención de salud y la gestión ambiental, y el aumento de la capacidad productiva en la región. Además, el Organismo también concedió prioridad a la creación y el fortalecimiento de asociaciones con, por ejemplo, la Organización de la Cooperación Islámica y el Banco Islámico de Desarrollo en la esfera del control del cáncer en África, y movilizó los primeros recursos para comenzar a ejecutar un proyecto de gran envergadura relacionado con la gestión del agua en la región del Sahel. Asimismo, se concedió especial atención a la prestación de ayuda a los Estados Miembros de África en el fortalecimiento de sus infraestructuras de seguridad nuclear y de reglamentación nacionales.

84. En Asia y el Pacífico, el programa de cooperación técnica continuó centrándose en las necesidades de desarrollo más generalizadas de los distintos países y en las medidas para hacer frente a las cuestiones mundiales y emergentes de importancia regional. Unos diez países están adoptando medidas encaminadas a crear infraestructuras nucleoelectricas como preparativo para poner en marcha programas nucleoelectricos en el futuro. Una de las principales prioridades con respecto a esta región siguió siendo la prestación de apoyo a los

países que inician un programa nucleoelectrico y a la evaluación de las opciones energéticas. Los Estados Miembros están haciendo renovado énfasis en las aplicaciones relativas a la salud humana, por ejemplo, mejorando la aplicación de tecnologías nucleares para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, centrando los esfuerzos en la utilización segura de las fuentes ionizantes y adoptando prácticas de garantía de calidad. A este respecto, en el marco del programa se promovió una estrecha cooperación regional para mejorar las capacidades en Asia y el Pacífico y se buscó fortalecer aún más los centros de excelencia y los centros de recursos regionales existentes, así como facilitar la cooperación Sur-Sur y la complementariedad de los conocimientos, las competencias, los productos y los servicios.

85. En Europa, las actividades de cooperación técnica abarcaron el desarrollo de la energía nucleoelectrica, las aplicaciones en la salud humana y la industria y la protección y restauración del medio ambiente. Se hizo gran hincapié en mantener niveles apropiados de seguridad tecnológica y física en todos los aspectos de la utilización de la energía nuclear con fines pacíficos.

86. En América Latina, las esferas temáticas clave para la región continúan siendo la seguridad, la alimentación y agricultura, la gestión ambiental y la salud humana. En 2012 el personal directivo centró su atención en el fomento de la rendición de cuentas respecto del logro de resultados, la mejora de la planificación del trabajo y las capacidades de gestión, y la integración del programa. Por ejemplo, el proceso de formulación de proyectos correspondiente al ciclo del programa de cooperación técnica para 2014–2015 se inició en estrecha asociación con las prioridades reflejadas en el Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe del programa ARCAL de 2007–2013, y con el comité de gestión del ARCAL. Otra prioridad del personal directivo fue la participación de los interesados en el proceso de preparación de proyectos. La aplicación de criterios de calidad siguió orientando las actividades de planificación y diseño, como también lo hicieron los nuevos enfoques de la presupuestación basada en los resultados, los criterios técnicos mínimos aplicables a los proyectos regionales, y un enfoque más estratégico de las compras. La estrategia del personal directivo en la región de América Latina consiste en hacer hincapié en la sinergia entre los programas nacionales y regionales, y poner de relieve el programa regional como medio para promover la colaboración técnica a largo plazo entre instituciones, así como la autosuficiencia técnica y el liderazgo dentro de la región.

87. Los acuerdos de cooperación regionales en todas las regiones continúan siendo mecanismos estratégicos clave para ampliar la cooperación, colaboración y coordinación con otros asociados a los niveles regional e internacional.

Calidad del programa

88. El Organismo continuó centrando sus esfuerzos en mejorar aún más la calidad y transparencia del programa, respondiendo a las peticiones de los Estados Miembros en relación con la mejora de la vigilancia y eficiencia de programa. Se impartió capacitación a oficiales de administración de programas, oficiales nacionales de enlace y oficiales técnicos con el fin de garantizar que todas las propuestas de proyectos presentadas al programa de cooperación técnica, para su examen, fueran de calidad elevada desde el punto de vista de su coherencia, claridad y lógica, y que tuvieran objetivos concretos, mensurables, alcanzables, realistas y oportunos. Se realizaron esfuerzos especiales por asegurar que los Estados Miembros recibieran retroinformación e información de manera oportuna. En 2013 se realizarán más esfuerzos por mejorar la vigilancia de la ejecución de los proyectos de cooperación técnica, comprendidos “informes de evaluación de los progresos de los proyectos”, una misión de vigilancia sobre el terreno y una metodología de autoevaluación de los proyectos.

Recursos financieros

89. El programa de cooperación técnica se financia mediante contribuciones al FCT, así como con cargo a contribuciones extrapresupuestarias, la participación de los gobiernos en los gastos y las contribuciones en especie. En total, los nuevos recursos ascendieron a 70,7 millones de euros en 2012, de los que 58,1 millones de euros aproximadamente correspondieron al FCT (comprendidas las contribuciones a los gastos del programa

(CGP), los gastos nacionales de participación⁷ (GNP) y los ingresos varios), 11,4 millones de euros a los recursos extrapresupuestarios y alrededor de 1,2 millones de euros a las contribuciones en especie.

90. La tasa de consecución⁸ de las promesas de contribuciones al FCT se situó en el 89,3 % y la de las contribuciones pagadas, en el 88,3 % al final de 2012, mientras que el pago de los GNP ascendió en total a 2,8 millones de euros (fig. 2).

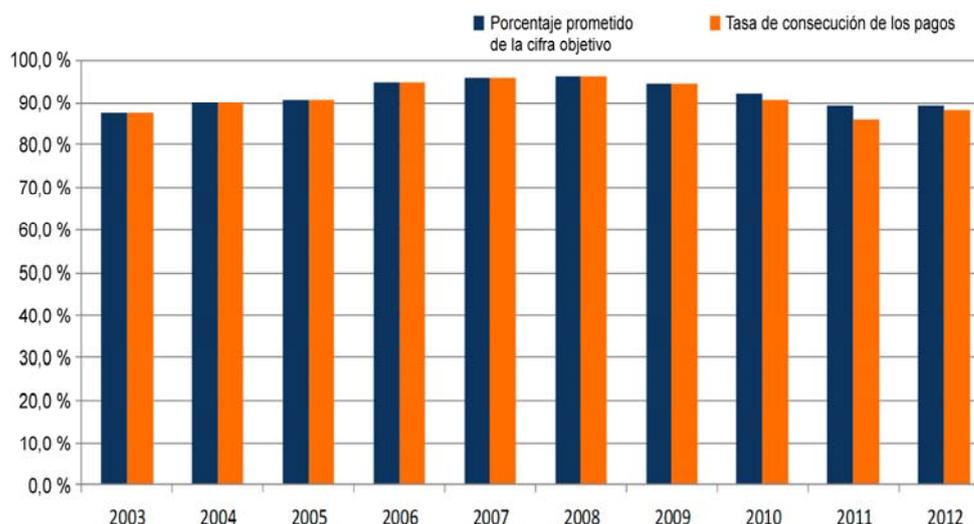


Fig. 2. Tendencias de la tasa de consecución, 2003–2012.

Importes reales

91. En 2012 se desembolsaron unos 68,8 millones de euros a 125 países o territorios, de los cuales 31 eran países menos adelantados, lo que refleja los esfuerzos constantes del Organismo por atender las necesidades de desarrollo de esos Estados.

CUESTIONES DE GESTIÓN

El proyecto de programa y presupuesto del Organismo para 2014–2015

92. Al elaborar las propuestas relativas al proyecto de programa y presupuesto del Organismo para 2014–2015, la Secretaría centró su atención en 2012 en maximizar la eficiencia, asignar prioridades a las tareas y encontrar un equilibrio adecuado entre las actividades del Organismo. Al mismo tiempo, se prestó la debida atención a la necesidad de satisfacer la continua demanda de servicios del Organismo de los Estados Miembros.

AIPS

93. El Sistema de información de apoyo a los programas a nivel del Organismo (AIPS), un sistema de planificación de recursos empresariales que se está utilizando para rediseñar los procesos operacionales de la Secretaría, ya se encuentra a mitad de camino de su ciclo de aplicación. El nuevo sistema pone plenamente en práctica el enfoque de la gestión basada en los resultados, al integrar los objetivos del Organismo, contenidos en su *Estrategia de mediano plazo para 2012–2017*, en la planificación y ejecución de los programas y proyectos y

⁷ *Gastos nacionales de participación*: los Estados Miembros que reciben asistencia técnica deben aportar una contribución equivalente al 5 % de su programa nacional, comprendidos los proyectos nacionales y las becas y visitas científicas financiados en el marco de actividades regionales o interregionales. Antes de que se puedan concertar los arreglos contractuales correspondientes a los proyectos debe haberse abonado al menos la mitad de la cantidad fijada para el programa.

⁸ La tasa de consecución es el porcentaje que se calcula dividiendo las contribuciones voluntarias totales prometidas y pagadas al FCT respecto de un año determinado por la cifra objetivo del FCT para ese mismo año. Como los pagos pueden efectuarse después del año en cuestión, la tasa de consecución puede aumentar con el tiempo.

la evaluación de su eficacia. En 2012 finalizó la segunda fase del proyecto, con la implantación de un nuevo sistema para la planificación de los presupuestos del Organismo, las previsiones de los gastos, la evaluación y el registro de los riesgos. El proyecto de programa y presupuesto del Organismo para 2014–2015 se preparó por primera vez utilizando el instrumento de planificación “Oracle Hyperion Planning”. En la segunda fase del proyecto, la información relativa a contactos tales como proveedores, clientes y participantes en reuniones se controlará centralmente utilizando instrumentos de gestión sofisticados.

Los Estados financieros del Organismo

94. Por primera vez, los *Estados financieros del Organismo correspondientes a 2011* se elaboraron de conformidad con las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público, conocidas como NICSP. El Auditor Externo emitió un dictamen sin reservas sobre los estados financieros. La aplicación eficaz de las NICSP representa un hito en los esfuerzos por reformar la gestión del Organismo.

Tecnología nuclear

Energía nucleoelectrica

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros interesados que están considerando la posibilidad de iniciar programas nucleoelectricos en lo referente a la planificación y construcción de la infraestructura necesaria. Aumentar la capacidad de los Estados Miembros interesados que ya tienen programas nucleoelectricos para mejorar el comportamiento operacional de las centrales nucleares, la gestión del ciclo de vida, incluida la clausura; el rendimiento humano, la garantía de calidad y la infraestructura técnica, mediante buenas prácticas y enfoques innovadores compatibles con los objetivos mundiales de no proliferación y de seguridad nuclear tecnológica y física. Aumentar la capacidad de los Estados Miembros de desarrollar tecnología nuclear evolutiva e innovadora para la producción de electricidad, la utilización y la transmutación de actínidos y las aplicaciones no eléctricas, en consonancia con los objetivos de sostenibilidad.

Inicio de programas nucleoelectricos

1. La energía nucleoelectrica sigue siendo una opción importante para aumentar la producción de electricidad en los países con necesidades crecientes de energía. Si bien unos cuantos países han aplazado la decisión de iniciar programas nucleoelectricos, en 2012 varios países que planean implantar la energía nucleoelectrica adoptaron medidas importantes. En julio, los Emiratos Arabes Unidos (EAU) se convirtieron en el primer país en 27 años en iniciar la construcción de una primera central nuclear (Barakah-1), al verter la Corporación de Energía Nuclear de los Emiratos (ENEC) el primer hormigón tras recibir una licencia de construcción de la Autoridad Federal de Reglamentación Nuclear (fig. 1). Belarús y Turquía, que habían firmado contratos anteriormente, prosiguieron en 2012 los preparativos para autorizar la construcción de centrales. En el cuadro 1 se compara la situación de los Estados Miembros en diferentes etapas del proceso de adopción de decisiones y planificación en relación con la implantación de la energía nucleoelectrica al final de 2011 y de 2012, según sus declaraciones oficiales.



Fig. 1. Construcción en Barakh-1 en los Emiratos Arabes Unidos (fotografía publicada por cortesía de la ENEC).

CUADRO 1. Número de Estados Miembros en diferentes etapas del proceso de adopción de decisiones y planificación en relación con la implantación de la energía nucleoelectrónica en 2011 y 2012.

	2011	2012
Países con la primera central nuclear en construcción	0	1
Países que han encargado la primera central nuclear	3	2
Países que han decidido implantar la energía nucleoelectrónica y han comenzado a preparar la infraestructura requerida	6	6
Países que se preparan activamente para utilizar la energía nucleoelectrónica sin haber tomado una decisión definitiva	6	6
Países que consideran la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrónico	14	13

2. El Organismo siguió cooperando con los Estados que han decidido iniciar un programa nucleoelectrónico (países que se incorporan al ámbito nuclear) y que están construyendo activamente las infraestructuras requeridas. Así, por ejemplo, durante la Conferencia General, las delegaciones de los Estados Miembros de todos los países avanzados incorporados al ámbito nuclear se reunieron con expertos del Organismo en desarrollo de infraestructuras nucleares.

3. Se llevaron a cabo misiones del Examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR) en Belarús, Jordania y Viet Nam en 2012. En la misión en Viet Nam se utilizó por primera vez, en diciembre de 2012, una metodología de evaluación del INIR modernizada. Para ayudar mejor a los Estados Miembros a completar la fase 3 del enfoque basado en “hitos”¹ –es decir, las actividades encaminadas a poner en servicio una primera central nuclear–, se elaboró el concepto de las misiones del INIR enviadas a los Estados Miembros.

Apoyo técnico a la explotación, el mantenimiento y la gestión de la vida útil de las centrales

4. Sigue habiendo interés en todo el mundo en la explotación a largo plazo de las centrales existentes. En mayo, el Organismo organizó la tercera Conferencia Internacional sobre la gestión de la vida útil de las centrales nucleares, que tuvo lugar en Salt Lake City (EE.UU.). Asistieron a la conferencia más de 350 participantes de 38 Estados Miembros y tres organizaciones internacionales. Entre las cuestiones que se analizaron en ella estuvieron la manera de prorrogar de manera segura y eficiente la vida útil de muchas de las centrales nucleares en funcionamiento en el mundo y de que los reactores existentes respondan eficazmente al aumento de las expectativas en materia de seguridad que se ha producido en el “mundo posterior a Fukushima”.

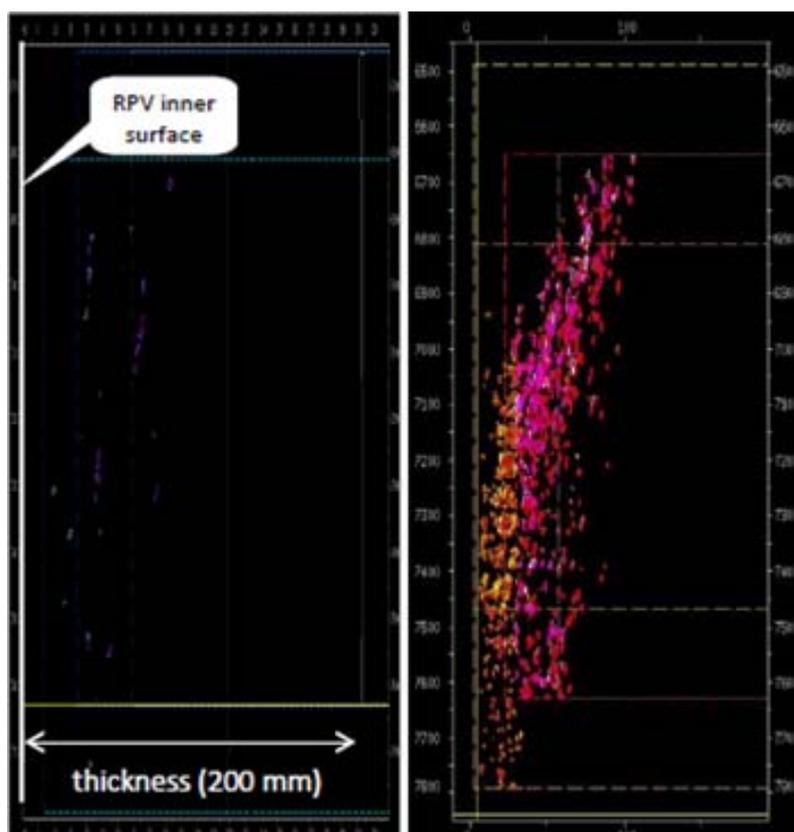
5. En la segunda reunión del Foro de cooperación de entidades explotadoras en la esfera nuclear, celebrada en septiembre, más de 70 delegados y otros participantes de los Estados Miembros intercambiaron información sobre sus experiencias operacionales y estrategias de gestión con el fin de ayudar a fortalecer la eficacia de las entidades explotadoras. Se reconoció el importante papel que desempeñan las entidades explotadoras y otras partes interesadas en el desarrollo de centrales nucleares seguras y sostenibles y se formularon recomendaciones para aumentar las interacciones del Organismo y reforzar su cooperación con los explotadores de centrales nucleares y otras partes interesadas de la industria nuclear.

6. El sistema de instrumentación y control (I+C) de una central nuclear es su “sistema nervioso central” que asegura la producción eficiente y segura de energía. En diciembre se llevó a cabo una misión de Examen técnico independiente de sistemas de I+C en el Instituto de Investigaciones Científicas sobre Explotación de Centrales Nucleares de toda Rusia (Federación de Rusia) para examinar el sistema de control de procesos computadorizado de la central nuclear AES-2006. La misión llegó a la conclusión de que se había realizado una labor de ingeniería

¹ Más información sobre las fases en ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power*, Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-G-3.1, OIEA, Viena (2007).

de gran calidad para desarrollar el sistema avanzado de I+C y de que, en general, los aspectos examinados cumplían los requisitos de las secciones aplicables de la publicación de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-G-1.3, *Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants*.

7. El Organismo también apoya a los Estados Miembros para mejorar la seguridad operacional de las centrales nucleares existentes. En octubre y diciembre, expertos del Organismo participaron en un examen técnico internacional de los materiales de la vasija de presión de los reactores en las centrales Doel-3 y Tihange 2 de Bélgica (fig. 2). Se recomendó que la entidad titular de la licencia, Electrabel, ejecutase un programa de ensayos confirmatorio antes de la siguiente interrupción del servicio para recargar el combustible y que efectuase una inspección mediante pruebas ultrasónicas, que permitiesen validar la justificación de la seguridad global.



*Fig. 2. Ejemplo típico de datos registrados en la capa inferior del núcleo de la vasija de presión de un reactor. La fotografía de la izquierda muestra una sección axial; las indicaciones aparecen en forma de puntos de colores. La de la derecha, la acumulación de las indicaciones; todas ellas aparecen detectadas en un sector de 20° de la capa.
(Fotografía publicada por cortesía de Electrabel.)*

8. La cooperación desde hace más de 30 años entre el FORATOM y el Organismo en el campo de los sistemas de gestión se formalizó en marzo con la firma de un Acuerdo sobre las cuestiones de orden práctico. El objeto del acuerdo es ampliar la cooperación a campos como la planificación energética, los recursos humanos y el conocimientos y la gestión de los desechos.

Desarrollo de recursos humanos

9. El desarrollo de los recursos humanos destinados a programas nucleoelectrónicos en los Estados Miembros plantea retos específicos que exigen métodos y enfoques innovadores. Se han instaurado programas de tutoría en la región de Asia y el Pacífico, en colaboración con países experimentados como China, el Japón y la República de Corea, para directivos superiores y encargados de adoptar decisiones de los países que inician un programa nucleoelectrónico. En julio, el Organismo firmó un acuerdo con la Escuela superior nuclear internacional de la Corporación de Energía Eléctrica de Corea, que abarca la captación de estudiantes internacionales, la elaboración de los planes de estudios y seminarios y programas de divulgación.

10. Uno de los principales campos de actuación del Organismo con respecto a los Estados que se incorporan al ámbito nuclear es ayudarles a examinar la idoneidad de sus actuales disposiciones nacionales en materia de creación de capacidad y a fortalecerlas si fuese preciso. En octubre, una reunión técnica sobre “creación de capacidad y desarrollo de recursos humanos para programas nucleoelectricos nuevos y en expansión” elaboró una metodología de autoevaluación sobre el tema, en el empleo de la cual se formó a 29 participantes de 25 Estados Miembros.

11. El instrumento de elaboración de modelos sobre recursos humanos para la energía nucleoelectrica del Organismo apoya a los Estados Miembros en el análisis de su proceso de planificación de la fuerza de trabajo nacional. Se capacitó a Bangladesh, Indonesia, Malasia, Tailandia y Viet Nam en la utilización de ese instrumento, que se puede adaptar para que refleje las necesidades nacionales de un país (fig. 3).

12. La eficacia y eficiencia cada vez mayores en función de los costos del aprendizaje a distancia para llevar a cabo actividades de capacitación y creación de capacidad en los Estados Miembros llevaron al Organismo a establecer un “acuerdo marco” para la adquisición coordinada de materiales de aprendizaje electrónico. Se siguió ejecutando el proyecto de aprendizaje electrónico de los “hitos” para crear contenido para personal no especializado que analiza la posibilidad de utilizar la energía nucleoelectrica. Además, se está elaborando módulos sobre el enfoque basado en hitos con miras al desarrollo de los recursos humanos, la participación de los interesados, la gestión de los proyectos y la gestión de la construcción de las centrales.



Fig. 3. Curso de capacitación en el modelo del Organismo de recursos humanos para la energía nucleoelectrica.

13. En octubre, el Organismo organizó una reunión técnica consagrada, por primera vez, a la intervención de las partes interesadas en la energía nucleoelectrica. La finalidad de la reunión, organizada junto con el FORATOM, fue intercambiar información y establecer unas relaciones sostenibles. Los más de 50 participantes de 29 países compartieron experiencias y determinaron actividades y esferas a que el Organismo podría dar apoyo para ayudar a los Estados Miembros que inician programas nucleoelectricos o a los que ya tienen programas de esa índole.

Desarrollo de la tecnología de reactores nucleares

14. En la esfera de los reactores avanzados refrigerados por agua, en julio se celebró en la Universidad McMaster de Mississauga (Canadá) un curso en el que se examinaron aspectos científicos y de ingeniería de los conceptos de los reactores refrigerados por agua supercrítica, en el marco de un PCI sobre “el comportamiento de la transferencia de calor y la validación de códigos termohidráulicos para reactores refrigerados por agua supercrítica”. Participaron en ese PCI, que concluyó en septiembre, 16 institutos colaboradores de nueve Estados Miembros y dos organizaciones internacionales, entre ellas la AEN de la OCDE. Entre los resultados del curso estuvo la creación de una base de datos sobre transferencia de calor y disminución de la presión en fluidos supercríticos en la AEN de la OCDE.

15. En cuanto a los pequeños y medianos reactores, las actividades del Organismo se concentraron en abordar cuestiones de tecnología e institucionales transversales a la luz del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi. En septiembre se publicó un folleto titulado *Status of Small and Medium Sized Reactor Designs*, que complementa el Sistema de información sobre reactores avanzados del Organismo, en el que se da información sobre los diseños y conceptos de los reactores avanzados.

16. Las actividades relativas a los reactores refrigerados por gas se concentraron en 2012 en colmar las lagunas del desarrollo de tecnología proporcionando una plataforma para el intercambio de información y la colaboración internacional. En 2012 se publicó el documento *Advances in High Temperature Gas Cooled Reactor Fuel Technology* (IAEA-TECDOC-1674), en el que se resumen los resultados de un PCI sobre el tema. Los esfuerzos desplegados para preservar los conocimientos en esta esfera desembocaron en la celebración de un curso de capacitación en reactores de alta temperatura refrigerados por gas en octubre en Beijing, al que asistieron 35 científicos e ingenieros de diez Estados.

17. La opción de la cogeneración en las centrales nucleares (es decir, la producción de electricidad y de agua) es cada vez más conveniente para muchos países, como se reconoció en una reunión técnica sobre “adelantos en la desalación de agua de mar mediante energía nucleoelectrónica”. Además, en noviembre se distribuyó un nuevo instrumento para la gestión del agua en las centrales nucleares, el “Programa para la gestión del agua”. Este programa proporciona una referencia de rápida consulta para estimar los requisitos en materia de agua y ayuda a evaluar las necesidades de agua en el curso del proceso de evaluación y selección de posibles emplazamientos de centrales nucleares, especialmente a los países que se incorporan al ámbito nuclear.

Mejora de la sostenibilidad de la energía nuclear a escala mundial mediante la innovación

18. El Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) presta apoyo a los Estados Miembros en el desarrollo y la utilización de sistemas de energía nuclear sostenibles. En 2012, se adhirieron al INPRO tres Estados: Malasia, Rumania y Viet Nam, con lo que el número de miembros se eleva a 38².

19. En 2012 se realizó para Belarús una evaluación del sistema de energía nuclear (NESA) en la que se utilizó la metodología del INPRO, que confirmó en términos generales la sostenibilidad a largo plazo del sistema de energía nuclear planeado para ese país. Están en curso dos NESA más, en Indonesia (fig. 4) y en Ucrania. También estaban en curso en 2012 una revisión en dos fases de la metodología del INPRO, basada en las informaciones y reacciones de evaluaciones concluidas, y una ampliación de los NESA para poder efectuar una comparación de sistemas de energía nuclear con tecnologías innovadoras.

² Los miembros del INPRO a fines de 2012 eran Alemania, Argelia, Argentina, Armenia, Belarús, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Egipto, Eslovaquia, España, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Francia, India, Indonesia, Israel, Italia, Japón, Jordania, Kazajstán, Malasia, Marruecos, Países Bajos, Pakistán, Polonia, Rumania, República Checa, República de Corea, Sudáfrica, Suiza, Turquía, Ucrania, Viet Nam y la Comisión Europea.

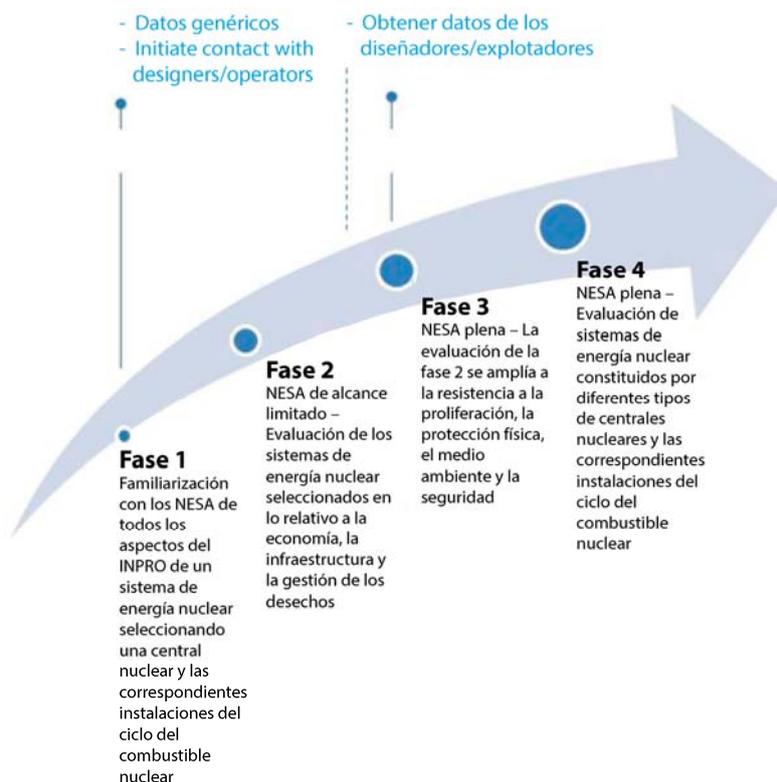


Fig. 4. Enfoque gradual de la NESAs de Indonesia.

20. Se publicaron los siguientes informes sobre los resultados de proyectos en colaboración concluidos, como el GAINS (Arquitectura global de los sistemas nucleares innovadores basados en reactores térmicos y rápidos, incluidos los ciclos del combustible cerrados): *Role of Thorium to Supplement Fuel Cycles in Future Nuclear Energy Systems* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NF-T-2.4), *Proliferation Resistance: Acquisition/Diversion Pathway Analysis (PRADA)* (IAEA-TECDOC-1684) y *Assessment of Nuclear Energy Systems Based on a Closed Nuclear Fuel Cycle with Fast Reactors* (IAEA-TECDOC-1639/Rev. 1).

21. Se promovieron conversaciones de carácter estratégico entre propietarios y usuarios de tecnología y otros interesados por medio de los cuarto y quinto Foros de diálogo del INPRO, el primero de los cuales estuvo consagrado al tema “los factores que propician y obstaculizan la cooperación regional para lograr sistemas de energía nuclear sostenibles”, celebrado en julio, y el segundo, en agosto, sobre “las perspectivas a largo plazo de la energía nuclear en la era posterior a Fukushima”. En el cuarto Foro de diálogo se confirmó que la colaboración entre los Estados es una condición necesaria para efectuar la transición a futuros sistemas de energía nuclear sostenibles (fig. 5).

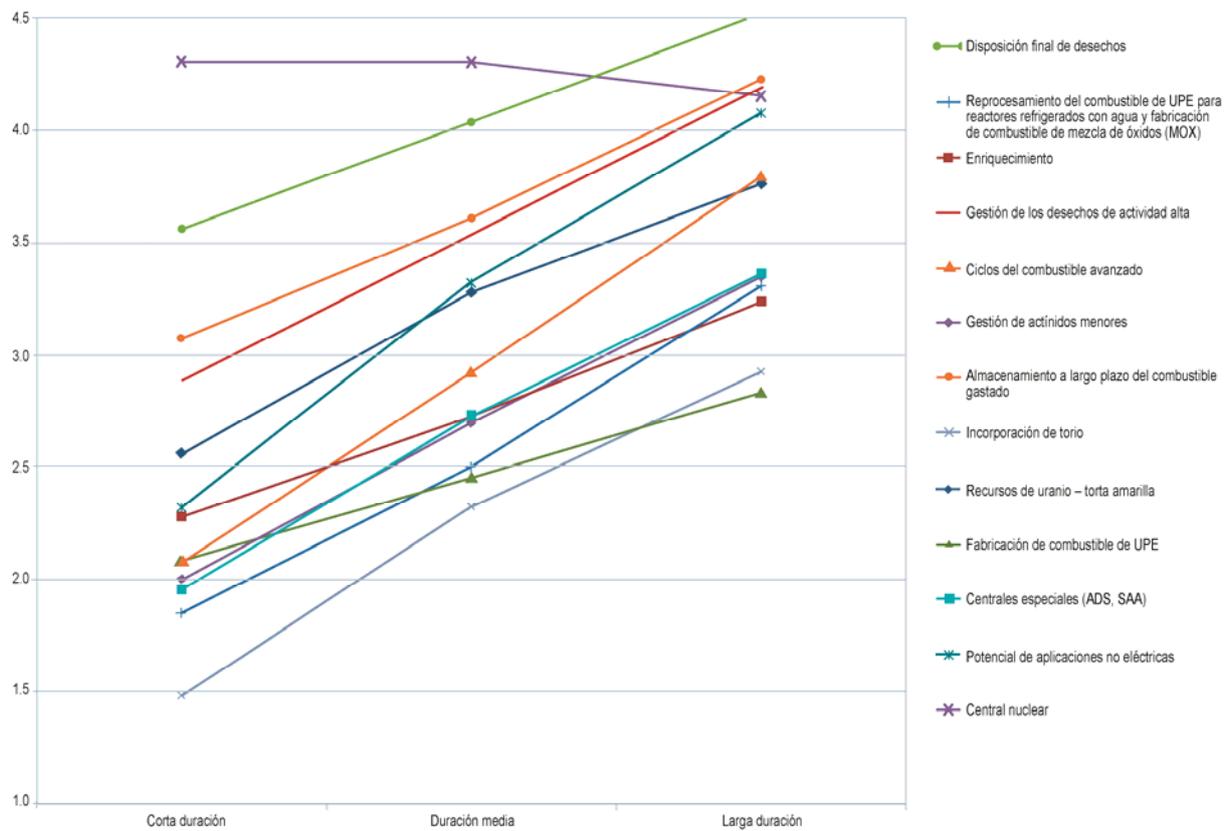


Fig. 5. Importancia de la colaboración con otros Estados sobre cuestión de interés para la transición a sistemas de energía nuclear sostenibles.

Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares

Objetivo

Potenciar el desarrollo y la aplicación de un ciclo del combustible nuclear cada vez más seguro, fiable, económicamente eficiente, resistente a la proliferación y ambientalmente sostenible, proporcionando el máximo beneficio a los Estados Miembros.

Ciclo de producción de uranio y medio ambiente

1. A fin de planificar el suministro de combustible de uranio para las centrales nucleares es indispensable conocer con exactitud los recursos, la producción y la demanda de uranio de los Estados Miembros. Esto es particularmente importante porque se prevé que el crecimiento proyectado de la energía nucleoelectrónica suponga un aumento de las necesidades de uranio para reactores de potencia de 63 875 toneladas de uranio anuales (t U/a) en 2010 a entre 97 645 y 136 385 t U/a en 2035. La última actualización de la publicación conjunta del OIEA y la AEN de la OCDE titulada *Uranium 201: Resources, Production and Demand* (el 'Libro Rojo'), de 2012, estimó que la cantidad total de recursos convencionales de uranio conocidos recuperables a un costo inferior a menos de 130 dólares/kg fue de 5,3 millones de toneladas de uranio (Mt U), lo que demuestra una ligera disminución respecto de 2010. La producción mundial de uranio aumentó considerablemente en gran medida debido al incremento de la producción en Kazajstán. La producción mundial de uranio en 2010, que es el año más reciente sobre el que se da información en el Libro Rojo, era de 54 670 t U. Según el informe, tres países representan el 62 % de esta producción: Australia, Canadá y Kazajstán. Estos tres países, junto con los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Namibia, Níger y Uzbekistán, representan el 92 % de la producción mundial. Debido al reciente aumento de las actividades de prospección, otros países, entre ellos China, están emergiendo como zonas cada vez más importantes de recursos de uranio. Las actividades de prospección también han aumentado en algunos países de América del Sur y de África, donde la prospección y producción de uranio no había existido o había registrado un largo período de inactividad.

2. La identificación y extracción de recursos de uranio es un desafío que debe abordarse, especialmente en zonas que no se han investigado previamente. Para prestar asistencia a los Estados Miembros en esta esfera, el Organismo ha organizado una serie de reuniones y cursos de capacitación durante el año. Por ejemplo, casi 200 expertos de 30 países recibieron capacitación en cursos interregionales y regionales sobre la geología y la prospección de uranio celebrados en China, Madagascar, Nepal, República Unida de Tanzania y Venezuela. Además, en una reunión celebrada en Viena sobre el origen de los yacimientos de uranio de arenisca, expertos de 35 Estados Miembros examinaron los adelantos recientes en cuanto a los conocimientos sobre el origen de los yacimientos de uranio de arenisca para apoyar las actividades de prospección, la optimización de la producción así como la gestión segura de desechos de las minas y la restauración. Expertos de 12 países examinaron la cuestión de la gestión reguladora y ambiental eficaz de la producción de uranio en un curso de capacitación celebrado en agosto en Darwin (Australia) (fig.1). Por último, la Red de enseñanza y capacitación sobre la producción de uranio (UPNET) se reunió en Viena en octubre para intercambiar experiencias internacionales con respecto a la enseñanza y capacitación para proyectos y operaciones de producción de uranio nuevos o en expansión.



Fig.1. La mina de uranio de Ranger en Australia

3. Al estimar los recursos totales también deberían evaluarse los recursos de uranio no convencionales. Esos recursos no convencionales comprenden el uranio presente en el agua de mar y los recursos de los que el uranio se puede recuperar como producto secundario de otros procesos de extracción. Las anteriores estimaciones acerca del uranio potencialmente recuperable asociado a los fosfatos, los minerales no ferrosos, la carbonatita, el esquisto negro y el lignito son del orden de 10 toneladas métricas de uranio.

4. El constante interés de los Estados miembros en la extracción de uranio a partir de fosfatos ha dado lugar a dos actividades de capacitación del Organismo. La primera fue un taller regional sobre la evaluación de los recursos de uranio y la recuperación a partir de fosfatos y metales de tierra rara, celebrado en El Cairo (Egipto) para crear capacidad en la región de África. La segunda fue un curso interregional de capacitación celebrado en Ammán (Jordania) sobre producción de uranio a partir de fosfatos minerales, que se centró en los requisitos básicos para promover el paso del laboratorio a la escala comercial (fig.2).



Fig. 2. Participantes en un curso de capacitación del Organismo sobre la extracción de uranio a partir de fosfatos en la empresa Jordan Phosphate Mines de Aqaba (Jordania).

5. Se ha utilizado torio como combustible en demostraciones. No obstante, su uso más amplio depende de la utilización a escala comercial de reactores que utilizan combustible de torio. Los recursos mundiales conocidos de torio se estiman en unas 6–7 Mt. Los progresos en la evaluación de los depósitos de torio y uranio se examinaron en octubre en un taller interregional celebrado en Lisboa (Portugal) sobre la evaluación de los recursos de uranio y torio. En una actividad organizada conjuntamente por el Organismo, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo y la Comisión Económica de las Naciones Unidas

para Europa, expertos de 30 países y dos organizaciones internacionales examinaron la experiencia inicial en la utilización de la Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía Fósil y los Recursos y Reservas Minerales 2009 para la elaboración de informes sobre los recursos de uranio y torio y para trazar un esquema del ciclo completo de la extracción de uranio y torio desde la prospección hasta la restauración al finalizar el período de explotación de la mina.

Ingeniería del combustible de reactores nucleares de potencia

6. Mediante su programa del ciclo del combustible nuclear, el Organismo presta asistencia a los Estados Miembros en la recopilación de información y facilita la investigación sobre el desarrollo, el diseño, la fabricación y el comportamiento del combustible nuclear. En 2012, la capacidad mundial de fabricación de combustible para LWR rebasó considerablemente la demanda anual de servicios de fabricación de combustible para LWR, que se mantuvo en unas 7 000 toneladas de uranio enriquecido en conjuntos combustibles. Se espera que la demanda de servicios de fabricación de combustible siga aumentando durante el futuro previsible a medida que se desarrollen o amplíen los programas nucleares, pero una previsión a largo plazo de la demanda de combustible depende de muchos factores que todavía no están claros. La demanda de combustible para PHWR fue de unas 3 000 t U/a anuales.

7. El Organismo publicó los resultados de dos reuniones técnicas celebradas en Hyderabad (India), y Obninsk, (Federación de Rusia), en un informe titulado *Structural Materials for Liquid Metal Cooled Fast Reactor Fuel Assemblies — Operational Behaviour* (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NF-T-4.3). El informe recoge la experiencia de los Estados Miembros que explotan o han explotado reactores rápidos y expone los resultados y las perspectivas del desarrollo de materiales avanzados resistentes a la radiación para reactores rápidos, comprendidas las aleaciones endurecidas por dispersión de óxido, que la mayoría de los expertos consideran como las más prometedoras para las aplicaciones a dosis altas. No obstante, se precisarán más actividades de I+D para abordar cuestiones como la soldadura o la anisotropía mecánica.

8. Los informes sobre dos PCI, “Elaboración de modelos del transporte de sustancias radiactivas en el circuito primario de reactores refrigerados por agua” y “Modelos de combustible en quemado ampliado (FUMEX-2)”, se publicaron respectivamente como IAEA-TECDOC-1672 e IAEA-TECDOC-1687. Esas publicaciones abordan el análisis del transporte de sustancias radiactivas del núcleo y la predicción del comportamiento del combustible mediante simulación por computadora con el propósito de mejorar y verificar los códigos informáticos elaborados en los distintos Estados. Ambos PCI forman parte de una serie de proyectos del Organismo sobre elaboración de modelos de combustible centrados en los aspectos relacionados con la seguridad del comportamiento del combustible y los materiales estructurales del núcleo en condiciones de accidente.

