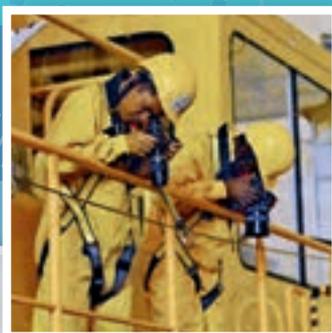


# INFORME ANUAL DEL OIEA DE 2015



IAEA

60 años

Átomos para la paz y el desarrollo



## Informe Anual del OIEA de 2015

**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 2015.**



# Índice

Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica .....	v
<i>El Organismo en síntesis</i> .....	vi
<i>La Junta de Gobernadores</i> .....	vii
<i>Composición de la Junta de Gobernadores</i> .....	viii
<i>La Conferencia General</i> .....	ix
<i>Notas</i> .....	x
<i>Siglas</i> .....	xi
Panorama general .....	1
<b>Tecnología Nuclear</b>	
Energía nucleoelectrónica .....	25
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares .....	32
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible .....	35
Ciencias nucleares .....	38
Alimentación y agricultura .....	44
Salud humana .....	48
Recursos hídricos .....	52
Medio ambiente .....	55
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación .....	58
<b>Seguridad Nuclear Tecnológica y Física</b>	
Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia .....	63
Seguridad de las instalaciones nucleares .....	67
Seguridad radiológica y del transporte .....	71
Gestión de desechos radiactivos .....	75
Seguridad física nuclear .....	77
<b>Verificación Nuclear</b>	
Verificación nuclear .....	83
<b>Cooperación técnica</b>	
Gestión de la cooperación técnica para el desarrollo .....	95
<b>Anexo</b> .....	105
<b>Organigrama</b> .....	Interior de la contraportada



# Estados Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica

(a 31 de diciembre de 2015)

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

(a 31 de diciembre de 2015)

- 167** Estados Miembros.
- 83** organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales de todo el mundo invitadas a la Conferencia General del Organismo en calidad de observadoras.
- 59** años de servicio internacional.
- 2497** funcionarios del cuadro orgánico y de servicios de apoyo.
- 352,1 millones de euros** en total de presupuesto ordinario para 2015<sup>1</sup>. Los gastos extrapresupuestarios en 2015 ascendieron en total a **85,8 millones de euros**.
- 69,8 millones de euros** como cifra objetivo en 2015 para las contribuciones voluntarias al Fondo de Cooperación Técnica del Organismo, en apoyo de proyectos que representan **3477** misiones de expertos y conferenciantes, **5126** participantes en reuniones y otro personal de proyectos, **2722** participantes en **175** cursos de capacitación regionales e interregionales y **1852** becarios y visitantes científicos.
- 138** países y territorios recibieron apoyo a través del programa de cooperación técnica del Organismo, comprendidos **35** países menos adelantados.
- 807** proyectos de cooperación técnica activos al final de 2015.
- 2** oficinas de enlace (en Nueva York y Ginebra) y **2** oficinas regionales de salvaguardias (en Tokio y Toronto).
- 12** laboratorios (Viena, Seibersdorf y Mónaco) y centros de investigación internacionales.
- 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.
- 126** Acuerdos Suplementarios Revisados que rigen la prestación de asistencia técnica por el Organismo.
- 131** PCI activos, que representan **1686** contratos de investigación, técnicos y de doctorado y acuerdos de investigación aprobados. Además, se celebraron **79** reuniones para coordinar las investigaciones.
- 19** donantes nacionales efectuaron contribuciones al Fondo de Seguridad Física Nuclear.
- 181** Estados en los que se aplicaban acuerdos de salvaguardias,<sup>2,3</sup> de los cuales **127** Estados tenían protocolos adicionales en vigor, y **2114** inspecciones de salvaguardias realizadas en 2015. Los gastos de salvaguardias en 2015 ascendieron a **130,7 millones de euros** de la parte operativa del presupuesto ordinario y a **27,0 millones de euros** de recursos extrapresupuestarios.
- 20** programas nacionales de apoyo a las salvaguardias y **1** programa de apoyo multinacional (Comisión Europea).
- 430 000** visitas mensuales al sitio del Organismo *iaea.org* contabilizadas a finales de 2015, lo que representa un aumento del 50% con respecto a 2014. En 2015, el número de personas al que llegó el Organismo mediante las redes sociales se quintuplicó y ascendió a **5 millones** al mes.
- 3,9 millones** de registros en el Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS), la mayor base de datos del Organismo, que contiene más de **500 000** textos completos de difícil obtención por los canales comerciales, y **2,3 millones** de páginas vistas en 2015.
- 1,1 millones** de documentos, informes técnicos, normas, actas de conferencias, revistas y libros en la Biblioteca del OIEA y más de **14 000** visitantes de la Biblioteca en 2015.
- 145** publicaciones, folletos y boletines publicados en 2015 (en formato impreso y electrónico).

<sup>1</sup> Al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas de 1,1091 dólares por 1,00 euro. El presupuesto ordinario total fue de 356,4 millones de euros al tipo de cambio de 1,00 dólar por 1,00 euro.

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

<sup>3</sup> Y Taiwán (China).

## La Junta de Gobernadores

1. La Junta de Gobernadores supervisa las actividades en curso del Organismo. Está integrada por 35 Estados Miembros y se reúne generalmente cinco veces al año, o con mayor frecuencia si lo exigen determinadas situaciones. Entre las funciones de la Junta figuran las de aprobar el programa del Organismo para el bienio siguiente y formular recomendaciones a la Conferencia General sobre el presupuesto del Organismo.
2. En la esfera de las tecnologías nucleares, la Junta analizó en 2015 el *Examen de la Tecnología Nuclear de 2015*.
3. En la esfera de la seguridad tecnológica y física, la Junta analizó el *Examen de la Seguridad Nuclear de 2015*, el *Informe sobre el accidente de Fukushima Daiichi* y el *Informe sobre la Seguridad Física Nuclear de 2015*.
4. En cuanto a la verificación, la Junta examinó el *Informe sobre la Aplicación de las Salvaguardias en 2014*, y aprobó un acuerdo de salvaguardias. Siguió examinando las cuestiones de 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, 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. La Junta autorizó al Director General a llevar a cabo las labores necesarias de verificación y vigilancia del cumplimiento de los compromisos de la República Islámica del Irán relacionados con la energía nuclear, consignados en el Plan de Acción Integral Conjunto. La Junta tomó nota del informe titulado *Evaluación final de las cuestiones pendientes pasadas y presentes relativas al programa nuclear del Irán* y aprobó una resolución en la que, entre otras cosas, señalaba que todas las actividades contempladas en la Hoja de Ruta se habían finalizado con arreglo al calendario acordado y que con ello ponía fin al examen de este punto.
5. La Junta examinó el *Informe de Cooperación Técnica para 2014* y aprobó el programa de cooperación técnica del Organismo para 2016.
6. La Junta aprobó las *Directrices estratégicas sobre las asociaciones y la movilización de recursos* que había recomendado el Grupo de Trabajo sobre Movilización de Recursos. La Junta aprobó las recomendaciones formuladas en la *Propuesta presentada a la Junta de Gobernadores por los Copresidentes del Grupo de Trabajo sobre el Programa y Presupuesto y las Cifras Objetivo del Fondo de Cooperación Técnica para 2016-2017*.

## Composición de la Junta de Gobernadores (2015-2016)

Presidente:

Excmo. Sr. Laércio Antonio VINHAS  
Embajador  
Gobernador representante del Brasil

Vicepresidentes:

Excmo. Sr. Friedrich DÄUBLE  
Embajador  
Gobernador representante de Alemania

Excmo. Sr. Bahtijors HASANS  
Embajador  
Gobernador representante de Letonia

Alemania	Francia
Arabia Saudita	Ghana
Argentina	Gran Bretaña e Irlanda del Norte
Australia	India
Belarús	Irlanda
Brasil	Japón
Canadá	Letonia
Chile	Malasia
China	México
Corea, República de	Namibia
Egipto	Nigeria
España	Nueva Zelandia
Estados Unidos de América	Pakistán
ex República Yugoslava de Macedonia	Paraguay
Federación de Rusia	Reino Unido de Sudáfrica
Filipinas	Suiza
Finlandia	Turquía
	Uruguay

## La Conferencia General

1. La Conferencia General está integrada por todos los Estados Miembros del Organismo y se reúne una vez al año. Examina el informe anual de la Junta de Gobernadores sobre las actividades del Organismo durante el año anterior, aprueba los estados financieros y el presupuesto del Organismo, así como 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 orientan las prioridades de las actividades que este realiza.
2. En 2015, por recomendación de la Junta, la Conferencia aprobó la admisión de Antigua y Barbuda, Barbados y Turkmenistán como Estados Miembros del Organismo. Al final de 2015, el número de miembros del Organismo ascendía a 167.

## Notas

- La finalidad del *Informe Anual del OIEA de 2015* 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 23, generalmente se ajusta a la estructura del programa presentada en el *Programa y Presupuesto del Organismo para 2014-2015* (GC(57)/2).
- 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 *Informe sobre la Seguridad Física Nuclear*, el *Examen de la Tecnología Nuclear* y el *Informe de Cooperación Técnica*, así como en la *Declaración sobre las Salvaguardias* y los *antecedentes de la Declaración sobre las Salvaguardias*.
- Se puede consultar información adicional sobre diversos aspectos del programa del Organismo, en formato electrónico únicamente, en *iaea.org*, junto con el *Informe Anual*.
- 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 condición 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.
- Todas las opiniones expresadas por los Estados Miembros están íntegramente recogidas en las actas resumidas de la reunión de la Junta de Gobernadores del mes de junio. El 9 de junio de 2016 la Junta de Gobernadores aprobó el *Informe Anual de 2015* para su transmisión a la Conferencia General.

## Abreviaciones

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
AFRA-NEST	Red AFRA de Enseñanza de Ciencia y Tecnología
AGaRT	Grupo Asesor sobre la Ampliación del Acceso a la Tecnología de Radioterapia en los Países con Ingresos Medianos y Bajos
ALMERA	Laboratorios Analíticos para Mediciones de la Radiactividad en el Medio Ambiente
ANENT	Red Asiática de Enseñanza de Tecnología Nuclear
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
ASA	acuerdo de salvaguardias amplias
ASR	Acuerdo Suplementario Revisado sobre la Prestación de Asistencia Técnica por el OIEA
CIFT	Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam”
CP21	21º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
CPFMN	Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares
ECAS	Mejora de las Capacidades de los Servicios Analíticos de Salvaguardias
ENEN	Red Europea de Enseñanza Nuclear
EPREV	Examen de Medidas de Preparación para Emergencias
Euratom	Comunidad Europea de la Energía Atómica
EVE	enfermedad del Ébola
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCT	Fondo de Cooperación Técnica
GNP	gastos nacionales de participación
GNSSN	Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física
INFCIRC	circular informativa (OIEA)
INIR	Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
INLEX	Grupo Internacional de Expertos sobre Responsabilidad por Daños Nucleares
INPRO	Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores
INTERPOL	Organización Internacional de Policía Criminal – INTERPOL

IPPAS	Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física
IRRS	Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria
ITDB	Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito (OIEA)
LANENT	Red Latinoamericana para la Educación y la Capacitación en Tecnología Nuclear
LSCD	laboratorio secundario de calibración dosimétrica
MANUD	Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo
MPN	marco programático nacional
NESA	evaluación de los sistemas de energía nuclear
NGSS	sistema de vigilancia de la próxima generación
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ORPAS	Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional
OSART	Grupo de Examen de la Seguridad Operacional
PAC	Plan de Acción Conjunto
PACT	Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (OIEA)
PAIC	Plan de Acción Integral Conjunto
PCI	proyecto coordinado de investigación
Plan Conjunto	Plan Conjunto de las Organizaciones Internacionales para la Gestión de Emergencias Radiológicas
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPC	protocolo sobre pequeñas cantidades
PRCE	preparación y respuesta para casos de emergencia
QUATRO	Grupo de Garantía de Calidad en Radiooncología
RANET	Red de Respuesta y Asistencia (OIEA)
ReNuAL	Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares
SALTO	Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo
SNCC	sistema nacional de contabilidad y control de materiales nucleares
STAR-NET	Red Regional de Enseñanza en el Ámbito Nuclear y Capacitación sobre Tecnología Nuclear
TIE	técnica de los insectos estériles
TNP	Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares
UME	uranio muy enriquecido
UPE	uranio poco enriquecido

# PANORAMA GENERAL

1. Durante casi seis decenios, el Organismo Internacional de Energía Atómica ha perseguido el objetivo de poner la ciencia y la tecnología nucleares a disposición de sus Estados Miembros de forma pacífica y tecnológica y físicamente segura. Durante ese tiempo, ha adaptado su programa de trabajo, en el marco de su Estatuto, para abordar las necesidades cambiantes y los objetivos de desarrollo de los Estados Miembros.
2. Las actividades del Organismo en 2015 se distribuyeron equilibradamente entre las principales esferas de su labor: la transferencia de tecnología, la seguridad tecnológica y física, y la verificación. A lo largo del año, el Organismo apoyó a sus Estados Miembros en lo relativo a utilizar la ciencia y la tecnología nucleares para alcanzar sus objetivos de desarrollo y afrontar una serie de retos mundiales, desde satisfacer las necesidades crecientes de energía y proteger el medio ambiente a mejorar la seguridad alimentaria y la salud humana de manera sostenible. Al mismo tiempo, se esforzó en promover y fortalecer la seguridad nuclear tecnológica y física mundial y en contribuir a la no proliferación impidiendo la utilización de materiales e instalaciones nucleares para fines no pacíficos. De ese modo, el Organismo contribuyó a la paz, la seguridad y el desarrollo mundiales y aportó verdaderas mejoras a las vidas de personas de todo el planeta.
3. A continuación figura un informe de las actividades del Organismo en 2015.

## TECNOLOGÍA NUCLEAR

### ENERGÍA NUCLEOELÉCTRICA

#### *Situación y tendencias*

4. En 2015 aumentó la capacidad de generar energía nucleoelectrónica, que ascendió a 382,9 gigavatios (eléctricos) (GW(e)) al final del año. La cantidad de reactores nucleares de potencia en funcionamiento aumentó a 441, al haberse conectado 10 nuevos reactores a la red en 2015, el mayor número desde 1993. Durante el año, se empezó a construir siete reactores —con lo que hubo 67 reactores en construcción en el mundo— y se sometieron siete reactores a régimen de parada permanente.
5. Las proyecciones del Organismo para 2030 arrojaron un aumento de la capacidad nucleoelectrónica mundial del 2 % en la hipótesis baja y del 68 % en la alta. Esas proyecciones fueron inferiores a las de 2014 a causa de las incertidumbres que rodean a la política energética, la renovación de licencias, las paradas de reactores y las construcciones futuras. En estas cifras se toman en consideración las retiradas de servicio; la nueva capacidad efectiva añadida en los próximos 15 años será de cerca de 150 GW(e) en la proyección baja y de 300 GW(e) en la alta. Las perspectivas de aumento a corto y largo plazo siguieron centradas en Asia y se esperaba también que hubiese un aumento en África, Europa Oriental y América Latina.

#### *Conferencias importantes*

6. En junio, la Conferencia Internacional sobre Gestión del Combustible Gastado de Reactores Nucleares de Potencia —Enfoque Integrado de la Parte Final del Ciclo del Combustible, celebrada en la Sede del Organismo en Viena, congregó a 207 participantes de 39 Estados Miembros y cinco organizaciones internacionales. Los participantes examinaron cuestiones clave, entre ellas la seguridad de la gestión del combustible gastado y estrategias de gestión de ese combustible. La Conferencia resaltó la necesidad de un enfoque integrado de la parte final del ciclo del combustible, especialmente en los ámbitos del tratamiento, el almacenamiento, el transporte y la disposición final, así como la necesidad de adoptar un punto de vista holístico de la gestión del combustible gastado.
7. En noviembre, el Organismo organizó en Viena la Conferencia Internacional sobre Reactores de Investigación: Gestión Segura y Utilización Eficaz, su conferencia sobre reactores de investigación más importante hasta la fecha. A la Conferencia asistieron más de 300 participantes de 56 Estados Miembros. Entre sus conclusiones estuvieron que los operadores deben asegurar la sostenibilidad de los reactores de investigación mediante una planificación estratégica correcta, que deben integrar en sus operaciones las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del Organismo y que deben utilizar en mayor medida las redes para aprender de sus homólogos.

### ***Cambio climático y desarrollo sostenible***

8. En el 21º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CP 21), que tuvo lugar del 30 de noviembre al 11 de diciembre en París (Francia), se adoptó un nuevo acuerdo vinculante. El Acuerdo de París reconoce que es menester efectuar cuanto antes reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero en nuestro planeta. Al mismo tiempo, se prevé que aumente la necesidad de energía en todo el mundo. La publicación del Organismo *Climate Change and Nuclear Power 2015*, dada a conocer en el período previo a la CP 21, describe cómo la energía nuclear, una de las fuentes de energía con baja emisión de carbono existentes hoy día, puede ayudar a resolver el problema de las interrelaciones entre el clima y la energía.

### ***Servicios de evaluación energética***

9. El Organismo siguió prestando servicios de evaluación energética a los Estados Miembros, entre otras maneras ayudando a los que lo solicitaron a realizar estudios de planificación energética. Esos estudios sirven a los países para evaluar cómo diferentes tecnologías, comprendida la energía nucleoelectrica, podrían ayudarles a satisfacer sus necesidades de energía. En 2015, el Organismo siguió creando capacidad de los Estados Miembros para llevar a cabo evaluaciones de los sistemas de energía nuclear (NESA) conforme a la metodología concebida por el Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores (INPRO) del Organismo. En 2015 se inició una NESA en Malasia y había otras en curso en Indonesia, Rumania y Ucrania.

### ***Apoyo a la explotación de centrales nucleares***

10. Muchos operadores han hecho inversiones para aumentar la seguridad tecnológica y física y mejorar la fiabilidad de sus centrales nucleares, al tiempo que deben hacer frente a un aumento de los gastos de explotación y a precios bajos de la electricidad. Esto ha repercutido en el costo de la generación de energía nucleoelectrica y puede afectar a la sostenibilidad económica de la explotación a largo plazo de las centrales. En una reunión técnica a la que asistieron 35 participantes de 16 Estados Miembros, celebrada en mayo en Helsinki (Finlandia), se evaluaron esas repercusiones económicas y se definieron los determinantes de los costos técnicos, de gestión y externos que influyen en la explotación a largo plazo.

### ***Inicio de programas nucleoelectricos***

11. Para mejorar el apoyo a los países que se incorporan al ámbito nuclear —unos 30 Estados Miembros que están estudiando la posibilidad de establecer un programa nucleoelectrico o han decidido establecerlo— se examinaron y publicaron las enseñanzas extraídas de los seis primeros años de misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR). El Organismo también actualizó los perfiles nacionales sobre infraestructura nuclear y los planes de trabajo integrados de varios países, que luego se utilizaron al planear sus actividades para 2016-2017. En 2015 se enviaron misiones INIR a Kenya, Marruecos y Nigeria.

### ***Creación de capacidad, gestión del conocimiento e información nuclear***

12. A lo largo del año, el Organismo prestó apoyo de muy diversas maneras a los países que se incorporan al ámbito nuclear y a los Estados Miembros con programas de energía nucleoelectrica establecidos. Celebró reuniones técnicas, impartió capacitación, realizó cursos de gestión de los conocimientos nucleares y de gestión de la energía nuclear y llevó a cabo misiones y actividades para apoyar redes, centrándose en la creación de capacidad, el desarrollo de los recursos humanos, la capacitación, la gestión de conocimientos, la participación de los interesados, los sistemas de gestión del aprendizaje y el aprendizaje electrónico. La mayor base de datos del Organismo, el Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS), creció hasta contener casi 3,9 millones de registros; se descargaron de ella 1,9 millones de documentos en 2015. El número de miembros de la Red Internacional de Bibliotecas Nucleares, que coordina la Biblioteca del OIEA, aumentó de 52 en 2014 a 55.

### ***Garantía de suministro***

13. En 2015 se alcanzaron varios hitos muy importantes en el proyecto del Banco de Uranio Poco Enriquecido (UPE) del OIEA. En junio, la Junta de Gobernadores aprobó un acuerdo con Kazajstán para establecer en ese país el Banco de UPE del OIEA y autorizó al Director General a aplicarlo; la Junta también aprobó un proyecto de acuerdo con la Federación de Rusia relativo al tránsito del UPE del Organismo por su territorio a y desde el Banco de UPE del OIEA y autorizó al Director General a concertarlo y aplicarlo. El acuerdo de tránsito fue firmado con la Federación de Rusia en junio y el acuerdo con el Estado anfitrión y dos acuerdos técnicos

complementarios lo fueron con Kazajstán en agosto. Se siguen realizando actividades técnicas importantes en las esferas de la seguridad tecnológica, en particular la seguridad sísmica, y la seguridad física. Se completó un estudio de viabilidad sobre las alternativas de instalaciones de almacenamiento y se está considerando la posibilidad de construir un nuevo edificio.

14. Una reserva de UPE creada en Angarsk tras el acuerdo de febrero de 2011 entre el Gobierno de la Federación de Rusia y el Organismo se mantuvo operativa.

#### ***Apoyo a actividades del ciclo del combustible***

15. Para ayudar a los Estados Miembros en la prospección y extracción de recursos de uranio, el Organismo organizó diez reuniones técnicas y talleres de capacitación sobre prospección, recursos y producción de uranio y los aspectos de responsabilidad social y medioambiental de las actividades mineras. También celebró 11 reuniones técnicas y reuniones de consulta centradas en diversos temas relativos a la ingeniería del combustible y la gestión del combustible gastado; las reuniones reafirmaron las conclusiones de la Conferencia Internacional sobre Gestión del Combustible Gastado de Reactores Nucleares de Potencia que tuvo lugar en junio.

#### ***Desarrollo e innovación de tecnologías***

16. El Organismo siguió concentrándose en actividades encaminadas a afrontar los retos que podría plantear el despliegue de reactores avanzados a corto plazo. En 2015, prestó apoyo en formas muy variadas a los Estados Miembros y a diversos interesados que intervienen en la concepción y el diseño de sistemas nucleares innovadores. En cuanto a las tecnologías avanzadas de reactores refrigerados por agua, las actividades se centraron en la investigación y la innovación a la luz del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi y en apoyar a los Estados Miembros para abordar cuestiones relativas al diseño, el despliegue, la seguridad y la regulación de reactores pequeños y medianos o modulares. Con respecto a los sistemas innovadores como los reactores rápidos y refrigerados por gas, los esfuerzos se centraron en el desarrollo de sistemas de seguridad específicos y en criterios y directrices adecuados en materia de diseño de seguridad, así como en la gestión del conocimiento y la enseñanza y capacitación. Tomando por guía las solicitudes de los Estados Miembros y las resoluciones recientes de la Conferencia General, el Organismo también incrementó sus actividades de apoyo a la investigación y desarrollo y al intercambio de información sobre diversas aplicaciones no eléctricas, como la desalación del agua del mar, la producción y la cogeneración de hidrógeno y las aplicaciones industriales. Otro eje de las actividades del Organismo fue el desarrollo y mantenimiento de conjuntos de instrumentos para esas aplicaciones. Dos foros del diálogo del INPRO, celebrados en la Sede del Organismo en mayo y octubre, versaron sobre los enfoques cooperativos de la parte final del ciclo del combustible nuclear y las hojas de ruta con miras a la transición a sistemas de energía nuclear sostenibles en todo el planeta.

#### ***Reactores de investigación***

17. El Organismo prestó asistencia a los Estados Miembros en distintos aspectos de la planificación, construcción, explotación, mantenimiento y utilización de reactores de investigación mediante actividades de capacitación y divulgación, nuevas publicaciones y apoyo a redes y coaliciones. El Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros que la solicitaron para reducir al mínimo el uso civil de uranio muy enriquecido (UME) apoyando la conversión de reactores de investigación y experimentales para que en lugar de combustible de UME utilicen combustible de UPE y para repatriar el UME a su país de origen. En la quincuagésima novena reunión de la Conferencia General del Organismo, el Director General designó los centros de investigación de Saclay y Cadarache de la Comisión de Energía Atómica y Energías Alternativas de Francia como primer “Centro Internacional basado en Reactores de Investigación designado por el OIEA” (ICERR).