Gestión del combustible gastado

9. En 2012, se descargaron como combustible gastado de todos los reactores nucleares de potencia unas 10 000 toneladas de metal pesado (t HM). No obstante, la cantidad total acumulada de combustible gastado que se había descargado en todo el mundo hasta diciembre de 2012 era de unas 360 500 t HM. Actualmente, se reprocesa menos de un tercio del combustible descargado y en la mayoría de los Estados Miembros se ha retrasado la construcción de instalaciones para la disposición final de combustible gastado o desechos de actividad alta. En consecuencia, aunque en los últimos años se ha producido una ligera disminución de la cantidad de combustible gastado que se genera, se espera que prosiga la tendencia al aumento de los inventarios de combustible nuclear gastado. Las actividades de gestión de combustible gastado del Organismo se centraron principalmente en el examen de cuestiones técnicas y operacionales vinculadas al almacenamiento a largo plazo (hasta unos 100 años), en la facilitación del intercambio de resultados y en la prestación de asistencia a los Estados Miembros en sus programas de I+D para apoyar el almacenamiento prolongado y la recuperación del combustible gastado.

10. El Programa de asesoramiento para la gestión del combustible irradiado (IFMAP), creado por el Organismo en 1991, fue el marco conceptual para la primera misión de examen por homólogos del IFMAP, que se llevó a cabo en marzo en relación con el proyecto de almacenamiento en seco de combustible gastado de la Central Nuclear Atucha I en Lima (Argentina). Un grupo internacional de expertos examinó la documentación técnica y

de planificación del proyecto, sugirió la introducción de mejoras en la ingeniería conceptual y publicó un informe que abarcaba cuestiones técnicas y de organización. El informe incluía recomendaciones para la interacción con el regulador y mejoras técnicas, como un mejor procedimiento de secado. También se examinaron opciones de reserva en caso de demoras, incluido el uso temporal de las piscinas de combustible gastado en la central nuclear Atucha II adyacente, que se prevé comience a funcionar en 2013.

11. En mayo, 17 participantes de 10 Estados y la Comisión Europea asistieron a la segunda reunión para coordinar las investigaciones de un PCI sobre “Evaluación e investigación del rendimiento del combustible gastado (SPAR-III)”, que se celebró en Charlotte (EE.UU). Además del intercambio de información y experiencias sobre una serie de actividades en apoyo del almacenamiento del combustible gastado, los participantes se centraron en los efectos a largo plazo del almacenamiento y la manipulación de combustible durante la recuperación de combustible gastado (fig.3). Se examinaron detalladamente los efectos de la reorientación de hidruros en las propiedades de las vainas de zircaloy.



Fig. 3. Fotografía de alta velocidad que muestra las pruebas de impacto de una barra de combustible

12. En octubre se organizó otra reunión relacionada con este PCI, en la que se examinaron cuestiones vinculadas a la ampliación del almacenamiento de combustible gastado más allá del largo plazo. Con aportaciones de casi 60 participantes procedentes de 30 Estados y la Comisión Europea, la reunión concluyó que la mayoría de las instalaciones necesarias para el almacenamiento prolongado no se han diseñado o construido todavía, aunque hasta la fecha la experiencia ha demostrado que es probable que los períodos de almacenamiento sean más largos de lo previsto.

Cuestiones de actualidad sobre el ciclo del combustible avanzado

13. La búsqueda de sostenibilidad a largo plazo en el ciclo del combustible nuclear es una tendencia importante en las investigaciones sobre la energía nuclear que abarcan cuestiones como la utilización eficaz de los recursos, la gestión de los desechos radiactivos y la resistencia a la proliferación. La separación que incluye la separación química de diversos constituyentes del combustible nuclear gastado podría facilitar la reutilización del material fisible separado para obtener energía adicional y reducir la radiotoxicidad de los desechos nucleares y, del mismo modo, el tamaño de los repositorios geológicos. El Organismo sigue alentando y apoyando las investigaciones en esta esfera prometedora.

14. En 2012 se publicó una recopilación de información actualizada sobre la experiencia en la tecnología de fabricación de combustibles nucleares para reactores nucleares de potencia como documento IAEA-TECDOC-1686.

15. Para evaluar los márgenes de seguridad inherentes al diseño de combustible de PHWR y planificar la mitigación de las consecuencias de accidentes, en septiembre se celebró en Bucarest (Rumania) una reunión sobre “Integridad del combustible durante el funcionamiento normal y las condiciones de accidente en PHWR”. Los participantes examinaron el comportamiento del combustible y las vainas en condiciones de normales de funcionamiento del reactor, en estados transitorios graves y en condiciones de accidente en PHWR. También evaluaron los márgenes de seguridad inherente en el diseño de combustible y recomendaron la introducción de algunas modificaciones en el diseño para mejorar los márgenes de seguridad de los combustibles destinados a alcanzar grados más altos de quemado.

16. El mayor interés de algunos Estados Miembros, entre ellos China y la India, en el uso de torio como combustible ha dado lugar a un nuevo PCI sobre “Opciones a corto plazo y otras prometedoras a largo plazo para la utilización de la energía basada en el torio”. La primera reunión para coordinar las investigaciones, celebrada en junio en Viena, permitió que los ocho laboratorios e institutos de investigación nacionales participantes de siete Estados compartieran los resultados de la I+D sobre los sistemas de energía a partir del torio en reactores térmicos y rápidos, así como examinar las novedades más recientes.

Sistema Integrado de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear

17. El Organismo proporciona información exhaustiva técnica y estadística sobre las actividades relativas al ciclo del combustible nuclear en el mundo, según se le comunica, a través del Sistema Integrado de Información sobre el Ciclo de Combustible Nuclear (iNFCIS) del Organismo (<http://infcis.iaea.org>). El sistema permite analizar las diferentes fases, instalaciones, capacidades, intervenciones y sinergias relacionadas con los diversos enfoques y opciones del ciclo del combustible. Recibe unas 600 000 visitas anuales e incluye el Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear (NFCIS), la base de datos sobre la distribución mundial de yacimientos de uranio (UDEPO), la de distribución mundial de depósitos y recursos de torio (ThDEPO), la de instalaciones de examen posterior a la irradiación (PIE) y la de propiedades de los actínidos menores (MADB).

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

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para efectuar sus propios análisis del desarrollo de sistemas eléctricos y energéticos, la planificación de inversiones en la energía y la formulación de políticas energéticas y ambientales y sus consecuencias económicas. Lograr la sostenibilidad y la gestión eficaz de los conocimientos nucleares y los recursos de información para la utilización de la ciencia y la tecnología nucleares con fines pacíficos. Apoyar a los Estados Miembros interesados en incluir la energía nuclear en su mezcla energética nacional proporcionándoles información nuclear

Elaboración de modelos energéticos, bancos de datos y creación de capacidad

1. El Organismo publica anualmente dos proyecciones actualizadas sobre el crecimiento de la energía nucleoelectrónica a escala mundial, a saber, una baja y una alta. Las actualizaciones de las proyecciones baja y alta correspondientes a 2012 muestran un crecimiento de la capacidad nucleoelectrónica en un 23 % en la proyección baja hacia 2030 y en un 100 % en la proyección alta. Con todo, la tasa de crecimiento es más lenta que la proyectada en 2011, particularmente en la proyección baja. La mayor parte de los reactores nucleares de potencia previstos o en construcción están en Asia, concretamente en China y la India. Además, la Federación de Rusia y la República de Corea prevén una expansión considerable.
2. El objetivo de las proyecciones bajas y altas no es determinar los extremos, sino abarcar un intervalo plausible. Estas proyecciones son elaboradas por un grupo internacional de expertos reunido por el Organismo y se basan en una evaluación de cada país, conforme a un enfoque ascendente, que refleja tanto los planes que han dado a conocer los gobiernos y las compañías de electricidad, como la opinión de los expertos.
3. La demanda de la asistencia prestada por el Organismo en materia de creación de capacidad para el análisis y planificación de sistemas energéticos continuó en aumento. Los instrumentos analíticos del Organismo para elaborar estudios nacionales y regionales sobre las estrategias energéticas futuras y el papel de la energía nucleoelectrónica se utilizan actualmente en más de 125 Estados Miembros. En 2012 se impartió capacitación en el uso de estos instrumentos a más de 650 analistas y planificadores especializados en energía de 69 países. La capacitación presencial tradicional fue complementada con cursos de aprendizaje electrónico en la red y el porcentaje de actividades de aprendizaje electrónico ha crecido de manera continua. Más de 200 personas (más del 30% de las personas capacitadas en las aulas) recibió capacitación a través del aprendizaje electrónico (fig. 1.). El uso de los instrumentos de aprendizaje electrónico del Organismo para la planificación energética también evitó emisiones estimadas de 1 000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), pues se redujo la necesidad de viajes en avión.

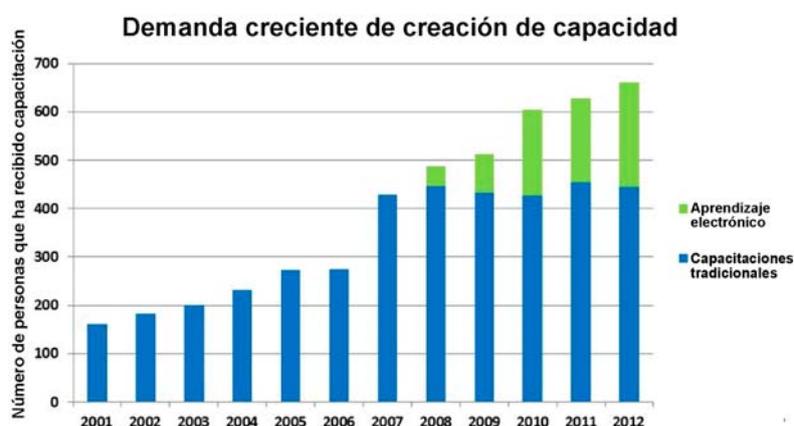


Fig. 1. Demanda creciente de creación de capacidad en análisis y planificación de sistemas energéticos, y mayor uso del aprendizaje electrónico.

4. En África, un proyecto de cooperación técnica regional sobre “Planificación del desarrollo energético sostenible” impartió capacitación integral para facilitar la elaboración de planes de energía subregionales compatibles con los objetivos de desarrollo nacionales. Se amplió la planificación más allá de quienes elaboran modelos a los departamentos estatales encargados de ejecutar los planes en materia de energía. Para atajar la falta de conocimientos técnicos en la región, el proyecto da prioridad a actividades de “capacitación de capacitadores”, centradas en el instrumento analítico del Modelo de sistemas de suministro de energía y repercusiones ambientales generales (MESSAGE).

5. En América Latina, el Organismo contribuyó a la preparación y de un análisis exhaustivo a escala regional de la demanda energética con arreglo a un proyecto de cooperación técnica, que finalizó en 2012. A escala nacional, el Organismo asesoró sobre planificación y consumo energéticos mediante proyectos de cooperación técnica a los Estados Miembros de la región. Por ejemplo, el Organismo colaboró con las autoridades nacionales cubanas en un proyecto de cooperación técnica para evaluar los efectos en el medio ambiente de la contaminación atmosférica producida por las instalaciones energéticas, mediante técnicas de medición basadas en la energía nuclear e instrumentos de estadística/elaboración de modelos para brindar apoyo a las decisiones de política energética. Esta evaluación se finalizará en 2013.¹

Análisis energético, económico y ecológico (3E)

6. Para preparar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20), celebrada en junio en Río de Janeiro (Brasil), el Organismo publicó el documento *Energy for Development: Resources, Technologies, Environment*. La publicación pone énfasis en la importancia de prestar servicios energéticos modernos, seguros y eficaces para el alivio de la pobreza, el desarrollo sostenible, la mitigación del cambio climático y la seguridad energética. Con motivo de Río+20, el Organismo también publicó el folleto *Nuclear Technology for a Sustainable Future*, que describe los motivos del interés sostenido en la energía nucleoelectrica, incluida la creciente demanda mundial de energía, así como las preocupaciones por el cambio climático, los precios inestables de los combustibles fósiles y la garantía del abastecimiento de energía. El Organismo organizó asimismo tres actos paralelos, y una actividad de aprendizaje sobre la planificación energética. Se estableció un centro de información que expuso la labor del Organismo a los delegados gubernamentales y no gubernamentales.

7. Para el 18º período de sesiones de la Conferencia de las Partes (CoP-18) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en noviembre y diciembre en Doha (Qatar), el Organismo publicó el documento *Climate Change and Nuclear Power 2012*, en el que se destaca la importancia de la energía nucleoelectrica, en conjunción con la hidroeléctrica y otras energías renovables, para reducir las emisiones de CO₂ en el sector eléctrico y se ofrece un resumen de los últimos datos e información pertinentes. La principal conclusión es que será difícil que el mundo alcance el doble objetivo de asegurar un suministro sostenible de energía y de disminuir los gases de efecto invernadero sin la energía nucleoelectrica. El Organismo contribuyó a la labor del Grupo de trabajo sobre el cambio climático del Comité de Alto Nivel sobre Programas de las Naciones Unidas e informó sobre su labor en la mitigación del cambio climático y la creación de capacidad para la planificación energética en dos actividades paralelas de la CoP-18 en Doha. El Organismo también estuvo presente en la CoP-18 con un centro de información que informaba sobre los vínculos entre el cambio climático y la energía nucleoelectrica. La energía nucleoelectrica sigue revistiendo gran interés para las delegaciones de los países en desarrollo en el análisis de sus opciones de mitigación del cambio climático.

8. El Organismo inició un PCI sobre financiación de inversiones en energía nuclear y comenzó la preparación de una publicación sobre la gestión de los riesgos financieros asociados a la construcción de una central nuclear nueva. El objetivo de ambos proyectos es aclarar a quienes estudian las posibilidad de construir nuevas centrales nucleares los conceptos clave del riesgo financiero, la relación actual entre el riesgo financiero y los costos de financiación y los posibles enfoques para minimizar esos costos.

¹ Se creó un enlace web a título informativo: <http://cub7007.cubaenergia.cu>.

9. El Organismo también comenzó un PCI sobre los efectos del cambio climático y de los sucesos meteorológicos extremos en las instalaciones de energía nuclear y en el sector energético en general. El PCI empleará como material de partida los artículos preparados para una edición especial de la publicación periódica *Climate Change*, sobre los distintos modos en que se prevé que afecte el cambio climático a distintas tecnologías de la energía y sobre las posibles alternativas de adaptación. Recogerá los efectos debidos tanto a los cambios graduales en parámetros climatológicos como la temperatura, la precipitación, la intensidad del viento y el grado de nubosidad, así como los cambios en la frecuencia e intensidad de sucesos climatológicos extremos.

Gestión de los conocimientos nucleares

10. Mediante su programa de cooperación técnica, el Organismo realizó en 2012 una serie de visitas de asistencia en la gestión de los conocimientos y de seminarios informativos. En Belarús, el Organismo ayudó a desarrollar e instalar un sistema de capacitación informatizado y de un laboratorio educativo para estudios de física en las centrales nucleares. En Estonia, ayudó a examinar el nuevo programa nacional para la formación de especialistas en energía y seguridad nucleares. En Nigeria, comparó los planes de estudios en materia de energía nuclear con los estándares internacionales y brindó asesoramiento acerca del primer programa de posgrado en ciencia e ingeniería nucleares. En la República Unida de Tanzania, ayudó a realizar una evaluación de las necesidades de un instituto nacional de ciencia y tecnología nuclear. Una visita de asistencia a la Autoridad Federal de Reglamentación Nuclear (FANR) de los Emiratos Árabes Unidos analizó el sistema de gestión de los conocimientos nucleares que la FANR había desarrollado para adquirir y localizar los conocimientos pertinentes y ayudó a determinar los logros clave, así como las deficiencias. Por último, en Ucrania el Organismo ayudó a instalar un complejo de simulación informatizada para la formación en ingeniería nuclear.

11. El Organismo publicó *Knowledge Management for Nuclear Research and Development Organizations* (IAEA-TECDOC-1675), que destaca las técnicas de transmisión y conservación de los conocimientos, el intercambio de información, la creación y apoyo de redes de colaboración y el apoyo a las mismas, así como la capacitación de la siguiente generación de expertos en energía nuclear. En la publicación se describen asimismo los conceptos básicos, las tendencias y los motores clave de la gestión de conocimientos nucleares importantes para las organizaciones de I+D nuclear.

12. Con el fin de brindar apoyo sostenible y de impartir una formación en energía nuclear de alta calidad, el Organismo siguió facilitando la actuación de tres importantes redes regionales educativas: la Red asiática de enseñanza de tecnología nuclear, la Red AFRA de enseñanza de ciencias y tecnología nucleares y la Red latinoamericana de enseñanza de tecnología nuclear. También elaboró la publicación *Nuclear Engineering Education: A Competence-based Approach in Curricula Development*.

13. Un elemento central del apoyo del Organismo a las tres redes regionales es La Ciberplataforma de aprendizaje del OIEA para la enseñanza y capacitación en el ámbito nuclear (CLP4NET). La CLP4NET ayuda a los Estados Miembros a alcanzar unos niveles elevados en educación y capacitación en energía nuclear, y a establecer un marco para el aprendizaje electrónico. Además de las instalaciones existentes en el Organismo, en los Emiratos Árabes Unidos y en la República de Corea, en 2012 se instalaron versiones piloto del CLP4NET en Argentina y Ghana.

14. En el CIFT Abdus Salam de Trieste (Italia), en el Japón y en los Emiratos Árabes Unidos se celebraron cursos de gestión de la energía nuclear (figs. 2 y 3). Concebidos para profesionales jóvenes del sector nuclear, los cursos versaron sobre el balance energético mundial, la energía nucleoelectrónica y su economía, los materiales y reactores de investigación, el cambio climático, las actividades del Organismo en relación con la energía nucleoelectrónica, el ciclo de combustible nuclear y la gestión de desechos, la seguridad nuclear tecnológica y física, el derecho nuclear, las salvaguardias nucleares, el liderazgo y la gestión nucleares, el desarrollo de recursos humanos y la gestión de los conocimientos nucleares.



Fig. 2. El curso de gestión de la energía nuclear de 2012 en el Japón.

15. Se celebraron cursos de gestión de los conocimientos nucleares en la Federación de Rusia, Italia y Ucrania. Cada uno ofreció un lugar para intercambiar experiencias y mejores prácticas además de capacitación especializada en la ejecución de programas de gestión de los conocimientos en organizaciones nucleares y en gestión del riesgo de pérdida de conocimientos para apoyar las innovaciones en la industria nuclear.

16. En cooperación con el Instituto de Tecnología de Karlsruhe (Alemania), el Organismo impartió capacitación a 14 profesores universitarios de 13 Estados Miembros acerca de la implantación de planes de estudios normalizados sobre gestión de los conocimientos nucleares en sus universidades. La capacitación forma parte de la iniciativa plurianual del Organismo en colaboración con universidades de los Estados Miembros para abordar las futuras demandas de personal mediante planes de estudios nucleares apropiados y el fomento de mejoras de la formación en la esfera nuclear.



Fig. 3. Visita de los participantes en el Curso de gestión de la energía nuclear del CIFT Abdis Salam de Trieste al simulador de alcance total de la central nuclear de Krško en Eslovenia.

Recopilación y difusión de información nuclear

17. El Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) del Organismo funciona con la colaboración de 128 Estados y 24 organizaciones internacionales. Engloba casi 3,5 millones de registros bibliográficos y más de 314 000 textos completos de publicaciones no convencionales, que lo convierten en la base de datos documental más grande del Organismo. Está completamente indexada y puede encontrarse en internet realizando una búsqueda en la Colección del INIS, una aplicación Google basada en la red desarrollada originalmente en 2011 por el Organismo. En 2012 se puso en marcha una nueva versión para las búsquedas en la Colección del INIS que integra las diversas bases de datos de la Colección. En la actualidad, los usuarios pueden utilizar estas búsquedas en uno de los ocho idiomas siguientes: alemán, árabe, chino, español, francés, inglés, japonés y ruso. Con la búsqueda avanzada, los usuarios también pueden obtener resultados en otros idiomas, con independencia del idioma usado para la búsqueda. En 2012 se incorporaron a la Colección del INIS más de 90 000 registros bibliográficos del catálogo de la biblioteca del OIEA, convirtiendo la función de búsqueda en la Colección en el único punto de acceso tanto para el catálogo de la biblioteca del OIEA como para la colección del INIS.

18. En 2012 se registró una media de 47 000 búsquedas en el INIS y 2 700 descargas al mes. Se brindó asistencia y capacitación en el empleo a una serie de centros nacionales del INIS, mejorando todos los aspectos de las capacidades operativas de sus INIS. El tesoro INIS/ETDE está disponible sin costo alguno en el sitio web del INIS (www.iaea.org/inis) en ocho idiomas: alemán, árabe, chino, español, francés, inglés, japonés y ruso.

19. La biblioteca del OIEA ha seguido garantizando que el acceso a los servicios de información sea oportuno, rentable y fácil. El número de publicaciones electrónicas disponibles en la biblioteca aumentó de 7 724 en 2011 a más de 16 000 en 2012. La cifra de visitas a la biblioteca ascendió a 15 540 y los préstamos aumentaron de 20 000 a 25 241. En respuesta a las demandas de los clientes de productos y servicios adaptados a sus necesidades específicas, el número de perfiles de usuario personalizados pasó de 511 a 1 018 y se entregaron 58 987 conjuntos de material informativo en 2012, frente a los 41 379 en 2011. En cumplimiento del mandato del Organismo de fomentar el intercambio de información, el número de asociados a la Red internacional de bibliotecas nucleares, coordinada por el Organismo, creció de 35 en 2011 a 42 en 2012.

Ciencias nucleares

Objetivo

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

Datos atómicos y nucleares

1. El Organismo mantiene datos moleculares, atómicos y nucleares precisos y fiables en relación con las tecnologías nucleares mediante bases de datos en línea para el uso de sus Estados Miembros. En 2012, las más de 20 bases de datos recibieron aproximadamente 22 600 visitas al mes, lo que corresponde a un aumento del 25 % respecto de 2011. Además, se descargaron en el transcurso del año más de 20 000 informes, manuales y documentos de carácter técnico.
2. La Red internacional de centros de datos sobre reacciones nucleares (NRDC) y la Red internacional de evaluadores de datos de estructuras y desintegración nucleares (NSDD) siguieron desempeñando una función vital en la coordinación del desarrollo y mantenimiento de las bases de datos para los datos experimentales sobre reacciones nucleares (EXFOR) y el archivo de datos evaluados de estructuras nucleares (ENSDF) respectivamente. Una mejora importante del programa informático de la base de datos de EXFOR permite al usuario recuperar y mostrar los datos con mayor facilidad mediante el reajuste de mediciones obsoletas con valores evaluados recientemente. La figura 1 muestra tanto los valores antiguos como los actualizados para la reacción $^{64}\text{Zn}(n, p)^{64}\text{Cu}$. Tales actualizaciones pueden aplicarse de manera automática con la opción adicional de introducir cambios especificados por el usuario.

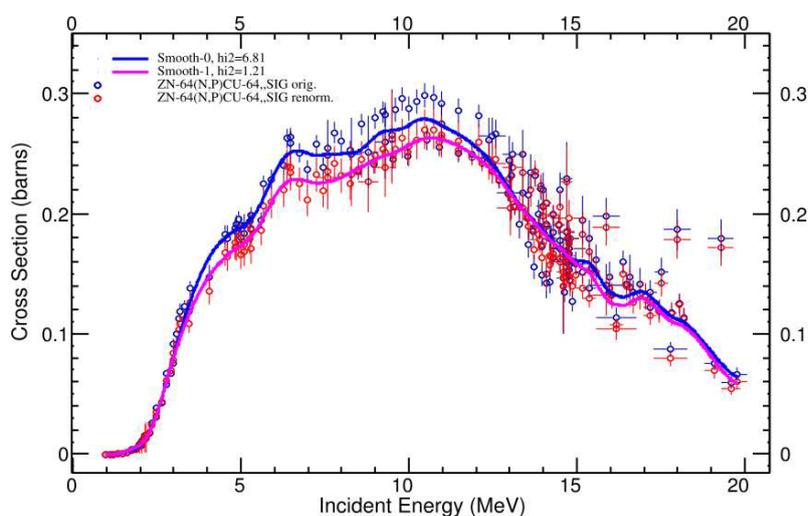


Fig. 1. Datos experimentales originales (azul) y reajustados (magenta) procedentes de EXFOR para la reacción $^{64}\text{Zn}(n, p)^{64}\text{Cu}$ que muestran una mejor adaptación.

3. En agosto se inició un nuevo PCI para recopilar y evaluar los datos existentes sobre emisión de neutrones retardados por la desintegración beta, así como para emprender nuevas mediciones y desarrollar modelos basados en la teoría y la sistemática. En mayo se realizó un curso preliminar en la Universidad McMaster (Canadá) en apoyo del PCI.
4. En 2012, tras la finalización de un PCI sobre el tema, se publicó el documento *Datos nucleares para la producción de radionucleidos con fines terapéuticos* (Colección de Informes Técnicos N° 473). El informe facilita datos estandarizados para la producción de radionucleidos con fines terapéuticos.

5. En septiembre el Organismo y el Instituto Nacional de Investigación sobre la Fusión de Daejeon (República de Corea) organizaron conjuntamente una reunión técnica sobre “Evaluación de datos relativos a los procesos atómicos, moleculares y de interacción plasma-material que intervienen en la fusión”. Las memorias presentadas en esta reunión, publicadas en una edición especial de *Fusion Science and Technology*, describen la situación actual de las bases de datos evaluadas, así como las mejoras de los métodos de evaluación de datos.

6. Los dos retos clave para la producción de energía de fusión son la erosión de las paredes y la retención de tritio en los materiales de las paredes. El Organismo alienta la colaboración en estudios de interacción plasma-pared para el berilio, tungsteno (incluido el tungsteno irradiado) y diversos aceros, considerados todos ellos los materiales de fusión más importantes. En 2012 se inició un PCI titulado *Data for Erosion and Tritium Retention in Beryllium Plasma-Facing Materials*. Debido a la toxicidad del berilio, se ha experimentado poco y la elaboración de modelos para los materiales ha de desempeñar una importante función.

7. En 2012, unos 45 participantes recibieron capacitación sobre elaboración de modelos de plasma de fusión y estructura nuclear, así como sobre evaluación de datos de decaimiento radiactivo en unos cursos conjuntos del Organismo y el Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam”. Los talleres trataron la elaboración de modelos de plasma de fusión mediante el uso de datos moleculares y atómicos, la estructura nuclear y los datos de decaimiento radiactivo.

Reactores de investigación

Mejora de la utilización de los reactores de investigación

8. La publicación “The Research Reactor Benchmarking Database: Facility Description and Experiments”, que reúne información para efectuar ejercicios de validación del código computacional par una amplia gama de tipos de reactores de investigación, se ultimó en 2012 mediante un PCI que concluyó en diciembre.

9. En 2012 se publicó un manual titulado *Neutron Transmutation Doping of Silicon at Research Reactors* (IAEA-TECDOC-1681). La publicación también incluye una base de datos sobre las experiencias de Estados Miembros y el empleo de la irradiación neutrónica de silicio para la industria de los semiconductores.

10. En octubre, el Organismo colaboró con el Organismo de Energía Atómica de Egipto para convocar la séptima Conferencia sobre utilización y seguridad de reactores de investigación del AFRA, celebrada en El Cairo (Egipto) (fig. 2). Esa conferencia ofreció a directores, explotadores, usuarios y especialistas en seguridad de 17 Estados Miembros del AFRA un foro para debatir temas relacionados con la utilización, la explotación y la seguridad de los reactores de investigación. Se hizo hincapié en la importancia de la colaboración entre los Estados mediante la utilización compartida de las infraestructuras y el intercambio de los conocimientos especializados que estuvieran disponibles, la mejora en el establecimiento de redes regionales, la promoción de la autosuficiencia nacional y regional, así como el fomento de la utilización sostenible y la mejora de la seguridad de los reactores de investigación.

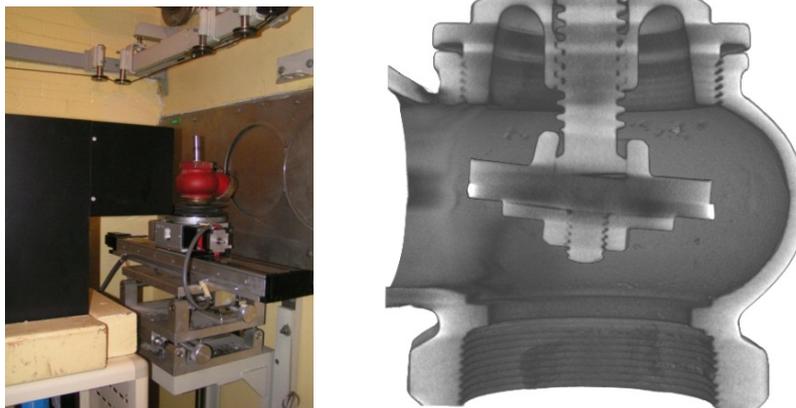


Fig. 2. Un equipo de obtención de imágenes digitales con neutrones (izq.) autorizado en el reactor ETRR-2 de Egipto. Esta instalación de vanguardia proporcionará capacidades de ensayo no destructivo en dos y tres dimensiones para varias aplicaciones. A la derecha aparece una imagen reconstruida de una válvula defectuosa.

Los reactores de investigación en la enseñanza y la capacitación

11. En 2012 se celebró un curso de capacitación para prestar asistencia a los Estados Miembros interesados en iniciar nuevos proyectos de reactores de investigación o en mejorar la utilización de los reactores de investigación existentes. El curso, de seis semanas de duración, se realizó en reactores de investigación de Austria, Eslovenia y la República Checa y fue organizado por la Iniciativa sobre reactores de investigación de Europa oriental con el apoyo del Organismo. Desde el establecimiento de este curso en 2009 han recibido capacitación 44 estudiantes de África, América Latina, Asia y Europa.

12. Al igual que en años anteriores, en el programa del Curso de gestión de la energía nuclear se abordaron la utilización y las aplicaciones de los reactores de investigación. En 2012 se celebraron dos cursos: en enero en Abu Dhabi (Emiratos Árabes Unidos) y en noviembre en el ICTP “Abdus Salam” en Trieste (Italia), que incluyó también una visita de carácter técnico al reactor de investigación TRIGA en Liubliana (Eslovenia).

Infraestructura de los reactores de investigación

13. En 2012 se publicó un documento de orientación titulado *Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project* (Colección de Energía Nuclear N° NP-T-5.1), que destacaba la importancia de una justificación sólida para un reactor de investigación sobre la base de necesidades nacionales o regionales.

14. Como parte de sus actividades de asistencia a los Estados Miembros después del accidente ocurrido en la central nuclear de Fukushima Daiichi, el Organismo elaboró orientaciones sobre la realización de revaluaciones de seguridad de los reactores de investigación. Una de las medidas recomendadas fue la aplicación de un enfoque graduado acorde con los peligros potenciales.

15. La actualización de la Base de datos de reactores de investigación (RRDB) continuó a lo largo del año. Se actualizaron datos de 226 instalaciones.

Combustible de reactores de investigación

16. En México, el reactor de investigación TRIGA MARK III se convirtió de combustible de UME a UPE y su cantidad final de UME se devolvió a los Estados Unidos de América en marzo de 2012. En septiembre también finalizó la conversión a combustible de UPE del reactor de investigación Maria en Polonia, mediante el uso de combustible de UPE especialmente diseñado. En diciembre de 2012 tuvo lugar la retirada definitiva de todo el UME de Austria tras la conversión total del reactor TRIGA de Viena a combustible de UPE. La repatriación en condiciones de seguridad del combustible de Austria marca la retirada de todo el combustible de UME para TRIGA de las aplicaciones nucleares civiles en todo el mundo.

17. En el marco del programa de devolución de combustible de origen ruso para reactores de investigación, el Organismo prestó asistencia en la repatriación a la Federación de Rusia de combustible de UME gastado y sin irradiar procedente de Ucrania. En agosto y septiembre de 2012 se envió combustible gastado de UME

procedente de Uzbekistán y Polonia. También finalizó otra expedición para retirar combustible de UME sin irradiar procedente de Polonia.

18. El Grupo de Trabajo del reactor miniatura fuente de neutrones (MNSR) (encargado de coordinar la conversión de reactores MNSR a UPE y el envío del combustible gastado de UME a China) celebró una serie de reuniones a fin de planificar la modificación de los cofres de combustible gastado del reactor de investigación Skoda VPVR/M, adquiridos en 2006 en el marco del programa de devolución de combustible de origen ruso destinado a reactores de investigación, para el proyecto. En China avanzó la construcción de una instalación de ensayo con objeto de demostrar el diseño de combustible UPE.

19. Con el fin de facilitar el abandono de la dependencia de UME para el suministro mundial de molibdeno ^{99}Mo , el Organismo organizó una reunión en Viena en noviembre, centrada en las cuestiones específicas que afrontan los principales productores de UME y en las oportunidades para la cooperación multilateral. Se prevé seguir prestando apoyo a los Estados Miembros hasta que todos los principales productores hayan pasado a utilizar UPE para finales de 2015.

Explotación y mantenimiento de los reactores de investigación

20. Para prestar un servicio de examen por homólogos sobre el comportamiento operacional de los reactores de investigación que complementen las misiones de Evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR), el Organismo estableció el servicio de Evaluación de la explotación y el mantenimiento de reactores de investigación (OMARR) en 2012. La primera misión de examen OMARR concluyó en diciembre en el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de Maryland (Estados Unidos de América). En octubre se llevó a cabo una misión de examen previa en el reactor de investigación TRIGA de la Universidad de Pavía (Italia), con miras a la misión de examen OMARR prevista para marzo de 2013.

Aceleradores para la ciencia de los materiales y las aplicaciones analíticas

21. En 2012 finalizó un PCI sobre la mejora de la fiabilidad y precisión de las técnicas analíticas nucleares de haces iónicos pesados, con lo que se amplió el conjunto de datos de alta velocidad existente (fig. 3).

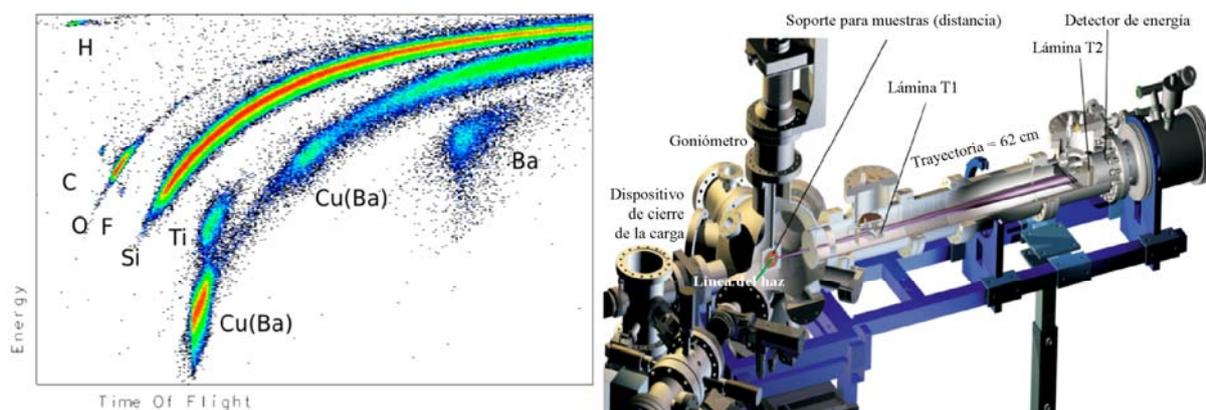


Fig. 3. Histograma trayectoria-energía de una película delgada de titanato de bario sobre silicio; mediciones realizadas como parte del PCI sobre técnicas analíticas nucleares de haces iónicos pesados (izq.) y el equipo experimental (dcha.).

22. En agosto 39 pasantes examinaron la situación de los efectos de la radiación inducida con iones en semiconductores y aislantes, en un taller conjunto del Organismo celebrado en Trieste sobre la física del efecto de la radiación y su simulación en el caso de materia condensada no metálica.

23. En Croacia se celebró una reunión técnica organizada conjuntamente por el Organismo, la iniciativa Support of Public and Industrial Research Using Ion Beam Technology (SPIRIT) y el Japón. La reunión se centró en el desarrollo y la utilización de la espectrometría de masas de iones secundarios del orden de MeV, y los participantes examinaron las futuras necesidades de I+D para el análisis y obtención de imágenes de la superficie molecular.

Instrumentación nuclear y espectrometría

24. La construcción de la cámara de ultravacío (UHVC) prosiguió en 2012 y finalizó la mayor parte de las fases clave de la ejecución del proyecto. La UHVC se está desarrollando en colaboración con el Instituto Federal de Física y Tecnología de Berlín y la Universidad Técnica de Berlín, y su instalación está prevista en Elettra, centro colaborador del OIEA en Trieste. Con la UHVC los Estados Miembros que trabajan en diversos proyectos del Organismo relacionados con las aplicaciones de los aceleradores podrán utilizar aplicaciones altamente especializadas para monitorizar, diagnosticar y resolver problemas relacionados con la salud humana y el medio ambiente. (fig. 4).



Fig. 4. Equipo de ensayo para manipular muestras motorizado de siete ejes de la UHVC, en el Laboratorio de Espectrometría y Aplicaciones Nucleares del Organismo.

25. La línea de haces de iones del Organismo ubicada en el Instituto Ruđer Bošković de Zagreb (Croacia) fue mejorada para ampliar el rango analítico de su emisión de rayos X inducida por partículas y para mejorar significativamente los umbrales de detección de los oligoelementos. En julio y con el apoyo del Organismo, investigadores de los Estados Miembros realizaron una serie de mediciones conjuntas en el RBI mediante el uso de la línea de haces de iones mejorada.

Fusión nuclear

26. La 24ª Conferencia del OIEA sobre energía de fusión, celebrada en octubre en San Diego (Estados Unidos de América), reunió a casi 850 participantes de 37 Estados Miembros y cinco organizaciones internacionales. Se presentaron aproximadamente 700 documentos, incluidos los resultados del experimento del muro similar al del ITER (fig. 5) en relación con el dispositivo de fusión del proyecto Toro Europeo Común (JET) en el Reino Unido. La conferencia ofreció noticias alentadoras sobre los avances en la investigación de la fusión, incluidos los constantes progresos en la construcción del ITER, y numerosos avances en distintos laboratorios en la base física para el control de electrones desacoplados y la mitigación de las inestabilidades perturbadoras en el ITER.

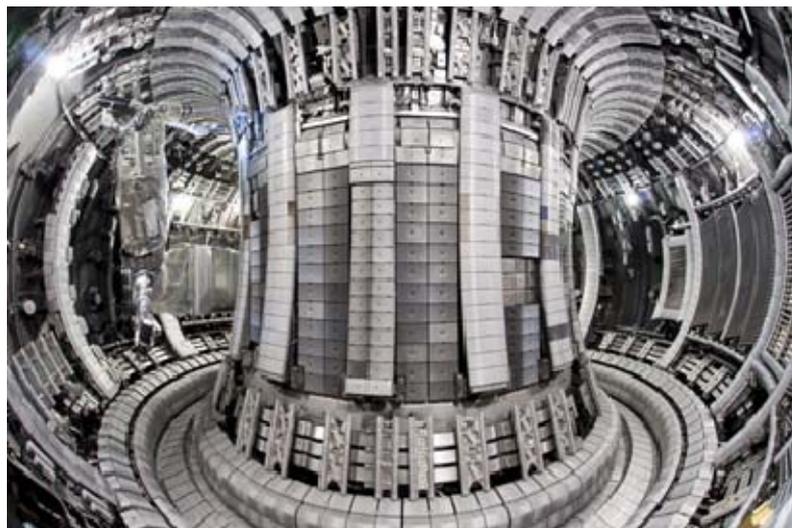


Fig. 5. Interior de la vasija de vacío del JET con la instalación del muro similar al del ITER finalizada.

27. A raíz del proceso de construcción del ITER y del inicio de actividades de I+D en otros muchos países como parte de la central de demostración (DEMO), que prevé el uso de la energía de fusión en una central nuclear a escala industrial, el Organismo estableció una serie anual de talleres del programa de DEMO, con el fin de facilitar la cooperación internacional, así como de definir y coordinar las actividades relacionadas con la DEMO. Al primero de dichos talleres, celebrado en octubre en la Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos de América) asistieron aproximadamente 70 participantes. En los debates se destacó la importancia del ITER como elemento fundamental del programa de la DEMO. Si bien los países están desarrollando sus propias estrategias de manera independiente, dada la amplitud de conocimientos especializados y la escala de las instalaciones y actividades necesarias para el desarrollo de la fusión, la colaboración internacional continuará siendo un componente esencial para progresar en esta esfera.