#### ***Fusión nuclear***

18. Varios países, individual y colectivamente por medio del ITER, están investigando la fusión nuclear como posible fuente de energía del futuro. Estando ya plenamente encarrilada la construcción del ITER, el Organismo prosiguió sus actividades de apoyo a la consolidación de varias de las decisiones en materia de diseño del ITER por medio de reuniones técnicas y de proyectos coordinados de investigación. La serie de talleres del Programa de la Central de Demostración de la Fusión (DEMO) del Organismo sirvió de marco para coordinar los programas de los Estados Miembros de demostración de la producción a escala industrial de electricidad a partir de la fusión.

### ***Datos nucleares***

19. Las bases de datos nucleares, atómicos y moleculares del Organismo recibieron más de dos millones de visitas al mes en 2015. Además, en ese período se descargaron casi 260 000 conjuntos de datos y documentos.

### ***Aplicaciones de aceleradores***

20. El Organismo siguió creando capacidad en los Estados Miembros impartiendo capacitación y facilitando investigaciones en que se han utilizado grandes aceleradores como sincrotrones. En 2015, el Organismo creó el Portal de Conocimientos sobre Aceleradores, un sitio web de base comunitaria en beneficio de científicos especializados en aceleradores, usuarios de aceleradores y proveedores de servicios de todo el mundo. Junto con la Sociedad Nuclear Americana, el Organismo organizó la duodécima Reunión Temática Internacional sobre Aplicaciones Nucleares de los Aceleradores, que tuvo lugar en noviembre en Washington, DC (Estados Unidos de América).

### ***Instrumentación nuclear***

21. A través de su Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares, el Organismo siguió impartiendo capacitación de elevada calidad y desarrollando instrumentos para atender las necesidades específicas de los Estados Miembros. Durante el año se dispensó a becarios de varios Estados Miembros capacitación práctica en la utilización eficaz de la instrumentación nuclear para aplicaciones ambientales y otras aplicaciones. Asimismo en 2015, se desarrolló un sistema de cartografía rápida de la radiactividad ambiental que utiliza vehículos aéreos no tripulados en un hexacóptero adaptado, para su empleo en la prefectura de Fukushima (Japón), donde se están efectuando pruebas. Esos sistemas de detección pueden ayudar a los Estados Miembros a monitorizar la radiación después de actividades de minería o restauración.

## **CIENCIAS Y APLICACIONES NUCLEARES**

22. Las ciencias y las aplicaciones nucleares siguieron desempeñando un papel vital en toda una serie de importantes sectores socioeconómicos en 2015. En varios ámbitos —desde la alimentación y la agricultura a los recursos hídricos y la industria, pasando por la salud humana y el medio ambiente—, científicos del Organismo trabajaron con expertos de los Estados Miembros para ayudar a satisfacer las necesidades de desarrollo por medio de la ciencia, la tecnología y la innovación nucleares.

### ***Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL)***

23. El proyecto de Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL) registró importantes progresos en 2015. Un examen de expertos efectuado en febrero refrendó los diseños conceptuales de los nuevos edificios de los laboratorios. En agosto se terminaron los diseños funcionales de los nuevos edificios de los laboratorios, que arrojaron detalles y estimaciones de costos más afinados, y en septiembre se preparó el emplazamiento para la construcción. Durante el año, el Organismo adquirió equipo para mejorar las capacidades de cuatro de los laboratorios del Organismo en Seibersdorf, para lo cual empleó aproximadamente 1,5 millones de euros. En 2015<sup>1</sup> se recaudaron más de 10,3 millones de euros de fondos extrapresupuestarios para apoyar el proyecto, con lo que se creó una base firme para la construcción de los nuevos edificios e infraestructura a partir de 2016.

### ***Olimpiada Nuclear***

24. En 2015, dentro de sus actividades de divulgación, el Organismo organizó una Olimpiada Nuclear en cooperación con la Universidad Nuclear Mundial. Los participantes en la competición, estudiantes de todo el mundo de materias relacionadas con la ciencia nuclear, tuvieron que crear videos de 60 segundos que ilustrasen cómo se puede utilizar las técnicas nucleares en pro del desarrollo mundial.

---

<sup>1</sup> En 2015 se recibieron contribuciones financieras de Alemania, Australia, China, España, los Estados Unidos de América, Filipinas, India, Israel, el Japón, Kuwait, Mongolia, Noruega, el Pakistán, el Reino Unido, la República de Corea, Sudáfrica y Suiza.

## **ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA**

### ***Zoonosis emergentes y reemergentes***

25. Los brotes habidos recientemente de enfermedades como la enfermedad por el virus del Ébola (EVE) y la gripe aviar H5N1 en poblaciones humanas, y de la fiebre del valle del Rift, la peste porcina africana, la peste de pequeños ruminantes y la fiebre aftosa en poblaciones animales muestran la necesidad de una utilización más amplia de instrumentos para el diagnóstico y el control rápidos de las enfermedades. En 2015, el Organismo entregó un amplio conjunto de dispositivos veterinarios de comprobación del estado de salud de los animales a los Estados Miembros de África damnificados por la EVE para detectar y responder a los brotes de la enfermedad en la interfaz animales-seres humanos. Durante el año, la Junta de Gobernadores del Organismo aprobó un proyecto de cooperación técnica fuera de ciclo, relativo a las zoonosis emergentes (comprendida la EVE). Diecisiete participantes de nueve Estados Miembros asistieron a dos cursos de capacitación, celebrados en el Camerún en agosto y en Uganda en diciembre, que tuvieron por objeto mejorar la bioseguridad durante la recogida, el empaquetado y el envío de muestras.

### ***Gestión del suelo y del agua y fitonutrición***

26. Para conmemorar el Año Internacional de los Suelos, el Organismo celebró durante la quincuagésima novena reunión ordinaria de su Conferencia General, en septiembre, un acto paralelo titulado “Gestión de suelos para una agricultura climáticamente inteligente”, en el que se resaltaron los trabajos en curso sobre gestión de suelos y su importante contribución a la seguridad alimentaria mundial. En diciembre, el Organismo y la Unión Internacional de Ciencias del Suelo celebraron una conferencia de un día de duración para conmemorar el Día Internacional de los Suelos. Los participantes aprobaron la Declaración de Viena sobre los Suelos, que establece un marco para las futuras investigaciones de la edafología y vincula sus logros a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y a las actividades mundiales de lucha contra el cambio climático. En el número de diciembre de la revista *National Geographic* se publicó un artículo sobre la labor del Organismo relativa a la utilización de los radionucleidos procedentes de la precipitación radiactiva y los isótopos estables de compuestos específicos para medir la erosión de los suelos y determinar las fuentes de la degradación de las tierras. En ese artículo se subraya cómo estas técnicas nucleares pueden ayudar a eliminar la amenaza de la erosión de los suelos para asegurar una gestión sostenible de la agricultura.

## **SALUD HUMANA**

### ***IPET-2015***

27. En octubre, el Organismo acogió en Viena la Conferencia Internacional sobre PET-CT e Imagenología Molecular en la Práctica Clínica: la PET-CT en la Era de la Imagenología Multimodal y el Tratamiento por la Imagen (IPET-2015). Esta singular conferencia multidisciplinaria apoyó la elaboración de enfoques integrales de la atención de los pacientes reuniendo a más de 500 profesionales de 95 Estados Miembros, que trabajan en diferentes campos y regiones del mundo, los cuales pasaron revista a la situación actual y las tendencias de la medicina nuclear, la radiología y las ciencias de los radiofármacos. Los participantes analizaron importantes aspectos clínicos de determinadas enfermedades y afecciones, así como el papel de la tomografía por emisión de positrones-tomografía computarizada (PET-CT) y de otras modalidades de imagenología en lo relativo a arrojar diagnósticos y tratamientos acertados.

### ***Empleo de instrumentos electrónicos y digitales en la medicina radiológica***

28. El Organismo presta asistencia a los Estados Miembros para que utilicen la tecnología de las comunicaciones para mejorar los servicios de medicina radiológica. Tecnologías como las plataformas en línea se pueden emplear para exámenes por homólogos que permiten a los expertos médicos debatir y examinar planes o tratamientos y aprender de otros expertos. En la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General, el Organismo dio a conocer una aplicación para la estadificación del cáncer destinada a dispositivos iPhone y Android. Esta aplicación TNM (tumor, nódulo linfático y metástasis), concebida por el Organismo en colaboración con el Tata Memorial Centre del Departamento de Energía Atómica de la India, es fácil de utilizar y se distribuye gratuitamente. La aplicación permite a médicos de todo el mundo efectuar la estadificación de cánceres en línea y fuera de línea.

## GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

29. En mayo, el Organismo acogió el 14º Simposio Internacional sobre Hidrología Isotópica: Examen de Fundamentos y Estudio de Nuevos Horizontes, al que asistieron más de 400 profesionales de 84 Estados Miembros. Los participantes analizaron la situación de la ciencia de las aplicaciones isotópicas y ayudaron a determinar las necesidades en materia de investigación, análisis y capacitación para apoyar la amplia utilización de la hidrología isotópica en pro del desarrollo sostenible. Como las aguas subterráneas son el mayor reservorio de agua dulce de la Tierra, su agotamiento mundial constituye una grave amenaza para la seguridad de los recursos hídricos. En este contexto, en 2015 el Organismo se centró en la investigación, la capacitación, la elaboración de protocolos y los servicios analíticos encaminados a ampliar el empleo de la datación de las aguas subterráneas con isótopos para cartografiar los recursos hídricos.

## MEDIO AMBIENTE

30. La acidificación de los océanos despierta cada día más preocupación en el mundo y combatirla es un objetivo específico de los ODS en cuanto se refieren a los océanos y los mares. En 2015, el Organismo intensificó, por medio de su Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos (OA-ICC), las actividades de creación de capacidad y de comunicación y divulgación en este ámbito y ayudó a que progresaran los conocimientos científicos de la acidificación de los océanos. En enero, el OA-ICC, en cooperación con el Centro Científico de Mónaco, congregó a expertos eminentes de todo el mundo para que analizaran los aspectos científicos y las repercusiones socioeconómicas de la acidificación de los océanos, los efectos que tiene en las comunidades y las medidas que los encargados de formular políticas pueden adoptar para atajarla. Los resultados de la reunión se expusieron el Día Mundial de los Océanos, en junio, y durante una actividad paralela de la CP21, en diciembre. El Organismo siguió reforzando su labor en campos en los que escasean los datos sobre la acidificación de los océanos y en los que el problema es más grave. Se organizaron en China y Sudáfrica cursos regionales de capacitación sobre acidificación de los océanos, en los que se formó a 54 participantes de 27 Estados Miembros. Los cursos sirvieron además de foro para discusiones preliminares sobre la creación de redes regionales especializadas en la acidificación de los océanos en Asia y África.

## PRODUCCIÓN DE RADIOISÓTOPOS Y TECNOLOGÍA DE LA RADIACIÓN

### *Producción de radioisótopos*

31. La posible escasez de molibdeno 99 ( $^{99}\text{Mo}$ ) —el isótopo padre del tecnecio 99m ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ), el radioisótopo más utilizado en medicina nuclear— sigue causando profunda inquietud en el mundo. Se abordó esta cuestión en un proyecto coordinado de investigación denominado “Alternativas Basadas en Aceleradores a la Producción sin UME de  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ ”. El proyecto, que concluyó en 2015, tuvo por fruto la demostración de una tecnología alternativa para producir  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  con ciclotrones médicos. De aplicarse ampliamente, la nueva tecnología podrá mejorar la seguridad del suministro mundial de radioisótopos médicos.