Alimentación y agricultura

Objetivo

Promover y facilitar la mejora de la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos, así como aumentar las capacidades de los Estados Miembros en la aplicación de técnicas nucleares para el desarrollo agrícola sostenible.

Producción pecuaria y salud animal

1. El desarrollo de tecnologías de diagnóstico temprano y rápido para el diagnóstico *in situ* de enfermedades de los animales desempeña un papel crucial en la limitación de la propagación de enfermedades y en la aplicación oportuna de medidas de control de enfermedades. Teniendo esto presente, el Organismo desarrolló un prototipo de dispositivo de laboratorio móvil que lleva el laboratorio al terreno. El dispositivo, cuyo objetivo es el diagnóstico temprano y rápido de diversas enfermedades infecciosas, como la peste de pequeños rumiantes (PPR), la enfermedad de Newcastle, la gripe aviar H5N1 y la fiebre aftosa (FA), fue probado con éxito en el Camerún. Esta nueva tecnología se está difundiendo a los Estados Miembros mediante cursos regionales de capacitación. El dispositivo permite utilizar sustancias químicas de diagnóstico científicamente avanzadas, empaquetadas en juegos de reactivos simplificados y emplea un equipo que puede conectarse a las baterías de un vehículo (fig. 1).



Fig. 1. El laboratorio móvil del Organismo para el diagnóstico rápido de enfermedades sobre el terreno, enseñado en el Camerún.

2. Las enfermedades de los animales, incluidas las que tienen repercusiones zoonóticas, siguen siendo una gran amenaza para la salud animal y humana en los países en desarrollo. El Organismo fomentó el apoyo a los numerosos Estados Miembros en el diagnóstico y control de las enfermedades de los animales tales como la FA (Argentina, Bolivia, Botswana, China, Mongolia, Nigeria y República Democrática del Congo); la PPR (Angola, Botswana, Mozambique, Namibia, República Democrática del Congo, República Unida de Tanzania y Zambia); la fiebre del valle del Rift (Botswana, Kenya, República Islámica de Mauritania, Sudáfrica y Zimbabwe); la tripanosomiasis (Etiopía, Kenya, República Unida de Tanzania y Zambia); la peste porcina africana (Angola, República Democrática del Congo y Zambia), y la brucelosis (Argelia, Bosnia y Herzegovina y Zimbabwe).

3. La inseminación artificial de animales domesticados es una técnica bien conocida que mejora el rendimiento productivo de los animales de granja mediante el empleo de semen procedente de machos certificados y seleccionados cuidadosamente. En 2012 se establecieron centros de inseminación artificial para ganado y pequeños rumiantes en Angola, Camboya, Chad, Iraq, Jordania, Nepal, Omán, República Árabe Siria, República Centroafricana, Sierra Leona y Yemen, lo que posibilitó un mayor uso de animales genéticamente superiores que pueden mejorar la productividad del ganado (fig. 2).



Fig. 2. El ganado cruzado es más resistente a las enfermedades.

Preparación y respuesta en casos de emergencia

4. Mediante el Programa Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, el Organismo ha desarrollado una base de datos interactiva, empleada para monitorizar la contaminación radiológica de los alimentos para el consumo humano tras el accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi. Esta base de datos, cuya distribución está en fase de espera, incluye información facilitada desde marzo de 2011 por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar del Japón a través de la Red Internacional de Autoridades de Inocuidad de los Alimentos (INFOSAN) de la FAO/OMS y facilita la entrada y evaluación de datos estandarizados por el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) en relación con la exposición y evaluación de la dosis al público y al medio ambiente. En esta línea, la base de datos permite la comunicación interactiva con bases de datos externas independientes y posibilita un análisis exhaustivo y en múltiples capas de los accidentes.

5. La base de datos contiene aproximadamente 126 000 registros de concentraciones de radionucleidos detectadas en más de 500 tipos de alimentos, recopilados en 1 076 lugares de las 47 prefecturas del Japón. La base de datos se puso a disposición de los grupos de expertos para el estudio del UNSCEAR sobre Fukushima en septiembre de 2012 y se utiliza actualmente para evaluar las dosis de radiación al público y al medio ambiente. Esta evaluación forma parte del programa del sexagésimo período de sesiones del UNSCEAR, en mayo de 2013, en el que se prevé ultimar su valoración para la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Inocuidad y control de los alimentos

6. Con el fin de facilitar la capacitación de los científicos de países en desarrollo, se celebraron cinco cursos de capacitación de instructores sobre calidad e inocuidad de los alimentos en 2012, primer año de un proyecto trienal financiado por la Iniciativa sobre los usos pacíficos. Se capacitó aproximadamente a 90 científicos de países en desarrollo en el manejo y utilización de sistemas de cromatografía de gases y líquidos acoplados a espectrometría de masas, metodologías analíticas avanzadas, sistemas de calidad de los laboratorios, programas de control de contaminantes y vigilancia de la inocuidad de los alimentos, muestreo, técnicas de radiotrazadores para el control de contaminantes alimentarios y enfoques analíticos integrados para la trazabilidad de los alimentos. Los talleres se realizaron en Austria, Belice, Panamá y el Uruguay. Se hizo especial hincapié en el papel central que desempeñan los laboratorios de análisis en la cadena de alimentos inocuos “desde la granja hasta la mesa”.

7. La irradiación de insectos impide su reproducción sin dejar ningún residuo ni alterar la temperatura del producto, además de evitar efectos perjudiciales en la calidad de los alimentos al eliminar tratamientos químicos

nocivos previos a su expedición. En consecuencia, el uso de la irradiación como tratamiento contra las plagas de insectos nocivos se está ampliando con la asistencia del Organismo en países como Australia, Estados Unidos de América, India, México, Nueva Zelandia, Pakistán, Tailandia y Viet Nam, que comercian con frutas irradiadas para cumplir los requisitos de cuarentena aplicables al comercio internacional.

8. Mediante el Programa Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, el Organismo ha apoyado las investigaciones de tratamientos de irradiación fitosanitaria desde 2007, que han dado como resultado la aprobación como normas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) de 13 tratamientos contra insectos específicos y un tratamiento genérico para la mosca de la fruta. No obstante, aún quedan importantes deficiencias y es preciso desarrollar tratamientos genéricos contra amplias categorías de plagas con el fin de brindar a los países alternativas nuevas y seguras para proteger sus productos y fortalecer el comercio internacional (fig. 3).



Fig. 3 La irradiación evita la pérdida de productos frescos.

Gestión sostenible de las principales plagas de insectos

9. La combinación de medidas de eliminación de plagas anteriores a las cosechas y tratamientos de cuarentena posteriores a las cosechas pueden contribuir a que los países exporten sus productos al eliminar el riesgo de introducir nuevas plagas en los países importadores y mejorar la calidad de los alimentos. Actualmente están en proceso de cría 14 especies de mosca tefrítida de la fruta invasiva en el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos FAO/OIEA en Seibersdorf, con unas 30 cepas diferentes. Esta circunstancia brinda la oportunidad, imposible en cualquier otra instalación del mundo, de desarrollar tratamientos fitosanitarios para varias especies de plaga importantes, en colaboración con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Se finalizó un tratamiento de frío para la *Bactrocera zonata* en naranjas que ha llevado al desarrollo de un nuevo plan de tratamiento reconocido internacionalmente contra esta especie de plaga para su uso en cítricos. Siguen en curso estudios acerca de la tolerancia al frío relativa de otras especies. La validación del tratamiento con agua caliente para tres especies de mosca de la fruta (*B. invadens*, *B. zonata* y *Ceratitis capitata*) en el mango sigue en proceso. Asimismo, continúan los trabajos sobre la *Anastrepha grandis* mediante el desarrollo con éxito de técnicas de infestación para esta tefrítida en el calabacín y la calabaza.

10. Además de los estudios antes mencionados, y para proporcionar el marco regulador necesario, la Comisión de Medidas Fitosanitarias ratificó en 2012 una norma internacional titulada “Enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas de moscas de la fruta (Tephritidae)”, elaborada por el Organismo en apoyo de la CIPF. Su aplicación posibilita un nivel de seguridad por cuarentena que garantiza que la plaga de la mosca de la fruta no pueda establecerse en el país importador, superando así las barreras al comercio fitosanitario y apoyando a las exportaciones de cultivos de frutas y hortalizas por los Estados Miembros.

11. En 2012 se finalizó un PCI titulado “Mejora de la TIE para la mosca tsetsé mediante la investigación de sus simbioses y patógenos” que dio como resultado una mejor comprensión de la dinámica y la interacción entre los simbioses bacterianos y los patógenos virales y de otra índole, así como el diseño de estrategias basadas en los simbioses o en hongos entomopatógenos para el control de la mosca tsetsé. Junto con este PCI, el Organismo elaboró protocolos efectivos de gestión del virus de la mosca tsetsé que han reducido significativamente la carga viral en las colonias de moscas, eliminando de ese modo algunas de las limitaciones para los sistemas de cría en masa en África y la puesta en práctica de la técnica de los insectos estériles (TIE) para la mosca tsetsé.

Mejora de los cultivos mediante la fitotecnia por mutaciones

12. La introducción de variedades mutantes no sólo contribuye a la seguridad alimentaria sino también a la adaptación al cambio climático. El Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición que presta apoyo al Comité de Seguridad Alimentaria Mundial de las Naciones Unidas destacó la importancia de formular estrategias para lograr una agricultura y seguridad alimentaria con resiliencia al clima.

13. En 2012, los Estados Miembros distribuyeron oficialmente a los agricultores seis nuevas variedades mutantes, y se distribuyeron otras tres aunque sin carácter oficial. Estas variedades se produjeron con el apoyo del Organismo a través de su programa de cooperación técnica y de sus PCI. Figuran entre ellas dos variedades de tomate del Sudán resistentes al virus del rizado amarillo del tomate (fig. 4). Ambas producen más frutos, se pueden cosechar antes, la calidad de la fruta es mejor en cuanto a tamaño y firmeza y tienen una mayor tolerancia al virus del rizado amarillo del tomate y al mildiú polvoroso, no solo en comparación con su variedad predecesora, sino también con los cultivares de tomates comerciales más corrientes.



Fig. 4. Hileras de variedad mutante del tomate en el Sudán.

14. El apoyo del Organismo para la creación de capacidad en la esfera de la fitotecnia por mutaciones en la ex República Yugoslava de Macedonia dio como resultado los primeros ensayos nacionales de rendimiento de variedades mutantes del trigo. Se prevé que estas sean las primeras variedades mutantes distribuidas oficialmente en este país.

15. El aumento de las aplicaciones de variedades mutantes contribuye tanto a la seguridad alimentaria como a la adaptación al cambio climático. En este contexto, un PCI del Organismo incluyó un contrato de investigación chino sobre una técnica de cultivo que permite producir dos cosechas a partir de un solo sembrado. El cultivo en cuestión debe contar con un sistema radicular bien desarrollado, madurar antes y ser de naturaleza perenne. La técnica supone la siega del cultivo de tal manera que un brote pueda nacer desde la raíz de la planta segada (cultivo con vástagos) y reduce la necesidad de preparar y rozar la tierra para la agricultura. El principal

beneficio económico de esta técnica es la rápida ampliación de la zona de cultivo, contribuyendo de este modo a la seguridad alimentaria.

16. El sorgo, un cultivo introducido en Indonesia, tiene una base genética limitada que se ha mejorado mediante la fitotecnia por mutaciones. En 2012, unas variedades mutantes de sorgo de alto rendimiento y tolerancia a la sequía aumentaron la productividad de las tierras secas de Indonesia. El resultado impulsó la diversificación alimentaria y el desarrollo sostenible de la agricultura, al tiempo que creó empleo y mejoró el bienestar de los agricultores a través de una gama de alimentos saludables con alto contenido de proteínas y calcio. En el Perú, una variedad mutante del amaranto de gran altitud adaptada a condiciones climáticas adversas recibió el certificado de producto biológico. Existe demanda de esta variedad para la exportación, dada la elevada calidad de su grano y las buenas prácticas agrónomas utilizadas para su cultivo, en el que los productos químicos empleados para el tratamiento de enfermedades, las malas hierbas o las plagas son pocos o nulos. Su exportación ha generado ingresos adicionales para los agricultores.

Gestión de Suelos y Aguas y Nutrición de los Cultivos

17. En julio de 2012, el Organismo organizó un Simposio Internacional FAO/OIEA sobre gestión de suelos en aras de la seguridad alimentaria y la adaptación y mitigación del cambio climático en el que se abarcó un amplio abanico de temas, entre ellos la gestión de los suelos para la producción agrícola, la adaptación y mitigación del cambio climático, los servicios de ecosistemas, la preservación y protección de los recursos del suelo, la conservación del agua para la producción agrícola y el control de la contaminación. Se debatieron asimismo los últimos avances en las técnicas y aplicaciones nucleares destinadas a la gestión del suelo y el agua para la producción agrícola. Además, se puso de relieve la Alianza Global por el Suelo de la FAO y se exhibieron diversos dispositivos de muestreo y medida del suelo y el agua.

18. El maíz es un cultivo alimentario básico en Zambia y el 70 % de los pequeños agricultores lo cultivan. El rendimiento es bajo (1,2 toneladas/hectárea [t/ha] en comparación con la media mundial de 4 t/ha). Uno de los desafíos principales que limita un alto rendimiento del maíz es la baja fertilidad del suelo y unos nutrientes insuficientes, debido al elevado costo de los fertilizantes. Con un precio que oscila en torno a los 41 dólares estadounidenses por bolsa de 50 kg de urea, numerosos agricultores no pueden permitirse costar el fertilizante para maximizar el rendimiento. Existe por tanto la necesidad urgente de mejorar el rendimiento del maíz y mantener al mismo tiempo al mínimo los costos de los insumos. En el marco de un proyecto de cooperación técnica titulado “Desarrollo de genotipos de maíz tolerantes a la sequía y a la baja fertilidad de los suelos”, científicos de Zambia, mediante el uso de isótopos de nitrógeno 15, evaluaron y aplicaron el fertilizante más eficaz, lo que permitió el aumento del rendimiento desde 1,2 a 5 t/ha con una utilización de urea de 100 kg N/ha. Los resultados del proyecto revelaron que la liberación controlada o ralentizada de urea recubierta con inhibidores de la nitrificación y de la ureasa reduce la velocidad de conversión de la urea en amoníaco y nitrato. Esta circunstancia disminuye al 50 % la cantidad de urea necesaria para los cultivos de maíz y mantiene el rendimiento. La repercusión potencial en relación con el ahorro de fertilizante y el aumento de la producción en más de 500 000 ha es significativa. Es probable que los resultados de este estudio conformen la política sobre el tipo de fertilizante que se debe utilizar y las importaciones de fertilizantes de Zambia (fig. 5).



Fig. 5. Unos agricultores aplican fertilizante basado en urea en un cultivo de maíz.

Salud humana

Objetivo

Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para responder a las necesidades relacionadas con la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de problemas de salud mediante el desarrollo y la aplicación de técnicas nucleares en un marco de garantía de la calidad.

Aplicación de técnicas de isótopos estables en la nutrición para mejorar la salud

1. Una de las prioridades del Organismo es crear capacidad en los Estados Miembros en el empleo de técnicas de isótopos estables para evaluar las intervenciones nutricionales. Por ejemplo, gracias al apoyo del Organismo, el Instituto de Investigación Científica de Kuwait contrató personal muy cualificado y adquirió un laboratorio equipado con un espectrómetro de masas para la determinación de relaciones isotópicas, además de competencia para aplicar la absorciometría de rayos X de energía dual. Este es el único laboratorio en la región del Consejo de Cooperación del Golfo con medios para utilizar técnicas de isótopos estables, y el único en el país que puede realizar análisis para evaluar la eficacia de los programas nacionales de intervención encaminados a reducir la obesidad infantil.

2. En 2012 se creó un grupo de tareas de las Naciones Unidas para ayudar a cumplir los compromisos que forman parte de la Declaración Política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles (ENT) de 2011. En esta declaración se pide a los programas, fondos y organismos pertinentes del sistema de las Naciones Unidas que trabajen de manera conjunta y coordinada para apoyar las iniciativas nacionales de lucha contra las ENT y para mitigar sus efectos. El Organismo participó en la tercera y acogió la cuarta reunión de Fondos, Programas y Organismos de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Declaración Política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles (ENT). Asimismo, formuló observaciones sobre el Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013–2020 a fin de asegurar que quede plenamente reflejado en el plan de acción mundial definitivo el apoyo que presta a los ministerios de salud para fortalecer sus capacidades de aplicar técnicas nucleares al evaluar las intervenciones en la actividad física y un estilo de vida saludable (fig. 1).



Fig. 1. Niños participando en un proyecto regional apoyado por el Organismo en el que se emplean técnicas de isótopos estables para evaluar las intervenciones nutricionales en la lucha contra la obesidad infantil.

3. La publicación de 2012 titulada *Assessment of Iron Bioavailability in Humans Using Stable Iron Isotope Techniques* es una parte importante de los esfuerzos del Organismo por transferir tecnología y hacer frente a cuestiones relativas a la carencia de micronutrientes en los Estados Miembros. En ella se proporcionan

directrices sobre el empleo de las técnicas de isótopos estables para evaluar la biodisponibilidad de los compuestos de hierro, lo que se considera un paso importante en el desarrollo de estrategias basadas en los alimentos, como su enriquecimiento y biofortificación, para combatir la anemia ferropénica.

Medicina nuclear y diagnóstico por imágenes

4. Como parte del programa de Garantía de la calidad en medicina nuclear (QUANUM), en 2012 comenzó un proyecto interregional por el que se ofrecen misiones de auditoría a todas las regiones abarcadas por el programa de cooperación técnica del Organismo. El **objetivo** es evaluar la calidad de los servicios de medicina nuclear de conformidad con las directrices del Organismo sobre QUANUM. Los institutos seleccionados rellenan un cuestionario de autoevaluación de la gestión de calidad, que entregaron antes de la visita del grupo de auditoría externa.

Garantía de calidad y metrología en medicina radiológica

5. La función de la tomografía computarizada (TC) en la medicina moderna está consolidada como medio de diagnóstico y como precursor esencial de los tratamientos de radioterapia. La complejidad de esta tecnología, así como su potencial para administrar dosis importantes a los pacientes, van en constante aumento. Por consiguiente, la garantía de calidad es crucial para lograr la máxima información clínica a niveles aceptables de dosis de radiación. Consciente de que en muchas instalaciones los escáneres de TC se emplean en diagnóstico y aplicaciones terapéuticas, el Organismo publicó el documento titulado *Quality Assurance Programme for Computed Tomography: Diagnostic and Therapy Applications* (Colección de Salud Humana del OIEA N° 19), en el que se ofrece asesoramiento al respecto.

6. Para asegurar la coherencia en las mediciones radiológicas, el Organismo calibró unos 50 patrones nacionales de dosimetría de los Estados Miembros, armonizando y vinculando las mediciones radiológicas con el Sistema Internacional de unidades en relación con la radioterapia, la protección radiológica y la radiología de diagnóstico con rayos X. Dado que muchos Estados Miembros están creando competencias en las esferas de la medición y el calibrado en radiología de diagnóstico con rayos X, en noviembre se celebró en el Laboratorio de Dosimetría del Organismo, en Seibersdorf, una reunión técnica sobre dosimetría y comparación en radiología de diagnóstico dirigida a laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (LSCD), en la que participaron varios Estados Miembros. Se realizaron mediciones comparativas en los haces de diagnóstico con rayos X de referencia del Organismo (fig. 2) a fin de verificar la relación entre los patrones nacionales de dosimetría y el sistema internacional de medición.



Fig. 2. Mediciones comparativas de patrones nacionales de dosimetría en haces de rayos X durante una reunión técnica en el laboratorio de dosimetría del Organismo en Seibersdorf.

Radiobiología y radioterapia aplicadas

7. En 2012 se creó una red de departamentos de radioterapia en países africanos anglófonos. Su objetivo es servir de foro a los profesionales de centros de radioterapia de esos países que, de lo contrario, tendrían escasas posibilidades de examinar casos, asistir a reuniones internacionales, presentar casos de pacientes que planteen un desafío o sean inusuales y sacar provecho de la opinión de expertos externos. Se prevé que gracias a este foro mejore la calidad en la toma de decisiones clínicas, contribuyendo así a tratamientos de radioterapia más seguros y coherentes con las normas internacionales aceptadas (fig. 3). Durante las ocho reuniones en línea que han tenido lugar, se intercambiaron imágenes de diagnóstico, diapositivas de anatomía patológica y planes de radioterapia.

8. La dosimetría biológica es un conjunto de instrumentos y técnicas con las que evaluar los riesgos para la salud de la población en general y de las personas que, debido a su trabajo, están expuestas a la radiación causada por accidentes nucleares o radiológicos. En 2012 se creó una red de 24 laboratorios de todo el mundo para investigar técnicas de dosimetría biológica. Los resultados de estas investigaciones se pueden aplicar a la evaluación de las poblaciones expuestas, o potencialmente expuestas, a la radiación como consecuencia de accidentes radiológicos o actos dolosos. La red ha hecho progresos en el establecimiento de cuatro métodos principales de biodosimetría contemporánea y ha obtenido una curva de dosis-respuesta *in vitro* para cada uno de ellos. Algunos de los grupos llevan a cabo investigaciones innovadoras para desarrollar nuevos métodos en los que se emplee la biodosimetría para estudios de respuesta adaptativa y para adoptar métodos estadísticos avanzados destinados a mejorar la resolución de la reconstrucción de las dosis.



Fig. 3. Adquisición de imágenes para la planificación de la radioterapia.

Programa de acción para la terapia contra el cáncer (PACT)

9. Habida cuenta de la creciente demanda de apoyo por parte de Estados Miembros con ingresos medianos y bajos, la financiación y la movilización de recursos siguió revistiendo gran importancia para el Organismo. En 2012, el PACT recibió 1,8 millones de dólares en concepto de contribuciones y promesas de organizaciones asociadas y Estados Miembros. Además, se firmaron acuerdos para poner en marcha proyectos de lucha contra el cáncer mediante sitios modelo de demostración del PACT en Mongolia, Nicaragua y Viet Nam.

10. Los exámenes de las misiones integradas del PACT (IMPACT) destinadas a atender las solicitudes de los Estados Miembros relativas a la capacidad integral de control del cáncer y la evaluación de las necesidades requieren un alto grado de coordinación con asociados externos como la OMS, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer y la Unión Internacional contra el Cáncer, así como apoyo por parte de estos. Se espera que la creación de un grupo de trabajo interno del PACT en diciembre de 2012 y la finalización del

examen del proceso de las misiones integradas del PACT fortalezcan los exámenes que estas realizan y permitan asegurar la prestación de este importante servicio del Organismo a los Estados Miembros de manera oportuna, eficaz e integral. A finales de 2012, 13 Estados Miembros habían recibido misiones integradas del PACT, lo que elevó a 47 la cifra de Estados Miembros que las han recibido desde la creación del PACT.

11. En 2012, el Grupo Asesor sobre la ampliación del acceso a la tecnología de radioterapia (AGaRT) entró en su tercer año de actividad, y ha seguido reuniendo a usuarios en países de ingreso mediano y bajo y los principales suministradores de equipo de radioterapia. Durante la reunión anual del AGaRT en junio de 2012, las conversaciones se centraron en el desarrollo de paquetes de equipo radioterápico para países con escasos recursos. Los miembros del AGaRT acordaron desarrollar este equipo a diferentes niveles, a saber, básico, intermedio y avanzado, basándose en las condiciones específicas de las cuatro regiones geográficas representadas en el Grupo.

12. La iniciativa en África de la Red de la Universidad Virtual para el Control del Cáncer y de Capacitación Regional (VUCCnet) entró también en su tercer año en 2012. Entre los Estados Miembros participantes se incluyen Egipto, Ghana, la República Unida de Tanzania, Sudáfrica, Uganda y Zambia, además de contar con donantes como la Roche African Research Foundation y los Estados Unidos de América, entre otros. A los cursos sobre cáncer cervicouterino que se están preparando, se suman dos cursos en línea sobre cuidados paliativos y atención del cáncer para trabajadores comunitarios de la salud.

Recursos hídricos

Objetivo

Habilitar a los Estados Miembros a fin de que puedan utilizar la hidrología isotópica para la evaluación, el aprovechamiento y la gestión de sus recursos hídricos.

Proyecto OIEA-Aumento de la disponibilidad de agua

1. El proyecto OIEA-Aumento de la disponibilidad de agua (I-WAVE) ayuda a los Estados Miembros a aumentar la disponibilidad y la sostenibilidad del agua dulce mediante evaluación exhaustiva y científica de los recursos hídricos nacionales. En concreto, el proyecto fortalece las capacidades nacionales para recopilar, gestionar e interpretar datos sobre recursos hídricos a través del uso de técnicas avanzadas. Durante la quincuagésima sexta reunión de la Conferencia General del Organismo celebrada en septiembre, se llevó a cabo una actividad paralela sobre los progresos realizados en este proyecto. Representantes ministeriales de Costa Rica, Filipinas y Omán destacaron los logros alcanzados y compartieron sus experiencias.

2. Por ejemplo, en Costa Rica, el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones inició una nueva iniciativa, denominada “Agenda azul”, con la colaboración del proyecto I-WAVE y los principales interesados directos nacionales. En Omán, el trabajo se centró en la finalización de la tercera evaluación de las redes de vigilancia nacionales, que requirió un número considerable de actividades sobre el terreno, así como la mejora de las redes de vigilancia y las bases de datos hidrológicos nacionales. Además, a través del proyecto I-WAVE, el Organismo prestó asistencia a Filipinas en la publicación de un documento donde se señalaban las principales deficiencias con respecto a los datos y la capacidad científica necesarios para evaluar de forma adecuada los sistemas de aguas subterráneas y superficiales, así como las inversiones específicas requeridas para subsanar esas deficiencias. Se han iniciado estudios sobre el terreno para obtener datos hidrológicos en tres Estados Miembros (fig. 1).



Fig. 1. Toma de muestras de agua en Filipinas como parte del proyecto I-WAVE.

Publicaciones técnicas sobre hidrología isotópica

3. Se publicaron más de veinte artículos sobre distintos aspectos de la hidrología isotópica en los que se describían nuevos métodos para la recopilación e interpretación de datos isotópicos. Entre ellos figura una nueva interpretación de los factores que controlan la concentración de isótopos en las precipitaciones a escala mundial y regional que resuelve las discrepancias y limitaciones de enfoques anteriores. Otros trabajos se ocuparon de la elaboración de una interpretación gráfica simplificada de los datos de carbono 14 en aguas subterráneas que ayudará a las contrapartes de los proyectos del Organismo a evaluar mejor el flujo y el transporte de aguas subterráneas. Además, en el Japón se analizó la concentración de tritio en las precipitaciones después del

accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi a fin de evaluar el impacto ambiental de las emisiones accidentales de radiactividad.

Proyectos de cooperación técnica sobre la evaluación de los recursos hídricos

4. En Ghana, el proyecto de cooperación técnica del Organismo centrado en la evaluación de cuestiones relativas a la calidad del agua en la zona costera de la Región Central demostró, mediante el uso de isótopos estables del agua, tritio y carbono 14, que la intrusión de agua marina no era la causa principal de la elevada salinidad observada en las aguas subterráneas cercanas a la costa. El estudio confirmó que en la zona existen como mínimo dos tipos de acuíferos, uno situado en un medio fracturado, cuya recarga es deficiente, y uno menos profundo, formado por sedimentos fluviales, cuya tasa de recarga es considerablemente superior y tiene más tendencia al deterioro de la calidad del agua. Las conclusiones de este proyecto han proporcionado una base sólida para el desarrollo y la gestión de recursos hídricos sostenibles en la zona. Los proyectos de cooperación técnica del Organismo en Ghana también han contribuido al desarrollo de los conocimientos especializados necesarios para interpretar los datos isotópicos, y a la creación de capacidad para analizar los isótopos estables del agua y el tritio (fig. 2).

5. En la zona de Asia y el Pacífico finalizó un proyecto regional de cooperación técnica del Organismo en el que se había abordado la evaluación de la calidad del agua dulce utilizando técnicas isotópicas y químicas ambientales. En trece Estados Miembros se observaron avances notables en cuanto a la obtención e interpretación de datos isotópicos para tratar cuestiones clave relacionadas con la evaluación y gestión de los recursos hídricos. Entre ellas figuraban la identificación de las fuentes de recarga de aguas subterráneas, así como del flujo y el transporte de aguas subterráneas, las conexiones hidráulicas entre acuíferos y la caracterización y evaluación del efecto causado por las fuentes de contaminación naturales y artificiales, como el arsénico, el fluoruro, el hierro o el nitrato.

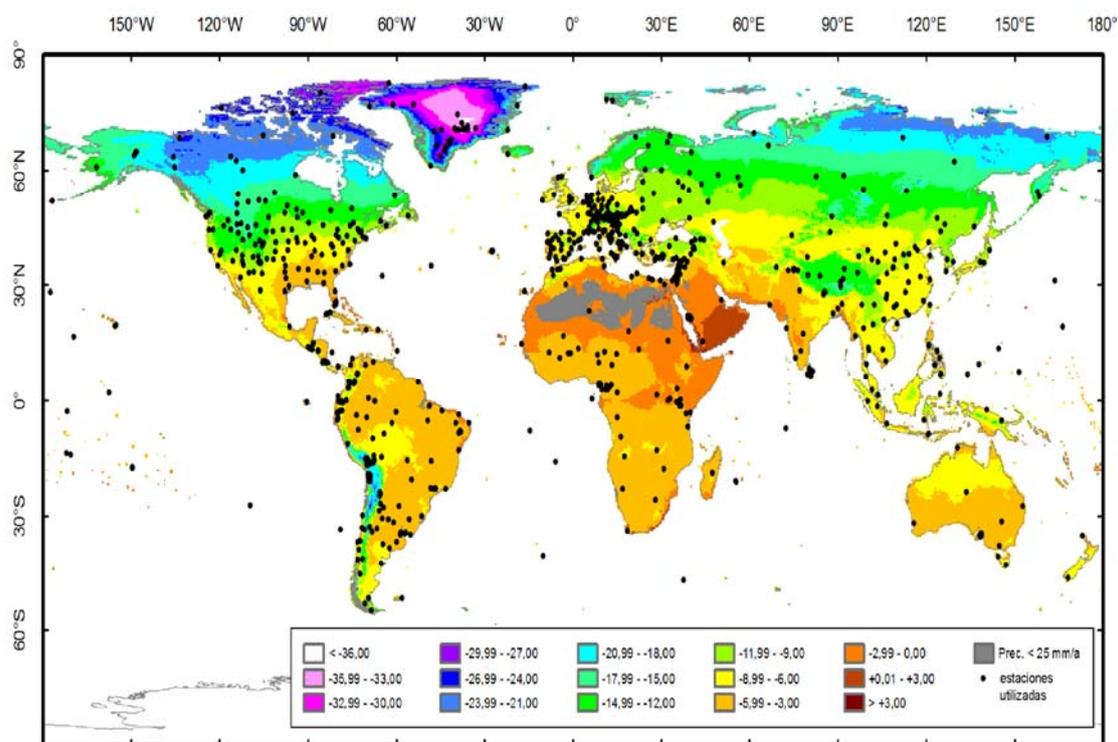


Fig. 2. Campaña de toma de muestras para realizar análisis isotópicos e hidroquímicos de las aguas subterráneas en el sur de Ghana.

MAPAS ISOTÓPICOS MÁS PRECISOS

Las composiciones de isótopos estables del oxígeno y el hidrógeno de aguas meteóricas (es decir, precipitación, ríos, lagos y aguas subterráneas poco profundas) se utilizan para detectar fuentes de agua y procesos hidrológicos en una gran variedad de disciplinas relacionadas con el medio ambiente como la hidrología, los estudios climatológicos y paleoclimáticos, las ciencias atmosféricas, la ecología y las ciencias forenses. Estas aplicaciones utilizan la composición isotópica de las precipitaciones actuales cuya principal fuente de datos a nivel mundial es la Red mundial sobre isótopos en la precipitación (RMIP) del Organismo, programa creado en 1961 en cooperación con la Organización Meteorológica Mundial. En los últimos años, en muchas disciplinas de las ciencias ambientales ha habido una demanda creciente de mapas isotópicos que abarquen distintas escalas espaciales y temporales. Dado que los datos proceden de estaciones independientes y la RMIP se limita a los puntos de medición, existen discrepancias importantes tanto en el tiempo como el espacio, por lo que es necesario estimar la concentración isotópica de las aguas meteóricas basándose en las observaciones facilitadas por el conjunto de datos de la RMIP.

A fin de atender esta necesidad, el Organismo ha desarrollado un nuevo método para interpolar datos isotópicos. Este método, basado en la utilización de coeficientes de regresión de los valores climáticos determinados a nivel regional, permitió elaborar mapas isotópicos más precisos que los que existían anteriormente. Además, el nuevo método del Organismo ofrece la posibilidad de generar mapas isotópicos a intervalos de tiempo y espacio variables (por ejemplo, mensuales o anuales a nivel regional o local). Los distintos mapas isotópicos se están poniendo a disposición de los científicos y otros usuarios que emplean isótopos ambientales en muchas disciplinas, pueden acceder en línea a los distintos mapas isotópicos.



Distribución de la concentración de oxígeno 18 a largo plazo en las precipitaciones obtenidas con la interpolación de los datos de la RMIP.

Medio ambiente

Objetivo

Mejorar la capacidad para estudiar los procesos de los medios marino, terrestre y atmosférico y determinar los problemas causados por los contaminantes radiactivos y no radiactivos y el cambio climático mediante el empleo de técnicas nucleares e isótopos.

Consolidación de los análisis de laboratorio en los Estados Miembros

1. El Organismo proporciona alrededor de un centenar de materiales de referencia para radionucleidos ambientales, isótopos estables, oligoelementos y contaminantes orgánicos de conformidad con las Guías ISO 34 y 35. En 2012 se caracterizaron posibles materiales de referencia nuevos para radionucleidos aplicables de emergencias ambientales como, por ejemplo, las relacionadas con la leche en polvo, el suelo y el heno con niveles de radionucleidos ligeramente elevados. Con objeto de ayudar a los Estados Miembros a fortalecer la garantía de calidad de los datos de sus programas de vigilancia de la contaminación marina, se produjeron tres nuevos materiales de referencia para oligoelementos y metilmercurio en sedimentos marinos, y otro para contaminantes orgánicos en la biota marina (almejas) (fig. 1).



Fig. 1. Material de referencia marino utilizado en apoyo de las capacidades analíticas de los Estados Miembros para determinar la presencia de radionucleidos en el medio marino.

2. El OIEA organiza pruebas de competencia anuales para evaluar, a título voluntario, la calidad y el rendimiento de laboratorios analíticos de todo el mundo. En 2012 se organizó, previa solicitud, una prueba especial de competencia para 20 laboratorios japoneses con objeto de evaluar y mejorar sus capacidades para analizar radionucleidos ambientales.

3. En el marco del plan de garantía de la calidad del Organismo para laboratorios de la red ALMERA (laboratorios analíticos para mediciones de la radiactividad en el medio ambiente), se desarrollan y prueban procedimientos analíticos sólidos con el fin de mejorar la capacidad de esos laboratorios para efectuar

mediciones fidedignas de radionucleidos en el medio ambiente. En 2012 se concluyeron tres nuevos procedimientos para una mejor medición de los radionucleidos en el medio ambiente, que están listos para su publicación. El primero es un procedimiento de determinación rápida de isótopos de radio en agua potable, mientras que los otros dos mejoran el análisis de radionucleidos de plutonio, americio, estroncio, polonio, plomo, torio, uranio y radio en muestras ambientales (fig. 2).

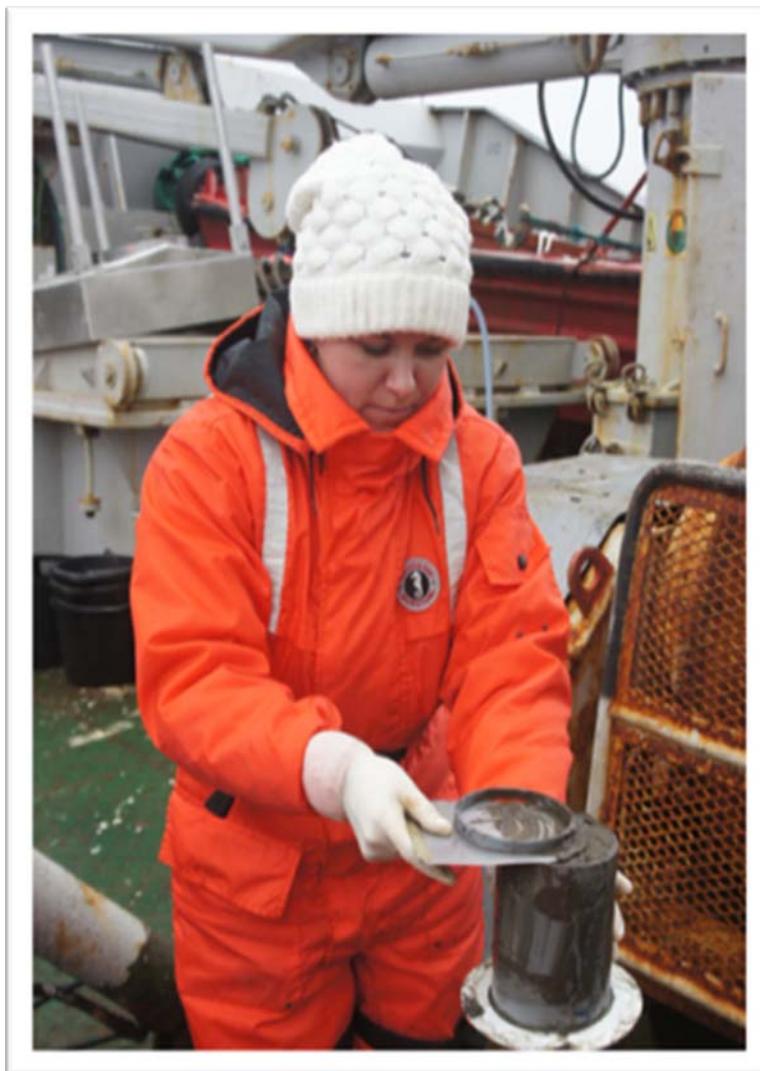


Fig. 2. Corte en estratos verticales de una cala de sedimentos recogida en el Mar de Kara para estudiar la contaminación histórica por radionucleidos cerca de vertidos de desechos nucleares.

4. Se efectuó una prueba de competencia sobre detección de radionucleidos con más de 200 participantes de laboratorios para el medio ambiente de todo el mundo. Otra prueba reunió a 50 participantes de laboratorios de la red ALMERA. Además de una mejora constante de los resultados de los laboratorios ALMERA, se observó que su rendimiento superó con creces al de otros laboratorios similares en materia de radioanálisis y en la notificación de resultados con mayor precisión.
5. En junio, el Organismo acogió el 13º Simposio Internacional sobre materiales de referencia biológicos y ambientales (BERM 13), en el que unos 200 representantes de las principales instituciones de los Estados Miembros que producen materiales de referencia, y sus destinatarios, examinaron el suministro de instrumentos analíticos a laboratorios de todo el mundo. Las distintas sesiones se centraron, entre otros temas, en las salvaguardias, la preparación para emergencias relativas al medio ambiente y las aplicaciones de isótopos estables.

6. En colaboración con organizaciones marinas regionales como HELCOM, OSPAR, ROPME y MED POL,¹ el Organismo llevó a cabo tres pruebas de competencia sobre la detección de radionucleidos, oligoelementos y contaminantes orgánicos ROPME. También se organizaron dos pruebas de competencia sobre la detección de contaminantes orgánicos y oligoelementos en muestras marinas para el Plan de Acción para el Mediterráneo del PNUMA y el Convenio de Barcelona. Estas pruebas de competencia son necesarias para mejorar la calidad de los datos de monitorización con objeto de evaluar de manera conjunta el estado del medio marino en el Ártico, el mar Báltico, el mar Mediterráneo y el mar del Norte, así como en zonas del Golfo.
7. Se efectuaron dos comparaciones entre laboratorios sobre la detección de oligoelementos en sedimentos en las que participaron 105 laboratorios de todo el mundo. Se produjeron 500 muestras de sedimentos certificadas para determinar el contenido de fracción de masa de 16 oligoelementos y se enviaron al Instituto Coreano de Investigaciones y Desarrollo Oceánicos, en la República de Corea, para emplearlas en pruebas de competencia locales. Además, para validar métodos analíticos y lograr la rastreabilidad de los resultados, se distribuyeron gratuitamente entre laboratorios de los Estados Miembros 70 botellas de materiales de referencia certificados para los oligoelementos y contaminantes orgánicos.
8. En el marco de un proyecto de cooperación técnica titulado “Estudio de referencia marino sobre el posible impacto de las emisiones radiactivas de Fukushima en la región de Asia y el Pacífico”, se organizó una prueba de competencia cuyo objeto es evaluar los resultados analíticos de los laboratorios regionales en la determinación de radionucleidos en el agua de mar. El ejercicio se inició para apoyar a los Estados Miembros de la región en el análisis del agua de mar en relación con el accidente nuclear de Fukushima Daiichi. Este ejercicio contó con la participación de un total de 23 laboratorios de 17 países, comprendidos siete laboratorios europeos. Sobre la base de los resultados presentados por los laboratorios participantes, se evaluó su capacidad de realizar análisis en función del valor objetivo y de los demás participantes. La evaluación general de los resultados sobre el cesio 134 y el cesio 137 mostró que la mayoría de los resultados notificados cumplía los criterios de aceptabilidad, si bien había un número considerable de mediciones en que esto no sucedía. Se prevén mejoras de los procedimientos analíticos en las pruebas de competencia futuras.
9. En la reunión anual de los laboratorios ALMERA, celebrada en Ankara (Turquía), se definieron actividades futuras de la red en relación con las pruebas de competencia, la capacitación y las novedades metodológicas. Los Miembros manifestaron su interés en aumentar la capacidad de respuesta de la red ante situaciones de emergencia. A continuación se impartió un curso de capacitación sobre la estimación de la incertidumbre en los resultados de las mediciones.

Comportamiento de radionucleidos y contaminantes no radiactivos en el medio ambiente

10. En 2012 se publicó una versión actualizada de un manual de hace 20 años sobre estrategias de restauración relativas a radionucleidos emitidos al medio ambiente terrestre (elaborado originalmente tras el accidente de Chernóbil). En ella se recogen los avances científicos de los dos últimos decenios en este ámbito. Además, se finalizaron dos informes, que están listos para ser publicados, sobre el comportamiento del radio en el medio ambiente y sobre las emisiones de radón procedentes del uranio y el torio naturales.
11. Se desarrollaron nuevos métodos analíticos para ayudar a los laboratorios de la región del Mediterráneo a medir con precisión sustancias y elementos peligrosos en el medio marino. Uno de estos métodos consiste en determinar el mercurio y metilmercurio en la biota marina mediante la espectroscopia de masas con plasma acoplado inductivamente. Otros se centraron en la extracción, separación y determinación selectivas de compuestos de organoestaño en sedimentos y biota marinos; la determinación de hidrocarburos de petróleo en muestras marinas (biota y sedimentos); la determinación de mercurio total en muestras marinas basada en la absorción atómica y el muestreo sólido con un analizador de mercurio avanzado (AMA); y la extracción selectiva de mercurio orgánico en la biota, seguida del análisis de muestras sólidas con el AMA.

¹ HELCOM: Comisión de Helsinki, órgano rector del Convenio sobre protección del medio marino de la zona del mar Báltico; OSPAR: Comisión OSPAR para la Protección del Medio Marino del Nordeste Atlántico; ROPME: Organización Regional para la Protección del Medio Marino (integrada por Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Bahrein, Iraq, Kuwait, Omán, Qatar y la República Islámica del Irán); MED POL: Programa para la Evaluación y el Control de la Contaminación en la Región Mediterránea.

Creación de capacidad en los Estados Miembros

12. El Organismo, a través de sus Laboratorios para el Medio Ambiente en Mónaco, presta a los Estados Miembros apoyo técnico mediante cursos de capacitación, proyectos de cooperación técnica a escala nacional, regional e interregional, y la preparación de metodologías y manuales de capacitación. Por ejemplo, la AOAC International aceptó como método oficial análisis radiométrico receptor-ligando para la detección de toxinas producidas por la floración de algas nocivas. Científicos de Arabia Saudita, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Egipto, Grecia, Iraq, Israel, Jordania, Líbano, Malí, Mongolia, Montenegro, Pakistán, Qatar, República Árabe Siria, Túnez, Turquía y Yemen recibieron capacitación en los Laboratorio del Organismo para el Medio Ambiente sobre la aplicación de técnicas analíticas adecuadas para la determinación de radionucleidos, oligoelementos y contaminantes orgánicos en muestras ambientales marinas y terrestres (fig. 3).



Fig. 3. Participantes en un curso de capacitación sobre la determinación de plaguicidas clorados, bifénilos policlorados e hidrocarburos de petróleo en la biota marina aprenden a diseccionar muestras de músculo de pescado para su análisis.

Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación

Objetivo

Fortalecer las capacidades nacionales para elaborar productos radioisotópicos y utilizar la tecnología de la radiación, y contribuir a mejorar la atención de salud y al desarrollo industrial seguro y limpio en los Estados Miembros.

Radioisótopos y radiofármacos

1. El Organismo siguió intensificando sus esfuerzos encaminados a fomentar el desarrollo y la disponibilidad de radiofármacos para aplicaciones terapéuticas y de diagnóstico en los Estados Miembros. El PCI titulado “Desarrollo de radiofármacos marcados con flúor 18 (^{18}F) para su uso en oncología y neurociencias” condujo a la producción de nuevos radiofármacos marcados con ^{18}F . Catorce Estados Miembros trabajaron durante tres años con ocho radiofármacos de gran valor en la caracterización de tumores y elaboraron protocolos detallados para la síntesis y el control de calidad. El PCI facilitó la introducción de estos radiofármacos en instituciones de los Estados Miembros, así como la preparación de documentación y orientaciones relativas a su producción e utilización en el ámbito de la medicina nuclear y el diagnóstico.

2. En la esfera de la creación de capacidad, el Organismo prestó asistencia a los Estados Miembros en la producción local de radiofármacos. Por ejemplo, en Filipinas entró en funcionamiento la primera instalación destinada a la fabricación de generadores de tecnecio 99m ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) (fig. 1). La instalación tiene capacidad para producir entre 25 y 50 generadores de molibdeno 99/tecnecio 99m estériles por semana. Está previsto que la disponibilidad a nivel local de este importante isótopo médico permita aumentar el uso de los radiofármacos basados en $^{99\text{m}}\text{Tc}$.



Fig. 1. Instalación para la producción del generador de molibdeno 99/tecnecio 99 en Filipinas.

3. Otro ejemplo de creación de capacidad fue la inauguración de una instalación de ciclotrón destinada a la producción de radiofármacos para tomografías por emisión de positrones (PET) en el Centro de Investigación y Producción de Radiofármacos de la Universidad de Varsovia (Polonia) (fig. 2). La instalación puede producir grandes cantidades de radiofármacos marcados con ^{18}F , además de otros radiofármacos para PET, utilizados con fines de diagnóstico.

4. Se publicaron dos documentos de la Colección de Radioisótopos y Radiofármacos del OIEA, titulados *Cyclotron Produced Radionuclides: Guidance on Facility Design and Production of [F-18]Fluorodeoxyglucose (FDG)* y *Cyclotron Produced Radionuclides: Operation and Maintenance of Gas and Liquid Targets*. Estos manuales proporcionan orientaciones para la producción de radiofármacos.



Fig. 2. Instalación de ciclotrón para la producción de radiofármacos para PET en Polonia.

Aplicaciones de la tecnología de la radiación

5. Las aplicaciones de la tecnología de la radiación siguen aumentando a medida que se introducen nuevas modalidades de tratamiento por irradiación y se mejoran las tecnologías de la radiación existentes. Cuando se aplican en condiciones bien definidas, sustancias naturales y biodegradables que no son tóxicas ni contaminantes como el alginato, la carragenina y el quitosano de bajo peso molecular degradados por irradiación, se pueden utilizar para impulsar el crecimiento de las plantas, ofrecer protección contra las enfermedades de las plantas y como antioxidantes naturales para la conservación de alimentos y productos afines. La utilización de estos productos en lugar de fertilizantes químicos aporta importantes beneficios ambientales.

6. En 2012 finalizó el PCI “Fabricación de productos de polímeros naturales tratados por irradiación para su aplicación en la agricultura, la atención de salud, la industria y el medio ambiente”. Dieciséis instituciones participantes elaboraron orientaciones sobre la producción de quitosano degradado por irradiación a partir de exoesqueletos de camarones/langostinos y cangrejos así como de plumas de calamar. Investigaciones llevadas a cabo en el Brasil mostraron que el tratamiento del bagazo de caña de azúcar con haces de electrones podía aportar ventajas y beneficios económicos a la mejora de la hidrólisis enzimática de la celulosa al combinarla con el tratamiento térmico previo para la producción de biocombustible a partir de recursos no alimentarios. Los superabsorbentes basados en polímeros naturales entrecruzados sometidos a irradiación desarrollados en este PCI mostraron su idoneidad para la producción de apósitos de hidrogel transparentes, flexibles, mecánicamente resistentes, biocompatibles, eficaces y económicos. En el marco de este PCI también se desarrollaron otros productos básicos, como vajillas, tubos termorretráctiles y lentes sin graduar para gafas, a partir de materiales de origen biológico.

7. Otro PCI finalizado en 2012, cuyo objetivo era utilizar tecnologías de la radiación para crear biomateriales con funciones específicas mejoradas, una mejor biocompatibilidad y un rechazo natural mínimo, pero con una mejor adherencia interfacial. Diecisiete instituciones de los Estados Miembros colaboraron y crearon metodologías para sintetizar nanogeles y nanopartículas, lo que permitió controlar de forma precisa la estructura, el tamaño y la funcionalidad del producto. Entre los resultados comunicados figuraban productos como compuestos de nanohidrogeles para la liberación del fármaco contra la leishmaniasis y el tratamiento de la queratoconjuntivitis seca, un recubrimiento farmacoactivo protector para implantes médicos, recubrimientos con propiedades antibióticas, nanocompuestos biodegradables poliméricos/inorgánicos destinados a dispositivos reductores de fracturas, nanopartículas anfífilas de quitosano para encapsular antineoplásicos y nanopartículas para la liberación lenta de la timoquinona.

8. En Bangladesh, el Brasil, el Canadá, Egipto, los Estados Unidos de América, la India, Italia, el Pakistán, Polonia, Rumania, Tailandia y el Reino Unido se están llevando a cabo muchas actividades de I+D con miras a mejorar y elaborar nuevos materiales de envasado y recubrimientos destinados a la industria alimentaria. A fin de apoyar esos esfuerzos, en 2012 se inició un PCI sobre la aplicación de las tecnologías de la radiación en la elaboración de materiales de envasado avanzados para productos alimentarios. El objetivo del PCI es elaborar nuevos materiales de envasado basados en polímeros naturales y sintéticos mediante técnicas de irradiación y evaluar los efectos de la radiación ionizante en materiales de envasado de alimentos para uso comercial, especialmente para su empleo en alimentos preenvasados que serán sometidos al tratamiento por irradiación. Esta investigación comprende la elaboración de envases y recubrimientos reciclables, biodegradables, bioactivos e inteligentes.

9. El Organismo Nuclear Malasio, un centro colaborador del OIEA, creó un recubrimiento nanocompuesto ecológico que se podía tratar por irradiación, cuya fórmula no contiene disolventes y básicamente no emite compuestos orgánicos volátiles (fig.3). El recubrimiento se basa en acrilato de aceite de palma epoxidado. Los recubrimientos tratados no son tóxicos, son transparentes, tienen amplias propiedades mecánicas y son resistentes a las abrasiones y los rasguños.

10. Un PCI que finalizó en 2012 se centró en la aplicación del análisis por activación neutrónica (AAN) en el ámbito de la arqueología y la geología. Quince Estados Miembros estudiaron la aplicación del AAN en la arqueología, la geología, la alimentación, la nutrición, la ciencia de los materiales y la caracterización de desechos. En estos momentos, todos los Estados Miembros participantes cuentan con instalaciones de AAN operativas para muestras de gran tamaño.

11. Los sistemas de flujo polifásico se utilizan ampliamente en procesos industriales y ambientales de gran envergadura como el tratamiento de sustancias químicas y de minerales, la producción de petróleo, el tratamiento de aguas residuales y el transporte de sedimentos y sólidos. La optimización del diseño y la ampliación de los sistemas de flujo polifásico son importantes para asegurar la mejora del funcionamiento, la viabilidad económica y la aceptabilidad ambiental. En 2012, se inició un nuevo PCI con el objetivo de desarrollar e integrar métodos nucleares a fin de investigar sistemas de flujo polifásico para la gestión eficaz de procesos industriales. En el PCI participan 18 institutos de 17 Estados Miembros.



Fig. 3. Tratamiento por irradiación (reticulación y esterilización) de los nanohidrogeles creados a partir de materiales de origen biológico para aplicaciones biomédicas en el Organismo Nuclear Malasio.

Seguridad tecnológica y física

Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia

Objetivo

Mantener y mejorar capacidades y mecanismos de preparación y respuesta en caso de emergencia eficaces y compatibles del Organismo a nivel regional, nacional, internacional en relación con la alerta temprana y la respuesta oportuna a incidentes y emergencias nucleares o radiológicas con independencia de que se deriven de un accidente, una negligencia o un suceso de seguridad física nuclear. Mejorar el suministro y el intercambio de información sobre incidentes y emergencias radiológicas entre los Estados, las organizaciones internacionales y el público/los medios de comunicación.

Normas y directrices de seguridad

1. En la esfera de la preparación y respuesta para casos de emergencia, se publicaron tres documentos de la colección de Preparación y respuesta para casos de emergencia (EPR): *Comunicación con el público en caso de emergencia nuclear o radiológica*; *Consideraciones sobre preparación y respuesta en caso de emergencia destinadas a un Estado que inicie un programa nucleoelectrónico* y *Enseñanzas extraídas de la respuesta a emergencias radiológicas (1945–2010)*. El Organismo también distribuyó material didáctico junto con la publicación dedicada a la comunicación con el público.
2. El Organismo está revisando la publicación de Requisitos de Seguridad titulada *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (Colección de Normas de Seguridad del OIEA, N° GS-R-2). Durante una reunión técnica, representantes de los Estados Miembros y organizaciones internacionales examinaron el proyecto revisado.

Comunicación con los Estados Miembros

3. Los procedimientos descritos en la nueva publicación sobre preparación y respuesta para casos de emergencia titulada *Operations Manual for Incident and Emergency Communication* entraron en vigor el 1 de junio de 2012. La publicación, que describe las expectativas del Organismo relativas a la notificación y presentación de informes, el intercambio de información oficial y la prestación oportuna de asistencia, refleja cambios basados en las enseñanzas extraídas a partir de la experiencia en el intercambio de información, así como en la respuesta y la prestación de asistencia durante incidentes y casos de emergencia acontecidos en los últimos años. Asimismo, en el manual se especifican por primera vez los plazos previstos para el Organismo y los Estados Miembros en lo que respecta a la notificación y el intercambio de información en caso de emergencia. El manual también aborda la posibilidad de que puedan darse situaciones de emergencia causadas por actos delictivos u otros actos que afecten la seguridad física nuclear.
4. El Sistema unificado de intercambio de información sobre incidentes y emergencias (USIE) del Organismo está diseñado para mejorar los sistemas de comunicación y coordinación que facilitan información a las personas encargadas de la respuesta a emergencias. En 2012 se mejoró el USIE para que fuera más funcional y posibilitara a los puntos de contacto realizar de manera autónoma tareas rutinarias, tales como conceder y denegar el acceso a sus organizaciones, y actualizar los datos de contacto para casos de emergencia. Además, el Organismo celebró una serie de talleres para puntos de contacto designados acerca de las comunicaciones de incidentes y emergencias y el USIE, a los que asistieron representantes de 47 países. También se celebraron sesiones de capacitación para oficiales nacionales de la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos sobre el uso de la escala y sobre el USIE.

Respuesta a los sucesos

5. En 2012, el Organismo fue informado directamente o tuvo conocimiento de forma indirecta de 219 sucesos relacionados, o que podían estar relacionados, con radiación ionizante. El Organismo adoptó medidas de

respuesta a 34 sucesos. El Organismo ofreció sus buenos oficios en 17 sucesos (11 de los cuales fueron desencadenados por terremotos y tsunamis) (fig. 1).

6. A petición de los Estados Miembros, se llevaron a cabo tres misiones de asistencia sobre el terreno para efectuar reconstrucciones de dosis, brindar asesoramiento médico y ayudar a recuperar fuentes (figuras 2 y 3). El Organismo coordinó las misiones mediante su Red de respuesta y asistencia (RANET). Los equipos de asistencia de la RANET estaban compuestos por expertos de Australia, los Estados Unidos de América y Francia. En un caso, relativo a un accidente de radiografía industrial, además de la misión se proporcionó tratamiento médico en un hospital especializado francés con apoyo financiero de los Estados Unidos de América.

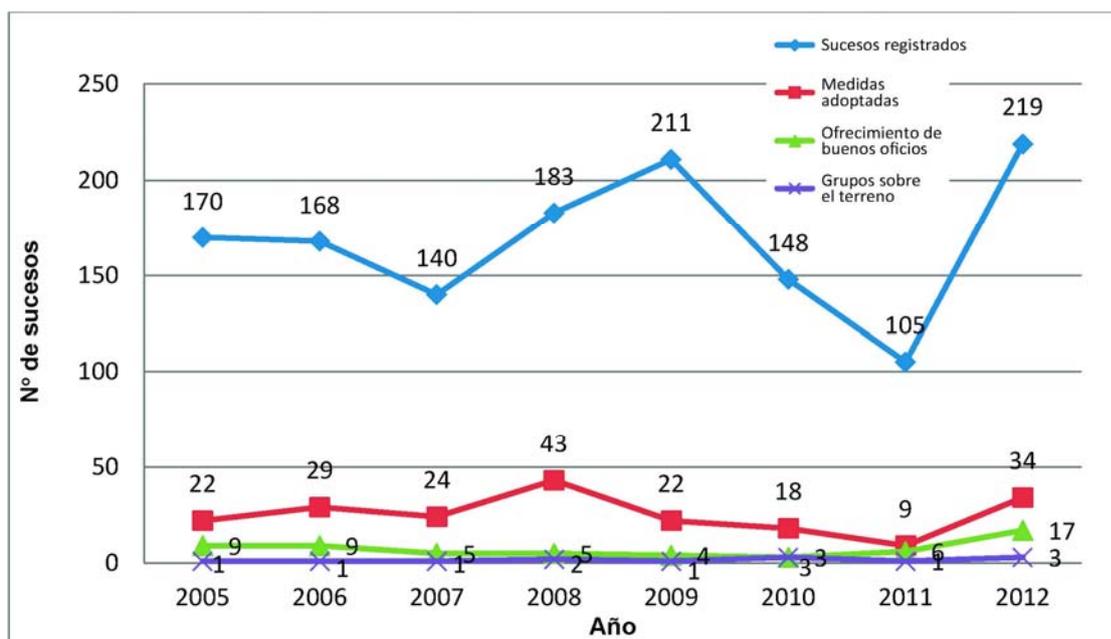


Fig. 1. Número de sucesos radiológicos de los que el Organismo tuvo conocimiento y respuestas del Organismo desde 2005.



Fig. 2. Recuperación de fuentes de braquiterapia en un hospital de Camboya en 2012.



Fig. 3. Dosis medida por espectroscopia de resonancia paramagnética de electrones en trabajadores afectados durante un accidente en el Perú. (Fotografía por cortesía del Instituto de Radioprotección y Seguridad Nuclear de Francia.)

Red de asistencia y respuesta

7. En 2012, el Canadá, Noruega y el Reino Unido registraron sus capacidades nacionales de asistencia en la RANET por primera vez, y Australia y los Estados Unidos de América incorporaron nuevas capacidades de asistencia a sus registros en vigor. El número de miembros de la RANET asciende en la actualidad a 22 Estados Miembros.

8. En una reunión del Organismo se llegó a la conclusión de que era necesario ampliar el ámbito de la RANET, principalmente mediante la incorporación de la evaluación y el asesoramiento a las autoridades competentes acerca de las actividades de respuesta en el emplazamiento, con el fin de mitigar los efectos de las emergencias en las instalaciones nucleares. El Organismo también auspició debates con el objetivo de fomentar la asistencia internacional durante la sexta Reunión de representantes de las autoridades competentes designadas en virtud de la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica. Se sugirió estudiar un mecanismo para financiar las misiones de asistencia, establecer unas directrices de compatibilidad mínima entre los productos generados durante las misiones de asistencia e instaurar mecanismos de coordinación entre la RANET y la Unión Europea.

Preparación y respuesta internas

9. Durante la ejecución del Plan de Acción del OIEA sobre seguridad nuclear (Plan de Acción), que amplió el mandato del Organismo en lo que respecta a la respuesta, continuaron en 2012 los esfuerzos destinados a mejorar las capacidades internas –particularmente la participación del personal– en el Sistema de respuesta a incidentes y emergencias (IES), con el fin de fortalecer la preparación del Organismo para responder a las emergencias radiológicas. Un total de 1 076 funcionarios del Organismo participaron en una encuesta sobre experiencia y competencias profesionales, que determinó las posibles competencias y capacidades fundamentales a la hora de responder a las emergencias radiológicas. Todos los funcionarios que participaron en el IES recibieron capacitación intensiva en 2012: se organizaron 35 sesiones de capacitación y 34 simulacros y ejercicios para todas las funciones técnicas, administrativas, de enlace y logísticas, en la estructura de respuesta establecida del IES (fig. 4).



Fig. 4. El Director General (centro) y sus funcionarios superiores durante un ejercicio de plena respuesta del IES en 2012.

Cumplimiento de las normas en vigor

10. El Plan de Acción instó a los Estados Miembros a llevar a cabo sin demora un examen nacional y, posteriormente, exámenes periódicos de sus disposiciones y mecanismos de preparación y respuesta para casos de emergencia. El Organismo prestó apoyo y asistencia a través de misiones del Examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV)¹. En 2012, se llevaron a cabo misiones del EPREV en Armenia, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Kazajstán, Lituania, Serbia, Uruguay y Viet Nam y se evaluaron los aspectos de reglamentación de los sistemas nacionales de preparación en caso de emergencia radiológica de Eslovaquia, Finlandia, Grecia y Suecia en el marco de las misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria. De estas misiones se desprendió una serie de conclusiones. Por ejemplo: era necesario establecer o mejorar los planes nacionales en caso de emergencias nucleares y radiológicas de ámbito local y nacional; era necesaria una coordinación más estrecha entre los distintos órganos gubernamentales de regulación competentes con responsabilidades en materia de preparación y respuesta en caso de emergencia; y era preciso reforzar la infraestructura y la capacidad de los órganos reguladores de varios Estados Miembros. Se determinaron asimismo unas buenas prácticas para la aplicación sin demora de la orientación y las normas de seguridad del Organismo. El Organismo también realizó 34 misiones de expertos para prestar asistencia a los Estados Miembros en el desarrollo y fortalecimiento de distintos aspectos de los sistemas nacionales de preparación y respuesta en caso de emergencia, tales como las capacidades médicas, de información al público y de respuesta inicial.

Creación de capacidad en los Estados Miembros

11. La capacitación y los ejercicios continuaron siendo elementos fundamentales de la creación de capacidad en los Estados Miembros. El Organismo organizó 36 actividades de capacitación, entre ellas talleres y cursos sobre diversos aspectos de la preparación y respuesta en caso de emergencia, tales como las capacidades médicas, de información al público y de respuesta inicial (fig. 5). El Organismo se centró también en apoyar el establecimiento de centros de creación de capacidad para la preparación y respuesta en caso de emergencia.

¹ El servicio del EPREV, que está a disposición de los Estados Miembros desde 1999, es una evaluación independiente de la preparación para responder a los incidentes y emergencias radiológicos y del cumplimiento de los requisitos de seguridad del Organismo, la *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (Nº GS-R-2 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA) y las pertinentes guías de seguridad.

Actividades de capacitación del Organismo sobre preparación y respuesta en caso de emergencia de 2012

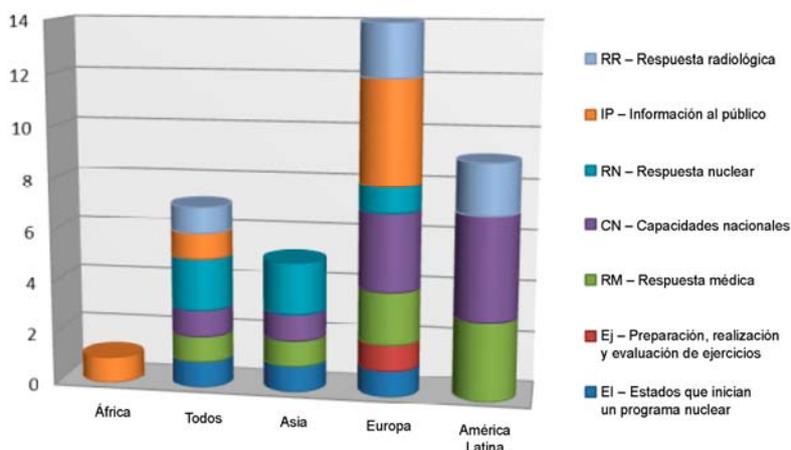


Fig. 5. Número de actividades de capacitación de 2012 por región y aspectos de la EPR tratados en ellas.

Coordinación interinstitucional

12. En calidad de secretaria del Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares, el Organismo inició y coordinó la preparación de la edición de 2013 del *Plan conjunto de las organizaciones internacionales para la gestión de emergencias radiológicas (JPLAN)*, sobre la base de las enseñanzas extraídas de la respuesta al accidente de Fukushima Daiichi. Asimismo, inició los preparativos del ejercicio ConvEx-3 (2013) que se realizará en Marruecos en noviembre de 2013. El objetivo fundamental de este ejercicio a gran escala consiste en evaluar la respuesta en el caso de una emergencia radiológica desencadenada por uno o varios sucesos relacionados con la seguridad física nuclear.

Seguridad de las instalaciones nucleares

Objetivo

Mejorar constantemente la seguridad de las instalaciones nucleares durante la evaluación del emplazamiento, el diseño, la construcción y la explotación, mediante la disponibilidad de un conjunto de normas de seguridad y su aplicación. Prestar apoyo a los Estados Miembros para el desarrollo de la infraestructura de seguridad adecuada. Prestar asistencia para la adhesión a la Convención sobre Seguridad Nuclear y al Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación y su aplicación y para fortalecer la cooperación internacional.

Infraestructura de seguridad nuclear

1. El Organismo siguió dando apoyo a los Estados Miembros para mejorar sus marcos gubernamentales, jurídicos y reguladores, que se evaluaron por medio de misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS). En 2012 se efectuaron cuatro misiones del IRRS, en Eslovaquia, Finlandia, Grecia y Suecia. Además, se llevó a cabo una misión exploratoria en Kazajstán. Se revisaron las directrices sobre misiones del IRRS mediante una serie de reuniones de consulta consagradas a métodos para mejorar la eficiencia de las misiones, compatibles con el Plan de Acción del OIEA sobre seguridad nuclear. También se hicieron mejoras en la metodología y el programa informático de la SARIS (Autoevaluación de la infraestructura de reglamentación en materia de seguridad); el país que acoge una misión del IRRS debe efectuar esta evaluación antes de que se realice la misión.

2. Los países que inician la implantación de la energía nucleoelectrica se beneficiaron de la publicación del documento de la Colección de Energía Nuclear del OIEA N° SSG-16. *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme*. Se llevaron a cabo más de 150 cursos de capacitación, talleres y misiones de asesoramiento para apoyar actividades nacionales en países que estudian la posibilidad de implantar la energía nucleoelectrica o que han decidido hacerlo. Esos países fueron Bangladesh, Belarús, Egipto, los Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, Indonesia, Jordania, Lituania, Malasia, Nigeria, Polonia, Tailandia, Turquía y Viet Nam. Además, se realizaron talleres sobre autoevaluación de la infraestructura de seguridad para la Red árabe de reguladores nucleares y la Red asiática de seguridad nuclear y de ámbito nacional (por ejemplo, en Egipto, Polonia, Lituania y Filipinas). En una reunión técnica a la que asistieron 40 Estados Miembros en diciembre se resaltó la utilización de la metodología y el programa informático del Examen Integrado de la Infraestructura de Seguridad, concebidos para evaluar los avances alcanzados en el desarrollo de la infraestructura de seguridad de los países que inician un programa nucleoelectrico.

3. El Organismo actualizó sus orientaciones sobre autoevaluación de infraestructuras, en concreto los cuestionarios para el servicio de la Evaluación Sistemática de las Necesidades de Competencias de Reglamentación, y elaboró un informe de seguridad sobre las competencias de los recursos humanos de los órganos reguladores. Se facilitó a los Estados Miembros el desarrollo de infraestructuras y la creación de capacidad en ese campo, principalmente por medio de redes y foros internacionales como la Red internacional de reglamentación y el Foro de cooperación en materia de reglamentación, respectivamente (fig. 1).



Fig. 1. El Foro de cooperación en materia de reglamentación ayuda a los países que inician un programa nucleoelectrico a establecer una sólida infraestructura reglamentaria.

Convención sobre Seguridad Nuclear

4. Los objetivos de la segunda reunión extraordinaria de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear (CNS), que el Organismo facilitó, fueron examinar las enseñanzas extraídas en respuesta al accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi y evaluar la eficacia de las disposiciones de la Convención. Las Partes Contratantes reconocieron que se deben lograr estos objetivos además de cumplir las obligaciones de seguridad en vigor para las instalaciones que están en funcionamiento actualmente.

5. Durante la reunión, se revisaron los documentos de orientación sobre la CNS para mejorar la eficacia del proceso de examen y hacer que los informes nacionales sean más pormenorizados. Cada Parte Contratante incorporará las revisiones en sus informes nacionales a la sexta reunión de examen fijada para 2014. Además, las Partes Contratantes decidieron establecer un grupo de trabajo sobre “eficacia y transparencia”, abierto a todas las Partes Contratantes, encargado de presentar un informe a la próxima reunión de examen sobre una lista de medidas encaminadas a fortalecer la CNS y sobre propuestas para enmendarla, según sea necesario. El grupo de trabajo sobre la CNS tendrá en cuenta las conclusiones de esa reunión extraordinaria, comprendidas las propuestas iniciales de enmienda de la Convención presentadas por Suiza y la Federación de Rusia.

Evaluación de la seguridad de las instalaciones nucleares

6. En julio, una reunión técnica a la que asistieron 16 Estados Miembros investigó la aplicación de las técnicas de análisis probabilista de la seguridad de nivel 3 para estimar las posibles consecuencias fuera del emplazamiento de un accidente nuclear muy grave. Los participantes determinaron qué esferas técnicas emergentes requieren un mayor desarrollo (por ejemplo, las hipótesis de accidentes a largo plazo, la evaluación de la contaminación de las tierras y el impacto del venteo de la contención filtrado) y recomendaron actualizar las orientaciones existentes.

7. Se espera que mejore considerablemente la colaboración entre los expertos en evaluación de la seguridad por medio de la Red mundial de evaluación de la seguridad (GSAN), que proporciona a sus usuarios inscritos un medio para compartir una gran variedad de informaciones: seminarios en la Web, transmisiones de vídeos y presentaciones sobre seguridad nuclear. A esta conclusión llegaron 12 Estados Miembros en una reunión técnica celebrada en diciembre, en la que se trataron las características de la plataforma de la GSAN y las prácticas en materia de evaluación de la seguridad, las experiencias y las necesidades de los Estados Miembros.

8. Atendiendo la petición de la Federación de Rusia y de China de utilizar para diseños de nuevos reactores el módulo del Examen genérico de la seguridad de los reactores (GRSR) del Servicio de examen del diseño y la evaluación de la seguridad, el Organismo estableció en 2012 un programa de trabajo para revisar los diseños de reactores de esos dos Estados Miembros y ampliar tal vez el examen a seis diseños en total. A finales de 2012, el Japón hizo averiguaciones iniciales para actualizar un GRSR de uno de sus diseños a fin de tomar en cuenta los requisitos de seguridad del Organismo más recientes en materia de diseño.

9. Los Estados Miembros que inician un programa nucleoelectrico han solicitado técnicas de evaluación de la seguridad para mejorar su capacidad para producir y revisar informes preliminares de análisis de la seguridad. El Organismo atendió esa petición organizando un Taller de visita de inspección de la central de Zwentendorf, que por primera vez utilizó para fines de capacitación y demostración esa central nuclear de Austria que no se ha puesto nunca en servicio. El taller impartió capacitación práctica a futuros analistas de seguridad y reguladores de Estados Miembros que inician un programa nucleoelectrico.



Fig. 2. Los participantes se capacitan utilizando un conjunto combustible de un reactor de agua en ebullición en el Taller de visita de inspección de la central de Zwentendorf.

Seguridad y diseño de los emplazamientos contra peligros internos y externos

10. Antes de seleccionar el emplazamiento y de la posterior construcción de una central nuclear, los Estados que se incorporan al ámbito nuclear necesitan asistencia para evaluar sistemáticamente sus necesidades de recursos, capacidad nacional y fuerza de trabajo con objeto de elaborar una solicitud de licencia para un emplazamiento. El Organismo prestó esos servicios de creación de capacidad a Indonesia, Turquía y Viet Nam. Como consecuencia de ello, Turquía proporcionó al Organismo una lista de servicios que se pueden prestar por conducto del servicio de examen del diseño del emplazamiento y los sucesos externos (SEED) para apoyar la consecución de sus objetivos nacionales.

11. El servicio de SEED, que añadió un nuevo módulo para la evaluación del impacto ambiental en 2012, no solo es útil para los Estados Miembros que solicitan servicios de creación de capacidad, sino también para evaluaciones de peligros específicos. Se llevaron a cabo servicios de examen del SEED en Hungría, el Japón, Kazajstán, el Líbano, Nigeria, Rumania, Sudáfrica, Turquía y Viet Nam. La creciente demanda de Estados con programas nucleares desarrollados demostró no solo el atractivo universal del servicio, sino también el compromiso jurídico de todas las Partes Contratantes en la CNS de garantizar la seguridad de los emplazamientos de las centrales nucleares nuevas y existentes.

12. Los emplazamientos con varias unidades están expuestos a conjuntos más complejos de interacciones con múltiples peligros. En un taller celebrado en Mumbai (India) en octubre, se examinaron los resultados del programa extrapresupuestario del Organismo para compartir conocimientos y experiencias en esta esfera y se empezó a elaborar un marco aplicable a cuestiones relativas a emplazamientos con varias unidades.

13. En julio y agosto, el Organismo llevó a cabo una misión para recoger datos sobre los posibles efectos del terremoto y el tsunami que golpearon al Japón en marzo de 2011 sobre las estructuras, los sistemas y los componentes de la central nuclear de Onagawa (fig. 3). Las conclusiones de la misión se introducirán en la base de datos del Organismo sobre situaciones relacionadas con movimientos sísmicos y se pondrán a disposición de los Estados Miembros para su uso en la elaboración de planes de preparación y respuesta en caso de terremoto.



Fig. 3. Expertos recogiendo datos sobre los posibles efectos en las estructuras, los sistemas y los componentes de la central nuclear de Onagawa (Japón) como consecuencia del terremoto y el tsunami de 2011.

Seguridad operacional e intercambio de información sobre experiencias

14. El servicio del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) del Organismo, integrado por un grupo de expertos radicados en distintos países que realizan exámenes del comportamiento en materia de seguridad operacional, realizó ocho misiones y cuatro misiones de seguimiento en 2012 (fig. 4). Se efectuaron otras tres misiones: una misión de expertos que evaluó el suceso de apagón de la central nuclear de Kori (República de Corea) y dos misiones piloto en las que se utilizó una nueva metodología del OSART. En seis de las ocho misiones OSART se utilizó un módulo para evaluar la gestión de accidentes muy graves, que amplía las medidas de diseño, técnicas, operacionales y de preparación y respuesta para casos de emergencia con objeto de mejorar la gestión de los accidentes que ocurren fuera del ámbito de la base de diseño de un reactor. Una evaluación de ese módulo OSART en las seis misiones constató una amplia variación en el ámbito de la aplicación y la suficiencia de las directrices del Organismo sobre gestión de accidentes muy graves. Se señalaron las esferas en que era menester efectuar mejoras y se recalcaron buenas prácticas. Además, el Organismo realizó una reunión técnica en junio en Viena sobre “Gestión de lo imprevisto”, a la que asistieron expertos y científicos de 22 Estados Miembros que analizaron posibles mejoras de los modelos de riesgos existentes.

15. En el campo de la explotación a largo plazo y el envejecimiento, el Organismo realizó tres misiones en el marco del Servicio de examen por homólogos sobre aspectos de seguridad de la explotación a largo plazo de reactores moderados por agua (SALTO) en centrales nucleares de Bélgica, la República de Corea y los Países Bajos.

16. La publicación *Safety Culture in Pre-operational Phases of Nuclear Power Plant Projects* (Colección Informes de Seguridad N° 74) resaltó la distancia entre la conciencia de los componentes fundamentales de una sólida cultura de la seguridad y la determinación de medidas prácticas para mejorarla. En una reunión técnica celebrada en Ciudad del Cabo (Sudáfrica), los 144 participantes utilizaron esa publicación como base para analizar los componentes multinacionales de la cultura de la seguridad y la complejidad de los proyectos “de nueva planta” en los que intervienen centenares de vendedores. Un curso de capacitación sobre realización de autoevaluaciones de la cultura de la seguridad celebrado en una instalación de desechos nucleares de Dessel (Bélgica) y un cuestionario en línea cuyos resultados fueron analizados en colaboración con la Universidad de Saint Mary del Canadá también abordaron el tema de la cultura de la seguridad.



*Fig. 4. Alzamiento de la tapa de la vasija de un reactor en la central nuclear de Laguna Verde (México).
Una misión OSART visitó la central.*

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

17. El apoyo del Organismo a las actividades encaminadas a mejorar la seguridad de los reactores de investigación comprendió dos reuniones regionales en Argel (Argelia) y Varsovia (Polonia) sobre la aplicación del Código de Conducta sobre la seguridad de los reactores de investigación. Para mejorar el funcionamiento en red, el Organismo apoyó las primeras reuniones de los Comités Asesores Regionales sobre Seguridad de los Reactores de Investigación en África y Europa.

18. Además, el Organismo llevó a cabo dos reuniones técnicas, una sobre la seguridad de los experimentos y otra sobre las consecuencias del accidente de Fukushima Daiichi; dos talleres regionales sobre la gestión del envejecimiento (en Accra (Ghana) y Bangkok (Tailandia)); un taller regional sobre el desarrollo de los recursos humanos (ARASIA) y dos talleres regionales sobre la explotación segura de los reactores de investigación (África y ARASIA). También se celebraron seis talleres sobre supervisión reglamentaria, utilización de un enfoque gradual, los factores humanos, los programas de capacitación, la evaluación de los documentos de seguridad y la seguridad de los reactores en parada prolongada. En total, participaron en esas actividades más de 240 personas de 58 Estados Miembros que explotan reactores de investigación o planean hacerlo.

19. El Organismo publicó tres Guías de seguridad sobre los reactores de investigación, relativas a los siguientes temas: Utilización y modificación, utilización de un enfoque gradual, y evaluación de la seguridad y preparación del informe del análisis de la seguridad. Además, se publicó un documento sobre las consideraciones y los hitos respecto de un nuevo reactor de investigación, que también da orientaciones acerca de la mejora de la seguridad de los reactores de investigación.