### FORO CIENTÍFICO DE 2015

Cada vez se aplican más las tecnologías de la radiación para mejorar la calidad de diversos productos que se utilizan en la vida cotidiana, desde neumáticos de automóviles a materiales de construcción, pasando por dispositivos médicos. En el Foro Científico de 2015, cuyo tema fue “Los átomos en la industria — Tecnología de la radiación para el desarrollo”, celebrado en la Sede el Organismo durante la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General, expertos eminentes, universitarios y representantes de la industria expusieron los abundantes beneficios que esas técnicas ofrecen, especialmente en lo relativo a impulsar la productividad sin perjudicar el medio ambiente.

En el Foro se resaltó cómo se puede emplear la radiación para eliminar gérmenes y esterilizar equipo médico utilizado en intervenciones que salvan vidas, producir vacunas más eficaces y hacer que los trasplantes de tejidos sean seguros para los pacientes. También se expuso la importancia de las tecnologías de la radiación en el tratamiento de la contaminación, por ejemplo, los contaminantes industriales y los gases de la combustión.

## SEGURIDAD NUCLEAR TECNOLÓGICA Y FÍSICA

### SEGURIDAD TECNOLÓGICA NUCLEAR

32. La comunidad nuclear mundial siguió avanzando en el fortalecimiento y mejoramiento de la seguridad en 2015. Los retos que afrontaron los Estados Miembros durante el año pusieron de relieve la importancia de la colaboración, la cooperación y la creación de capacidad internacionales. El Organismo continuó prestando asistencia a los Estados Miembros para crear capacidades y se esforzó en robustecer el marco de la seguridad nuclear tecnológica y física a escala mundial por medio de programas y actividades nacionales e internacionales.

#### *Progresos del Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear*

33. El Organismo siguió analizando los aspectos técnicos pertinentes del accidente de Fukushima Daiichi y dando a conocer y difundiendo entre la comunidad nuclear en general las enseñanzas que se han extraído del suceso. En febrero, en cooperación con la Agencia de Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN de la OCDE), el Organismo organizó la Reunión de Expertos Internacionales sobre la Mejora de la Eficacia de la Investigación y el Desarrollo a la luz del Accidente de la Central Nuclear de Fukushima Daiichi, a la que asistieron 150 expertos en representación de 38 Estados Miembros y 5 organizaciones internacionales. También organizó, en abril, la Reunión de Expertos Internacionales sobre Evaluación y Pronóstico en Respuesta a Emergencias Nucleares o Radiológicas, que congregó a 200 expertos de 70 países y 5 organizaciones internacionales.

34. En 2015 se publicaron cuatro informes que guardan relación con el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear: *IAEA Report on Severe Accident Management in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*<sup>2</sup>; *IAEA Report on Strengthening Research and Development Effectiveness in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*<sup>3</sup>; *IAEA Report on Assessment and Prognosis in Response to a Nuclear or Radiological Emergency*<sup>4</sup>, e *IAEA Report on Capacity Building for Nuclear Safety*<sup>5</sup>.

35. En septiembre se publicó el informe del Director General sobre el accidente de Fukushima Daiichi, junto con cinco volúmenes técnicos. El informe y los volúmenes técnicos fueron fruto de una amplia colaboración internacional en la que participaron cinco grupos de trabajo integrados por unos 180 expertos de 42 Estados Miembros con y sin programas nucleares y varias organizaciones internacionales. Proporcionan una descripción del accidente y sus causas, así como de su evolución y sus consecuencias, basada en la evaluación de datos e información obtenidos de numerosas fuentes, incluidos los resultados de la labor realizada en aplicación del Plan de Acción. El Gobierno del Japón y varias organizaciones del país proporcionaron grandes cantidades de datos.

36. En septiembre de 2015 se presentaron a los Estados Miembros el cuarto y último informe anual del Director General sobre el Plan de Acción, titulado *Progresos realizados en la aplicación del Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear*<sup>6</sup>, acompañado de la correspondiente información suplementaria<sup>7</sup>. El Organismo seguirá ejecutando proyectos específicos referentes a elementos del Plan de Acción en el contexto del programa ordinario de trabajo.

---

<sup>2</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección: <https://www.iaea.org/sites/default/files/iem7-severe-accident-management.pdf>.

<sup>3</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección:  
<https://www.iaea.org/sites/default/files/iem8-report-on-research-and-development.pdf>.

<sup>4</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección: <https://www.iaea.org/sites/default/files/iem9-assessment-and-prognosis.pdf.pdf>.

<sup>5</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección: <https://www.iaea.org/sites/default/files/report-on-capacity-building.pdf>.

<sup>6</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección:  
[https://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC59/GC59InfDocuments/Spanish/gc59inf-5\\_sp.pdf](https://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC59/GC59InfDocuments/Spanish/gc59inf-5_sp.pdf).

<sup>7</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección:  
[https://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC59/GC59InfDocuments/English/gc59inf-5-att1\\_en.pdf](https://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC59/GC59InfDocuments/English/gc59inf-5-att1_en.pdf).

### ***Mejora de la eficacia de la reglamentación***

37. El Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRSS) del Organismo permite a los Estados Miembros, tengan o no centrales nucleares, evaluar la eficacia de sus órganos nacionales reguladores de la seguridad por medio de autoevaluaciones y exámenes por homólogos. Un elemento de la evaluación es comparar las prácticas de reglamentación, técnicas y de política con las normas de seguridad del Organismo y, cuando procede, con buenas prácticas seguidas en otros países. En 2015, el Organismo realizó ocho misiones IRSS en Armenia, Croacia, Hungría, India, Indonesia, Irlanda, Malta y la República Unida de Tanzania y cuatro misiones IRSS de seguimiento en los Emiratos Árabes Unidos, Eslovaquia, Finlandia y Suiza. Además, se llevaron a cabo cuatro misiones IRSS preparatorias en Estados Miembros con centrales nucleares (en Bulgaria, Finlandia, el Japón y Suecia) y cinco misiones IRSS preparatorias en Estados Miembros sin centrales nucleares en funcionamiento (Belarús, Guatemala, Irlanda, Lituania y la República Unida de Tanzania).

### ***Explotación de centrales nucleares y reactores de investigación***

38. La gestión de la explotación a largo plazo de los reactores de potencia y de los reactores de investigación siguió siendo un importante foco de atención para los Estados Miembros en 2015. A finales del año, alrededor del 40 % de los 441 reactores nucleares de potencia en funcionamiento en el mundo lo había estado durante 30 a 40 años y el 16 % lo había estado durante más de 40 años. Durante el año, el Organismo llevó a cabo cuatro misiones del servicio de examen por homólogos de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) en Bélgica, China, México y Sudáfrica.

39. En 2015, el Organismo también realizó seis misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART), en el Canadá, la Federación de Rusia, Francia, el Japón, el Pakistán y el Reino Unido; dos misiones OSART de seguimiento, en los Estados Unidos y Francia, y una misión OSART corporativa de seguimiento en la República Checa. El Organismo también revisó la edición de 2005 de las directrices OSART y ensayó las directrices actualizadas durante las misiones OSART efectuadas en 2015.

### ***Programas nucleoelectrónicos nuevos y en expansión***

40. En 2015, los datos procedentes de los exámenes por homólogos del Organismo, las misiones de expertos, los talleres y otras actividades de asistencia indicaron que los Estados Miembros que inician un programa nucleoelectrónico seguían tropezando con problemas para instaurar un órgano regulador adecuado y eficaz dotado de suficiente personal competente. En particular, los servicios de examen del Organismo siguieron detectando demoras en el desarrollo de los marcos reguladores, especialmente el establecimiento del proceso de concesión de licencias y de programas de inspección reglamentaria.

41. A lo largo del año, el Organismo prestó a los Estados Miembros que inician un programa nucleoelectrónico distintos servicios en el marco del Programa de Asesoramiento sobre Evaluación de la Seguridad (SAAP) del Organismo y ejecutó programas de capacitación para mejorar la infraestructura de seguridad. En 2015, el Organismo llevó a cabo una misión SAAP en Malasia y capacitó en la utilización de códigos para análisis termohidráulico a 30 participantes en un curso impartido en Jordania.

### ***Principales resultados prácticos de las conferencias clave sobre seguridad nuclear celebradas en 2015***

42. En junio, el Organismo acogió la Conferencia Internacional sobre Seguridad Operacional, que tenía por finalidad buscar más oportunidades de mejorar la seguridad operacional en el mundo. A la Conferencia, que se celebró en Viena, asistieron 180 participantes de 44 Estados Miembros, los cuales resaltaron el importante papel de las misiones OSART en la promoción de la aplicación de las normas de seguridad del Organismo. Los participantes en la Conferencia también detectaron la existencia de problemas en lo relativo a la gestión institucional de la seguridad; el liderazgo y la cultura de la seguridad; la experiencia operacional; y la explotación a largo plazo de las centrales nucleares.

43. En octubre, más de 420 participantes de 82 Estados Miembros y 18 organizaciones internacionales asistieron a la Conferencia Internacional sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia a Escala Mundial, celebrada en la Sede del Organismo en Viena. La Conferencia se ocupó de temas como la cooperación internacional, la comunicación, las emergencias acaecidas y la enseñanza y la capacitación, con

el fin de compartir conocimientos y reforzar los sistemas nacionales. Expertos en preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE) analizaron los problemas y señalaron las prioridades clave para mejorar más la preparación para responder a emergencias nucleares y radiológicas.

### ***Protección radiológica ocupacional***

44. A medida que se extiende la utilización de la radiación ionizante en entornos laborales de todo el mundo, sigue aumentando el número de trabajadores expuestos ocupacionalmente. Dos medidas importantes que los Estados Miembros pueden adoptar para disminuir las exposiciones ocupacionales son crear capacidad en materia de monitorización individual y apoyar la puesta en práctica de las normas de seguridad del Organismo por los usuarios finales. En 2015, el Organismo llevó a cabo diversas actividades para prestar asistencia a los Estados Miembros a este respecto. En mayo se celebró en el Brasil un simposio internacional sobre protección radiológica en las centrales nucleares, que copatrocinaron el Organismo y la AEN de la OCDE. Asistieron al acto unos 70 participantes de 15 países, los cuales intercambiaron experiencias sobre gestión de los términos fuente. En el simposio se examinó en detalle información sobre la exposición ocupacional en el Brasil y la República de Corea y las repercusiones de los radionucleidos emisores alfa en la protección radiológica en las centrales nucleares. En octubre, el Organismo organizó el segundo Taller Internacional sobre Elaboración de Documentos de Orientación para Apoyar las Normas de Seguridad Aplicables a la Industria de Extracción y Tratamiento de Uranio. El taller, celebrado en Australia, abordó diversos aspectos de la protección radiológica relativos a las necesidades de radón y el suministro de uranio en el futuro y asistieron a él 30 participantes de 7 Estados Miembros. Los asistentes analizaron los problemas que deben afrontar los reguladores, los operadores y los trabajadores para aplicar los nuevos requisitos de protección radiológica ocupacional establecidos en la publicación *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 3)*. Durante el año, el Organismo publicó un informe de seguridad titulado *Radiation Protection of Itinerant Workers (Colección de Informes de Seguridad N° 84)* y *Naturally Occurring Radiation Material (NORM VII)*, las actas de un simposio internacional.

### ***Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia***

45. De conformidad con las funciones específicas que le han encomendado la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y la Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica, el Organismo continuó prestando asistencia a los Estados Miembros para reforzar las disposiciones de PRCE en 2015. En el curso del año, elaboró orientaciones técnicas y prácticas destinadas a los Estados Miembros y prestó servicios de capacitación, de expertos y de examen de la preparación para emergencias (EPREV). En noviembre, dio a conocer los requisitos revisados para la preparación y respuesta en caso de emergencia nuclear o radiológica en la nueva publicación de Requisitos de Seguridad Generales titulada *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG Part 7)*. Además, llevó a cabo cinco misiones EPREV en los Emiratos Árabes Unidos, Ghana, Jamaica, Kenya y Nigeria y dos misiones EPREV preparatorias en Ghana y Hungría.