20. Se efectuaron misiones de seguridad en reactores de investigación del Congo, Egipto, Eslovenia, Ghana, Jordania, Kazajstán, Malasia, Tailandia, Túnez y Uzbekistán, que formularon recomendaciones sobre mejoras de la seguridad relativas al análisis y los documentos de seguridad, el envejecimiento, la utilización, las modificaciones, la seguridad radiológica y la planificación para casos de emergencia.

21. Para mejorar la seguridad de las instalaciones del ciclo del combustible, el Organismo ultimó la elaboración de los Requisitos de seguridad relativos a las actividades de investigación y desarrollo y a las instalaciones de reprocesamiento, así como la Guía de seguridad sobre la criticidad. Formaron parte de esas actividades una reunión de coordinadores nacionales del Sistema de notificación y análisis de incidentes relacionados con el combustible y varios talleres sobre la aplicación de las normas de seguridad del Organismo y el proceso de concesión de licencias para esas instalaciones.

Seguridad radiológica y del transporte

Objetivo

Lograr la armonización universal de la elaboración y aplicación de las normas de seguridad radiológica y del transporte del Organismo. Aumentar la seguridad tecnológica y física de las fuentes de radiación, y mejorar así los niveles de protección de las personas, incluido el personal del Organismo, contra los efectos nocivos de la exposición a la radiación.

Normas de seguridad sobre la protección radiológica

1. La protección contra la radiación, en ocasiones denominada protección radiológica, se refiere a la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante y a la seguridad de las fuentes de radiación. Los riesgos radiológicos que el uso de la radiación y de materiales radiactivos puede entrañar para las personas y el medio ambiente deben evaluarse y controlarse mediante la aplicación de normas de seguridad. Unas de las normas de protección de uso más generalizado son las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (NBS)*, cuya edición provisional revisada fue publicada recientemente. En 2012, las organizaciones copatrocinadoras, a saber: la Comisión Europea, la FAO, el Organismo, la OIT, la AEN de la OCDE, la OPS, el PNUMA y la OMS, confirmaron oficialmente su intención de patrocinar conjuntamente las NBS, que se publicarán en 2013.

2. El Organismo continuó facilitando a los Estados Miembros la labor de aplicación de las NBS, mediante la organización de tres talleres regionales, auspiciados por los Gobiernos de Costa Rica, Malasia y Ucrania. Estos talleres trataron sobre temas relacionados con requisitos de seguridad nuevos o más estrictos de las NBS, endurecidos y asistieron a ellos 83 representantes de 42 Estados Miembros. Asimismo, los talleres brindaron la oportunidad al Organismo de examinar cuestiones de aplicación y recibir información valiosa sobre temas que requerían orientación más detallada.

3. En noviembre se estableció un “Grupo de Tareas sobre la aplicación de las Normas básicas internacionales de seguridad”, compuesto por representantes de todas las organizaciones copatrocinadoras. El grupo, presidido por el Organismo, coordinará y supervisará la aplicación de las NBS de manera constante y coherente en los Estados Miembros de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, de conformidad con las respectivas funciones y responsabilidades de cada copatrocinador.

Protección radiológica de los pacientes

4. Los “criterios de indicación” son los elementos en que se basa un médico para decidir si se justifica o no un determinado estudio con imágenes, teniendo en cuenta los riesgos y beneficios, para responder a las preguntas clínicas sobre un paciente que presenta una serie de condiciones específicas. Estos criterios desempeñan un papel importante en la mejora de las pautas de remisión de pacientes en el diagnóstico por imágenes y reducen así la exposición innecesaria de los pacientes. En marzo, el Organismo organizó una reunión técnica en Viena sobre “protección radiológica de los pacientes mediante el establecimiento de criterios sobre el uso apropiado del diagnóstico por imágenes”, en la que los participantes acordaron los principios clave de una metodología para establecimiento de criterios de indicación, con miras a la armonización de estas directrices.

5. Durante la Conferencia General celebrada en septiembre, el Organismo organizó un evento paralelo sobre “Notificación de sucesos en relación con exposiciones médicas”, en el que examinó la importancia de extraer enseñanzas de los incidentes radiológicos en medicina, con el objetivo de mejorar la seguridad de los pacientes. Desde diciembre, el Organismo ha puesto a disposición un sistema de notificación voluntaria y aprendizaje sobre sucesos relacionados con la Seguridad, conocido como seguridad en radiooncología, que permite a los

profesionales de la salud extraer enseñanzas de los incidentes radiológicos relacionados con la radioterapia notificados (fig. 1).

6. En diciembre el Organismo celebró, en Bonn (Alemania), una conferencia internacional sobre protección radiológica en medicina: preparativos para el próximo decenio. La conferencia, que contó con el patrocinio de la OMS y la asistencia de 77 Estados Miembros y 16 organizaciones internacionales, hizo un llamamiento para que se adopten medidas a nivel mundial con el fin de mejorar la protección de los pacientes y los trabajadores de la salud. Se instó a los organismos internacionales a lograr el mayor beneficio con el menor riesgo posible para los pacientes. Se recomendó además que se determinasen las responsabilidades de las partes interesadas respecto de la protección radiológica en la medicina para el próximo decenio.

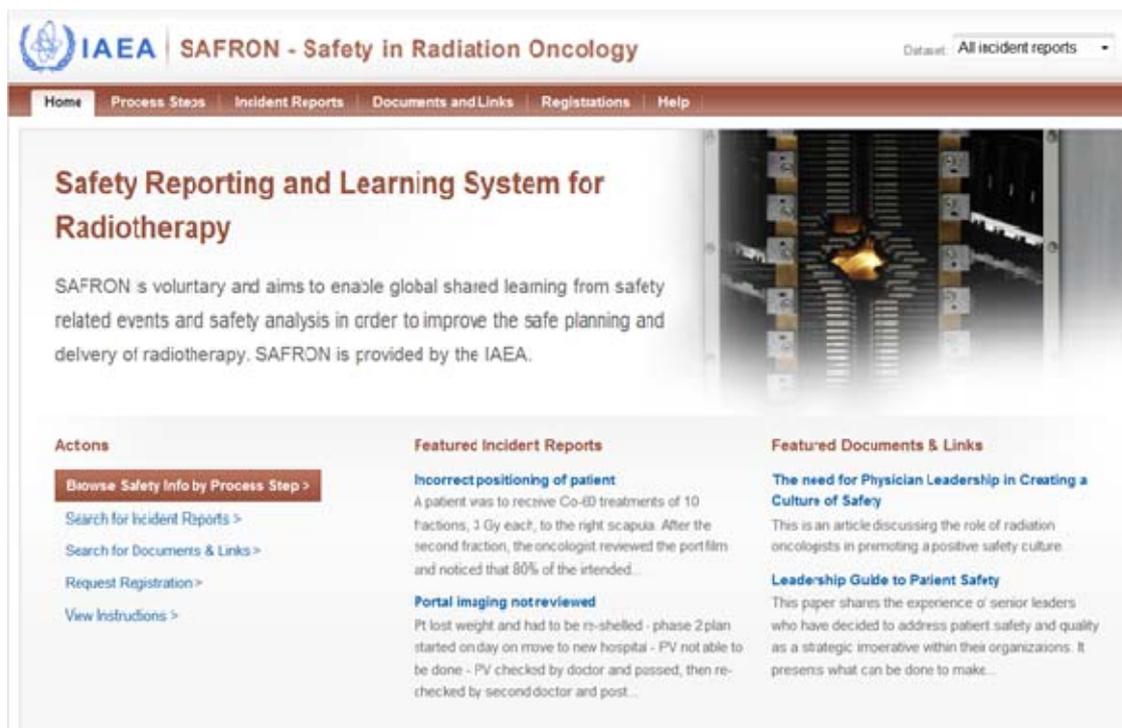


Fig. 1. Aprendizaje sobre seguridad en radioterapia médica mediante el sistema SAFRON, disponible en el sitio web del Organismo dedicado a la protección radiológica de los pacientes pop.iaea.org.

Protección radiológica ocupacional

7. Se publicó un Informe de seguridad sobre protección radiológica ocupacional en el sector del titanio, con material radiactivo natural. La publicación examinó los procesos y materiales relacionados con las industrias conexas, así como las consideraciones radiológicas que el órgano regulador debe tener en cuenta al determinar la naturaleza y el alcance de las medidas de protección radiológica que deben adoptarse.

Infraestructura de reglamentación y seguridad del transporte

8. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros en la mejora de sus marcos gubernamentales, jurídicos y reguladores en relación con la seguridad radiológica, por medio de misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS). En 2012 se realizaron visitas a cuatro Estados; también se realizaron misiones de asesoramiento a 15 Estados. El Organismo también llevó a cabo una misión exploratoria del IRRS específica en Kazajstán.

9. En la esfera de la infraestructura de reglamentación nacional en relación con la seguridad, el apoyo técnico que el Organismo brindó al organismo regulador del Afganistán, así como un taller regional celebrado en

Jamaica para los Estados caribeños, se centraron en el fortalecimiento el control reglamentario del uso de fuentes, particularmente en el sector de la medicina. Se organizaron talleres sobre búsqueda de fuentes huérfanas y estrategias para recuperar el control de tales fuentes en Marruecos, República Unida de Tanzania y Turquía (fig. 2).

10. Se actualizaron dos instrumentos principales para ayudar a los Estados a garantizar tanto la idoneidad de su infraestructura reglamentaria de seguridad radiológica nacional, como el cumplimiento de las normas de seguridad del Organismo. Uno de ellos fue el Sistema de información para autoridades reguladoras y, el otro, la Autoevaluación de la infraestructura de reglamentación en materia de seguridad (<http://www-ns.iaea.org/radiation-safety/source.asp?s=3&l=22>).



Fig. 2. Participantes en un curso de capacitación sobre búsqueda de fuentes huérfanas.

Seguridad del transporte

11. Se publicó la edición de 2012 del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* (OIEA, Colección de Normas de Seguridad N° SSR-6) que incluyó, entre otras revisiones, cambios importantes en las excepciones del material fisible que mejoran la seguridad y reducen los costos para la industria. Además, la Conferencia General apoyó los resultados y las recomendaciones de la conferencia internacional sobre la seguridad tecnológica y física del transporte de materiales radiactivos, celebrada en 2011, y de una reunión técnica de seguimiento, celebrada en 2012, que el Organismo siguió poniéndolo en práctica.

12. Continuaron los esfuerzos para armonizar aún más las Reglamentaciones Modelo al transporte de mercancías peligrosas de las Naciones Unidas (el “libro naranja”), el Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera y el Reglamento de Transporte del Organismo (fig. 3). El Comité Directivo Internacional sobre el rechazo del transporte de material radiactivo actualizó su plan de acción mediante el establecimiento de 12 elementos clave para 2012 (por ejemplo, el aumento de la atención prestada a la cooperación interinstitucional) y propuso mejoras del mecanismo de notificación en casos de rechazo o retraso. En África se inició un proyecto regional para fortalecer la eficacia de la verificación del cumplimiento en relación con el transporte de materiales radiactivos y, en la región de Asia y el Pacífico, continuó la ejecución de un proyecto similar.



Fig. 3. Carga de un cofre de transporte que contiene material radiactivo, para su transporte.

Enseñanza y la capacitación en seguridad radiológica

13. De conformidad con el documento del Organismo titulado “Enfoque estratégico de enseñanza y capacitación en seguridad radiológica, del transporte y de los desechos 2011–2020”, en el marco de una serie de talleres regionales celebrados en 2012 se prestó asistencia a los Estados Miembros en el establecimiento de sus propias estrategias nacionales en esta esfera. En ellos se describieron los factores clave que debían tenerse en cuenta y se hizo énfasis en el análisis exhaustivo de las necesidades de capacitación como base para la estrategia. El objetivo a largo plazo es mejorar las competencias técnicas nacionales de manera sostenible y eficaz.

Gestión de la información sobre infraestructuras de seguridad radiológica

14. Los Estados Miembros y la Secretaría utilizaron más el uso del Sistema de gestión de la información sobre seguridad radiológica (RASIMS) para recopilar y analizar la información relativa a las infraestructuras de seguridad radiológica nacionales. El primer taller de coordinadores nacionales del RASIMS redundó en la mejora considerable de la calidad y la cantidad de los datos de este Sistema, lo que refuerza en gran medida la labor de planificación y prestación de la asistencia del Organismo.

Gestión de los desechos radiactivos

Objetivo

Lograr la armonización a escala mundial de las políticas, los criterios y las normas que rigen la seguridad de los desechos y la protección del público y el medio ambiente, junto con las disposiciones para su aplicación, particularmente las tecnologías y los métodos de última generación utilizados para demostrar su idoneidad.

Seguridad de los desechos y del medio ambiente

Gestión de los desechos radiactivos y del combustible gastado

1. En el mes de mayo se celebró la cuarta reunión de revisión de las Partes Contratantes en la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, en la que participaron 600 delegados de 54 Partes Contratantes. En la reunión de revisión se observó que, si bien se habían logrado avances importantes desde la reunión de revisión anterior, persistían los desafíos, como por ejemplo, asegurar la solidez del proceso de revisión en sí, la disponibilidad de capacidad de almacenamiento de combustible gastado y la presentación de soluciones adecuadas para la disposición final.
2. En septiembre, el Organismo puso en marcha el “Proyecto Internacional sobre intrusión humana en el contexto de la disposición final de desechos radiactivos” (HIDRA). La finalidad de este proyecto de dos años de duración es proporcionar orientaciones sobre cómo abordar los aspectos relacionados con las posibilidades de intrusión humana y con las acciones humanas en la demostración de la seguridad de las instalaciones de disposición final de desechos radiactivos.

Evaluación y gestión de las emisiones en el medio ambiente

3. En noviembre, el Organismo puso en marcha un proyecto de cuatro años de duración titulado “Elaboración de modelos y datos para la evaluación del impacto radiológico” (MODARIA), para fortalecer la capacidad de los Estados Miembros en relación con la evaluación del impacto radiológico en las personas y el medio ambiente. En la reunión inicial, que contó con la asistencia de 140 personas provenientes de más de 40 Estados Miembros, se crearon diez grupos de trabajo para abordar cuestiones tales como la restauración de zonas contaminadas, las incertidumbres y la variabilidad asociadas a las predicciones basadas en modelos, las exposiciones a la radiación y sus efectos en la biota, y la elaboración de modelos marinos.
4. El Organismo, en ejercicio de su función de autoridad internacional competente en asuntos técnicos relacionados con los desechos radiactivos, siguió prestando asesoramiento sobre análisis y evaluación del impacto radiológico en las personas y el medio ambiente a las partes contratantes en el Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias (incluidos los desechos radiactivos) (Convenio de Londres), y al Comité de Sustancias Radiactivas del Convenio sobre protección del medio marino del Nordeste Atlántico (Convenio OSPAR). A solicitud de las partes contratantes en el Convenio de Londres, el Organismo facilitó un método para calcular los niveles de concentración de la actividad de los materiales que pudieran ser sometidos a disposición final en el mar con un impacto radiológico *de minimis*. A efectos del Convenio OSPAR, y a solicitud del Comité de Sustancias Radiactivas se elaboró una metodología para definir criterios de evaluación ambiental radiológica de las aguas marinas.

Seguridad de la clausura y la restauración

5. En los documentos de los Requisitos de Seguridad del Organismo sobre la clausura, publicados en 2006 se incorporan tres estrategias para la clausura. Una de ellas es el *enterramiento*, que consiste en revestir los contaminantes radiactivos con un material de gran durabilidad estructural hasta que el decaimiento de la radiactividad alcance un nivel que haga posible declarar la instalación apta para el uso sin restricciones, o con las restricciones que imponga el órgano regulador. En un documento revisado de Requisitos de Seguridad que se envió en 2012 a los Estados Miembros para que formularan sus observaciones, el enterramiento se presentaba como una opción para la clausura que debía utilizarse en circunstancias excepcionales. Se está trabajando para

encontrar una manera mejor de definir cuándo podría ser adecuado aplicar la opción del enterramiento para la clausura.

6. En junio, el Organismo estableció el Grupo de Coordinación para antiguos emplazamientos de producción de uranio. El objetivo del grupo es optimizar los recursos para la restauración de antiguos emplazamientos de producción de uranio, principalmente en Asia central, aunque también en otras regiones.

7. En agosto, el Organismo y el Departamento de Energía de los Estados Unidos organizaron conjuntamente visitas científicas a antiguas instalaciones de procesamiento de uranio de Utah y Colorado, así como el “Taller Internacional sobre gestión y control reglamentario de antiguos emplazamientos de producción de uranio: perspectivas de los reguladores y explotadores”. El taller se organizó en el marco del Foro Internacional de Trabajo para la supervisión reglamentaria de antiguos emplazamientos (Fig. 1).



Fig. 1. Restauración de una antigua instalación de tratamiento de uranio en Utah (EE.UU.).

Buenas prácticas y tecnologías en relación con la gestión de desechos radiactivos, la clausura y la monitorización del medio ambiente

Gestión (gestión previa y disposición final) de los desechos radiactivos y el combustible gastado

8. El Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros para la capacitación y la creación de capacidad en la gestión de desechos radiactivos, incluso por conducto de la red URF (Red de instalaciones subterráneas de investigación), DISPONET (Red internacional sobre disposición final de desechos de actividad baja) y LABONET (Red internacional de laboratorios para la caracterización de desechos nucleares). Se organizaron varios talleres y reuniones técnicas sobre políticas y estrategias de gestión de desechos (Austria), tecnologías avanzadas de tratamiento y acondicionamiento de desechos (Argentina), gestión de los desechos previa a la disposición final (Federación de Rusia), caracterización de desechos (Bélgica) y procedimientos de aceptación de desechos (Francia). Además, se organizaron eventos de capacitación sobre el diálogo entre los interesados directos respecto de la disposición final de desechos radiactivos (Polonia) y la interacción de los aspectos técnicos y sociales en los programas de disposición final de desechos (Turquía).

9. Se inició un nuevo PCI titulado “Tecnologías de procesamiento de desechos de actividad alta, formulación de matrices y caracterización de formas de desechos”, en el que participan 18 grupos de investigación de todo el mundo. El programa tiene como objetivos fomentar la investigación y el desarrollo y el intercambio de información entre los Estados Miembros en relación con técnicas de procesamiento mejoradas, formulación de matrices vítreas y cerámicas para la inmovilización de desechos de actividad alta y caracterización de desechos.

Clausura de instalaciones nucleares y restauración ambiental de emplazamientos

10. La Red internacional de clausura inició dos proyectos: DRiMa (Proyecto Internacional sobre gestión de riesgos durante la clausura) y DACCORD (Proyecto Internacional sobre análisis y recopilación de datos para calcular los costos de la clausura de reactores de investigación). Este último hará uso de un instrumento desarrollado recientemente por el Organismo, el programa informático CERREX (Cost Estimates for Research Reactor Decommissioning in Excel –estimaciones de costos en Excel para clausurar reactores de investigación). Se llevó a cabo una encuesta a escala mundial denominada “Limitaciones en la ejecución de proyectos de clausura y restauración ambiental” relativa a la situación de los emplazamientos que contienen materiales radiactivos y los factores que limitan el logro de progresos en la ejecución de los programas de clausura y restauración. Se editó la publicación de la Colección de Energía Nuclear del OIEA titulada *Policies and Strategies for the Decommissioning of Nuclear and Radiological Facilities* (NW-G-2.1).

11. El Organismo organizó eventos de capacitación y visitas científicas en relación con una variedad de cuestiones relacionadas con la clausura, como por ejemplo, aspectos básicos de la clausura y la restauración (Estados Unidos); políticas y estrategias de restauración (Austria); gestión de los desechos provenientes de la clausura (Canadá); elaboración de programas de capacitación sobre clausura (Federación de Rusia); visita científica en el marco del proyecto de clausura de la central nuclear José Cabrera (España); desarrollo de infraestructuras de restauración (Alemania); planificación de la clausura y concesión de licencias (Alemania); y participación de los interesados directos en la restauración (Dinamarca).

Facilitación del intercambio de información

12. En Polonia y Viet Nam se realizaron misiones del Examen integrado de la infraestructura nuclear, mediante las cuales se presta asistencia a los países que estudian la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrico. En el curso de estas misiones se puso de relieve la importancia de establecer una política de gestión del combustible gastado y de los desechos y de proporcionar la infraestructura adecuada para la gestión de desechos radiactivos. Además, en Túnez y los Emiratos Árabes Unidos se celebraron talleres regionales sobre las posibilidades de cooperación entre los países del Oriente Medio y el norte de África en relación con la gestión de los desechos radiactivos.

13. En el Instituto de Investigaciones de Energía Atómica de Corea (KAERI) (República de Corea) se llevó a cabo un examen internacional por homólogos para evaluar la viabilidad del enfoque del KAERI respecto del desarrollo de un sistema de disposición final geológica para desechos de actividad alta y desechos metálicos procedentes del piroprocesamiento de combustible nuclear gastado. Se entregó al KAERI un informe final que contenía las recomendaciones y buenas prácticas relacionadas con el proyecto.

14. En otro examen por homólogos, en diciembre, se analizó el enfoque integrado de la Autoridad de Clausura de Instalaciones Nucleares del Reino Unido para el almacenamiento de los bultos de desechos de actividad más alta. La misión se centró en un examen técnico del documento de ese órgano titulado *Industry Guidance: Interim Storage of Higher Activity Waste Packages — Integrated Approach*, en el contexto de la política de gestión de desechos y la estrategia de gestión de desechos a largo plazo del Reino Unido. También se examinó la coherencia del enfoque integrado desde el punto de vista del embalaje, el almacenamiento y el transporte de los desechos, así como de su la disposición final en el futuro.

Seguridad física nuclear

Objetivo

Contribuir a los esfuerzos mundiales por lograr la seguridad física eficaz de los materiales nucleares u otros materiales radiactivos, apoyando los esfuerzos nacionales e internacionales por establecer y mantener medidas eficaces de seguridad física nuclear. Prestar asistencia para lograr la adhesión a los instrumentos internacionales relativos a la seguridad física nuclear, así como su aplicación, y fortalecer la cooperación internacional y la coordinación de la asistencia de forma que apoye el uso de la energía y las aplicaciones nucleares.

Cooperación y coordinación internacionales

1. El Organismo, en cooperación con los Estados Miembros, siguió colaborando para ayudar a coordinar las iniciativas relacionadas con la seguridad física nuclear, trabajando de consuno con organizaciones e instituciones internacionales y regionales competentes para evitar la duplicación y superposición en actividades afines. A ese respecto, el Organismo organizó tres reuniones de intercambio de información con organizaciones internacionales y regionales en febrero, mayo y noviembre, y desarrolló iniciativas de seguridad física nuclear con la Oficina de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas y la Asociación Mundial del G-8. El Grupo de Trabajo sobre vigilancia en las fronteras, en que participa el Organismo y sus asociados, intensificó su labor para no solo abarcar el suministro de equipo de detección de radiaciones y la capacitación, sino también todo lo relativo a la infraestructura de detección y respuesta.

Base de datos sobre incidentes y tráfico ilícito (ITDB)

2. El número de miembros de la base de datos sobre incidentes y tráfico ilícito (ITDB) del Organismo siguió aumentando, con la adhesión en 2012 de siete nuevos Estados, lo que hizo que el número total de Estados participantes ascendiera a 119 Estados Miembros y un Estado no miembro. En 2012, el título de la base de datos se modificó y pasó a ser “base de datos sobre incidentes y tráfico ilícito: incidentes relacionados con materiales nucleares y otros materiales radiactivos no sometidos a control reglamentario”. Esto se hizo para reflejar mejor el amplio alcance del sistema y fue acordado por los Estados participantes en la reunión de puntos de contacto celebrada en julio de 2012.

3. A fines de 2012, los Estados habían notificado, o confirmado de otro modo a través de la ITDB, 2 331 incidentes desde la creación de la base de datos en 1995. En 2012 se notificaron 147, de los cuales 17 estaban relacionados con la posesión ilegal de materiales nucleares o fuentes radiactivas o con intentos de venderlos. En 24 casos se notificaron robos o pérdidas de fuentes radioactivas. Ciento diecinueve incidentes estaban relacionados con descubrimientos de materiales no controlados, disposiciones finales no autorizadas, y traslados o almacenamientos involuntarios no autorizados de materiales nucleares, fuentes radiactivas y materiales con contaminación radiactiva. En 2012 hubo dos incidentes asociados con uranio muy enriquecido en actividades no autorizadas. También se produjeron tres incidentes relacionados con fuentes radiactivas de las categorías 1 a 3¹ del OIEA, de los cuales dos fueron robos.

Exámenes por homólogos y servicios de asesoramiento

4. El Organismo siguió prestando servicios de examen por homólogos y de asesoramiento, a petición de los Estados, para evaluar su eficacia en materia de seguridad física, determinar necesidades, proporcionar una base para formular planes destinados a mejorar los regímenes nacionales de seguridad física nuclear, y para que esos servicios sirvieran como medidas de fomento de la confianza para los Estados. Se realizó una misión del Servicio internacional de asesoramiento sobre seguridad física nuclear (INSServ) en Kenya, y se enviaron

¹ En la ITDB se categorizan las fuentes radiactivas selladas en una escala de 1 a 5, de conformidad con la guía de seguridad N° RS-G-1.9 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA. La exposición de solo unos minutos a una fuente de la categoría 1 puede causar la muerte. Las fuentes de la categoría 5 son potencialmente las menos peligrosas; sin embargo, incluso esas fuentes podrían originar dosis superiores a los límites de seguridad si no se controlan correctamente.

misiones modulares centradas en la capacidad de vigilancia en las fronteras a Bolivia, Colombia, Indonesia, Libia, el Uruguay y Venezuela.

5. El reconocimiento de las misiones del Servicio internacional de asesoramiento sobre protección física (IPPAS) ha ido en constante aumento, como demuestran las solicitudes de países que aplican programas nucleares de gran envergadura y bien establecidos. En su informe publicado en 2012, el Grupo ad hoc de seguridad nuclear de la Unión Europea alentó a todos los Estados Miembros de la Unión Europea que poseen centrales nucleares a dar acogida a una misión del IPPAS periódicamente.

6. En 2012 se realizaron misiones del IPPAS en Finlandia, Kazajstán, los Países Bajos y Rumania. En actividades conexas, el Organismo celebró una reunión técnica para examinar y actualizar las orientaciones del IPPAS con el fin de garantizar que el servicio represente las mejores prácticas actuales. También se elaboraron varios nuevos módulos del IPPAS, entre ellos uno sobre seguridad cibernética.

7. El Organismo siguió llevando a cabo otras misiones de expertos, a petición de los Estados, a fin de mejorar la capacidad de detección del tráfico ilícito nuclear y la respuesta a los incidentes de seguridad física nuclear. Asimismo, realizó varias visitas técnicas que abordaron las necesidades de seguridad física en lugares tales como pasos fronterizos, instalaciones médicas, instituciones científicas y emplazamientos industriales.

Planes integrados de apoyo a la seguridad física nuclear (INSSP)

8. La importancia de los INSSP en la creación y el fortalecimiento de la infraestructura de seguridad física nuclear fue reconocida en 2012 en la Conferencia General del Organismo, en una resolución aprobada sobre seguridad física nuclear². En el curso de 2012, además, 12 Estados aprobaron oficialmente sus INSSP, con lo que el número total de Estados ascendió a 42. Por otra parte, se realizaron misiones de examen en cinco Estados basadas en los INSSP establecidos para evaluar sus progresos en la ejecución, así como para planificar las actividades futuras.

Aplicación del Plan de seguridad física nuclear

9. Una medida importante en 2012 fue el establecimiento del Comité de orientación sobre seguridad física nuclear (NSGC), órgano permanente integrado por expertos superiores que examinarán las publicaciones de la Colección de Seguridad Física Nuclear del Organismo y formularán las recomendaciones conexas. En su primera reunión, el NSGC aprobó las *Nociones Fundamentales de Seguridad Física Nuclear*, el documento más importante de la Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA.

10. Otra oportunidad para la participación de los Estados Miembros la ofreció el Grupo de Trabajo sobre seguridad física de las fuentes radiactivas (WGRSS), que se reunió en noviembre y al que asistieron representantes de 20 Estados Miembros. En los debates se examinó una diversidad de cuestiones técnicas relacionadas con la seguridad física de las fuentes radiactivas con vista a determinar medidas realistas para ayudar a los Estados a mejorar la seguridad física de las fuentes de manera sostenible.

Promoción del marco de seguridad física nuclear

11. Pese a que fue aprobada en 2005, la Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares aún no ha entrado en vigor. El Organismo organizó talleres en las regiones de África, América Latina y Europa para sensibilizar a los Estados acerca de la importancia de adoptar medidas para posibilitar la entrada en vigor de la enmienda lo antes posible.

Creación de capacidad

12. La inversión en el desarrollo de recursos humanos y la creación de capacidad sigue siendo fundamental para el mantenimiento de programas de seguridad física nuclear eficaces y sostenibles en los Estados. A estos

² Resolución GC(56)/RES/10 sobre seguridad física nuclear aprobada el 21 de septiembre de 2012.

efectos, el Organismo celebró 80 eventos de capacitación en los que se abordaron todos los aspectos de la seguridad física nuclear, y en que participaron más de 2 000 personas.

13. El Organismo estableció una red entre instituciones de capacitación en seguridad física nuclear para facilitar la colaboración entre centros de apoyo de la seguridad física nuclear (NSSC) y promover el concepto de NSSC nacionales. Hasta la fecha, el concepto se ha aplicado en Ghana, Marruecos y el Pakistán.

Acontecimientos públicos importantes

14. Con el fin de proporcionar orientación sobre la seguridad física nuclear en los acontecimientos públicos importantes, el Organismo publicó en 2012 *Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events* (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 18). También prestó su asistencia en los preparativos en materia de seguridad física nuclear que realizaron Polonia y Ucrania para el Campeonato Europeo de Fútbol de la UEFA.

Investigación forense nuclear

15. La investigación forense nuclear es un instrumento fundamental para apoyar las investigaciones de los órganos encargados de hacer cumplir la ley y evaluar y remediar los aspectos vulnerables de los Estados en lo referente a la seguridad física nuclear. Entre las actividades importantes desarrolladas en 2012 figuran un curso de capacitación internacional para profesionales sobre metodologías de investigación forense nuclear celebrado conjuntamente con laboratorios nacionales de los Estados Unidos, la determinación de las competencias básicas requeridas para el análisis forense nuclear, así como una amplia colaboración con los expertos técnicos sobre asesoramiento para la creación de una biblioteca forense nacional (fig. 1).



Fig. 1. Participantes localizan material radiactivo como parte de un ejercicio de medición en un curso de capacitación del OIEA y la Administración Nacional de Seguridad Nuclear de los Estados Unidos sobre metodologías de investigación forense nuclear, celebrado en el Laboratorio Nacional del Pacífico Noroeste de Richland, Washington.

Gestión del lugar del suceso

16. Se incluyeron medidas destinadas a mejorar los planes, funciones, responsabilidades y procedimientos en materiales de orientación y capacitación técnicas sobre la gestión de lugares de sucesos de carácter radiológico con miras a aumentar la capacidad de los órganos encargados de hacer cumplir la ley para responder a un suceso de seguridad física nuclear. Esa labor puso de relieve el aumento de la sensibilización acerca de los riesgos y los aspectos forenses que intervienen en el lugar de un suceso donde existen materiales nucleares u otros materiales radiactivos, o contaminados por ese tipo de materiales.

Suministro de equipo a los Estados Miembros

17. Un elemento esencial de la asistencia en seguridad física nuclear que presta el Organismo a los Estados es el suministro de equipos para detectar el movimiento no autorizado de materiales nucleares y otros materiales radiactivos y darle respuesta, y para introducir mejoras en la protección física (fig. 2). Por ejemplo, se efectuaron ensayos de aceptación de 259 instrumentos portátiles de detección de radiaciones y se instalaron varios monitores de radiación de pórtico. Además, se realizaron 49 envíos a Estados Miembros para la donación de 209 instrumentos y el préstamo de 386 instrumentos.

Fondo de Seguridad Física Nuclear

18. En 2012, la ejecución del programa de seguridad física nuclear continuó dependiendo de contribuciones extrapresupuestarias. Los ingresos del Fondo de Seguridad Física Nuclear ascendieron a unos 25 millones de euros. Se recibieron contribuciones financieras de 19 Estados Miembros y la Comisión Europea en forma de fondos extrapresupuestarios³. Además, varios Estados Miembros hicieron contribuciones en especie mediante la donación de equipos y servicios de experto.



Fig. 2. Funcionarios de la Junta de Concesión de Licencias de Energía Atómica de Malasia, junto con funcionarios aduaneros, policiales y portuarios examinan una lectura con sus homólogos indonesios como parte de un ejercicio de capacitación sobre inspección de carga sospechosa realizado en Kuala Lumpur.

³ Alemania, Bélgica, Canadá, China, Comisión Europea, Dinamarca, España, Estados Unidos, Estonia, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, India, Italia, Nueva Zelandia, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, República de Corea y Suecia.

Verificación nuclear

Verificación nuclear

Objetivos

Impedir la proliferación de armas nucleares detectando, lo antes posible, el uso indebido de materiales o tecnologías nucleares, y proporcionando garantías creíbles de que los Estados están cumpliendo sus obligaciones de salvaguardias. Contribuir al control de armas nucleares y al desarme nuclear atendiendo a las solicitudes de los Estados de verificación y otro tipo de asistencia técnica asociada a los acuerdos y arreglos conexos. Mejorar y optimizar constantemente las operaciones y, la capacidad para llevar a cabo con eficacia la misión de verificación del Organismo.

Aplicación de las salvaguardias en 2012

1. Al final de cada año, el OIEA extrae una conclusión de salvaguardias respecto de cada uno de los Estados a los que se aplican las salvaguardias. Esta conclusión se basa en una evaluación de toda la información relativa a las salvaguardias de que dispone el Organismo en el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus obligaciones de salvaguardias en ese año.
2. En lo que atañe a los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias (ASA), el objetivo del Organismo es concluir que todos los materiales nucleares se han mantenido adscritos a actividades con fines pacíficos. Para extraer esa conclusión, la Secretaría debe cerciorarse de que, en primer lugar, no hay indicios de desviación de materiales nucleares declarados procedentes de actividades con fines pacíficos (ni uso indebido de instalaciones declaradas u otros lugares declarados para producir materiales nucleares no declarados) y, en segundo lugar, de que no hay indicios de materiales o actividades nucleares no declarados respecto de ese Estado en su conjunto.
3. A fin de cerciorarse de que no hay indicios de materiales o actividades nucleares no declarados en un Estado, y para poder, en última instancia, llegar a la conclusión más amplia de que *todos* los materiales nucleares se han mantenido adscritos a actividades con fines pacíficos, el Organismo evalúa los resultados de sus actividades de verificación y evaluación previstas en los ASA y en los protocolos adicionales. Por consiguiente, para que el Organismo llegue a esa conclusión más amplia, tanto el ASA como el protocolo adicional deben estar en vigor en el Estado, y el Organismo debe haber podido realizar todas las actividades de verificación y evaluación necesarias.
4. Con respecto a los Estados que tienen en vigor un ASA, pero no un protocolo adicional, el Organismo extrae una conclusión para un año determinado únicamente acerca de si los materiales nucleares *declarados* se han mantenido adscritos a actividades pacíficas, ya que el Organismo no posee instrumentos suficientes para dar seguridades creíbles sobre la inexistencia de materiales y actividades nucleares no declarados en el conjunto de un Estado.
5. En el caso de los Estados respecto de los cuales se ha llegado a la conclusión más amplia, el Organismo aplica salvaguardias integradas, una combinación óptima de las medidas de que se dispone en virtud de los ASA y los protocolos adicionales para alcanzar la máxima eficacia y eficiencia en el cumplimiento de las obligaciones de salvaguardias del Organismo. Al final de 2012 se aplicaron salvaguardias integradas con respecto a 53 Estados¹.

¹ Alemania, Armenia, Australia, Austria, Bangladesh, Bélgica, Bulgaria, Burkina Faso, Canadá, Chile, Croacia, Cuba, Dinamarca, Ecuador, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, ex República Yugoslava de Macedonia, Finlandia, Ghana, Grecia, Hungría, Islandia, Indonesia, Irlanda, Italia, Jamaica, Japón, Letonia, Libia, Lituania, Luxemburgo, Madagascar, Malí, Malta, Mónaco, Países Bajos, Noruega, Palau, Perú, Polonia, Portugal, República Checa, República de Corea, Rumania, Santa Sede, Seychelles, Singapur, Suecia, Ucrania, Uruguay y Uzbekistán.

6. En 2012 se aplicaron salvaguardias en 179 Estados² que tenían acuerdos de salvaguardias en vigor concertados con el Organismo^{3,4}. De los 114 Estados que tenían ASA y protocolos adicionales en vigor, el Organismo concluyó que *todos* los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos en 60 Estados⁵; para los restantes 54 Estados, dado que todavía no se habían ultimado todas las evaluaciones necesarias, el Organismo no pudo extraer la misma conclusión. Respecto de esos 54 Estados y los 57 Estados con ASA, pero no con protocolos adicionales, en vigor, el Organismo llegó a la conclusión de que solo los materiales nucleares *declarados* permanecían adscritos a actividades con fines pacíficos.

7. También se aplicaron salvaguardias con respecto a materiales nucleares declarados en instalaciones seleccionadas de los cinco Estados poseedores de armas nucleares, en virtud de sus respectivos acuerdos de ofrecimiento voluntario. Con respecto a esos cinco Estados, el Organismo concluyó que los materiales nucleares a los que se aplicaban salvaguardias en las instalaciones seleccionadas seguían estando adscritos a actividades con fines pacíficos o se habían retirado de las salvaguardias conforme a lo estipulado en los acuerdos.

8. En lo que concierne a los tres Estados en los que el Organismo aplicó salvaguardias en virtud de acuerdos de salvaguardias basados en el documento INFCIRC/66/Rev.2, la Secretaría concluyó que los materiales e instalaciones nucleares u otras partidas a las que se aplicaron salvaguardias seguían estando adscritos a actividades pacíficas.

9. Al 31 de diciembre de 2012, 13 Estados no poseedores de armas nucleares partes en el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP) aún debían poner en vigor ASA con arreglo al artículo III del Tratado. En el caso de estos Estados, la Secretaría no pudo extraer ninguna conclusión de salvaguardias.

Concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales y enmienda y rescisión de PPC

10. El Organismo siguió facilitando la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales y la enmienda o rescisión de protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC)⁶. En 2012, entró en vigor un ASA para un Estado⁷ y protocolos adicionales para cinco Estados⁸. En el cuadro A6 del anexo del presente informe se indica la situación de los acuerdos de salvaguardias y los protocolos adicionales a 31 de diciembre de 2012. Durante ese mismo período, un Estado⁹ firmó un ASA y un protocolo adicional.

² Estos 179 Estados no incluyen la República Popular Democrática de Corea, donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.

³ Y Taiwán (China).

⁴ La situación con respecto a la concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades figura en el anexo del presente documento informe.

⁵ Y Taiwán (China).

⁶ Muchos Estados con actividades nucleares mínimas o inexistentes han concertado PPC a sus ASA. En virtud de los PPC, la aplicación de la mayoría de los procedimientos de salvaguardias que figuran en la Parte II de los ASA se mantiene en suspenso mientras se cumplan determinados criterios. En 2005, la Junta de Gobernadores adoptó la decisión de revisar el texto normalizado de los PPC y modificar los criterios para concertar un PPC, impidiendo su concertación por un Estado que posea o tenga previsto construir una instalación, y reduciendo el número de medidas mantenidas en suspenso (GOV/INF/276/Mod.1 y Corr 1). El Organismo inició intercambios de cartas con todos los Estados interesados para dar efecto al texto revisado del PPC y a la modificación de los criterios relativos a un PPC.

⁷ Togo.

⁸ Iraq, Namibia, República de Moldova, Togo y Viet Nam.

⁹ Bosnia y Herzegovina.

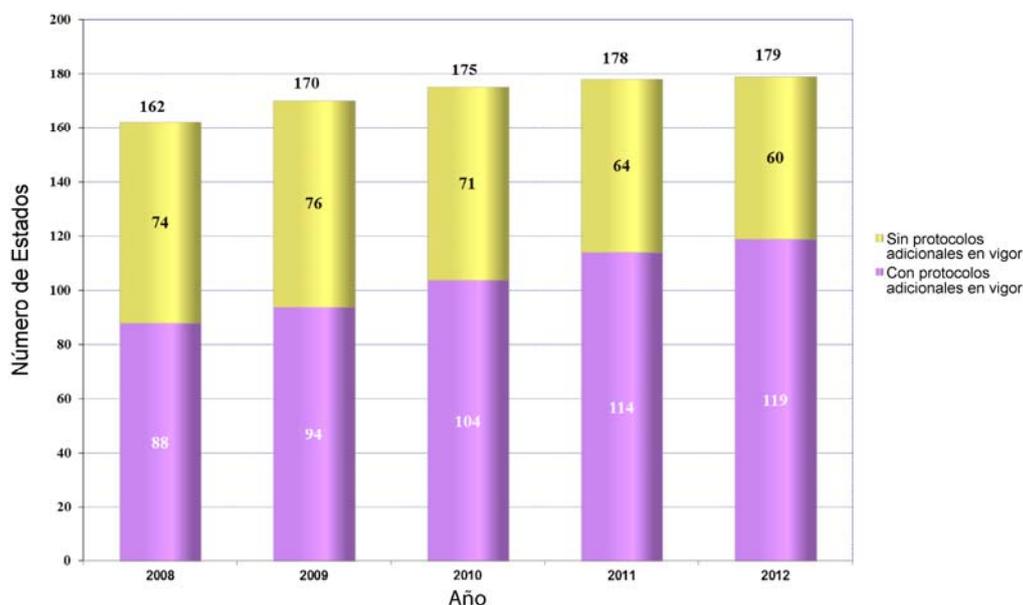


Fig.1. Número de protocolos adicionales de Estados que tienen acuerdos de salvaguardias en vigor, 2008–2012 (la República Popular Democrática de Corea no está incluida).

11. La Secretaría siguió aplicando el *Plan de Acción para promover la concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales*, que se actualizó en septiembre de 2012. En el curso del año, el Director General se dirigió por escrito a cada uno de los 13 Estados partes en el TNP no poseedores de armas nucleares que todavía debían concertar un ASA con objeto de alentarles a poner en vigor ese acuerdo. El Organismo organizó una reunión informativa sobre las salvaguardias del Organismo para Estados de la región del Pacífico (celebrada en Fiji en junio de 2012), y un seminario regional sobre salvaguardias para Estados de la región del Gran Caribe con materiales y actividades nucleares limitados (celebrado en la Ciudad de México en junio de 2012). Además, durante todo el año se celebraron consultas sobre la enmienda o rescisión de protocolos sobre pequeñas cantidades y la concertación de acuerdos de salvaguardias y de protocolos adicionales con representantes de Estados Miembros y no miembros en Berlín, Fiji, Nueva York y Viena, así como en el curso de actividades de capacitación organizadas por el Organismo en Viena y otros lugares.

Enmienda y revisión de PPC

12. La Secretaría siguió en comunicación con los Estados a fin de aplicar las decisiones de la Junta de 2005 en relación con los PPC, con miras a enmendar o rescindir los PPC para que quedaran recogidos el texto estándar revisado y los requisitos modificados para su aplicación. Durante el año, se enmendó un PPC con un Estado¹⁰ y dos Estados rescindieron sus PPC¹¹. Ello significa que 46 Estados han enmendado sus PPC y 48 Estados todavía deben enmendarlos o rescindirlos.

Aplicación de salvaguardias en la República Islámica del Irán (Irán)

13. En 2012, el Director General presentó cuatro informes a la Junta de Gobernadores titulados *Aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y de las disposiciones pertinentes de las resoluciones del Consejo de Seguridad en la República Islámica del Irán* (GOV/2012/9, GOV/2012/23, GOV/2012/37 y GOV/2012/55).

14. En 2012, contrariamente a lo dispuesto en las resoluciones vinculantes pertinentes de la Junta de Gobernadores y del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, el Irán: no aplicó las disposiciones de su protocolo adicional; no aplicó la versión modificada de la sección 3.1 de la parte general de los arreglos

¹⁰ Antigua y Barbuda.

¹¹ Ghana y Nigeria.

subsidiarios de su acuerdo de salvaguardias; no suspendió sus actividades relacionadas con el enriquecimiento; no suspendió sus actividades relacionadas con el agua pesada; y tampoco aclaró las profundas preocupaciones del Organismo sobre las posibles dimensiones militares del programa nuclear del Irán, a fin de establecer la confianza internacional en la naturaleza exclusivamente pacífica del programa nuclear del Irán.

15. Aunque el Organismo siguió verificando a lo largo de 2012 la no desviación de materiales nucleares declarados en las instalaciones nucleares y los lugares situados fuera de las instalaciones (LFI) declarados por el Irán en virtud de su acuerdo de salvaguardias, puesto que el Irán no prestó la cooperación necesaria, entre otras cosas al no aplicar su protocolo adicional, como se exigía en las resoluciones vinculantes de la Junta de Gobernadores y el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, el Organismo no pudo ofrecer garantías fidedignas de la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en el Irán y, por consiguiente, concluir que todos los materiales nucleares presentes en el Irán estaban adscritos a actividades pacíficas.

16. A la luz de la resolución GOV/2011/69 de noviembre de 2011 de la Junta de Gobernadores (aprobada por votación), en la que, entre otras cosas, la Junta exhortó al Irán a iniciar seriamente, y sin condiciones previas, conversaciones encaminadas a restablecer la confianza internacional en la naturaleza exclusivamente pacífica del programa nuclear del Irán, en 2012 el Organismo y funcionarios iraníes celebraron siete rondas de conversaciones en Viena y Teherán, incluso durante una visita del Director General a Teherán en mayo de 2012, con el fin de llegar a un acuerdo sobre un enfoque estructurado para la aclaración de todas las cuestiones pendientes asociadas con el programa nuclear del Irán.

17. El 13 de septiembre de 2012, la Junta de Gobernadores aprobó, por votación, la resolución GOV/2012/50, en la que, entre otras cosas, subrayó que era esencial que el Irán adoptara y aplicara inmediatamente dicho enfoque, comprendido, como primera medida, el acceso que el Organismo había solicitado a los emplazamientos pertinentes. Al final del año, empero, no se había logrado un acuerdo sobre el enfoque estructurado, ni se habían comenzado trabajos sustantivos en relación con las cuestiones pendientes, entre ellas, las relativas a la posible dimensión militar del programa nuclear del Irán.

Aplicación de salvaguardias en la República Árabe Siria (Siria)

18. El 30 de agosto de 2012, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores un informe titulado *Aplicación del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP en la República Árabe Siria (GOV/2012/42)*. El Director General informó a la Junta de que el Organismo no había recibido ninguna información nueva de Siria u otros Estados Miembros que pudiera afectar a la opinión del Organismo de que era muy probable que el edificio destruido en el emplazamiento de Dair Alzour fuera un reactor nuclear que Siria debía haber declarado al Organismo.

19. La Junta de Gobernadores, en su resolución GOV/2011/41 de junio de 2011 (aprobada por votación), entre otras cosas exhortó a Siria a remediar urgentemente su incumplimiento de su acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y, en particular, a facilitar al Organismo informes actualizados en virtud de su acuerdo de salvaguardias y el acceso a toda la información, los emplazamientos, los materiales y las personas necesarios para que Organismo verificara esos informes y resolviera todas las cuestiones pendientes de modo que pudiera proporcionar las garantías necesarias respecto de la naturaleza exclusivamente pacífica del programa nuclear de Siria.

20. En febrero de 2012, atendiendo a una propuesta del Organismo de celebrar nuevas conversaciones con el objeto de abordar todas las cuestiones pendientes, Siria indicó que proporcionaría una respuesta detallada en un momento posterior y señaló la difícil situación de seguridad imperante en el país. El Organismo ha tomado nota de la posición de Siria y ha reiterado su petición a Siria de celebrar nuevas conversaciones con el fin de tratar todas las cuestiones pendientes.

21. Por lo que se refiere a 2012, el Organismo pudo concluir con respecto a Siria que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

Aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea (RPDC)

22. En agosto de 2012, el Director General presentó un informe a la Junta de Gobernadores y la Conferencia General titulado *Aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea* (GOV/2012/36-GC(56)/11), en el que se hizo una actualización de las novedades habidas desde el informe del Director General de septiembre de 2011.

23. Desde 1994, el Organismo no ha podido realizar todas las actividades de salvaguardias necesarias previstas en el acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP de la RPDC. Desde finales de 2002 hasta julio de 2007, el Organismo no pudo aplicar ninguna medida de verificación en la RPDC, y desde abril de 2009 tampoco ha podido hacerlo y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión de salvaguardias en relación con ese país.

24. Desde abril de 2009, el Organismo no ha aplicado ninguna medida con arreglo a las disposiciones *ad hoc* de vigilancia y verificación convenidas entre el Organismo y la RPDC y previstas en las Medidas Iniciales acordadas en las conversaciones entre las seis partes. Las declaraciones de la RPDC sobre las actividades de enriquecimiento de uranio y la construcción de un reactor de agua ligera en la RPDC continuaron suscitando gran inquietud.

25. Aunque no realizó ninguna actividad de verificación sobre el terreno, el Organismo siguió vigilando las actividades nucleares de la RPDC mediante el uso de información de fuentes de libre acceso, imágenes de satélite e información comercial. El Organismo también siguió consolidando más su conocimiento del programa nuclear de la RPDC con el objetivo de mantener la disponibilidad operacional para reanudar la aplicación de salvaguardias en ese país.

Mejoras en la aplicación de las salvaguardias

26. En 2012, en el marco de sus facultades legales, el Organismo siguió tratando de encontrar medios para aplicar salvaguardias que aumentaran su capacidad para ofrecer garantías fidedignas sobre el uso pacífico de la energía nuclear, y que fueran lo más eficaces y eficientes posible. De ese modo, el Organismo siguió centrándose en abordar los objetivos de salvaguardias que derivados de los acuerdos de salvaguardias en una forma que se tuviera más en cuenta toda la información de importancia para la aplicación de las salvaguardias acerca de un Estado.

27. Prosiguieron los esfuerzos durante el año por centrar la atención en formas de integrar mejor las actividades de verificación en la Sede y sobre el terreno con las asociadas a la realización de evaluaciones a nivel de los Estados. Además, el Organismo siguió mejorando las prácticas internas de trabajo, entre otras cosas, mediante la aclaración de las funciones y responsabilidades, la racionalización del proceso de evaluación, y el aumento de las actividades de supervisión del Organismo para asegurar la coherencia y la no discriminación en la aplicación de salvaguardias.

Cooperación con las autoridades de salvaguardias nacionales y regionales

28. La eficacia y eficiencia de las salvaguardias del Organismo dependen, en gran medida, de la eficacia de los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC) y, cuando procede, de los sistemas regionales (SRCC) y del grado de cooperación entre las autoridades nacionales o regionales y el Organismo. La Secretaría se reúne periódicamente con las autoridades nacionales y regionales para abordar cuestiones de aplicación de las salvaguardias, como la calidad de los sistemas utilizados por los explotadores para la medición de los materiales nucleares, la oportunidad y la exactitud de los informes y las declaraciones de los Estados, y el apoyo prestado a las actividades de verificación del Organismo.

29. El Servicio de asesoramiento del OIEA sobre SNCC (ISSAS) da asesoramiento a los Estados que lo solicitan y formula recomendaciones sobre el establecimiento y fortalecimiento de los SNCC. Aunque no se efectuaron misiones del ISSAS en 2012, se iniciaron preparativos para el envío de misiones a Tayikistán y Rumania. El Organismo organizó también 12 cursos internacionales, regionales y nacionales para el personal encargado de supervisar y aplicar los sistemas de contabilidad y control de materiales nucleares, y participó en reuniones o talleres en apoyo de la creación de infraestructuras nacionales, en particular para los Estados que están desarrollando programas nucleares.

30. En marzo de 2012 el Organismo publicó el documento *Guidance for States Implementing Comprehensive Safeguards Agreements and Additional Protocols* (Colección de Servicios del OIEA N° 21), que contiene orientaciones prácticas pormenorizadas y actualizadas para los Estados con respecto a la aplicación de las salvaguardias. El Organismo además estableció una página web (www.iaea.org/safeguards) a través de la cual las autoridades nacionales y regionales pueden acceder a orientaciones conexas, formularios, plantillas y otros documentos de referencia.

Análisis de la información

31. El análisis de información de importancia para las salvaguardias constituye una parte esencial de la evaluación de las actividades nucleares de un Estado y de la deducción de conclusiones de salvaguardias. Para extraer sus conclusiones de salvaguardias, el Organismo procesa, evalúa y realiza análisis de coherencia entre las declaraciones de los Estados, los datos de las actividades de verificación y otra información de interés de que dispone. En apoyo de este proceso, el Organismo se vale de una cantidad cada vez mayor de datos provenientes de las actividades de verificación que se realizan en la Sede y sobre el terreno, incluidos los resultados de análisis no destructivos (AND), análisis destructivos (AD), análisis de muestras ambientales y equipos de monitorización a distancia, así como de una diversa gama de fuentes de información, como imágenes satelitales, datos comerciales, fuentes de libre acceso y otras fuentes de información. A lo largo de 2012, el Organismo aumentó y diversificó su capacidad para adquirir y procesar datos, analizar y evaluar información, generar conocimientos, y distribuir información internamente de forma segura. También siguió investigando nuevos instrumentos y metodologías con el fin de racionalizar los flujos y procesos de trabajo y otorgarles prioridad.

32. El Organismo también analiza un volumen cada vez mayor de datos sobre el terreno, comprendidos los resultados de las mediciones de AND, así como el análisis de laboratorio de muestras para el AD de materiales nucleares y de muestras ambientales, que son contribuciones esenciales a las evaluaciones a nivel de los Estados.

33. En un esfuerzo por mejorar constantemente la calidad de la notificación, el Organismo: supervisó los resultados de los laboratorios y de los sistemas de medición; organizó reuniones técnicas internacionales; proporcionó capacitación y celebró talleres dirigidos a los Estados sobre la contabilidad de materiales nucleares, incluidos los conceptos de medición y evaluación del balance de materiales. En los talleres relativos al programa de información sobre las compras se elaboraron informes sobre intentos de compra sospechosos y tendencias de compra actuales. Los exámenes continuos de proyectos y compras relacionados con la cooperación técnica aportaron información sobre salvaguardias pertinente para la adopción de decisiones. Los analistas de información contribuyeron de manera importante a las evaluaciones continuas a nivel de los Estados mediante sus análisis de las imágenes de satélite, evaluaciones del balance de materiales, enfoques estadísticos de salvaguardias, mediciones sobre el terreno, análisis de muestras ambientales y de materiales nucleares, datos de compras, y análisis de publicaciones científicas y técnicas.

Equipos e instrumentos de salvaguardias

34. En 2012, el Organismo aseguró que en todo el mundo siguieran funcionando de manera correcta los instrumentos y equipos de monitorización vitales para aplicar salvaguardias eficaces.

35. En 2012, se prepararon 1 948 piezas de equipo que se montaron en 892 sistemas de AND portátiles y fijos. Para fines de 2012, había un total de 153 sistemas de monitorización automática en funcionamiento en todo el mundo, y el Organismo había conectado 1 283 cámaras a 591 sistemas que funcionan en 251 instalaciones de 33 Estados¹². Además, el Organismo se encarga de mantener aproximadamente otras 200 cámaras que se utilizan conjuntamente con otras autoridades regionales y nacionales. El número total de precintos electrónicos que transmitían datos a distancia a la Sede ascendió a 163. Al final de 2010, había 288 sistemas de salvaguardias con monitorización a distancia instalados en 118 instalaciones de 22 Estados¹³. (La fig. 2 ilustra el aumento del uso de la monitorización a distancia durante los últimos cinco años).

¹² Y Taiwán (China).

¹³ Y Taiwán, China.

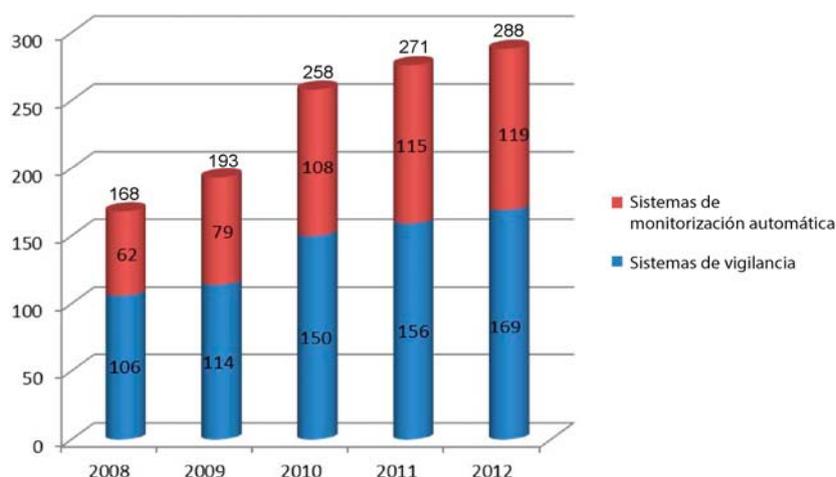


Fig 2. Utilización de sistemas de salvaguardias con función de monitorización a distancia, 2008–2012.

36. Los programas de apoyo de los Estados Miembros siguieron aportando importantes recursos a las innovaciones del equipo de salvaguardias. En 2012, contribuyeron, entre otras cosas, a la conclusión con éxito del proyecto del sistema de vigilancia de la próxima generación y la actualización del minianalizador multicanal, junto con otras muchas mejoras y modernizaciones encaminadas a normalizar más los instrumentos de salvaguardias.

37. Durante el año se celebraron numerosos talleres para fomentar la cooperación internacional con el fin de satisfacer las necesidades en materia de salvaguardias, así como reuniones técnicas para evaluar técnicas con posibilidades de aplicación en la esfera de las salvaguardias, como el procesamiento de imágenes y la navegación inercial. Se aplicó una política de seguridad al desarrollo de la instrumentación.

38. En 2012, el Organismo renovó sus laboratorios de vigilancia y comenzó a trabajar en la zona de ensamblaje y ensayos a largo plazo de los sistemas de monitorización automática.

39. La red de laboratorios analíticos (RLA) consta del Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) y de otros 20 laboratorios cualificados en Australia, Brasil, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Francia, Hungría, Japón, Reino Unido, República de Corea, así como la Comisión Europea. En 2012, la RLA fue ampliada con dos laboratorios, en Australia y la República de Corea, para el análisis de partículas y el análisis volumétrico de muestras ambientales, respectivamente. Otros laboratorios para el análisis de muestras ambientales y/o de materiales nucleares están actualmente en curso de cualificación en Argentina, Bélgica, Canadá, China, Estados Unidos, Francia, Hungría y Países Bajos. En 2012 se analizaron en el LAS todas las muestras de materiales nucleares (506) recogidas por inspectores sobre el terreno y en la RLA (incluido el LAS) se analizaron 949 submuestras tomadas en muestras de frotis ambiental. Se realizaron ensayos de aptitud y procedimientos de calidad para garantizar la corrección y exactitud de todos los resultados.

Apoyo

Desarrollo de la fuerza de trabajo de salvaguardias

40. El plan de capacitación del Organismo evoluciona del mismo modo que las exigencias para su personal. En 2012, el Organismo celebró 117 cursos de capacitación en salvaguardias para el personal de salvaguardias, entre ellos su “Curso de introducción a las salvaguardias del Organismo” revisado. Se elaboraron, mejoraron o actualizaron cursos de capacitación con el fin de dotar a todo el personal de salvaguardias de las competencias necesarias. Entre esas actividades de capacitación cabe citar, a título de ejemplo, un ejercicio sobre el acceso complementario, un taller sobre aptitudes analíticas; un curso sobre indicadores del ciclo del combustible nuclear; y capacitación avanzada sobre instalaciones del ciclo del combustible en apoyo de la evaluación a nivel de los Estados. También se organizaron actividades de capacitación avanzada en una serie de esferas más especializadas, como los indicadores de proliferación de distintos tipos de instalaciones del ciclo del combustible

nuclear. La capacitación sobre actividades de salvaguardias en las instalaciones y la Sede fue complementada con siete nuevos cursos, incluso un curso avanzado sobre plantas de enriquecimiento de uranio mediante centrifugadoras de gas, un curso sobre técnicas analíticas para la evaluación a nivel de los Estados y un curso sobre preparación y realización de actividades de acceso complementario en una instalación relacionada con la investigación y el desarrollo en materia de reprocesamiento.

41. En el marco del programa de capacitación del Organismo de diez meses de duración se graduaron en 2012 seis participantes procedentes de Chile, Malasia, Namibia, República Centroafricana, Sudáfrica y Sudán.

Gestión de calidad

42. En 2012 se introdujeron mejoras en los procesos de notificación relativos a las salvaguardias, incluidas las declaraciones a los Estados sobre actividades de verificación realizadas sobre el terreno y la notificación interna de las actividades de verificación realizadas en el Organismo. Se realizaron auditorías de calidad sobre el manejo y procesamiento de los medios de vigilancia y el examen de sus datos, el programa de protección radiológica, y la capacitación de personal de los servicios analíticos de salvaguardias. Se celebraron cursos de capacitación sobre instrumentos de sistemas de gestión, como el sistema de notificación de medidas correctoras, el sistema de gestión de documentos y las auditorías de calidad internas. Se ha mejorado la metodología de cálculo de costos de salvaguardias, se han establecido indicadores de ejecución para controlar la eficiencia de los procesos de salvaguardias, y las actividades de gestión de los conocimientos se han centrado en el mantenimiento de los conocimientos fundamentales del personal que se jubila. Comenzó a desarrollarse un sistema de acceso basado en las funciones para racionalizar los controles sobre el acceso interno a la información de salvaguardias.

Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias

43. El Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias (SAGSI) celebró dos series de reuniones en 2012, en las que, entre otras cosas, examinó: las actividades destinadas a proseguir la aplicación del concepto a nivel de Estado; el asesoramiento interno sobre la preparación de enfoques de salvaguardias a nivel de Estados con ASA; y los sistemas de gestión de la información de salvaguardias del Organismo. Australia fue la sede de una reunión del Grupo de trabajo del SAGSI y organizó un recorrido de minas e instalaciones de conversión, en apoyo del examen por parte del SAGSI de las actividades de salvaguardias en la parte inicial del ciclo del combustible nuclear.

Proyectos de salvaguardias importantes

ECAS

44. Con el objetivo de mantener y reforzar su capacidad para ofrecer análisis independientes y oportunos de muestras ambientales y de materiales nucleares, el Organismo siguió ejecutando y amplió el proyecto titulado Mejora de las capacidades de los servicios analíticos de salvaguardias (ECAS). La construcción del edificio del Laboratorio de Materiales Nucleares (NML) avanzó según lo previsto y dentro de los límites presupuestarios, y en 2012 se había finalizado el 70 % de la obra (fig. 3). Se prevé que a mediados de 2013 se disponga de la aprobación para el uso del edificio. Posteriormente, se iniciará una transición gradual de funciones del antiguo edificio del Laboratorio Analítico de Salvaguardias al NML, que se prolongará hasta 2014, momento en que el antiguo laboratorio se desocupará totalmente. Se prevé que en 2015 haya finalizado la construcción de espacio adicional no destinado a laboratorios dentro del NML y de infraestructura del emplazamiento.



Fig. 3. Vista de las actividades de construcción del Laboratorio de Materiales Nucleares de Seibersdorf (Austria), noviembre de 2012.

45. En el Laboratorio de Muestras Ambientales se puso en servicio el primer espectrómetro de masas multicolector con plasma acoplado inductivamente del Organismo a fin de mejorar aún más la precisión de los análisis de partículas de uranio o plutonio recogidas en las muestras de frotis ambientales. Se adquirió un módulo de ablación por láser como complemento de esta tecnología.

46. En 2012 también se lograron importantes progresos en la tarea de definir los requisitos y concebir la infraestructura y los componentes de seguridad necesarios para operaciones de laboratorio eficientes y sostenibles. Con la ayuda del apoyo que prestan constantemente los Estados Miembros, y con el fin de minimizar los costos a largo plazo y evitar interrupciones de los servicios analíticos durante la transición, se incorporaron otras actividades en el proyecto durante 2012. Esas actividades, financiadas exclusivamente con cargo a fondos extrapresupuestarios, elevaron el presupuesto total de proyectos a la cifra aprobada de 80,82 millones de euros¹⁴.

Tecnología de la información

47. En 2012, el Organismo siguió implantando mejoras en el funcionamiento y la seguridad generales de sus sistemas de información sobre salvaguardias. A fin de reforzar más la capacidad de protección de la información confidencial, el Organismo empezó a utilizar una red interna de gran seguridad. Se pusieron en vigor medidas más estrictas para el cifrado de las computadoras portátiles recién configuradas, y se aplicaron las mejores prácticas industriales normalizadas y mejoras de los procesos.

48. Para brindar mayor apoyo a la capacidad analítica, se crearon y presentaron dos nuevos sistemas, y se estableció una nueva plataforma de colaboración para el análisis. Varios sistemas, incluido el archivo para los Estados, se presentaron en la red interna de gran seguridad, y se siguen perfeccionando. Entre los adelantos registrados en materia de seguridad de la TI se cuenta la mejora de la capacidad forense de la TI con procedimientos y metodologías de notificación más perfeccionados y normalizados. Se modernizó toda la infraestructura de cortafuegos con nuevos equipos y programas informáticos.

¹⁴ Las nuevas actividades se explican en el informe del Director General que figura en el documento GOV/INF/2012/15, Mejora de las capacidades de los servicios analíticos de salvaguardias: Ejecución de las obras de los laboratorios de salvaguardias plenamente integradas de Seibersdorf (10 de septiembre de 2012).

Planta de fabricación de combustible de MOX del Japón

49. La construcción de la planta de fabricación de combustible de mezcla de óxidos en el Japón (J-MOX), que quedó suspendida a raíz del terremoto de gran magnitud ocurrido en marzo de 2011, se reanudó en abril de 2012. En octubre de 2012 se llevó a cabo la verificación de la información sobre el diseño para verificar la conformidad de la construcción del sótano del edificio principal de procesos. Se finalizó el diseño conceptual de algunos equipos de salvaguardias, así como la comprobación de algunos prototipos de equipo que se necesitarán en la central.

Chernóbil

50. El objetivo del proyecto de salvaguardias en Chernóbil es elaborar enfoques de salvaguardias e instrumentos para la aplicación sistemática de medidas de salvaguardias en las instalaciones de Chernóbil. El Organismo participa directamente en las fases tempranas del diseño a fin de integrar medidas de salvaguardias apropiadas en forma eficaz y eficiente. Durante 2012 se mantuvieron conversaciones con el explotador del emplazamiento de Chernóbil y la autoridad reguladora estatal en relación con el calendario de construcción de la nueva estructura de confinamiento seguro, y la instalación N° 2 de almacenamiento provisional para combustible gastado, y la presentación de información sobre el diseño revisada. Se prevé en estos momentos que la instalación de acondicionamiento y almacenamiento en seco de combustible gastado comience a funcionar en 2015. Está previsto que en 2016 finalice la construcción de la nueva estructura de confinamiento seguro sobre la Unidad 4 del reactor dañada.

Preparación para el futuro

51. El proceso de planificación estratégica a largo plazo del programa de verificación nuclear del Organismo, que comenzó en 2012, abarca el marco conceptual para la aplicación de las salvaguardias, las facultades legales, la capacidad técnica (conocimientos especializados, equipo e infraestructura) y los recursos humanos y financieros necesarios para ejecutar las actividades de verificación del Organismo. En este proceso también se tiene en cuenta la comunicación, la cooperación y las asociaciones con los interesados directos del Organismo y se ponen en marcha diversas mejoras. En 2012, el Organismo comenzó también a aplicar su *Estrategia de mediano plazo para 2012–2017*.

52. Las actividades de investigación y desarrollo son esenciales para satisfacer las necesidades futuras en la esfera de las salvaguardias. El Organismo preparó el documento titulado *Department of Safeguards Long-Term R&D Plan, 2012–2023*, en que se describen a grandes rasgos los medios necesarios para lograr sus objetivos estratégicos y para los que se requiere el apoyo en I+D de los Estados Miembros. De ese modo, el Plan abarca varios temas, entre ellos conceptos y enfoques, detección de materiales y actividades nucleares no declarados, equipo de salvaguardias y comunicaciones, tecnología de la información, servicios analíticos y capacitación.

53. A fin de lograr los objetivos de desarrollo a corto plazo y apoyar la realización de sus actividades de verificación, el Organismo siguió recurriendo a los programas de apoyo de los Estados Miembros (PAEM) para ejecutar su *Programa de investigación y desarrollo para la verificación nuclear 2012–2013*. Al final de 2012, 20 Estados¹⁵ y la Unión Europea contaban con programas oficiales del Organismo que daban apoyo a más de 300 tareas, con un valor superior a 20 millones de euros anuales. Durante 2012, la Secretaría finalizó el examen de sus actividades de I+D revisados en 2010–2011 y publicó el *Informe bienal del Programa de investigación y desarrollo para la verificación nuclear 2010–2011*, en el que presentó sus logros durante ese período de dos años.

¹⁵ Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, China, España, Estados Unidos, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría, Japón, Países Bajos, Reino Unido, República Checa, República de Corea, Sudáfrica y Suecia.

Cooperación técnica

Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo

Objetivo

Fomentar la utilización de la tecnología nuclear para lograr el desarrollo sostenible y beneficios sociales y económicos en los Estados Miembros.

1. El programa de cooperación técnica del Organismo crea capacidades en los Estados Miembros que apoyan la utilización de las tecnologías nucleares para abordar las prioridades del desarrollo en los campos de la salud humana, la alimentación y la agricultura, el agua y el medio ambiente, y la industria, ayudando con ello a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. El programa también ayuda a los Estados Miembros a determinar y satisfacer las necesidades futuras de energía y a mejorar la seguridad nuclear tecnológica y física en todo el mundo.

Marcos programáticos nacionales y acuerdos suplementarios revisados

2. Los marcos programáticos nacionales (MPN) proporcionan un contexto global para las actividades de cooperación técnica en los países. En 2012 se firmaron 18 MPN (Albania, Brasil, Costa Rica, El Salvador, Etiopía, Indonesia, Iraq, Israel, Lesotho, Letonia, Libia, Lituania, Malí, Malta, Marruecos, Perú, República de Moldova y Sudáfrica)¹.

3. Al 31 de enero de 2013, 121 Estados Miembros habían firmado un Acuerdo Suplementario Revisado sobre la prestación de asistencia técnica por el OIEA (ASR).

Gestión del programa de cooperación técnica del Organismo

4. En el primer año del ciclo del programa de cooperación técnica 2012–2013 se aprobaron 686 nuevos proyectos básicos y se ejecutaron tres proyectos con cargo a la reserva del programa. Durante el año, se concluyeron 417 proyectos, siete de los cuales fueron cancelados. Al final de 2012 había 894 proyectos en ejecución y otros 145 estaban en proceso de conclusión. Las prioridades de los Estados Miembros, según reflejan los desembolsos del programa, eran la salud humana, la seguridad tecnológica y física y la alimentación y la agricultura, con algunas variaciones de énfasis según las distintas regiones.

Aspectos financieros destacados

5. Las promesas de aportaciones al Fondo de Cooperación Técnica (FCT) para 2012 ascendieron en total a 55,6 millones de euros (sin incluir los gastos nacionales de participación (GNP) ni las contribuciones a los gastos del programa (CGP)), frente a la cifra objetivo de 62,3 millones de euros, y la tasa de consecución de los pagos a finales de 2012 fue del 88,3 %. El uso de estos recursos se tradujo en una tasa de ejecución del FCT del 76,5 %.

Mejorar la calidad del programa de cooperación técnica

6. El Organismo pone el acento en la mejora constante de la calidad del programa de cooperación técnica y se ha adoptado un proceso de exámenes sistemáticos para medir la calidad de los proyectos y su cumplimiento de los criterios del programa. En 2012 se efectuó un examen de la calidad de los conceptos de los proyectos presentados para el ciclo del programa para 2014–2015 y se determinaron las enseñanzas extraídas y las esferas que exigen mejoras. Se informó a los Estados Miembros de las mejoras necesarias mediante retroinformación periódica.

¹ Las firmas totales de MPN se calculan según el año en que el Estado Miembro rubrica el documento.

7. En 2012 se elaboró un curso de aprendizaje electrónico destinado a los interesados en la cooperación técnica sobre la metodología de la planificación del “enfoque del marco lógico”; el curso se empezó a impartir a principios de 2013.

Seguimiento y evaluación de los proyectos de cooperación técnica

8. En 2012 se puso en práctica una estrategia preparada en 2011 para mejorar el seguimiento de los proyectos. Con objeto de mejorar la ejecución de los proyectos, se ensayaron instrumentos de seguimiento y evaluación de proyectos destinados a interesados. Después de un examen interno y de consultas con las contrapartes y los oficiales nacionales de enlace, se revisó el formato de los informes de evaluación de los progresos de los proyectos y el nuevo formato se utilizará en adelante para la presentación de informes sobre los progresos de los proyectos y a su cierre.

Compilación de mejores prácticas en materia de diseño y gestión de proyectos de cooperación técnica

9. Por primera vez, se compilaron y validaron mejores prácticas en materia de gestión de proyectos, aplicando una metodología elaborada en 2012. El mecanismo específico creado se utilizará para fomentar la compilación y el intercambio de mejores prácticas entre todos los interesados (<http://www.iaea.org/technicalcooperation/programme/Quality/Best-Practices/index.html>).

Coordinación con las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales

10. Se ampliaron las asociaciones con diversas organizaciones de las Naciones Unidas y con otras organizaciones internacionales en 2012. El Organismo trabajó con la ONUDI en torno a los procesos de producción industrial más limpios y la planificación energética; con la FAO en lo relativo a una cooperación más estrecha en los países; con el UNICEF y la OMS en el campo de la nutrición; y con la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD), el Panorama Mundial de Enfoques y Tecnologías para la Conservación de Suelos y Aguas y la Alianza Global por el Suelo en lo relativo a la lucha contra la desertificación, la degradación de las tierras y las sequías. También colaboró con la OMS y la OPS en las esferas del cáncer, la física médica, las enfermedades no infecciosas y la nutrición.

11. Siguió aumentando la participación del Organismo en el Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD), el marco programático estratégico que describe la respuesta colectiva del sistema de las Naciones Unidas a las prioridades de desarrollo de los países. En diciembre de 2012, el Organismo estaba participando en 95 procesos de MANUD y había firmado 29 MANUD.

12. También se hicieron contribuciones a varios informes, iniciativas y debates mundiales sobre el desarrollo en 2012: los debates en curso sobre la Agenda de las Naciones Unidas para el Desarrollo después de 2015, el examen ministerial anual del Consejo Económico y Social, el Mecanismo mundial de facilitación de la tecnología cuya creación se pidió en el documento final de Río+20, el Equipo de Tareas del Secretario General de Alto Nivel sobre la crisis mundial de la seguridad alimentaria, el informe del Secretario General sobre la ejecución del Programa de Acción de Estambul y el informe de la Oficina del Alto Representante para los Países Menos Adelantados, los Países en Desarrollo Sin Litoral y los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo sobre el apoyo del sistema de las Naciones Unidas a esos países.

13. En África, una alianza con el Banco Islámico de Desarrollo (BIsD) y la Organización de Cooperación Islámica (OCI) trata de movilizar recursos para las actividades de lucha contra el cáncer de los Estados Miembros africanos. En septiembre de 2012, el Organismo, el BIsD y la OCI organizaron conjuntamente un seminario de alto nivel en Jeddah (Arabia Saudita) para los Estados Miembros africanos del BIsD y el Organismo. El seminario preparó una serie de recomendaciones y adoptó una hoja de ruta para orientar las medidas de seguimiento, comprendida la preparación de documentos para presentarlos al examen del BIsD y otros donantes.

14. Los Estados Miembros de la región del Sahel elaboraron con el Organismo un borrador de propuesta de proyecto titulado “Gestión integrada y sostenible de sistemas acuíferos y cuencas compartidos de la región del Sahel”. El proyecto, que la Junta de Gobernadores aprobó en su reunión de junio de 2012, tiene por objeto apoyar la gestión sostenible de los recursos de aguas subterráneas compartidos en la región que contribuirá al desarrollo socioeconómico (fig. 1). Los EE.UU., el Japón y Suecia han aportado contribuciones extrapresupuestarias por medio de la Iniciativa sobre los usos pacíficos.



Fig. 1. Estudio de las tasas de infiltración del agua de lluvia para la recarga artificial de los niveles freáticos en acuíferos marroquíes.

15. En la región de Asia y el Pacífico, un proyecto de cooperación técnica siguió dando apoyo a la cooperación respecto del centro de investigaciones sobre radiaciones de sincrotrón para ciencias experimentales y aplicadas en Oriente Medio (SESAME), iniciada desde que se firmó un memorando de entendimiento en diciembre de 2006. El centro de investigaciones SESAME, creado con los auspicios de la UNESCO tomando por modelo la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) con capacitación impartida a través de un proyecto de cooperación técnica, busca mejorar las investigaciones puras y aplicadas en medicina, medio ambiente y tecnología en Oriente Medio. Será el primer gran centro internacional de investigaciones de la región y se espera que facilite la cooperación Norte-Sur y Sur-Sur.

16. En Europa, se mantuvo la estrecha cooperación con las oficinas de los Coordinadores Residentes del PNUD en los Estados Miembros correspondientes y con los equipos de las Naciones Unidas en los países. El Organismo participó en el proceso “Unidos en la acción” a través del mecanismo de coordinación regional de Europa y Asia central de las Naciones Unidas y en el proceso de los MANUD. Prosiguió la cooperación con otros organismos de las Naciones Unidas en el marco de proyectos específicos relativos al problema de los antiguos emplazamientos de producción de uranio y a la mejora de la atención de salud.

17. Se coordinó la ejecución de proyectos en América Latina con organizaciones internacionales y regionales que actúan en la región, en particular con la Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera de los Estados Unidos, en lo relativo a la concepción y puesta en práctica de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de las floraciones de algas nocivas, y con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura para ayudar a alcanzar los objetivos regionales en materia de seguridad alimentaria. El Organismo siguió trabajando en estrecha unión con organizaciones de las Naciones Unidas en los planos nacional y regional, y con la OPS en el ámbito de la salud humana. Por ejemplo, el Organismo está siguiendo la preparación del MANUD 2014–2018 para Cuba y ha participado en un taller sobre priorización estratégica con 12 organizaciones de las Naciones Unidas para determinar las ventajas comparativas del sistema de las Naciones Unidas en una contribución eficaz a las prioridades nacionales y analizar las posibilidades de establecer asociaciones con interesados esenciales. El Organismo busca promover asociaciones con los organismos especializados de las Naciones Unidas para fortalecer la adaptación y la innovación en la ciencia y la tecnología para la producción de alimentos, con la FAO, y con el PNUMA y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO en lo relativo a la ordenación de las zonas costeras.

18. En el plano mundial, se desplegaron importantes esfuerzos para llegar a la Unión Europea (UE) y profundizar en la cooperación con ella. Se realizaron varias visitas de alto nivel y se estableció una estrecha cooperación con el Grupo de Bruselas de las Naciones Unidas para llevar a las diversas instituciones de la UE el

mensaje del Organismo. La cooperación entre la UE y el Organismo está bien asentada en los campos de la seguridad nuclear y radiológica, la seguridad nuclear física y las salvaguardias. La cooperación entre la Comisión Europea y el Organismo, por ejemplo, se ha centrado en varios aspectos de la seguridad nuclear, como la creación de capacidad, la gestión de los desechos, la rehabilitación ambiental y el fortalecimiento de las autoridades reguladoras.

Acuerdos y programación regionales

19. Los acuerdos regionales y otros grupos de Estados Miembros promueven la cooperación “horizontal”, la autosuficiencia y la sostenibilidad. La colaboración del Organismo con esos grupos ha dado lugar a programas de cooperación técnica más sólidos que se centran en las prioridades establecidas en el plano regional.