46. El Organismo puso en marcha el Sistema de Gestión de la Información sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia (EPRIMS) durante la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General, celebrada en septiembre. El empleo de este sistema mejorará la eficacia y la utilidad de la autoevaluación de la PRCE y de los exámenes por homólogos del EPREV. El EPRIMS es un instrumento basado en la web que permite a los Estados Miembros registrar información sobre sus disposiciones de PRCE, realizar una autoevaluación de su situación con respecto a las recomendaciones descritas en las normas de seguridad del Organismo sobre PRCE y, si lo consideran oportuno, compartir información y conocimientos con el Organismo y otros Estados Miembros. El EPRIMS posee una base de datos de centrales nucleares de los Estados Miembros y los datos técnicos correspondientes. Esta base de datos está conectada al Sistema de Gestión de la Información sobre Reactores de Potencia del Organismo, lo que hace que sea una herramienta decisiva en el proceso de evaluación y pronóstico en respuesta a una emergencia nuclear o radiológica.

47. En 2015 se creó el Comité sobre Normas de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia (EPRReSC), dependiente de la Comisión sobre Normas de Seguridad del Organismo, que celebró su primera reunión del 30 de noviembre al 2 de diciembre. El EPRReSC se centra en los aspectos de PRCE del programa del Organismo, con miras a la elaboración, el examen y la revisión de las normas de seguridad, y asesora sobre las actividades que respaldan la utilización y aplicación de esas normas.

### ***Fortalecimiento de las redes mundiales, regionales y nacionales***

48. Las redes de conocimientos siguieron creciendo y desempeñaron un papel esencial en el apoyo del Organismo destinado a crear capacidad en los Estados Miembros durante el año. En 2015 se creó el Foro de Reguladores de Reactores Modulares Pequeños, que se adhirió a la Red Mundial de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física (GNSSN) del Organismo. Este nuevo Foro es el primero en abordar concretamente cuestiones de reglamentación relativas a la seguridad y la concesión de licencias de los reactores modulares pequeños (SMR). La plataforma GNSSN conecta ahora 20 redes internacionales y regionales. Además, el Organismo inició conversaciones con diversos grupos internacionales de Europa y Asia Central sobre el establecimiento de una nueva red de seguridad de ámbito regional en el marco de la GNSSN, de la que formen parte los países que actualmente no son miembros de ninguna red de seguridad. En 2015, un eje principal de la labor del Organismo fue seguir desarrollando las redes regionales de seguridad del transporte. Prosiguieron los esfuerzos encaminados a reforzar las redes existentes en África, Asia, el Caribe, las islas del Pacífico y el Mediterráneo.

### ***Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas***

49. El Organismo organizó una Reunión Internacional sobre la Facilitación del Compromiso Político de los Estados respecto del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas y su Aplicación. Celebrada en Viena en noviembre, la reunión, que congregó a 21 expertos de 17 Estados Miembros, permitió a los Estados que aún no han manifestado su compromiso político respecto del Código comprenderlo mejor y conocer por otros Estados Miembros los beneficios y los retos que entraña su aplicación.

### ***Convenciones***

50. El 9 de febrero de 2015 se convocó una conferencia para examinar una propuesta de Suiza de enmienda del artículo 18 de la Convención sobre Seguridad Nuclear (CSN), que se refiere al diseño y la construcción de las centrales nucleares existentes y nuevas. La conferencia examinó minuciosamente la propuesta de Suiza y concluyó que no sería posible llegar a un consenso sobre la enmienda propuesta. En cambio, con el fin de lograr el mismo objetivo que la enmienda propuesta, las Partes Contratantes aprobaron por unanimidad la Declaración de Viena sobre la Seguridad Nuclear, que contiene “principios [...] por los que se guiarán, según proceda, en el cumplimiento del objetivo de la Convención de prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y de mitigar tales consecuencias si llegasen a ocurrir”.

51. La Quinta 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 se celebró en mayo de 2015. Las Partes Contratantes examinaron, en concreto, los progresos realizados desde la Cuarta Reunión de Revisión con respecto a la gestión de las fuentes selladas en desuso, las consecuencias desde el punto de vista de la seguridad de los períodos de almacenamiento muy largos y del aplazamiento de la disposición final del combustible gastado y los desechos radiactivos, y la cooperación internacional para buscar soluciones en relación con la gestión a largo plazo y la disposición final de distintos tipos de desechos radiactivos y/o de combustible gastado. Las Partes Contratantes destacaron la aportación de la Convención Conjunta a la mejora del nivel de seguridad en la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado en todo el mundo.

52. El 15 de abril de 2015 entró en vigor la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares, que había sido aprobada el 12 de septiembre de 1997, al mismo tiempo que el Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares.

### ***Responsabilidad civil por daños nucleares***

53. 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. La 15ª reunión del INLEX tuvo lugar en Viena, del 28 al 30 de abril de 2015.

54. El Grupo examinó, entre otras cosas, la cuestión de las disposiciones relativas a la responsabilidad y los seguros que cubren las fuentes radiactivas; las repercusiones de la entrada en vigor de la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares; una propuesta para revisar el documento publicado por el INLEX en 2013 sobre las ventajas de adherirse al régimen internacional de responsabilidad por daños nucleares y los correspondientes mensajes clave; la revisión de las disposiciones modelo sobre responsabilidad por daños nucleares que figuran en el *Manual de derecho nuclear: Legislación de aplicación*; y las actividades de

divulgación. En cuanto a las disposiciones relativas a la responsabilidad y los seguros que cubren las fuentes radiactivas, el Grupo recomendó que por lo menos las licencias para las fuentes de las categorías 1 y 2 incluyan un requisito que exija que el titular de la licencia contrate un seguro u otra garantía financiera. Sin embargo, habida cuenta de las preguntas planteadas con respecto a la disponibilidad de este tipo de seguros en los países en desarrollo, el Grupo decidió, al mismo tiempo, seguir examinando esta cuestión.

55. El cuarto Taller sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares tuvo lugar en Viena el 27 de abril de 2015 y contó con la participación de 65 personas de 38 Estados Miembros. La finalidad del taller era proporcionar a diplomáticos y expertos de los Estados Miembros una introducción al régimen jurídico internacional de responsabilidad civil por daños nucleares.

56. Otras actividades de divulgación realizadas en 2015 fueron dos misiones conjuntas Organismo-INLEX en Jordania y México para sensibilizar acerca de los instrumentos jurídicos internacionales pertinentes para lograr un régimen mundial de responsabilidad por daños nucleares. Además, en junio de 2015 se celebró en la ciudad de Panamá (Panamá) un Taller Subregional para Países del Caribe sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares en el que se facilitó a los participantes información sobre el régimen internacional de responsabilidad por daños nucleares vigente y se proporcionó asesoramiento sobre la elaboración de legislación nacional de aplicación. Asistieron al taller 31 participantes de 14 Estados Miembros.

## **SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR**

57. El Organismo siguió contribuyendo a las actividades mundiales encaminadas a establecer condiciones de seguridad física en las instalaciones nucleares y garantizar la seguridad física de los materiales nucleares utilizados, almacenados o transportados. A lo largo del año, el Organismo prestó apoyo a los Estados que lo solicitaron en sus actividades orientadas a cumplir sus responsabilidades nacionales y obligaciones internacionales mediante la aplicación del *Plan de Seguridad Física Nuclear para 2014-2017*. El Organismo también alentó y prestó asistencia a diversos Estados para adherirse a los instrumentos internacionales pertinentes; siguió desplegando esfuerzos destinados a concluir las orientaciones internacionales de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*; y se basó en los progresos alcanzados en años anteriores para ayudar a los Estados a sostener y mejorar sus regímenes nacionales de seguridad física nuclear. La necesidad de realizar esos esfuerzos constantes para mejorar la seguridad física nuclear en el mundo quedó claramente demostrada por las resoluciones de la Conferencia General y las solicitudes de asistencia. El apoyo a las actividades para mejorar las medidas de protección física en los Estados siguió teniendo una alta prioridad. Atendiendo las solicitudes de los Estados Miembros, el Organismo publicó durante el año cuatro guías de aplicación, una de ellas sobre análisis forenses nucleares. Los Estados Miembros siguieron solicitando servicios de asesoramiento en seguridad física, en particular el Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS), que ayuda a los Estados a fortalecer los elementos de su infraestructura nacional de seguridad física relacionados con la protección física; el Organismo llevó a cabo cuatro misiones del IPPAS en 2015 en el Canadá, el Japón, Noruega y Nueva Zelanda.

### ***Convenciones***

58. En 2015, el Organismo siguió dando prioridad a la promoción de la entrada en vigor de la Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPFMN) de 2005. Durante el año, siete Estados se adhirieron a ella (Botswana, los Estados Unidos de América, Islandia, Italia, Marruecos, San Marino y Turquía). A finales de 2015, 90 Estados (y una organización internacional) se habían adherido a la Enmienda y para su entrada en vigor se necesitaba que lo hiciesen otros 12 Estados Partes en la Convención. En diciembre, el Organismo celebró la primera reunión de los Puntos de Contacto y las Autoridades Centrales de los Estados Parte en la CPFMN.

### ***Creación de capacidad en materia de seguridad física nuclear***

59. Se sigue considerando que el desarrollo de los recursos humanos es esencial para la sostenibilidad de los regímenes de seguridad física nuclear. En el transcurso del año, el Organismo realizó 108 cursos de capacitación y talleres (23 regionales o internacionales y 85 nacionales), en los que se formó a 2315 participantes en todos los aspectos de la seguridad física nuclear. Además, un Estado Miembro creó un curso de maestría en seguridad física nuclear en el que se emplea el plan de estudios del Organismo. Con el fin de mejorar las capacidades nacionales para detectar materiales no sometidos a control reglamentario, el Organismo dona a los Estados instrumentos de detección. En 2015 donó unos 780 instrumentos de detección, comprendidos 4 monitores de pórtico.

### ***Conferencia Internacional sobre Seguridad Informática en un Mundo Nuclear***

60. En junio, el Organismo acogió su primera conferencia sobre seguridad informática. Unos 700 expertos de 92 Estados Miembros y 17 organizaciones regionales e internacionales asistieron a la Conferencia Internacional sobre Seguridad Informática en un Mundo Nuclear: Debate e Intercambio entre Expertos, celebrada en la Sede del Organismo en Viena. Organizada en cooperación con la Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL), la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia y la Comisión Electrotécnica Internacional, asistieron a la Conferencia representantes de órganos reguladores nucleares y entidades explotadoras, organismos encargados de hacer cumplir la ley y proveedores de sistemas y servicios de seguridad informáticos, entre otros. Los expertos concluyeron que la seguridad informática es un elemento esencial de la seguridad física nuclear para proteger contra amenazas en línea cada vez más sofisticadas en un entorno dependiente e interconectado digitalmente.

## VERIFICACIÓN NUCLEAR<sup>8,9</sup>

### ***Aplicación de las salvaguardias en 2015***

61. Al final de cada año, el Organismo 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.

62. En 2015 se aplicaron salvaguardias en 181 Estados<sup>10,11</sup> que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias concertados con el Organismo<sup>12</sup>. De los 121 Estados que tenían acuerdos de salvaguardias amplias (ASA) y protocolos adicionales en vigor, el Organismo concluyó que *todos* los materiales nucleares seguían adscritos a actividades con fines pacíficos en 67 Estados<sup>13</sup>; en el caso de 54 Estados, como todavía se estaban realizando las evaluaciones necesarias relativas a la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados respecto de cada uno de esos Estados, el Organismo no pudo extraer la misma conclusión. Respecto de esos 54 Estados y los 52 Estados con ASA, pero no con protocolos adicionales en vigor, el Organismo solo llegó a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* permanecían adscritos a actividades con fines pacíficos. En el caso de los Estados respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia de que *todo* el material nuclear ha seguido adscrito a actividades con fines pacíficos, el Organismo aplica las salvaguardias integradas, es decir, una combinación optimizada de las medidas disponibles en el marco de los ASA y los protocolos adicionales para lograr la máxima eficacia y eficiencia en el cumplimiento de las obligaciones de salvaguardias del Organismo. Al final de 2015 se aplicaron salvaguardias integradas con respecto a 54 Estados.