20. En 2012, el AFRA siguió siendo el principal mecanismo de cooperación técnica entre los países en desarrollo de África y para impulsar la cooperación regional entre los Estados Partes. A raíz de la evaluación final del Marco de Cooperación Estratégica Regional del AFRA para 2008–2013, los Estados Partes en el AFRA elaboraron y refrendaron un nuevo documento del Marco Estratégico regional para 2014–2018 en la 23ª reunión de representantes del AFRA celebrada en septiembre de 2012. El marco define y ordena por prioridades las esferas de la cooperación regional para la aplicación sostenible con fines pacíficos de la tecnología nuclear y define la estrategia del AFRA para la movilización de recursos y la creación de asociaciones con organizaciones y asociados competentes. El AFRA también participó en la Segunda Conferencia de los Estados Partes en el Tratado sobre una zona libre de armas nucleares en África (Tratado de Pelindaba), que se celebró en noviembre de 2012 en la Sede de la Comisión de la Unión Africana.

21. En la región de Asia y el Pacífico, el Acuerdo de cooperación en los Estados árabes de Asia para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ARASIA) promueve y coordina actividades de capacitación, investigación, desarrollo y aplicaciones de la ciencia y la tecnología nucleares (fig. 2). En 2012, el ARASIA adoptó un nuevo mecanismo que promueve más el principio de los compromisos y responsabilidades compartidos, en virtud del cual se rotan la Presidencia y la Secretaría del ARASIA entre los Estados Miembros cada cuatro años. En su reunión anual regional de marzo de 2012, celebrada en Beirut (Líbano), el ARASIA formó un grupo de trabajo encargado de revisar las directrices y las normas de ejecución cotejándolas con el documento por el que se establece el Acuerdo y otros documentos del ARASIA como la Estrategia de mediano plazo y el Perfil del programa del ARASIA, con objeto de mejorar la gestión del Acuerdo y de asegurar el desarrollo y la ejecución eficaces del programa del ARASIA.



Fig. 2. Apoyo a la mejora de la productividad agrícola por medio de mutaciones inducidas en países del ARASIA.

22. El ACR conmemoró el cuadragésimo aniversario de su fundación. Se organizaron diversos actos de ámbito nacional y regional, entre ellos exposiciones en Beijing y Viena y un debate de grupo durante la quincuagésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General del OIEA. El ACR continuó sus esfuerzos encaminados a mejorar la calidad y la eficacia del programa. Se creó un Comité de Supervisión de los Proyectos para el Desarrollo de los Proyectos del ACR encargado de supervisar los progresos alcanzados y de informar al respecto. Los mecanismos del ACR fueron reconocidos como ejemplos de “mejor práctica” en los primeros premios del Organismo a las mejores prácticas de cooperación técnica en enero de 2013. En junio de 2012 entró en vigor por otros cinco años la quinta prórroga del Acuerdo del ACR.

23. En la región de Europa, prosigue un importante esfuerzo encaminado a fortalecer la cooperación regional en conformidad con la estrategia para la cooperación técnica adoptada en 2010. Se está aplicando la estrategia para elaborar un programa regional estructurado para 2014–2013 que aborda las prioridades de los Estados Miembros recogidas en el perfil regional europeo (plan a mediano plazo para 2009–2013, actualizado para 2014–2018). Los Estados Miembros de la región desempeñaron el papel principal en la elaboración de programas de cooperación técnica nacionales y regionales, trabajando con la Secretaría para asegurar la elevada calidad de los conceptos y diseños de los proyectos y apoyando un diálogo permanente con todos los interesados en los proyectos, en conformidad con el enfoque del marco lógico.

24. En América Latina, se inició en 2012 un examen del perfil estratégico regional para América Latina y el Caribe correspondiente a 2007–2013, en estrecha colaboración con el ARCAL. Se han establecido un grupo de trabajo de planificación y coordinación y seis grupos de trabajo temáticos para evaluar las prioridades regionales futuras en los campos de la salud humana, el medio ambiente, la seguridad alimentaria, la energía, la industria y la seguridad radiológica. Los resultados de la evaluación sentarán las bases del nuevo perfil estratégico regional. Se otorgará especial importancia a establecer objetivos estratégicos y a definir indicadores SMART de resultados para supervisar la marcha y los efectos de los proyectos regionales. Se creó un proyecto regional para reforzar la comunicación y las asociaciones en los países del ARCAL a fin de impulsar las aplicaciones nucleares y la sostenibilidad en el ámbito nuclear. Se espera que el proyecto instaure mecanismos y procedimientos para aumentar la visibilidad de los proyectos ideados en el marco del ARCAL y ejecutados en virtud del programa de cooperación técnica. Concretamente, se elaborará un plan estratégico de comunicación y directrices para asociaciones estratégicas y se implantará un sistema integrado de gestión de la información para el ARCAL.

Divulgación y comunicación

25. Se reforzó el contacto del Organismo con la comunidad internacional del desarrollo mediante la participación en varias conferencias mundiales, entre ellas la de Río+20, el Foro Mundial del Agua, el Simposio internacional sobre gestión de suelos y los Días Europeos del Desarrollo. En esos actos se expuso la labor del Organismo en ese terreno para sensibilizar a los posibles asociados del programa de cooperación técnica y hacer comprender mejor la contribución de la ciencia y la tecnología nucleares al desarrollo.

26. Se organizaron exposiciones del Organismo, complementadas por volantes y tarjetas postales, en el Foro Mundial del Agua, la conferencia Río+20, la quincuagésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General del OIEA y la Exposición Mundial sobre desarrollo Sur-Sur; además, se celebró un acto sobre ciencia y desarrollo en la Conferencia General. También se organizaron exposiciones sobre actividades de cooperación técnica para el Día Mundial contra el Cáncer, el Día Mundial del Agua, la Comisión Preparatoria del TNP, el Día de la Industrialización de África y con ocasión de la reunión del Comité de Asistencia y Cooperación Técnicas.

27. En octubre de 2012 se celebró un tercer Seminario sobre cooperación técnica, concebido para dar a las Misiones Permanentes una visión general y exhaustiva del programa.

28. En cuanto a la divulgación y los medios de comunicación social, en febrero de 2012 se relanzó el sitio web de la cooperación técnica del Organismo. El nuevo sitio atrajo 11 079 visitas y a 7 307 visitantes únicos en el período febrero-abril de 2012 y actualmente tiene unos 1 000 visitantes por semana. Durante el año se publicaron más de 60 nuevas noticias destacadas. Se enviaron más de 300 tuits desde la cuenta Twitter @IAEATC, que tiene actualmente 1 200 seguidores.

El Marco de gestión del ciclo del programa (MGCP) y el TCPRIDE

29. En 2012 se mejoró la plataforma de TI del MGCP para incluir en ella diversas mejoras del proceso de elaboración del ciclo del programa. Se trataba de cambios de los flujos de trabajo del concepto y el diseño para incorporar controles de la calidad mejorados con retroinformación de los Estados Miembros. También se ha ajustado el MGCP para alinear los cálculos presupuestarios con la metodología del instrumento de planificación y presupuestación “Oracle Hyperion Planning” del presupuesto ordinario dentro del Sistema de información de apoyo a los programas a nivel del Organismo.

30. En 2012 concluyó la fase inicial de la incorporación del sitio web del Sistema de difusión de información sobre proyectos de cooperación técnica (TCPRIDE) en la plataforma de TI del MGCP. Se pusieron en marcha otras mejoras, comprendida la capacidad de supervisar los planes de trabajo de los Estados Miembros y una función de búsqueda de partidas sin financiación marcadas con la nota a/, en conformidad con la resolución de la Conferencia General sobre las partidas actuales sin financiación marcadas con la nota a/ cuya confidencialidad está garantizada y que se pueden buscar.

Asistencia legislativa

31. En 2012, por conducto del programa de cooperación técnica, el Organismo siguió prestando asistencia legislativa a sus Estados miembros. Se prestó asistencia legislativa bilateral específica a 18 Estados Miembros. El Organismo también organizó visitas científicas de breve duración a la Sede para diversas personas becadas, que de ese modo adquirieron más experiencia práctica en derecho nuclear.

32. En septiembre-octubre se organizó la segunda reunión del Instituto de Derecho Nuclear en Baden (Austria). Se creó ese curso exhaustivo de dos semanas de duración para atender la creciente demanda de asistencia legislativa que solicitan los Estados Miembros y para que los participantes puedan adquirir conocimientos de todos los aspectos del derecho nuclear, así como redactar, enmendar o revisar su legislación nacional en la esfera nuclear. Participaron 60 representantes de 51 Estados Miembros. El Organismo también siguió participando en las actividades organizadas en la Universidad Nuclear Mundial y la Escuela Internacional de Derecho Nuclear mediante la organización de conferencias y la financiación de participantes, por conducto de proyectos adecuados de cooperación técnica.

33. En julio de 2012 se organizó un taller para diplomáticos sobre derecho nuclear para dotar a representantes de los Estados Miembros de una comprensión general de todos los aspectos del derecho nuclear. Asistieron al taller 87 participantes de 51 Estados Miembros.

34. El Organismo está mejorando además las actividades de divulgación por medio de la concepción de nuevos materiales de capacitación en línea.

35. La segunda jornada de firma y ratificación de tratados organizada por la Secretaría tuvo lugar durante la quincuagésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General y brindó a los Estados Miembros una nueva oportunidad de depositar sus instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación de los tratados de los que el Director General es depositario, o de adhesión a esos tratados, en particular los relacionados con la seguridad nuclear tecnológica y física y con la responsabilidad por daños nucleares.

36. Para sensibilizar a los encargados de elaborar políticas a nivel nacional respecto de la importancia de la adhesión a los pertinentes instrumentos jurídicos internacionales adoptados con los auspicios del Organismo, este organiza “misiones de sensibilización” en los Estados Miembros, la más reciente de las cuales fue enviada a Ghana en octubre de 2012.

Anexo

- Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2012 por programas y programas principales
- Cuadro A2. Utilización de los recursos del Fondo Extrapresupuestario para Programas en 2012 por programas y programas principales, y por Fondos
- Cuadro A3 a) Desembolsos (importes reales) por esferas técnicas y regiones en 2012
- Cuadro A3 b) Representación gráfica de la información contenida en el cuadro A3 a)
- Cuadro A4. Cantidades de materiales nucleares al final de 2012, por tipos de acuerdos
- Cuadro A5. Número de instalaciones sometidas a salvaguardias en 2012
- Cuadro A6. Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC)
- Cuadro A7. Participación en tratados multilaterales de los que es depositario el Director General, concertación de acuerdos suplementarios revisados y aceptación de enmiendas de los artículos VI y XIV.A del Estatuto del Organismo (situación a 31 de diciembre de 2012)
- Cuadro A8. Instrumentos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo y/o de los que es depositario el Director General (situación y novedades pertinentes)
- Cuadro A9. Reactores nucleares de potencia en funcionamiento y en construcción en el mundo (al 31 de diciembre de 2012)
- Cuadro A10. Misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS) en 2012
- Cuadro A11. Misiones sobre aspectos de seguridad de la explotación a largo plazo de reactores moderados por agua (SALTO) en 2012
- Cuadro A12. Misiones del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) en 2012
- Cuadro A13. Misiones de Evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR) en 2012
- Cuadro A14. Misiones integradas del Servicio de examen de la seguridad del emplazamiento en 2012
- Cuadro A15. Misiones de Examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV) en 2012
- Cuadro A16. Proyectos coordinados de investigación iniciados en 2012
- Cuadro A17. Proyectos coordinados de investigación finalizados en 2012
- Cuadro A18. Publicaciones en 2012
- Cuadro A19. Cursos, seminarios y talleres de capacitación en 2012
- Cuadro A20. Sitios web del Organismo pertinentes
- Cuadro A21. Instalaciones sometidas a salvaguardias del Organismo o que contenían material nuclear sometido a salvaguardias al 31 de diciembre de 2012

Nota: Los cuadros A16–A21 están disponibles (en inglés) en el CD-ROM adjunto.

Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2012 por programas y programas principales (en euros)

Programa / Programa principal	Presupuesto original 1 dólar/1 euro ^a	Presupuesto ajustado 1,2858 dólares/ 1 euro ^b	Obligaciones ^c	Importes reales	Gastos	Saldos disponibles
1 Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible y ciencias nucleares						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	1 021 587	964 236	78 288	1 100 488	1 178 776	(214 540)
Energía nucleoelectrónica	7 577 688	7 148 587	376 397	6 785 211	7 161 608	(13 021)
Tecnologías del ciclo del combustible y de los materiales nucleares	3 343 719	3 133 806	196 735	2 609 087	2 805 822	327 984
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	10 607 933	10 121 761	1 155 540	8 304 773	9 460 313	661 448
Ciencias nucleares	9 823 768	9 430 759	786 120	8 670 819	9 456 939	(26 180)
Servicios compartidos entre las organizaciones	1 349 852	1 296 289	73 036	1 101 380	1 174 416	121 873
Programa principal 1 - Total	33 724 547	32 095 438	2 666 116	28 571 758	31 237 874	857 564
2 Técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental						
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	4 628 000	4 458 413	362 479	3 361 624	3 724 103	734 310
Gestión de las actividades coordinadas de investigación	705 082	668 926	31 642	590 974	622 616	46 310
Alimentación y agricultura	11 188 489	10 734 381	1 753 772	9 261 511	11 015 283	(280 902)
Salud Humana	9 545 210	9 127 542	1 299 933	7 158 899	8 458 832	668 710
Recursos hídricos	3 397 127	3 248 549	639 017	2 804 692	3 443 709	(195 160)
Medio ambiente	5 970 964	5 712 050	147 391	4 703 642	4 851 033	861 017
Producción de radioisótopos y tecnologías de la radiación	2 198 683	2 086 620	239 749	1 766 096	2 005 845	80 775
Servicios compartidos entre las organizaciones	1 030 519	987 337	73 486	856 205	929 691	57 646
Programa principal 2 - Total	38 664 074	37 023 818	4 547 469	30 503 643	35 051 112	1 972 706
3 Seguridad nuclear tecnológica y física						
Mejora del marco mundial de seguridad nuclear tecnológica y física	757 180	722 482	19 862	767 159	787 021	(64 539)
Mejora y fortalecimiento de la creación de capacidad, las comunicaciones, la creación de redes de conocimientos, la enseñanza y la capacitación	513 381	486 489	1 451	361 891	363 342	123 147
Preparación y respuesta en caso de incidentes y emergencias	3 440 715	3 240 405	281 972	2 574 034	2 856 006	384 399
Seguridad de las instalaciones nucleares	10 414 252	9 920 549	151 586	9 440 690	9 592 276	328 273
Seguridad radiológica y del transporte	5 910 303	5 640 273	107 470	5 489 380	5 596 850	43 423
Gestión de desechos radiactivos	7 018 399	6 648 809	198 754	6 165 606	6 364 360	284 449
Seguridad física nuclear	4 437 402	4 232 450	41 562	4 161 153	4 202 715	29 735
Servicios compartidos entre las organizaciones	1 506 904	1 447 385	75 597	1 223 731	1 299 328	148 057
Programa principal 3 - Total	33 998 536	32 338 842	878 254	30 183 644	31 061 898	1 276 944
4 Verificación nuclear						
Gestión y coordinación generales	2 484 902	2 371 768	30 665	2 882 698	2 913 363	(541 595)
Gestión de calidad	1 117 857	1 070 276	1 946	666 232	668 178	402 098
Gestión de recursos	1 260 260	1 208 472	8 259	1 062 640	1 070 899	137 573
Aplicación de las salvaguardias	110 161 741	105 157 142	9 396 245	93 669 167	103 065 412	2 091 730
Otras actividades de verificación	587 780	562 618	198	495 445	495 643	66 975
Desarrollo	10 410 093	9 927 443	1 082 204	9 182 687	10 264 891	(337 448)
Servicios compartidos entre las organizaciones	2 757 916	2 633 746	218 498	2 455 425	2 673 923	(40 177)
Programa principal 4 - Total	128 780 549	122 931 465	10 738 015	110 414 294	121 152 309	1 779 156
5 Servicios en materia de políticas, gestión y administración						
Servicios en materia de políticas, gestión y administración	72 544 333	70 146 559	4 773 853	62 609 067	67 382 920	2 763 639
Servicios compartidos entre las organizaciones	2 810 616	2 693 680	153 292	2 401 263	2 554 555	139 125
Programa principal 5 - Total	75 354 949	72 840 239	4 927 145	65 010 330	69 937 475	2 902 764
6 Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo						
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	19 603 401	18 814 345	211 184	17 707 915	17 919 099	895 246
Servicios compartidos entre las organizaciones	786 504	751 592	55 327	691 418	746 745	4 847
Programa principal 6 - Total	20 389 905	19 565 937	266 511	18 399 333	18 665 844	900 093
Total - presupuesto ordinario operativo	330 912 560	316 795 739	24 023 510	283 083 002	307 106 512	9 689 227
Necesidades de fondos para financiar inversiones de capital importantes						
1 Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible y ciencias nucleares	-	-	-	-	-	-
2 Técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental	-	-	-	-	-	-
3 Seguridad nuclear tecnológica y física	-	-	-	-	-	-
4 Verificación nuclear	7 137 905	7 137 905	5 575 350	-	5 575 350	1 562 555
5 Servicios en materia de políticas, gestión y administración	1 015 550	1 015 550	238 166	759 126	997 292	18 258
6 Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	-	-	-	-	-	-
Presupuesto ordinario para inversiones de capital	8 153 455	8 153 455	5 813 516	759 126	6 572 642	1 580 813
Total - Programas del Organismo	339 066 015	324 949 194	29 837 026	283 842 128	313 679 154	11 270 040
Trabajos realizados para otras organizaciones, reembolsables	2 385 239	2 246 691	-	2 966 349	2 966 349	(719 658)
Presupuesto ordinario total	341 451 254	327 195 885	29 837 026	286 808 477	316 645 503	10 550 382

^a Resolución de la Conferencia General GC(55)/RES/5 de septiembre de 2011 – ajustado para reflejar la parte de Servicios compartidos entre las organizaciones de cada uno de los programas principales operativos.

^b Presupuesto original revaluado al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas de 1,2858 dólares de los Estados Unidos por 1 euro o 0,7777 euros por 1 dólar.

^c Cantidades relativas a órdenes de compra que tienen que ver con reclamaciones con cargo a recursos cuyo gasto ha sido autorizado, pero no se ha pagado aún.

Cuadro A2. Utilización de los recursos del Fondo Extrapresupuestario para Programas en 2012 por programas y programas principales, y por Fondos (en euros)

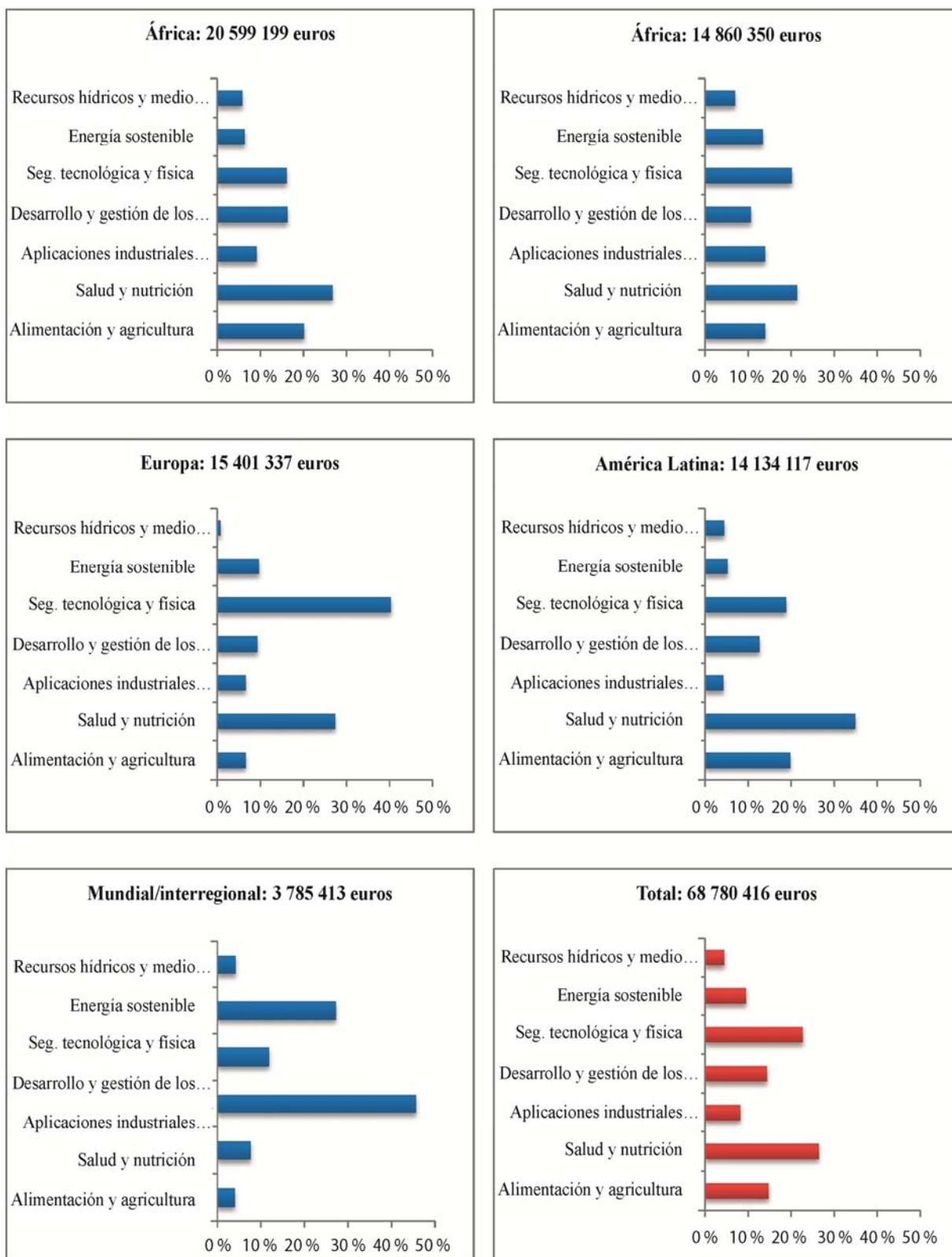
Fondos extrapresupuestarios para programas	Obligaciones^a	Importes reales	Gastos
Fondos extrapresupuestarios	7 967 109	52 049 428	60 016 537
Banco de UPE	11 790	1 445 841	1 457 631
Iniciativa sobre los usos pacíficos	657 224	2 611 820	3 269 044
Fondo de Seguridad Física Nuclear (FSFN)	2 991 250	15 063 667	18 054 917
Total - Fondos extrapresupuestarios para programas	11 627 373	71 170 756	82 798 129
Programa / Programa principal			
1 Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible y ciencias nucleares			
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	1 664	148 725	150 389
Energía nucleoelectrónica	370 669	3 434 177	3 804 846
Tecnologías del ciclo del combustible y de los materiales nucleares	17 754	1 684 314	1 702 068
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	10 750	251 116	261 866
Ciencias nucleares	106 235	802 452	908 687
Programa principal 1 – Total	507 072	6 320 784	6 827 856
2 Técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental			
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	8 426	211 278	219 704
Alimentación y agricultura	512 365	2 539 549	3 051 914
Salud Humana	113 650	1 599 975	1 713 625
Recursos hídricos	145 544	513 351	658 895
Medio ambiente	29 476	745 813	775 289
Producción de radioisótopos y tecnologías de la radiación	–	–	–
Programa principal 2 – Total	809 461	5 609 966	6 419 427
3 Seguridad nuclear tecnológica y física			
Mejora del marco mundial de seguridad nuclear tecnológica y física	456	224 388	224 844
Mejora y fortalecimiento de la creación de capacidad, las comunicaciones, la creación de redes de conocimientos, la enseñanza y la capacitación	209 339	2 297 115	2 506 454
Preparación y respuesta en caso de incidentes y emergencias	160 827	815 072	975 899
Seguridad de las instalaciones nucleares	691 507	6 932 234	7 623 741
Seguridad radiológica y del transporte	123 015	1 269 532	1 392 547
Gestión de desechos radiactivos	67 519	1 487 834	1 555 353
Seguridad física nuclear	2 980 313	14 753 438	17 733 751
Programa principal 3 – Total	4 232 976	27 779 613	32 012 589
4 Verificación nuclear			
Gestión y coordinación generales	218	74 032	74 250
Gestión de recursos	–	26 927	26 927
Aplicación de las salvaguardias	1 308 965	7 804 799	9 113 764
Otras actividades de verificación	–	9 918	9 918
Desarrollo	4 738 050	22 475 324	27 213 374
Programa principal 4 – Total	6 047 233	30 391 000	36 438 233
5 Servicios en materia de políticas, gestión y administración			
Servicios en materia de políticas, gestión y administración	30 631	1 011 913	1 042 544
Programa principal 5 – Total	30 631	1 011 913	1 042 544
6 Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo			
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo	–	57 480	57 480
Programa principal 6 – Total	–	57 480	57 480
Total - Fondos extrapresupuestarios para programas	11 627 373	71 170 756	82 798 129

^a Cantidades relativas a órdenes de compra que tienen que ver con reclamaciones con cargo a recursos cuyo gasto ha sido autorizado, pero no se ha pagado aún.

Cuadro A.3 a). Desembolsos (importes reales) por esferas técnicas y regiones en 2012

Recapitulación de todas las regiones (en euros)						
Esfera técnica	África	Asia y el Pacífico	Europa	América Latina	Mundial/ Inter-regional	Total
1 Alimentación y agricultura	4 143 973	2 058 888	998 467	2 802 309	149 330	10 152 967
2 Salud y nutrición	5 481 034	3 148 294	4 192 762	4 937 687	286 040	18 045 817
3 Aplicaciones industriales/ tecnología de la radiación	1 859 250	2 063 363	999 175	606 779	0	5 528 566
4 Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares	3 350 798	1 578 819	1 420 622	1 768 977	1 724 777	9 843 994
5 Seguridad tecnológica y seguridad física	3 282 766	2 991 223	6 202 426	2 651 775	444 773	15 572 963
6 Energía sostenible	1 315 785	1 992 657	1 475 671	739 066	1 025 541	6 548 719
7 Recursos hídricos y medio ambiente	1 165 593	1 027 106	112 215	627 523	154 952	3 087 390
Total	20 599 199	14 860 350	15 401 337	14 134 117	3 785 413	68 780 416

Cuadro A3 b). Representación gráfica de la información contenida en el cuadro A3 a)



Nota: Véanse en el cuadro A3 a) los nombres completos de las esferas técnicas.

Cuadro A4. Cantidades de materiales nucleares al final de 2012, por tipos de acuerdos

Material nuclear	Acuerdos de salvaguardias amplias¹	Acuerdos de salvaguardias tipo INFCIRC/66²	Acuerdos de ofrecimiento voluntario	Cantidad en CS
Plutonio ³ contenido en combustible irradiado y en elementos combustibles en núcleos de reactores	122 141	1 797	17 891	141 829
Plutonio separado fuera de núcleos de reactores	1 466	10	10 604	12 080
UME (en un 20 % en U 235 o más)	211	1	0,2	212
UPE (menos de 20 % en U 235)	16 445	211	927	17 583
Material básico ⁴ (uranio natural y empobrecido y torio)	9 477	342	2 226	12 045
U-233	18	0,001	0	18
Cantidades significativas (CS) totales	149 758	2 362	31 648	183 767

Cantidades de agua pesada al final de 2012, por tipos de acuerdos

Material no nuclear⁵	Acuerdos de salvaguardias amplias⁶	Acuerdos de salvaguardias tipo INFCIRC/66⁷	Acuerdos de ofrecimiento voluntario	Cantidad en toneladas
Agua pesada (toneladas)	0,7⁸	436	0	437

¹ Comprende los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o al Tratado de Tlatelolco y otros acuerdos de salvaguardias amplias; incluidas las instalaciones de Taiwán (China).

² Incluidas las instalaciones de la India, Israel y el Pakistán.

³ Esta cantidad incluye una suma estimada (11 220 CS) de plutonio (Pu) contenido en combustible irradiado que todavía no se ha comunicado al Organismo con arreglo a los procedimientos de notificación convenidos (este Pu que no ha sido objeto de comunicación se encuentra en conjuntos combustibles irradiados a los que se aplican medidas de contabilidad de partidas y de contención y vigilancia) así como el Pu en elementos combustibles cargados en el núcleo.

⁴ Este cuadro no incluye el material al que se refieren las disposiciones del párrafo 34a) y b) del documento INFCIRC/153.

⁵ Material no nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo en virtud de acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2.

⁶ Comprendidos los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o al Tratado de Tlatelolco y otros acuerdos de salvaguardias amplias; incluidas las instalaciones de Taiwán (China).

⁷ Incluidas las instalaciones de la India, Israel y el Pakistán.

⁸ En Taiwán (China).

Cuadro A5. Número de instalaciones sometidas a salvaguardias en 2012

Tipo de instalación	Número de instalaciones			Totales
	Acuerdos de salvaguardias amplias (ASA) ^a	Acuerdos tipo INFCIRC/66 ^b	Acuerdos de ofrecimiento voluntario	
Reactores de potencia	234	9	1	244
Reactores de investigación	148	3	1	152
Plantas de conversión	17	0	0	17
Plantas de fabricación de combustible	43	2	1	46
Plantas de reprocesamiento	11	1	1	13
Plantas de enriquecimiento	16	0	3	19
Instalaciones de almacenamiento por separado	121	1	5	127
Otras instalaciones	74	0	0	74
Totales parciales	664	16	12	692
Zonas de balance de materiales que contienen LFI ^c	621	1	0	622
Totales	1285	17	12	1314

^a Comprendidos los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o al Tratado de Tlatelolco y otros acuerdos de salvaguardias amplias; incluidas las instalaciones de Taiwán (China).

^b Incluidas las instalaciones de la India, Israel y el Pakistán.

^c No incluyen las dos zonas de balance de materiales que contienen lugares situados fuera de las instalaciones (LFI) del Organismo y una de la Comisión Europea en Luxemburgo.

Cuadro A6. Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC) (al 31 de diciembre de 2012)

Estado	PPC ^a	Acuerdos de salvaguardias ^b	INFCIRC	Protocolos adicionales
Afganistán	X	En vigor: 20 de feb. de 1978	257	En vigor: 19 de julio de 2005
Albania ¹		En vigor: 25 de marzo de 1988	359	En vigor: 3 de nov. de 2010
Alemania ²		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Andorra	X	En vigor: 18 de oct. de 2010	808	En vigor: 19 de dic. de 2011
Angola	En vigor: 28 de abril de 2010	En vigor: 28 de abril de 2010	800	En vigor: 28 de abril de 2010
Antigua y Barbuda ³	Enmendado: 5 de marzo de 2012	En vigor: 9 de sep. de 1996	528	
Arabia Saudita	X	En vigor: 13 de ene. de 2009	746	
Argelia		En vigor: 7 de ene. de 1997	531	Aprobado: 14 de sep. de 2004
Argentina ⁴		En vigor: 4 de marzo de 1994	435	
Armenia		En vigor: 5 de mayo de 1994	455	En vigor: 28 de junio de 2004
Australia		En vigor: 10 de julio de 1974	217	En vigor: 12 de dic. de 1997
Austria ⁵		Adhesión: 31 de julio de 1996	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Azerbaiyán	Enmendado: 20 de nov. de 2006	En vigor: 29 de abril de 1999	580	En vigor: 29 de nov. de 2000
Bahamas ³	Enmendado: 25 de julio de 2007	En vigor: 12 de sep. de 1997	544	
Bahrein	En vigor: 10 de mayo de 2009	En vigor: 10 de mayo de 2009	767	En vigor: 20 de julio de 2011
Bangladesh		En vigor: 11 de junio de 1982	301	En vigor: 30 de marzo de 2001
Barbados ³	X	En vigor: 14 de ago. de 1996	527	
Belarús		En vigor: 2 de agosto de 1995	495	Firmado: 15 de nov. de 2005
Bélgica		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Belice ⁶	X	En vigor: 21 de ene. de 1997	532	
<i>Benin</i>	<i>Enmendado: 15 de abril de 2008</i>	<i>Firmado: 7 de junio de 2005</i>		<i>Firmado: 7 de junio de 2005</i>
Bhután	X	En vigor: 24 de oct. de 1989	371	
Bolivia ³	X	En vigor: 6 de feb. de 1995	465	
Bosnia y Herzegovina ⁷		En vigor: 28 de dic. de 1973 <i>Firmado: 6 de junio de 2012</i>	204	<i>Firmado: 6 de junio de 2012</i>
Botswana		En vigor: 24 de ago. de 2006	694	En vigor: 24 de ago. de 2006
Brasil ⁸		En vigor: 4 de marzo de 1994	435	
Brunei Darussalam	X	En vigor: 4 de nov. de 1987	365	
Bulgaria ⁹		Adhesión: 1 de mayo de 2009	193	Adhesión: 1 de mayo de 2009
Burkina Faso	Enmendado: 18 de feb. de 2008	En vigor: 17 de abril de 2003	618	En vigor: 17 de abril de 2003
Burundi	En vigor: 27 de sep. de 2007	En vigor: 27 de sep. de 2007	719	En vigor: 27 de sep. de 2007
Camboya	X	En vigor: 17 de dic. de 1999	586	
Camerún	X	En vigor: 17 de dic. de 2004	641	Firmado: 16 de dic. de 2004
Canadá		En vigor: 21 de feb. de 1972	164	En vigor: 8 de sep. de 2000
<i>Cabo Verde</i>	<i>Enmendado: 27 de marzo de 2006</i>	<i>Firmado: 28 de junio de 2005</i>		<i>Firmado: 28 de junio de 2005</i>
Chad	En vigor: 13 de mayo de 2010	En vigor: 13 de mayo de 2010	802	En vigor: 13 de mayo de 2010
Chile ¹⁰		En vigor: 5 de abril de 1995	476	En vigor: 3 de nov. de 2003
China		En vigor: 18 de sep. de 1989	369*	En vigor: 28 de marzo de 2002
Chipre ¹¹		Adhesión: 1 de mayo de 2008	193	Adhesión: 1 de mayo de 2008
Colombia ¹⁰		En vigor: 22 de dic. de 1982	306	En vigor: 5 de marzo de 2009
Comoras	En vigor: 20 de ene. de 2009	En vigor: 20 de ene. de 2009	752	En vigor: 20 de ene. de 2009
Corea, República de		En vigor: 14 de nov. de 1975	236	En vigor: 19 de feb. de 2004
Costa Rica ³	Enmendado: 12 de ene. de 2007	En vigor: 22 de nov. de 1979	278	En vigor: 17 de junio de 2011
Côte d'Ivoire		En vigor: 8 de sep. de 1983	309	Firmado: 22 de oct. de 2008
Croacia	Enmendado: 26 de mayo de 2008	En vigor: 19 de ene. de 1995	463	En vigor: 6 de julio de 2000
Cuba ³		En vigor: 3 de junio de 2004	633	En vigor: 3 de junio de 2004
Dinamarca ¹²		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
<i>Djibouti</i>	<i>Firmado: 27 de mayo de 2010</i>	<i>Firmado: 27 de mayo de 2010</i>		<i>Firmado: 27 de mayo de 2010</i>
Dominica ⁶	X	En vigor: 3 de mayo de 1996	513	

Estado	PPC ^a	Acuerdos de salvaguardias ^b	INFCIRC	Protocolos adicionales
Ecuador ³	Enmendado: 7 de abril de 2006	En vigor: 10 de marzo de 1975	231	En vigor: 24 de oct. de 2001
Egipto		En vigor: 30 de junio de 1982	302	
El Salvador ³	Enmendado: 10 de junio de 2011	En vigor: 22 de abril de 1975	232	En vigor: 24 de mayo de 2004
Emiratos Árabes Unidos	X	En vigor: 9 de oct. de 2003	622	En vigor: 20 de dic. de 2010
<i>Eritrea</i>				
Eslovaquia ¹³		Adhesión: 1 de dic. de 2005	193	Adhesión: 1 de dic. de 2005
Eslovenia ¹⁴		Adhesión: 1 de sep. de 2006	193	Adhesión: 1 de sep. de 2006
España		Adhesión: 5 de abril de 1989	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Estados Unidos de América	X	En vigor: 9 de dic. de 1980 En vigor: 6 de abril de 1989	288* 366 ¹⁵	En vigor: 6 de ene. de 2009
Estonia ¹⁵		Adhesión: 1 de dic. de 2005	193	Adhesión: 1 de dic. de 2005
Etiopía	X	En vigor: 2 de dic. de 1977	261	
ex República Yugoslava de Macedonia	Enmendado: 9 de julio de 2009	En vigor: 16 de abril de 2002	610	En vigor: 11 de mayo de 2007
Federación de Rusia		En vigor: 10 de junio de 1985	327*	En vigor: 16 de oct. de 2007
Fiji	X	En vigor: 22 de marzo de 1973	192	En vigor: 14 de julio de 2006
Filipinas		En vigor: 16 de oct. de 1974	216	En vigor: 26 de feb. de 2010
Finlandia ¹⁶		Adhesión: 1 de oct. de 1995	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Francia	X	En vigor: 12 de sep. de 1981 En vigor: 26 de oct. de 2007 ¹⁷	290* 718	En vigor: 30 de abril de 2004
Gabón	X	En vigor: 25 de marzo de 2010	792	En vigor: 25 de marzo de 2010
Gambia	Enmendado: 17 de oct. de 2011	En vigor: 8 de agosto de 1978	277	En vigor: 18 de oct. de 2011
Georgia		En vigor: 3 de junio de 2003	617	En vigor: 3 de junio de 2003
Ghana	Rescindido: 24 de feb. de 2012	En vigor: 17 de feb. de 1975	226	En vigor: 11 de junio de 2004
Granada ³	X	En vigor: 23 de julio de 1996	525	
Grecia ¹⁸		Adhesión: 17 de dic. de 1981	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Guatemala ³	Enmendado: 26 de abril de 2011	En vigor: 1 de feb. de 1982	299	En vigor: 28 de mayo de 2008
Guinea	<i>Firmado: 13 de dic. de 2011</i>	<i>Firmado: 13 de dic. de 2011</i>		<i>Firmado: 13 de dic. de 2011</i>
Guinea Ecuatorial	<i>Aprobado: 13 de junio de 1986</i>	<i>Aprobado: 13 de junio de 1986</i>		
Guinea-Bissau	<i>Aprobado: 6 de marzo de 2012</i>	<i>Aprobado: 6 de marzo de 2012</i>		<i>Aprobado: 6 de marzo de 2012</i>
Guyana ³	X	En vigor: 23 de mayo de 1997	543	
Haití ³	X	En vigor: 9 de marzo de 2006	681	En vigor: 9 de marzo de 2006
Honduras ³	Enmendado: 20 de sep. de 2007	En vigor: 18 de abril de 1975	235	Firmado: 7 de julio de 2005
Hungría ¹⁹		Adhesión: 1 de julio de 2007 En vigor: 30 de sep. de 1971 En vigor: 17 de nov. de 1977 En vigor: 27 de sep. de 1988 En vigor: 11 de oct. de 1989 En vigor: 1 de marzo de 1994 En vigor: 11 de mayo de 2009	193 211 260 360 374 433 754	Adhesión: 1 de julio de 2007
India				
Indonesia		En vigor: 14 de julio de 1980	283	Firmado: 15 de mayo de 2009 En vigor: 29 de sep. de 1999
Irán, República Islámica del		En vigor: 15 de mayo de 1974	214	Firmado: 18 de dic. de 2003
Iraq		En vigor: 29 de feb. de 1972	172	En vigor: 10 de oct. de 2012
Irlanda		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Islandia	Enmendado: 15 de mar. de 2010	En vigor: 16 de oct. de 1974	215	En vigor: 12 de sep. de 2003
Islas Marshall		En vigor: 3 de mayo de 2005	653	En vigor: 3 de mayo de 2005
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 feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Jamaica ³	Rescindido: 15 de dic. de 2006	En vigor: 6 de nov. de 1978	265	En vigor: 19 de marzo de 2003

Estado	PPC ^a	Acuerdos de salvaguardias ^b	INFCIRC	Protocolos adicionales
Japón		En vigor: 2 de dic. de 1977	255	En vigor: 16 de dic. de 1999
Jordania	X	En vigor: 21 de feb. de 1978	258	En vigor: 28 de julio de 1998
Kazajstán		En vigor: 11 de ago. de 1995	504	En vigor: 9 de mayo de 2007
Kenya	En vigor: 18 de sep. de 2009	En vigor: 18 de sep. de 2009	778	En vigor: 18 de sep. de 2009
Kirguistán	X	En vigor: 3 de feb. de 2004	629	En vigor: 10 de nov. de 2011
Kiribati	X	En vigor: 19 de dic. de 1990	390	Firmado: 9 de nov. de 2004
Kuwait	X	En vigor: 7 de marzo de 2002	607	En vigor: 2 de junio de 2003
Lesotho	Enmendado: 8 de sep. de 2009	En vigor: 12 de junio de 1973	199	En vigor: 26 de abril de 2010
Letonia ²⁰		Adhesión: 1 de oct. de 2008	193	Adhesión: 1 de oct. de 2008
<i>Liberia</i>				
Libano	Enmendado: 5 de sep. de 2007	En vigor: 5 de marzo de 1973	191	
Libia		En vigor: 8 de julio de 1980	282	En vigor: 11 de ago. de 2006
Liechtenstein		En vigor: 4 de oct. de 1979	275	Firmado: 14 de julio de 2006
Lituania ²¹		Adhesión: 1 de ene. de 2008	193	Adhesión: 1 de ene. de 2008
Luxemburgo		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Madagascar	Enmendado: 29 de mayo de 2008	En vigor: 14 de junio de 1973	200	En vigor: 18 de sep. de 2003
Malasia		En vigor: 29 de feb. de 1972	182	Firmado: 22 de nov. de 2005
Malawi	Enmendado: 29 de feb. de 2008	En vigor: 3 de agosto de 1992	409	En vigor: 26 de julio de 2007
Maldivas	X	En vigor: 2 de oct. de 1977	253	
Malí	Enmendado: 18 de abril de 2006	En vigor: 12 de sep. de 2002	615	En vigor: 12 de sep. de 2002
Malta ²²		Adhesión: 1 de julio de 2007	193	Adhesión: 1 de julio de 2007
Marruecos	Rescindido: 15 de nov. de 2007	En vigor: 18 de feb. de 1975	228	En vigor: 21 de abril de 2011
Mauricio	Enmendado: 26 de sep. de 2008	En vigor: 31 de ene. de 1973	190	En vigor: 17 de dic. de 2007
Mauritania	X	En vigor: 10 de dic. de 2009	788	En vigor: 10 de dic. de 2009
México ²³		En vigor: 14 de sep. de 1973	197	En vigor: 4 de marzo de 2011
<i>Micronesia, Estados Federados de</i>				
Mónaco	Enmendado: 27 de nov. de 2008	En vigor: 13 de junio de 1996	524	En vigor: 30 de sep. de 1999
Mongolia	X	En vigor: 5 de sep. de 1972	188	En vigor: 12 de mayo de 2003
Montenegro	En vigor: 4 de marzo de 2011	En vigor: 4 de marzo de 2011	814	En vigor: 4 de marzo de 2011
Mozambique	En vigor: 1 de marzo de 2011	En vigor: 1 de marzo de 2011	813	En vigor: 1 de marzo de 2011
Myanmar	X	En vigor: 20 de abril de 1995	477	
Namibia	X	En vigor: 15 de abril de 1998	551	En vigor: 20 de feb. de 2012
Nauru	X	En vigor: 13 de abril de 1984	317	
Nepal	X	En vigor: 22 de junio de 1972	186	
Nicaragua ³	Enmendado: 12 de junio de 2009	En vigor: 29 de dic. de 1976	246	En vigor: 18 de feb. de 2005
Níger		En vigor: 16 de feb. de 2005	664	En vigor: 2 de mayo de 2007
Nigeria	Rescindido: 14 de ago. de 2012	En vigor: 29 de feb. de 1988	358	En vigor: 4 de abril de 2007
Noruega		En vigor: 1 de marzo de 1972	177	En vigor: 16 de mayo de 2000
Nueva Zelandia ²⁴	X	En vigor: 29 de feb. de 1972	185	En vigor: 24 de sep. de 1998
Omán	X	En vigor: 5 de sep. de 2006	691	
Países Bajos		En vigor: 5 de junio de 1975 ¹⁷	229	
		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abril de 2004
		En vigor: 5 de marzo de 1962	34	
		En vigor: 17 de junio de 1968	116	
		En vigor: 17 de oct. de 1969	135	
		En vigor: 18 de marzo de 1976	239	
		En vigor: 2 de marzo de 1977	248	
Pakistán		En vigor: 10 de sep. de 1991	393	
		En vigor: 24 de feb. de 1993	418	
		En vigor: 22 de feb. de 2007	705	
		En vigor: 15 de abril de 2011	816	
		En vigor: 13 de mayo de 2005	650	En vigor: 13 de mayo de 2005

Estado	PPC ^a	Acuerdos de salvaguardias ^b	INFCIRC	Protocolos adicionales
Panamá ¹⁰	Enmendado: 4 de marzo de 2011	En vigor: 23 de marzo de 1984	316	En vigor: 11 de dic. de 2001
Papua Nueva Guinea	X	En vigor: 13 de oct. de 1983	312	
Paraguay ³	X	En vigor: 20 de marzo de 1979	279	En vigor: 15 de sep. de 2004
Perú ³		En vigor: 1 de agosto de 1979	273	En vigor: 23 de julio de 2001
Polonia ²⁵		Adhesión: 1 de marzo de 2007	193	Adhesión: 1 de marzo de 2007
Portugal ²⁶		Adhesión: 1 de julio de 1986	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Qatar	En vigor: 21 de ene. de 2009	En vigor: 21 de ene. de 2009	747	
		En vigor: 14 de dic. de 1972 ²⁷	175	
Reino Unido		En vigor: 14 de ago. de 1978	263*	En vigor: 30 de abril de 2004
	X	Firmado: 6 de ene. de 1993 ¹⁷		
República Centrafricana	En vigor: 7 de sep. de 2009	En vigor: 7 de sep. de 2009	777	En vigor: 7 de sep. de 2009
República Checa ²⁸		Adhesión: 1 de oct. de 2009	193	Adhesión: 1 de oct. de 2009
República Democrática Popular Lao	X	En vigor: 5 de abril de 2001	599	
República Dominicana ³	Enmendado: 11 de oct. de 2006	En vigor: 11 de oct. de 1973	201	En vigor: 5 de mayo de 2010
República Árabe Siria		En vigor: 18 de mayo de 1992	407	
República de Moldova	Enmendado: 1 de sep. de 2011	En vigor: 17 de mayo de 2006	690	En vigor: 1 de junio de 2012
República del Congo	En vigor: 28 de oct. de 2011	En vigor: 28 de oct. de 2011	831	En vigor: 28 de oct. de 2011
República Democrática del Congo		En vigor: 9 de nov. de 1972	183	En vigor: 9 de abril de 2003
República Unida de Tanzania	Enmendado: 10 de junio de 2009	En vigor: 7 de feb. de 2005	643	En vigor: 7 de feb. de 2005
Rumania ²⁹		Adhesión: 1 de mayo de 2010	193	Adhesión: 1 de mayo de 2010
RPDC		En vigor: 10 de abril de 1992	403	
Rwanda	En vigor: 17 de mayo de 2010	En vigor: 17 de mayo de 2010	801	En vigor: 17 de mayo de 2010
Saint Kitts y Nevis ⁶	X	En vigor: 7 de mayo de 1996	514	
Samoa	X	En vigor: 22 de ene. de 1979	268	
San Marino	Enmendado: 13 de mayo de 2011	En vigor: 21 de sep. de 1998	575	
San Vicente y las Granadinas ⁶	X	En vigor: 8 de ene. de 1992	400	
Santa Lucía ⁶	X	En vigor: 2 de feb. de 1990	379	
Santa Sede	Enmendado: 11 de sep. de 2006	En vigor: 1 de agosto de 1972	187	En vigor: 24 de sep. de 1998
<i>Santo Tomé y Príncipe</i>				
Senegal	Enmendado: 6 de ene. de 2010	En vigor: 14 de ene. de 1980	276	Firmado: 15 de dic. de 2006
Serbia ³⁰		En vigor: 28 de dic. de 1973	204	Firmado: 3 de julio de 2009
Seychelles	Enmendado: 31 de oct. de 2006	En vigor: 19 de julio de 2004	635	En vigor: 13 de oct. de 2004
Sierra Leona	X	En vigor: 4 de dic. de 2009	787	
Singapur	Enmendado: 31 de mar. de 2008	En vigor: 18 de oct. de 1977	259	En vigor: 31 de marzo de 2008
<i>Somalia</i>				
Sri Lanka		En vigor: 6 de agosto de 1984	320	
Sudáfrica		En vigor: 16 de sep. de 1991	394	En vigor: 13 de sep. de 2002
Sudán	X	En vigor: 7 de ene. de 1977	245	
Suecia ³¹		Adhesión: 1 de junio de 1995	193	En vigor: 30 de abril de 2004
Suiza		En vigor: 6 de sep. de 1978	264	En vigor: 1 de feb. de 2005

Estado	PPC ^a	Acuerdos de salvaguardias ^b	INFCIRC	Protocolos adicionales
Suriname ³	X	En vigor: 2 de feb. de 1979	269	
Swazilandia	Enmendado: 23 de julio de 2010	En vigor: 28 de julio de 1975	227	En vigor: 8 de sep. de 2010
Tailandia		En vigor: 16 de mayo de 1974	241	Firmado: 22 de sep. de 2005
Tayikistán ³²	Enmendado: 6 de marzo de 2006	En vigor: 14 de dic. de 2004	639	En vigor: 14 de dic. de 2004
<i>Timor-Leste</i>	<i>Firmado: 6 de oct. de 2009</i>	<i>Firmado: 6 de oct. de 2009</i>		<i>Firmado: 6 de oct. de 2009</i>
Togo	X	En vigor: 18 de julio de 2012		En vigor: 18 de julio de 2012
Tonga	X	En vigor: 18 de nov. de 1993	426	
Trinidad y Tabago ³	X	En vigor: 4 de nov. de 1992	414	
Túnez		En vigor: 13 de marzo de 1990	381	Firmado: 24 de mayo de 2005
Turkmenistán		En vigor: 3 de ene. de 2006	673	En vigor: 3 de ene. de 2006
Turquía		En vigor: 1 de sep. de 1981	295	En vigor: 17 de julio de 2001
Tuvalu	X	En vigor: 15 de marzo de 1991	391	
Ucrania		En vigor: 22 de ene. de 1998	550	En vigor: 24 de ene. de 2006
Uganda	Enmendado: 24 de junio de 2009	En vigor: 14 de feb. de 2006	674	En vigor: 14 de feb. de 2006
Uruguay ³		En vigor: 17 de sep. de 1976	157	En vigor: 30 de abril de 2004
Uzbekistán		En vigor: 8 de oct. de 1994	508	En vigor: 21 de dic. de 1998
<i>Vanuatu</i>	<i>Aprobado: 8 de sep. de 2009</i>	<i>Aprobado: 8 de sep. de 2009</i>		<i>Aprobado: 8 de sep. de 2009</i>
Venezuela ³		En vigor: 11 de marzo de 1982	300	
Viet Nam		En vigor: 23 de feb. de 1990	376	En vigor: 17 de sep. de 2012
Yemen, República del	X	En vigor: 14 de ago. de 2002	614	
Zambia	X	En vigor: 22 de sep. de 1994	456	Firmado: 13 de mayo de 2009
Zimbabwe	Enmendado: 31 de ago. de 2011	En vigor: 26 de junio de 1995	483	

Leyenda

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

Estados Estados no poseedores de armas nucleares que son partes en el TNP pero que aún no han puesto en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias (ASA) de conformidad con el artículo III del Tratado.

* Acuerdo de salvaguardias basado en un ofrecimiento voluntario para los Estados poseedores de armas nucleares partes en el TNP.

Nota: El presente documento no tiene por objeto enumerar todos los acuerdos de salvaguardias que ha concertado el Organismo. No se indican los acuerdos cuya aplicación ha quedado suspendida en vista de la aplicación de salvaguardias con arreglo a un ASA. A menos que se indique lo contrario, los acuerdos de salvaguardias a que se hace referencia son ASA concertados en virtud del TNP.

^a Los Estados que concierten ASA, siempre y cuando cumplan ciertas condiciones (entre otras que las cantidades de material nuclear no excedan de los límites señalados en el párrafo 37 del documento INFCIRC/153), tienen la opción de concertar el denominado “protocolo sobre pequeñas cantidades” (PPC), manteniendo así en suspenso la aplicación de la mayoría de las disposiciones detalladas que figuran en la parte II de un ASA, en tanto esas condiciones continúen vigentes. En esta columna figuran los países cuyos PPC han sido aprobados por la Junta y para los que, según tiene entendido la Secretaría, siguen aplicándose estas condiciones. En el caso de los Estados que han aceptado el texto estándar modificado del PPC (aprobado por la Junta de Gobernadores el 20 de septiembre de 2005) se indica la situación actual.

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

¹ Acuerdo de salvaguardias amplias sui géneris. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 28 de noviembre de 2002, entró en vigor un intercambio de cartas que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple el requisito del artículo III del TNP.

² El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP, de 7 de marzo de 1972, concertado con la República Democrática Alemana (INFCIRC/181), perdió su vigencia el 3 de octubre de 1990, fecha en que la República Democrática Alemana se unió a la República Federal de Alemania.

³ El acuerdo de salvaguardias se refiere tanto al Tratado de Tlatelolco como al TNP.

⁴ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias concertado entre la Argentina, el Brasil, la ABACC y el Organismo. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 18 de marzo de 1997 entró en vigor un intercambio de cartas entre la Argentina y el Organismo que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco y del artículo III del TNP de concertar un acuerdo de salvaguardias con el Organismo.

⁵ La aplicación de salvaguardias en Austria en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral 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.

⁶ La fecha se refiere a un acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al artículo III del TNP. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, entró en vigor un intercambio de cartas (para Santa Lucía el 12 de junio de 1996 y para Belice, Dominica, Saint Kitts y Nevis y San Vicente y las Granadinas el 18 de marzo de 1997) que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple el requisito del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco.

⁷ El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Federativa Socialista de Yugoslavia (INFCIRC/204), que entró en vigor el 28 de diciembre de 1973, continúa aplicándose en Bosnia y Herzegovina en la medida correspondiente al territorio de Bosnia y Herzegovina.

⁸ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias concertado entre la Argentina, el Brasil, la ABACC y el Organismo. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 10 de junio de 1997 entró en vigor un intercambio de cartas entre el Brasil y el Organismo que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple los requisitos del artículo 13 del Tratado de Tlatelolco. Tras su aprobación por la Junta de Gobernadores, el 20 de septiembre de 1999 entró en vigor un intercambio de cartas que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple asimismo los requisitos del artículo III del TNP.

⁹ La aplicación de salvaguardias en Bulgaria en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/178), en vigor desde el 29 de febrero de 1972, quedó suspendida el 1 de mayo de 2009, fecha en que entró en vigor para Bulgaria 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 Bulgaria se había adherido.

¹⁰ 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 y para Panamá el 20 de noviembre de 2003) que confirma que el acuerdo de salvaguardias cumple el requisito del artículo III del TNP.

¹¹ La aplicación de salvaguardias en Chipre en virtud del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/189), en vigor desde el 26 de enero de 1973, quedó suspendida el 1 de mayo de 2008, fecha en que entró en vigor para Chipre 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 Chipre se había adherido.

¹² La aplicación de salvaguardias en Dinamarca en virtud del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/176), en vigor desde el 1 de marzo de 1972, quedó suspendida el 5 de abril de 1973, fecha en que entró en vigor para Dinamarca 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 Dinamarca se había adherido. Desde el 1 de mayo de 1974, dicho 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.

¹³ La aplicación de salvaguardias en Eslovaquia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP con la República Socialista Checoslovaca (INFCIRC/173), en vigor desde el 3 de marzo de 1972, quedó suspendida el 1 de diciembre de 2005, fecha en que entró en vigor para Eslovaquia 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 Eslovaquia se había adherido.

¹⁴ La aplicación de salvaguardias en Eslovenia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/538), en vigor desde el 1 de agosto de 1997, quedó suspendida el 1 de septiembre de 2006, fecha en que entró en vigor para Eslovenia 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 Eslovenia se había adherido.

¹⁵ La aplicación de salvaguardias en Estonia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/547), en vigor desde el 24 de noviembre de 1997, quedó suspendida el 1 de diciembre de 2005, fecha en que entró en vigor para Estonia 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 Estonia se había adherido.

¹⁶ 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.

¹⁷ El acuerdo de salvaguardias mencionado está en conformidad con el Protocolo adicional I del Tratado de Tlatelolco.

¹⁸ 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 entró en vigor para Grecia 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 Grecia se había adherido.

¹⁹ La aplicación de salvaguardias en Hungría en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral en relación con el TNP (INFCIRC/174), en vigor desde el 30 de marzo de 1972, quedó suspendida el 1 de julio de 2007, fecha en que entró en vigor para Hungría 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 Hungría se había adherido.

²⁰ La aplicación de salvaguardias en Letonia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral en relación con el TNP (INFCIRC/434), en vigor desde el 21 de diciembre de 1993, quedó suspendida el 1 de octubre de 2008, fecha en que entró en vigor para Letonia 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 Letonia se había adherido.

²¹ La aplicación de salvaguardias en Lituania en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral en relación con el TNP (INFCIRC/413), en vigor desde el 15 de octubre de 1992, quedó suspendida el 1 de enero de 2008, fecha en que entró en vigor para Lituania 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 Lituania se había adherido.

²² La aplicación de salvaguardias en Malta en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral en relación con el TNP (INFCIRC/387), en vigor desde el 13 de noviembre de 1990, quedó suspendida el 1 de julio de 2007, fecha en que entró en vigor para Malta 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 Malta se había adherido.

²³ 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.

²⁴ Aunque el acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y el protocolo sobre pequeñas cantidades concertados con Nueva Zelandia (INFCIRC/185) se aplican también a las Islas Cook y Niue, el protocolo adicional (INFCIRC/185/Add.1) no se aplica a esos territorios.

²⁵ La aplicación de salvaguardias en Polonia en virtud del acuerdo de salvaguardias concertado con arreglo al TNP (INFCIRC/179), en vigor desde el 11 de octubre de 1972, quedó suspendida el 1 de marzo de 2007, fecha en que entró en vigor para Polonia 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 Polonia se había adherido.

²⁶ La aplicación de salvaguardias en Portugal en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral 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 entró en vigor para Portugal 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 Portugal se había adherido.

²⁷ La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias tipo INFCIRC/66 concertado entre el Reino Unido y el Organismo, el cual sigue en vigor.

²⁸ La aplicación de salvaguardias en la República Checa en virtud del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/541), en vigor desde el 11 de septiembre de 1997, quedó suspendida el 1 de octubre de 2009, fecha en que entró en vigor para la República Checa 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 la República Checa se había adherido.

²⁹ La aplicación de salvaguardias en Rumania en virtud del acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP (INFCIRC/180), en vigor desde el 27 de octubre de 1972, quedó suspendida el 1 de mayo de 2010, fecha en que entró en vigor para Rumania 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 Rumania se había adherido.

³⁰ El acuerdo de salvaguardias relacionado con el TNP concertado con la República Federativa Socialista de Yugoslavia (INFCIRC/204), que entró en vigor el 28 de diciembre de 1973, continúa aplicándose en Serbia (antes Serbia y Montenegro) en la medida correspondiente al territorio de Serbia.

³¹ 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.

³² El PPC dejó de ser operativo al entrar en vigor las enmiendas al PPC.

Cuadro A7. Participación en tratados multilaterales de los que es depositario el Director General, concertación de acuerdos suplementarios revisados y aceptación de enmiendas de los artículos VI y XIV.A del Estatuto del Organismo (situación al 31 de diciembre de 2012)

	ESTADO	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
*	Afganistán			P		Sr	Sr						P	X	
*	Albania	P		P		P	P		P	P			P	X	X
*	Alemania	Pr		Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P				X	X
	Andorra			Pr											
*	Angola					P							P		
	Antigua Y Barbuda			P	CS										
*	Arabia Saudita		P	Pr	CS	Pr	Pr		P	P	Pr		P		
*	Argelia			Pr	CS	Pr	Pr		S				P	X	X
*	Argentina	P	P	Pr	CS	Pr	Pr	S	P	P	P	CS	P	X	X
*	Armenia		P	P		P	P		P				P		
*	Australia	P		P	CS	Pr	Pr		P	P		S			
*	Austria			Pr	CS	P	Pr		Pr	P				X	X
*	Azerbaiyán			Pr									S		
	Bahamas			Pr											
*	Bahrein			Pr	CS	Pr			P				P		
*	Bangladesh			P		P	P		P				P		
	Barbados														
*	Belarús	Pr	P	Pr		Pr	Pr		P	P	P		P	X	X
*	Bélgica	Pr		Pr		P	P	S	P	P					
*	Belice												P		
*	Benin	P											P		
	Bhután														
*	Bolivia	P	P	P		Pr	Pr						P		
*	Bosnia y Herzegovina	Pr	P	P	CS	P	P		P				P		
*	Botswana			P		P	P						P		
*	Brasil	P	P	P		P	P		P	P			P	X	X
	Brunei														
*	Bulgaria	Pr	P	P	CS	P	P	P	P	P			P	X	X
*	Burkina Faso			P									P		
*	Burundi												P		
	Cabo Verde			P											
*	Camboya			P		P			P				P		
*	Camerún	P	P	P		P	P	P					P		
*	Canadá	Pr		P		Pr	Pr		P	P				X	X

	ESTADO	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
*	Grecia	P		Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P			P	X	X
*	Guatemala			Pr		P	P						P		
	Guinea			P											
	Guinea Ecuatorial			P											
	Guinea-Bissau			P											
	Guyana			P											
*	Haití			S									P		
*	Honduras			P									P		
*	Hungría	Pr	P	P	CS	P	P	P	P	P	S		P	X	X
*	India	P		Pr	CS	Pr	Pr		P			S			
*	Indonesia	Pr		Pr	CS	Pr	Pr		P	P	S	S	P		
*	Irán, Rep. Islámica del	P				Pr	Pr						P		X
*	Iraq	P				Pr	Pr						P		
*	Irlanda	P		Pr		P	Pr		P	P			P	X	X
*	Islandia	P		P		P	P		P	P			P	X	X
*	Islas Marshall			P											
	Islas Salomón														
*	Israel		Sr	Pr		Pr	Pr		S				P		
*	Italia	Pr		Pr		Pr	Pr	P	P	P	S	S		X	X
*	Jamaica	P		P									P		
*	Japón	P		P		P	Pr		P	Pr				X	X
*	Jordania	Pr		Pr	CS	P	P		P				P		
*	Kazajstán	P	P	P	CS	P	P		P	P	P		P		
*	Kenya			P	CS								P		X
*	Kirguistán									P			P		
	Kiribati														
*	Kuwait	P		Pr		P	P		P				P		
*	Lesotho			P	CS								P		
*	Letonia	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	P		P	X	X
*	Líbano		P	P		P	P		P	S	S	S	P		
*	Liberia														
*	Libia			P	CS	P	P		P				P	X	
*	Liechtenstein			P	CS	P	P							X	X
*	Lituania	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	S	S	P	X	X
*	Luxemburgo	Pr		Pr	CS	P	P		P	P				X	X
*	Madagascar			P									P		

	ESTADO	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
*	Malasia					Pr	Pr						P		
*	Malawi														
	Maldivas														
*	Mali			P	CS	P	P		P				P		
*	Malta			P					P				P	X	X
*	Marruecos	Pr	S	P		P	P	S	S	P	P	CS	P	X	
*	Mauricio	P				Pr	Pr						P		
*	Mauritania			P	CS	P	P			P			P		
*	México	Pr	P	P	CS	P	P		P				P	X	X
	Micronesia														
*	Mónaco			P		Pr	Pr		S					X	X
*	Mongolia	P		P		P	P						P		
*	Montenegro	P	P	P		P	P			P	P		P		
*	Mozambique	P		Pr		P	P						P		
*	Myanmar					Pr							P	X	X
*	Namibia			P									P		
	Nauru			P	CS										
*	Nepal												P		
*	Nicaragua	P		P		Pr	Pr		S				P		
*	Níger	P	P	P	CS	S	S						P		
*	Nigeria	P	P	P	CS	P	P		P	P			P		
	Niue			P											
*	Noruega	P		Pr	CS	P	Pr	P	P	P				X	X
*	Nueva Zelandia	P		P		P	Pr								
*	Omán	Pr		Pr		Pr	Pr						P		
*	Países Bajos	P		Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P				X	X
*	Pakistán	Pr		Pr		Pr	Pr		P				P	X	X
*	Palau			P									P		
*	Panamá			P		P	P						P	X	
*	Papua Nueva Guinea														
*	Paraguay			P		S	S						P		
*	Perú		P	Pr		Pr	Pr		P	S	S	S	P	X	X
*	Polonia	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	P		P	X	X
*	Portugal	Pr		Pr	CS	P	P	S	P	P			P		
*	Qatar			Pr		P	P						P		
*	Reino Unido	P	S	Pr	CS	Pr	Pr	S	P	P				X	X
*	Rep. Árabe Siria	P				S	S		S				P		X
*	Rep. de Corea	Pr		Pr		P	Pr		P	P			P	X	X

	ESTADO	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
	Tonga			P											
*	Trinidad y Tabago		P	P											
*	Túnez	P		P	CS	P	P		P				P	X	X
	Turkmenistán			P	CS										
*	Turquía	Pr		Pr		Pr	Pr	P	P				P	X	X
	Tuvalu														
*	Ucrania	Pr	P	P	CS	Pr	Pr	P	Pr	P	S	S	P	X	X
*	Uganda			P									P		
*	Uruguay		P	P		P	P	P	P	P			P	X	
*	Uzbekistán			P						P			P		
	Vanuatu														
*	Venezuela												P		
*	Viet Nam	P		Pr	CS	Pr	Pr		P				P		
*	Yemen			P											
*	Zambia												P		
*	Zimbabwe					S	S						P		
	EURATOM			Pr		Pr	Pr		Pr	P					
	FAO					Pr	Pr								
	OMM					Pr	Pr								
	OMS					Pr	Pr								

P&I	Acuerdo sobre Privilegios e Inmunities del OIEA
VC	Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares
CPPNM	Convención sobre la protección física de los materiales nucleares
CPPNM-AM	Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (todavía no ha entrado en vigor)
ENC	Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares
AC	Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica
JP	Protocolo Común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París
NS	Convención sobre Seguridad Nuclear
RADW	Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos
PAVC	Protocolo de enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares
SUPP	Convención sobre indemnización suplementaria por daños nucleares (todavía no ha entrado en vigor)
RSA	Acuerdo Suplementario Revisado sobre la prestación de asistencia técnica por el OIEA
VI	Aceptación de la enmienda del artículo VI del Estatuto del OIEA
XIV.A	Aceptación de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto del OIEA

*	Estado Miembro del Organismo
P	Parte
S	Signatario
r	reserva/declaración existente
CS	Estado Contratante
X	Estado aceptante

Cuadro A8. Instrumentos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo y/o de los que es depositario el Director General (situación y novedades pertinentes)

Acuerdo sobre privilegios e inmunidades del OIEA (transcrito en el documento INFCIRC/9/Rev.2). En 2012, no hubo cambios en su situación con un total de 83 Partes.

Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/500). Entró en vigor el 12 de noviembre de 1977. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de 38 Partes.

Protocolo Facultativo sobre Jurisdicción Obligatoria para la Solución de Controversias (transcrito en el documento INFCIRC/500/Add.3). Entró en vigor el 13 de mayo de 1999. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de dos Partes.

Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/274/Rev.1). Entró en vigor el 8 de febrero de 1987. En 2012, tres Estados pasaron a ser partes en la Convención. Al final del año había 148 Partes.

Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares aprobada el 8 de julio de 2005. En 2012, nueve Estados se adhirieron a la Enmienda, con lo que ya hay un total de 61 Estados contratantes.

Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/335). Entró en vigor el 27 de octubre de 1986. En 2012, un Estado pasó a ser parte en la Convención. Al final del año había 114 Partes.

Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (transcrita en el documento INFCIRC/336). Entró en vigor el 26 de febrero de 1987. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de 108 Partes.

Protocolo Común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París (transcrito en el documento INFCIRC/402). Entró en vigor el 27 de abril de 1992. En 2012, un Estado pasó a ser parte en el Protocolo. Al final del año había 27 Partes.

Convención sobre Seguridad Nuclear (transcrita en el documento INFCIRC/449). Entró en vigor el 24 de octubre de 1996. En 2012, un Estado pasó a ser parte en la Convención. Al final del año había 75 Partes.

Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos (transcrita en el documento INFCIRC/546). Entró en vigor el 18 de junio de 2001. En 2012, un Estado pasó a ser parte en la Convención. Al final del año había 64 Partes.

Protocolo de enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares (transcrito en el documento INFCIRC/566). Entró en vigor el 4 de octubre de 2003. En 2012, un Estado pasó a ser parte en el Protocolo. Al final del año había 10 Partes.

Convención sobre indemnización suplementaria por daños nucleares (transcrita en el documento INFCIRC/567). Fue abierto a la firma el 29 de septiembre de 1997. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de cuatro Estados Contratantes y 15 Signatarios.

Acuerdo Suplementario Revisado sobre la prestación de asistencia técnica por el OIEA (ASR). En 2012, cuatro Estados concertaron un ASR. Al final del año, 121 Estados habían concertado acuerdos suplementarios revisados.

Quinto Acuerdo por el que se prorroga el Acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ACR), (transcrito en el documento INFCIRC/167/Add.23). Entró en vigor el 31 de agosto de 2011 con efecto a partir del 12 de junio de 2012. En 2012, nueve Estados pasaron a ser partes en el acuerdo. Al final del año había 12 Partes.

Acuerdo de Cooperación Regional en África para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (AFRA) (Cuarta prórroga) (transcrito en el documento INFCIRC/377). Entró en vigor el 4 de abril de 2010. En 2012, tres Estados pasaron a ser partes en el acuerdo. Al final del año había 34 Partes.

Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) (transcrito en el documento INFCIRC/582). Entró en vigor el 5 de septiembre de 2005. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de 21 Partes.

Acuerdo de cooperación en los Estados árabes de Asia para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ARASIA) (Primera prórroga) (transcrito en el documento INFCIRC/613/Add. 2). Entró en vigor el 29 de julio de 2008. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de nueve Partes.

Acuerdo sobre la constitución de la Organización Internacional de la Energía de Fusión ITER para la Ejecución Conjunta del Proyecto ITER (transcrito en el documento INFCIRC/702). Entró en vigor el 24 de octubre de 2007. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de siete Partes.

Acuerdo sobre los privilegios e inmunidades de la Organización Internacional de Energía de Fusión del ITER para la ejecución conjunta del proyecto ITER (transcrito en el documento INFCIRC/703). Entró en vigor el 24 de octubre de 2007. En 2012, no hubo cambios en su situación, con un total de seis Partes.

Cuadro A9. Reactores nucleares de potencia en funcionamiento y en construcción en el mundo (al 31 de diciembre de 2012)^a

País	Reactores en funcionamiento		Reactores en construcción		Electricidad nuclear suministrada en 2012		Experiencia operacional total hasta 2012	
	Nº de unidades	Total MW(e)	Nº de unidades	Total MW(e)	TW·h	% del total	Años	Meses
Alemania	9	12 068			94,1	16,1	790	2
Argentina	2	935	1	692	5,9	4,7	68	7
Armenia	1	375			2,1	26,6	38	4
Bélgica	7	5 927			38,5	51,0	254	7
Brasil	2	1 884	1	1 245	15,2	3,1	43	3
Bulgaria	2	1 906			14,9	31,6	153	3
Canadá	19	13 500			89,1	15,3	634	5
Corea, República de	23	20 739	4	4 980	143,5	30,4	404	1
China	17	12 860	29	28 844	92,7	2,0	141	7
Emiratos Árabes Unidos			1	1345				
Eslovaquia	4	1 816	2	880	14,4	53,8	144	7
Eslovenia	1	688			5,2	36,0	31	3
España	8	7 560			58,7	20,5	293	6
Estados Unidos de América	104	102 136	1	1 165	770,7	19,0	3834	8
Federación de Rusia	33	23 643	11	9 297	166,3	17,8	1091	4
Finlandia	4	2 752	1	1 600	22,1	32,6	135	4
Francia	58	63 130	1	1 600	407,4	74,8	1874	4
Hungría	4	1 889			14,8	45,9	110	2
India	20	4 391	7	4 824	29,7	3,6	377	3
Irán, República Islámica del	1	915			1,3	0,6	1	4
Japón	50	44 215	2	2 650	17,2	2,1	1596	4
México	2	1 530			8,4	4,7	41	11
Países Bajos	1	482			3,7	4,4	68	0
Pakistán	3	725	2	630	5,3	5,3	55	8
Reino Unido	16	9 231			64,0	18,1	1511	8
República Checa	6	3 804			28,6	35,3	128	10
Rumania	2	1 300			10,6	19,4	21	11
Sudáfrica	2	1 860			12,4	5,1	56	3
Suecia	10	9 395			61,5	38,1	402	6
Suiza	5	3 278			24,4	35,9	189	11
Ucrania	15	13 107	2	1900	84,9	46,2	413	6
Total^{b, c}	437	372 069	67	64 252	2 346,2		15 246	9

^a. Datos del Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) del Organismo (<http://www.iaea.org/pris>).

^b. Nota: El total incluye los siguientes datos de Taiwán (China):

6 unidades, 5 028 MW(e) en funcionamiento; 2 unidades, 2 600 MW(e) en construcción;

40,4 TW·h de generación de electricidad nuclear, que representan el 19,0% del total de electricidad generada.

^c. La experiencia operacional total también incluye las centrales en régimen de parada de Italia (81 años), Kazajistán (25 años y 10 meses), Lituania (43 años y 6 meses) y Taiwán (China) (188 años y un mes).

Cuadro A10. Misiones del Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS) en 2012

Tipo	País
Misión IRRS	Finlandia, Eslovaquia, Grecia, Suecia

Cuadro A11. Misiones sobre aspectos de seguridad de la explotación a largo plazo de reactores moderados por agua (SALTO) en 2012

Tipo	Lugar/Central nuclear	País
SALTO	Wolsong	República de Corea
SALTO	Borssele	Países Bajos
SALTO	Tihange1	Bélgica

Cuadro A12. Misiones del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) en 2012

Tipo	Lugar/Central nuclear	País
OSART	Hongyanhe	China
OSART	Angra1	Brasil
OSART	Laguna Verde	México
OSART	Muehleberg	Suiza
OSART	Rajastán	India
OSART	Temelín	República Checa
OSART	Gravelines	Francia
OSART	Kozloduy	Bulgaria
OSART – seguimiento	Doel	Bélgica
OSART – seguimiento	Saint-Alban	Francia
OSART – seguimiento	Bohunice	Eslovaquia
OSART – seguimiento	Angra2	Brasil
Misiones de expertos basadas en el OSART	Kori	República de Corea
Misiones de expertos basadas en el OSART	Loviisa	Finlandia

Cuadro A13. Misiones de Evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR) en 2012

Tipo	País
Misión de seguimiento INSARR, reactor de investigación WWR-K	Kazajstán
Misión INSARR, reactores de investigación de Eslovenia	Eslovenia
Misión preliminar INSARR, IRR-1	Israel

Cuadro A14. Misiones integradas del Servicio de examen de la seguridad del emplazamiento en 2012

Tipo	País
Misión de asesoramiento	Hungría, Indonesia, Japón, Kazajstán, Líbano, Nigeria, Rumania, Sudáfrica, Turquía, Viet Nam

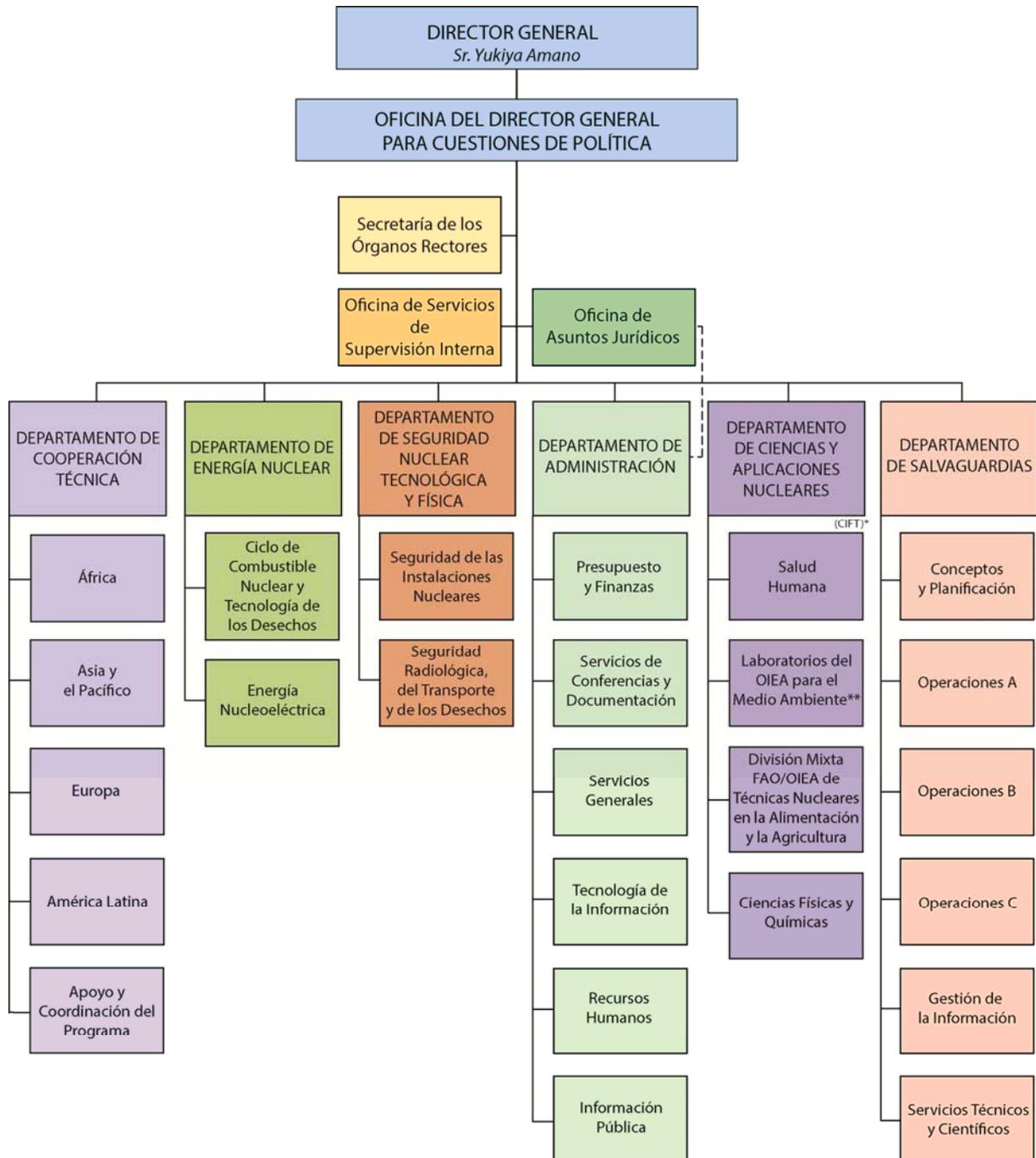
Cuadro A15. Misiones de Examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV) en 2012

Tipo	País
EPREV	Armenia
EPREV	Bosnia y Herzegovina
EPREV	Croacia
EPREV	Kazajstán
EPREV	Lituania
EPREV	Serbia
EPREV	Uruguay
EPREV	Viet Nam

Misiones IRRS en 2012 en las que la preparación y respuesta para casos de emergencia es un componente básico

IRRS	Eslovaquia
IRRS	Finlandia
IRRS	Grecia
IRRS	Suecia

ORGANIGRAMA (al 31 de diciembre de 2012)



* El Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (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.

** Con la 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
PO Box 100, Centro Internacional de Viena
1400 Viena (Austria)
Teléfono: (+43-1) 2600-0
Fax: (+43-1) 2600-7
Correo electrónico: Official.Mail@iaea.org**