63. También se aplicaron salvaguardias con respecto a materiales nucleares en instalaciones seleccionadas de los cinco Estados poseedores de armas nucleares partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) en virtud de sus respectivos acuerdos de ofrecimiento voluntario. Respecto de esos cinco

---

<sup>8</sup> Las designaciones empleadas y la presentación del material de esta sección, incluidas las cifras, no suponen la expresión de opinión alguna por parte del Organismo o sus Estados Miembros acerca de la condición jurídica de un país o territorio, o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.

<sup>9</sup> La cifra de Estados que son Partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares que se menciona se basa en el número de instrumentos de ratificación, adhesión o sucesión depositados.

<sup>10</sup> Entre estos Estados no figura la República Popular Democrática de Corea, en que el Organismo no aplicó salvaguardias y, por tanto, no pudo extraer ninguna conclusión.

<sup>11</sup> Y Taiwán (China).

<sup>12</sup> La situación con respecto a la concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades figura en el anexo de este informe.

<sup>13</sup> Y Taiwán (China).

Estados, la Secretaría concluyó que los materiales nucleares a los que se habían aplicado salvaguardias en las instalaciones seleccionadas habían seguido estando adscritos a actividades con fines pacíficos o se habían retirado de las salvaguardias con arreglo a lo previsto en los acuerdos.

64. En lo que concierne a los tres Estados en los que el Organismo aplicó salvaguardias en virtud de acuerdos de salvaguardias específicos para partidas basados en el documento INFCIRC/66/Rev.2, el Organismo concluyó que los materiales e instalaciones nucleares u otras partidas a las que se habían aplicado salvaguardias habían seguido estando adscritos a actividades con fines pacíficos.

65. A 31 de diciembre de 2015, 12 Estados que son Partes en el TNP no habían puesto aún en vigor ASA de conformidad con el artículo III del Tratado. En relación con esos Estados Partes, el Organismo no pudo sacar conclusiones de salvaguardias.

#### ***Concertación de acuerdos de salvaguardias y protocolos adicionales, y modificación y rescisión de protocolos sobre pequeñas cantidades***

66. En 2015 el Organismo siguió aplicando el *Plan de Acción para Promover la Concertación de Acuerdos de Salvaguardias y Protocolos Adicionales*<sup>14</sup>, que se actualizó en septiembre de 2015. En 2015, entraron en vigor tres protocolos adicionales<sup>15</sup>, entró en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias con un protocolo sobre pequeñas cantidades (PPC) basado en el texto revisado del PPC<sup>16</sup>, un Estado<sup>17</sup> firmó un acuerdo de salvaguardias amplias con un PPC, se enmendó un PPC en vigor<sup>18</sup> y se rescindieron tres PPC<sup>19</sup>. Al final del año había en vigor acuerdos de salvaguardias con 182 Estados, y protocolos adicionales con 127 Estados. Además, 60 Estados de aproximadamente 100 habían aceptado el texto revisado del PPC (que estaba en vigor en 54 de esos Estados) y siete Estados habían rescindido sus PPC.

#### ***República Islámica del Irán (Irán)***

67. En 2015 el Director General presentó a la Junta de Gobernadores cuatro informes 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/2015/15, GOV/2015/34, GOV/2015/50 y GOV/2015/65).

68. En 2015, el Irán siguió realizando actividades relacionadas con el enriquecimiento, aunque no produjo hexafluoruro de uranio enriquecido a más del 5 % en uranio 235. También siguió con sus trabajos en proyectos relacionados con el agua pesada. No obstante, no ha instalado componentes principales en el reactor IR-40, ni ha producido conjuntos de combustible nuclear para ese reactor en la planta de fabricación de combustible (FMP)<sup>20</sup>.

69. El 14 de julio de 2015, el Director General y el Vicepresidente del Irán y Presidente de la Organización de Energía Atómica del Irán, Excmo. Sr. Ali Akbar Salehi, firmaron una Hoja de Ruta para la aclaración de las cuestiones pendientes pasadas y presentes relativas al programa nuclear del Irán (GOV/INF/2015/14). En la Hoja de Ruta se señalan las actividades necesarias que se realizarían en virtud del Marco de Cooperación para acelerar y reforzar la cooperación y el diálogo entre el Organismo y el Irán con el fin de resolver, para finales de 2015, todas las cuestiones pendientes pasadas y presentes —indicadas en el anexo del informe del Director General de noviembre de 2011 (GOV/2011/65)— que no hubieran sido resueltas aún por el Organismo y el Irán.

<sup>14</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección: [http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/documents/sg\\_actionplan.pdf](http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/documents/sg_actionplan.pdf).

<sup>15</sup> Camboya, Djibouti y Liechtenstein.

<sup>16</sup> Djibouti.

<sup>17</sup> Estados Federados de Micronesia.

<sup>18</sup> Togo.

<sup>19</sup> Azerbaiyán, Jordania y Tayikistán.

<sup>20</sup> En 2015 se exigió al Irán en las pertinentes resoluciones vinculantes de la Junta de Gobernadores y el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas que aplicara la versión modificada de la sección 3.1 de la parte general de los arreglos subsidiarios de su Acuerdo de Salvaguardias, suspendiera todas las actividades relacionadas con el enriquecimiento y las actividades de reprocesamiento y suspendiera todas las actividades asociadas con el agua pesada. El texto de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, aprobada en julio de 2015, prevé la terminación de las disposiciones de seis resoluciones del Consejo de Seguridad aprobadas entre 2006 y 2010.

70. Las actividades fijadas en la Hoja de Ruta, comprendidas las reuniones técnicas de expertos y la realización de actividades de salvaguardias por el Organismo en determinados lugares del Irán, se llevaron a cabo conforme al calendario previsto. La aplicación de la Hoja de Ruta facilitó un compromiso más sustantivo entre el Organismo y el Irán.

71. El 2 de diciembre de 2015, el Director General entregó a la Junta de Gobernadores un informe sobre la *Evaluación final de las cuestiones pendientes pasadas y presentes relativas al programa nuclear del Irán* (GOV/2015/68). El Organismo estimó que antes del final de 2003 se había realizado en el Irán una serie de actividades relacionadas con el desarrollo de un dispositivo nuclear explosivo de manera coordinada, y que algunas actividades tuvieron lugar después de 2003. Asimismo, el Organismo estimó que esas actividades no habían ido más allá de estudios de viabilidad y científicos, y de la adquisición de ciertas capacidades y competencias técnicas pertinentes. El Organismo no tenía indicios creíbles de actividades en el Irán relativas al desarrollo de un dispositivo nuclear explosivo después de 2009 y no encontró indicios creíbles de la desviación de materiales nucleares en relación con la posible dimensión militar del programa nuclear del Irán.

72. El 15 de diciembre de 2015, la Junta de Gobernadores aprobó la resolución GOV/2015/72 en la que, entre otras cosas, tomó conocimiento de que todas las actividades de la Hoja de Ruta se habían realizado de conformidad con el calendario acordado y señaló que con ello se ponía fin a su examen de este punto.

73. A lo largo de 2015, el Organismo siguió llevando a cabo actividades de vigilancia y verificación de las medidas relativas al ámbito nuclear establecidas en el Plan de Acción Conjunto acordado por Alemania, China, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Francia, el Reino Unido (E3+3) y el Irán, que tenía por finalidad llegar a una “solución global duradera mutuamente acordada que asegure el carácter exclusivamente pacífico del programa nuclear del Irán”. El Plan de Acción Conjunto fue prorrogado tres veces, la última el 30 de junio de 2015, cuando el grupo E3+3 y el Irán solicitaron al Organismo, en nombre del grupo E3/UE+3 y el Irán, que siguiera realizando las actividades de vigilancia y verificación necesarias relacionadas con la energía nuclear en el Irán en el marco del PAC hasta nueva comunicación.

74. El 14 de julio de 2015, el grupo E3/UE+3 y el Irán acordaron un Plan de Acción Integral Conjunto (PAIC), en el que se declaraba que “[l]a plena aplicación del presente PAIC asegurará el carácter exclusivamente pacífico del programa nuclear del Irán”. En agosto de 2015, la Junta de Gobernadores, entre otras cosas, autorizó al Director General a implementar la necesaria verificación y vigilancia del cumplimiento de los compromisos del Irán relacionados con la energía nuclear según se indica en el PAIC, e informar consiguientemente al respecto, durante todo el período de vigencia de dichos compromisos a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad, con sujeción a la disponibilidad de fondos y en consonancia con las prácticas habituales de salvaguardias del Organismo; y autorizó al Organismo a celebrar consultas e intercambiar información con la Comisión Conjunta, tal como se indica en el informe del Director General titulado *Verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas* (GOV/2015/53 y Corr.1). Después del Día de Aprobación, el Organismo comenzó las actividades preparatorias relativas a la verificación y vigilancia del cumplimiento de los compromisos del Irán relacionados con la energía nuclear en el marco del PAIC.

75. En octubre de 2015, el Irán informó al Organismo de que, de conformidad con el párrafo 8 del anexo V del PAIC, a partir del Día de Aplicación del PAIC, el Irán aplicaría provisionalmente el protocolo adicional a su Acuerdo de Salvaguardias, hasta su entrada en vigor, y aplicaría plenamente la versión modificada de la sección 3.1 de los arreglos subsidiarios de su Acuerdo de Salvaguardias.

76. Aunque el Organismo siguió verificando en 2015 la no desviación de materiales nucleares declarados en las instalaciones nucleares y los lugares situados fuera de las instalaciones declarados por el Irán con arreglo a su Acuerdo de Salvaguardias, el Organismo no pudo ofrecer garantías creíbles sobre 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 con fines pacíficos.

#### ***República Árabe Siria (Siria)***

77. En septiembre de 2015, 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/2015/51) que abarcaba los hechos de importancia sucedidos desde el informe anterior de septiembre de 2014 (GOV/2014/44). El

Director General informó a la Junta de Gobernadores de que el Organismo no había recibido ninguna información nueva que pudiera afectar a la opinión del Organismo de que era muy probable que un edificio destruido en el emplazamiento de Dair Alzour fuera un reactor nuclear que Siria debía haber declarado al Organismo<sup>21</sup>. En 2015 el Director General reiteró su llamamiento a Siria a cooperar plenamente con el Organismo en relación con las cuestiones pendientes asociadas al emplazamiento de Dair Alzour y otros lugares. Siria no ha respondido aún a esos llamamientos.

78. En 2015 Siria indicó que estaba dispuesta a recibir a inspectores del Organismo, y a darles apoyo, con objeto de que efectuaran una verificación del inventario físico (VIF) en el reactor miniatura fuente de neutrones de Damasco. El 29 de septiembre de 2015, el Organismo —tras haber estudiado la evaluación del Departamento de Seguridad y Vigilancia de las Naciones Unidas sobre las condiciones de seguridad imperantes en Siria y haber adoptado disposiciones adicionales para asegurar el tránsito en condiciones de seguridad de los inspectores— llevó a cabo con resultados satisfactorios la VIF en el reactor.

79. Basándose en la evaluación de la información suministrada por Siria, los resultados de las actividades de verificación de salvaguardias y toda la demás información de importancia de que disponía, el Organismo no encontró indicios de que hubiera habido desviación de materiales nucleares declarados de las actividades con fines pacíficos. Por lo que se refiere a 2015, el Organismo llegó a la conclusión con respecto a Siria de que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

#### ***República Popular Democrática de Corea (RPDC)***

80. En agosto de 2015, el Director General presentó a la Junta de Gobernadores y la Conferencia General un informe titulado *Aplicación de salvaguardias en la República Popular Democrática de Corea (GOV/2015/49–GC(59)/22)*, en que señaló las novedades habidas desde su informe anterior de septiembre de 2014.

81. 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, como tampoco ha podido hacerlo desde abril de 2009, por lo que no ha podido extraer ninguna conclusión de salvaguardias en relación con ese país.

82. 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. Aunque no se llevó a cabo ninguna actividad de verificación sobre el terreno en 2015, el Organismo siguió vigilando las actividades nucleares de la RPDC utilizando información de fuentes de libre acceso (imágenes de satélite e información comercial). Por medio de imágenes satelitales, el Organismo siguió observando en 2015 indicios compatibles con la explotación del reactor de 5 MW(e) de Yongbyon. También se observó la renovación o ampliación de otros edificios en el emplazamiento de Yongbyon. Sin embargo, por no tener acceso al emplazamiento, el Organismo no puede confirmar el estado operacional del reactor ni la finalidad de las demás actividades observadas. El Organismo también siguió consolidando 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.

83. El programa nuclear de la RPDC y sus esfuerzos en curso para seguir desarrollando sus capacidades nucleares sigue siendo un asunto que suscita grave preocupación. La operación del reactor de 5 MW(e), la construcción en curso en el emplazamiento de Yongbyon, la ampliación y el uso del edificio que alberga la instalación de enriquecimiento de la que se informó y las declaraciones sobre el fortalecimiento de su capacidad de disuasión nuclear, por parte de la RPDC, son profundamente lamentables. Tales actos son violaciones claras de las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.

---

<sup>21</sup> La Junta de Gobernadores, en su resolución GOV/2011/41 de junio de 2011 (aprobada por votación), entre otras cosas había exhortado 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 el 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.

### ***Evolución de la aplicación de las salvaguardias***

84. En 2015, el Organismo implementó enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados para 54 Estados<sup>22</sup> en los que se aplican salvaguardias integradas. Seis de esos enfoques se actualizaron durante el año y la Secretaría está actualizando los demás. La Secretaría prevé elaborar enfoques de ese tipo para otros Estados en el futuro. Como se describe en varios documentos presentados a la Junta de Gobernadores, cuando se elabora y aplica un enfoque de salvaguardias a nivel de los Estados, se celebran consultas con la autoridad nacional/regional competente, especialmente respecto de la aplicación de medidas de salvaguardias sobre el terreno. En 2015 se celebraron tres reuniones técnicas sobre la aplicación de salvaguardias con Estados Miembros como parte del diálogo constante que el Organismo mantiene con los Estados acerca de cuestiones de salvaguardias.

### ***Mejoras en materia de salvaguardias***

85. En 2015, el Organismo siguió velando por la congruencia y la no discriminación en la aplicación de las salvaguardias a Estados que tienen acuerdos de salvaguardias del mismo tipo. Para generar más eficiencias, siguió mejorando los procedimientos internos, preparó documentos de orientación y mejoró los mecanismos de examen en relación con la aplicación de salvaguardias. Se puso en práctica un sistema de gestión de la calidad basado en los procesos, que proporciona herramientas para documentar, medir y mejorar la ejecución de los procesos.

### ***Cooperación con las autoridades nacionales y regionales***

86. En febrero, el Organismo publicó la guía titulada *Safeguards Implementation Practices Guide on Establishing and Maintaining State Safeguards Infrastructure*. Es la segunda de cuatro guías previstas sobre las prácticas en la aplicación de salvaguardias que se están produciendo con miras a ayudar a los Estados a crear capacidad para cumplir sus obligaciones de salvaguardias. Durante el año, el Organismo realizó seis cursos de capacitación internacionales, regionales y nacionales —en Belarús, el Canadá, los Estados Unidos de América, la República de Corea, la República de Moldova y Turquía— para personal encargado de supervisar y aplicar los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares. Siguieron esos cursos de capacitación más de 160 personas de más de 50 países. El Organismo también participó en otras actividades de capacitación organizadas por Estados Miembros de forma bilateral.

### ***Equipos e instrumentos de salvaguardias***

87. El equipo de instrumentación y monitorización del Organismo es vital para la aplicación de salvaguardias efectivas en todo el mundo. A lo largo de 2015, el Organismo cuidó de que ese equipo siguiese funcionando correctamente. También reemplazó grandes cantidades de aparatos de vigilancia viejos y obsoletos en el marco de la campaña de sustitución de sistemas de vigilancia por el sistema de vigilancia de la próxima generación.

88. Durante 2015 finalizaron todas las actividades de transición pendientes necesarias para el traslado al nuevo Laboratorio de Materiales Nucleares (NML). Se construyó espacio adicional de capacitación y administrativo en la oficina del NML, y se completaron las mejoras de seguridad física previstas en la entrada principal, la carretera de acceso y el perímetro del emplazamiento. La compra, recepción e instalación del equipo restante para los laboratorios de química y de instrumentación se llevaron a cabo durante los dos primeros trimestres. Se completó el ensayo activo de la nueva instalación durante el período comprendido entre mayo y noviembre, y se dio inicio a la operación provisional en diciembre, tras recibir la aprobación del regulador interno del Organismo y el visto bueno del Gobierno austríaco. Con la finalización del proyecto ECAS en diciembre, el Organismo está en condiciones de realizar análisis de muestras de salvaguardias en unas instalaciones seguras y modernas durante los próximos decenios.

### ***Mejora de las capacidades de los servicios analíticos de salvaguardias (ECAS)***

89. Tras años de planificación, diseño y construcción minuciosos y de una gestión eficaz de los recursos, a finales de 2015 concluyó satisfactoriamente en Seibersdorf el mayor proyecto de inversiones de capital de la historia del Organismo —el proyecto ECAS (Mejora de las Capacidades de los Servicios Analíticos de Salvaguardias)—. Los componentes principales del ECAS fueron la ampliación del laboratorio limpio, el Laboratorio de Materiales Nucleares y grandes reformas del emplazamiento de Seibersdorf. Estas últimas

---

<sup>22</sup> Y Taiwán (China).

consistieron en importantes mejoras de la seguridad (para instalar una nueva puerta principal, vías de acceso y mejoras de la seguridad del perímetro) y nuevos servicios públicos. Todos estos componentes se realizaron conforme al calendario fijado, dentro del alcance aprobado del proyecto y por un presupuesto ligeramente inferior al aprobado.

#### ***Tecnología de la información: MOSAIC***

90. Las necesidades de modernización de la tecnología de la información de salvaguardias del Organismo se están abordando por conducto del proyecto de Modernización de la Tecnología de la Información de Salvaguardias (MOSAIC). En 2015, el Organismo concluyó la primera fase del proyecto MOSAIC transfiriendo datos de la computadora central a una nueva plataforma, reconfigurando las aplicaciones informáticas conexas y retirando del servicio la computadora central. El nuevo entorno de trabajo de TI de salvaguardias proporciona al Organismo una mayor seguridad de la información, aplicaciones mejoradas y un acceso más rápido a los datos.

#### ***Preparación para el futuro***

91. Las actividades de investigación y desarrollo son esenciales para satisfacer las necesidades futuras en la esfera de las salvaguardias. En 2015, el Organismo siguió aplicando el Plan de Investigación y Desarrollo del Departamento de Salvaguardias a Largo Plazo 2012-2023, con ayuda de los PAEM. Con objeto de abordar los objetivos de desarrollo a corto plazo y apoyar la ejecución de sus actividades de verificación, el Organismo siguió recurriendo a los PAEM para aplicar su *Programa de apoyo al desarrollo y la aplicación de la verificación nuclear 2014-2015*. Al final de 2015, 20 Estados<sup>23</sup> y la Comisión Europea aplicaban programas de apoyo oficiales con el Organismo.

## **GESTIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

92. El programa de cooperación técnica del Organismo apoya la creación de capacidad y la aportación de equipo y promueve la cooperación entre los Estados Miembros por medio de la facilitación de la creación de redes, el intercambio de conocimientos y las asociaciones. El programa se ejecuta a través de proyectos en las esferas de la salud y la nutrición; la alimentación y la agricultura; los recursos hídricos y el medio ambiente; las aplicaciones industriales y la tecnología de la radiación; la planificación energética y la energía nucleoelectrónica; el desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares; y la seguridad tecnológica y física. Por conducto de su Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT), el Organismo hace posible que los Estados Miembros inicien, amplíen o mejoren su capacidad de atención oncológica integrando la radioterapia en un programa integral de control del cáncer.

#### ***La cooperación técnica y el contexto de desarrollo mundial***

93. En septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1) y sus 17 ODS. El programa de cooperación técnica del Organismo está en excelentes condiciones para contribuir activamente a las actividades de los Estados Miembros que tienen por finalidad alcanzar los ODS en ámbitos como la agricultura, la salud y la nutrición humanas, el aire y el agua limpias, la energía asequible y limpia, la industria y la innovación y el cambio climático.

94. Se reconoce que la ciencia y la tecnología son importantes factores que posibilitan el logro de los ODS. A la ciencia y la tecnología nucleares, en particular, les corresponde hacer una contribución a ese respecto, y el Organismo desempeña una importante función al ponerlas a disposición para mejorar la vida de toda la población. El ODS 17 (“Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”) y, concretamente, su focalización en la ciencia y la tecnología, es un reconocimiento explícito de

---

<sup>23</sup> Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, China, España, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Hungría, Japón, Países Bajos, Reino Unido, República Checa, República de Corea, Sudáfrica y Suecia.

esa importancia. El nuevo marco de los ODS también hace hincapié en la importancia de los datos y las pruebas; también a este respecto corresponde al Organismo desempeñar un papel importante, por ejemplo, ayudando a los países a vigilar y gestionar la degradación de los suelos o las consecuencias de las intervenciones humanas. Además, la Meta 3.4 es intensificar los esfuerzos dirigidos contra las enfermedades crónicas, entre ellas el cáncer, y tiene por objeto salvar millones de vidas reduciendo en una tercera parte en los 15 años próximos las muertes precoces a causa de enfermedades no transmisibles. Esta meta tiene una pertinencia específica para los diversos programas del Organismo que apoyan la salud, esto es, el programa de salud humana, el programa de cooperación técnica y el PACT.

95. En la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General, el Organismo organizó un acto paralelo titulado “Átomos para la paz y el desarrollo — El OIEA y los objetivos de la agenda para el desarrollo después de 2015”, en el que se analizó el nuevo marco de los ODS y su pertinencia para el programa de cooperación técnica. Los participantes subrayaron la necesidad de un “enfoque del desarrollo centrado en las personas”, recalcando la importancia de mejores oportunidades de educación y empleo para los jóvenes en los campos científico y técnico, especialmente en los países en desarrollo. Los ponentes pusieron de relieve la importancia de datos y sistemas de buena calidad para la obtención y monitorización de datos que sirva de base a políticas y programas de desarrollo mejorados.

#### ***El programa de cooperación técnica en 2015***

96. En 2015 la seguridad tecnológica y física representó, con un 24,8 %, la proporción más elevada de los importes reales, es decir, de desembolsos, realizados por conducto del programa de cooperación técnica. Le siguieron la salud y la nutrición, con un 21,7 %, y la alimentación y la agricultura con un 17,2 %. Hacia finales del año, la ejecución financiera del Fondo de Cooperación Técnica (FCT) se situó en el 84,8 %. En cuanto a la ejecución no financiera, el programa de cooperación técnica apoyó, entre otras cosas, 3477 misiones de expertos y conferenciantes, 175 cursos regionales e interregionales de capacitación y 1852 becas y visitas científicas.

97. A lo largo de 2015, el Organismo apoyó a los Estados Miembros para fortalecer las capacidades humanas en favor del desarrollo sostenible, centrándose en la satisfacción eficaz de las necesidades humanas y en alcanzar un impacto socioeconómico tangible. Se prestó especial atención a mejorar la calidad de los programas y proyectos, crear asociaciones, apoyar el fortalecimiento de la cooperación regional y mejorar la seguridad radiológica y la seguridad física en relación con la aplicación de las técnicas nucleares con fines pacíficos. Asimismo se desplegaron esfuerzos considerables para preparar el ciclo del programa de cooperación técnica de 2016-2017, que está guiado por las prioridades expresadas en los marcos programáticos nacionales y los planes nacionales de desarrollo, así como por los marcos y prioridades de los programas regionales.

98. En África, el programa de cooperación técnica apoyó a 45 Estados Miembros (26 de ellos países menos adelantados) para el uso con fines pacíficos de las técnicas nucleares e isotópicas en favor del desarrollo sostenible. Ese apoyo se centró en la creación de capacidad y la capacitación, la transferencia de tecnología y el asesoramiento y los servicios de expertos, y dio lugar a mejoras de la salud humana gracias a un mayor acceso a servicios de medicina radiológica, a mayores capacidades para evaluar programas de nutrición y a la creación de capacidades para detectar zoonosis emergentes. Se mejoró la seguridad alimentaria con una producción de cultivos incrementada y más fiable, la mejora de la salud de los animales y la producción ganadera y de las capacidades de diagnóstico y tratamiento de enfermedades pecuarias. Se mejoró la sostenibilidad ambiental gracias a mejores investigaciones, comprensión y gestión de los recursos hídricos en el continente y a la utilización de aplicaciones nucleares en la industria, y se ampliaron las investigaciones. El programa de cooperación técnica en África también dio apoyo a la mejora de los marcos jurídicos y reglamentarios, robusteció la protección radiológica, creó competencia en seguridad radiológica y reforzó la gestión de los desechos radiactivos, dedicando especial atención a las fuentes de radiación utilizadas y a los materiales radiactivos naturales. También se observó en algunos Estados Miembros de la región un aumento del interés por la energía nucleoelectrónica.

99. En la región de Asia y el Pacífico, aumentó el número de miembros del Organismo con la adhesión de varios pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID) de la región del Pacífico, lo que incrementó la demanda de apoyo de la cooperación técnica. El Organismo prestó un importante apoyo a los PEID para que formularan sus primeros marcos programáticos nacionales, que determinan las prioridades de desarrollo nacionales en las que las aplicaciones nucleares pueden desempeñar un papel y pudieran contribuir a la consecución de los ODS.

Para preparar el ciclo del programa de cooperación técnica de 2016-2017, el Organismo prestó asistencia a esos nuevos Estados Miembros para la formulación de proyectos de sus primeros programas nacionales. Los PEID también recibieron asistencia subregional para apoyar la creación de infraestructuras de seguridad radiológica y los marcos jurídicos necesarios.

100. La seguridad nuclear tecnológica y física siguió siendo la esfera temática prioritaria de la región. Diversos proyectos regionales de protección radiológica apoyaron a los Estados Miembros en el desarrollo de infraestructuras nacionales de seguridad radiológica, y dos cursos sobre elaboración de reglamentos fueron una contribución esencial para crear marcos reguladores nacionales eficaces para la implantación de una cultura de la seguridad robusta.

101. La salud y la nutrición —en particular, atajar la malnutrición y las enfermedades no transmisibles, entre ellas el cáncer— y la alimentación y la agricultura también fueron esferas importantes para los Estados Miembros de la región de Asia y el Pacífico. Los programas nacionales de cooperación técnica dieron apoyo al empleo de técnicas isotópicas para evaluar la composición corporal y en los campos de la medicina diagnóstica, la radioterapia y la medicina nuclear. En cuanto a la alimentación y la agricultura, los proyectos se concentraron en mejorar la inocuidad de los alimentos y la seguridad alimentaria. La asistencia que prestó el Organismo ayudó a los Estados Miembros a mejorar la resiliencia y la productividad de los cultivos y a establecer mecanismos de evaluación y control de la calidad para mejorar la seguridad alimentaria.

102. En Europa, el programa de cooperación técnica siguió centrándose en la salud humana, la gestión de desechos radiactivos y la rehabilitación del medio ambiente, la energía nucleoelectrica y la seguridad nuclear y radiológica. Se hizo gran hincapié en mantener niveles adecuados de seguridad en todos los aspectos de la utilización de las tecnologías nucleares con fines pacíficos, especialmente en el programa regional, cuyos proyectos relativos a la seguridad radiológica y nuclear recibieron cerca del 50 % del presupuesto total para cooperación regional.

103. Se prestó una considerable asistencia a los Estados Miembros de la región para que reforzaran su infraestructura reglamentaria de la seguridad, que se plasmó en capacitación para la elaboración de reglamentos nacionales acordes con las normas de seguridad del Organismo, un seminario sobre elaboración de reglamentos de seguridad radiológica y seguridad nuclear, un curso de postgrado sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación y un curso de formación de instructores destinado a oficiales de protección radiológica.

104. En la región de América Latina y el Caribe, las esferas temáticas prioritarias del ciclo de cooperación técnica de 2014-2015 fueron la salud y la nutrición, seguida por la seguridad nuclear, el agua y el medio ambiente y la alimentación y la agricultura. Más del 70 % de la financiación básica se asignó a esas esferas, que seguirán siendo prioritarias en el ciclo de 2016-2017.

105. En 2015 se publicó el *Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe (PER) 2016-2021* (IAEA-TECDOC-1763). Esta referencia esencial establece las esferas prioritarias del programa de cooperación técnica regional.

106. Además del apoyo a la creación de capacidad en diversas esferas temáticas en la región, en 2015 se prestó especial atención a mejorar la infraestructura gubernamental y de reglamentación de la seguridad y a reforzar las capacidades regionales de preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica. También se puso el acento en la utilización de las técnicas nucleares para el diagnóstico y tratamiento tempranos de enfermedades como la sarcopenia y el cáncer y en la aplicación de la técnica de los insectos estériles para controlar importantes plagas transfronterizas como el gusano barrenador del Nuevo Mundo y la mosca mediterránea de la fruta. Se ejecutaron varios proyectos para promover la cooperación regional y fortalecer más las capacidades regionales existentes.

#### ***Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT)***

107. En 2015, el Organismo amplió su cooperación con asociados y donantes en lo relativo al control del cáncer para aumentar la eficacia de los servicios de medicina radiológica en los países de ingresos medianos y bajos, integrándolos en un enfoque global de control del cáncer. El PACT reforzó el papel clave del Organismo en la lucha contra el cáncer, representando al Organismo en actos de alto nivel y organizando reuniones y talleres regionales.

108. Por medio del PACT, el Organismo llevó a cabo ocho evaluaciones imPACT (misiones integradas del PACT) en 2015 y prestó asistencia de expertos para la elaboración de varios planes nacionales de control del cáncer. El Organismo estableció, fortaleció y puso en marcha asociaciones para movilizar recursos financieros y humanos destinados a actividades de control del cáncer en los Estados Miembros. Se prestó asistencia directa a Estados Miembros para la elaboración de documentos susceptibles de financiación y creación de capacidad en materia de movilización de recursos. Además, se hicieron progresos en lo relativo a planes para la ampliación a otros países subsaharianos de la Red de la Universidad Virtual para el Control del Cáncer y de Capacitación Regional (VUCCnet).

#### ***Gestión del programa de cooperación técnica***

109. El programa de cooperación técnica se ejecuta en estrecha cooperación con los Estados Miembros y los asociados. En 2015, la gestión y supervisión eficaces y eficientes del programa dieron lugar a una mayor ejecución del FCT. Se armonizaron más los procesos de gestión, aplicación y supervisión para mejorar la ejecución del programa fundándose en los principios de la gestión basada en los resultados, la responsabilidad compartida, la identificación, la pertinencia y la sostenibilidad.

110. El Organismo siguió centrándose en mejorar la calidad del programa por medio de exámenes de la calidad de los documentos de los proyectos para el programa de cooperación técnica de 2016-2017. Se realizaron esos exámenes para apoyar a los grupos de los proyectos en su labor de mejora de la calidad de sus diseños de los proyectos y para conocer las enseñanzas extraídas y los aspectos susceptibles de mejora en los futuros ciclos de cooperación técnica. Se elaboró un marco para la supervisión de los resultados prácticos de los proyectos de cooperación técnica, que se está ensayando en varios proyectos seleccionados del ciclo del programa de 2016-2017. Se impartió capacitación en gestión basada en los resultados utilizando el enfoque del marco lógico, y en supervisión y evaluación, a oficiales de administración de programas, oficiales técnicos, oficiales nacionales de enlace y contrapartes de proyectos. El objetivo general de esas iniciativas fue preparar y ejecutar proyectos que fueran de elevada calidad, con objetivos alcanzables, mensurables y oportunos, y que correspondiesen mejor a las necesidades y prioridades de los Estados Miembros.

#### ***Recursos financieros***

111. 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, en 2015 los nuevos recursos ascendieron a cerca de 78,7 millones de euros, de los que 66,1 millones aproximadamente correspondieron al FCT (comprendidas las contribuciones a los gastos del programa (CGP), los gastos nacionales de participación<sup>24</sup> (GNP) y los ingresos varios), 11,9 millones de euros a los recursos extrapresupuestarios y cerca de 0,7 millones de euros a las contribuciones en especie.

112. La tasa de consecución de las promesas de contribuciones al FCT se situó en el 94,1 %, y la de las contribuciones pagadas en el 93,8 % al final de 2015, mientras que el pago de los GNP ascendió en total a 0,4 millones de euros.

#### ***Importes reales***

113. En 2015 se desembolsaron aproximadamente 77,2 millones de euros a 135 países o territorios, de los cuales 35 eran países menos adelantados, lo que refleja los esfuerzos constantes del Organismo por atender a las necesidades de desarrollo de esos Estados.

---

<sup>24</sup> 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.

## CUESTIONES DE GESTIÓN

### ***Asociación en Aras de la Mejora Continua (PCI)***

114. En 2015, el Organismo siguió racionalizando los procesos operacionales y eliminando burocracia innecesaria mediante la iniciativa Asociación en Aras de la Mejora Continua (PCI). Se incorporó la determinación de las prioridades y la eficiencia en el proceso de preparación del programa y presupuesto para 2016-2017, con objeto de dotar de más transparencia a los cambios que se efectúan para emplear más eficazmente los recursos.

115. Durante el año se elaboraron modelos de contratos para compras estándar, lo que redujo considerablemente el tiempo necesario para prepararlos y ultimarlos. El proceso de compras de artículos de bajo valor —que abarca más de 5000 transacciones al año— pasó a ser totalmente electrónico, lo que redujo el esfuerzo global consagrado a esas transacciones.

### ***Sistema de Información de Apoyo a los Programas a nivel del Organismo (AIPS)***

116. Se pusieron en servicio los sistemas del escalón 3 del AIPS correspondientes a los recursos humanos y la nómina de sueldos, lo que permitió retirar dos sistemas antiguos. El despliegue inicial de los nuevos sistemas causó algunas perturbaciones a principios del año. Para finales de 2015 se había estabilizado en gran medida el sistema. Siguió adelante el diseño general para la última fase del proyecto AIPS, que comprende la gestión del desempeño del personal, los viajes y las reuniones.

### ***Movilización de recursos***

117. En junio, la Junta de Gobernadores aprobó las directrices estratégicas sobre las asociaciones y la movilización de recursos. La finalidad de las directrices es ayudar al Organismo a establecer asociaciones con donantes tradicionales y no tradicionales —incluido el sector privado— para respaldar objetivos específicos del Organismo. En ellas se recoge un enfoque integral de las relaciones con esos nuevos asociados que abarca definir las modalidades de las relaciones, supervisar los resultados prácticos de los proyectos y determinar las responsabilidades.



# Tecnología Nuclear



# Energía nucleoelectrica

## Objetivo

*Prestar asistencia a los Estados Miembros que estudian la posibilidad de implantar programas nucleoelectricos en la planificación y construcción de sus infraestructuras nucleares nacionales. Prestar apoyo integrado a los Estados Miembros que ya tienen programas nucleoelectricos y a los que prevén construir nuevas instalaciones nucleares para ayudarles a mejorar el comportamiento operacional y la explotación segura a largo plazo mediante la aplicación de buenas prácticas y enfoques innovadores, así como de las enseñanzas extraídas del accidente de Fukushima Daiichi. Ofrecer marcos de colaboración a los explotadores de reactores refrigerados por agua para que aprovechen las ventajas de la tecnología, y a los Estados Miembros para que faciliten el desarrollo efectivo de reactores rápidos y de reactores refrigerados por gas y amplíen el uso de las aplicaciones no eléctricas en condiciones de seguridad.*

## Inicio de programas nucleoelectricos

1. En 2015, aproximadamente 30 Estados Miembros estaban planificando o estudiando seriamente la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrico (cuadro 1). El Organismo siguió prestando apoyo a esos países en fase de incorporación al ámbito nuclear, principalmente por conducto de proyectos de cooperación técnica, en esferas como el establecimiento del marco jurídico y regulador adecuado, el fortalecimiento de la coordinación entre instituciones nacionales, la redacción y el examen de planes de desarrollo de los recursos humanos, y la formulación de políticas y estrategias sobre gestión de desechos radiactivos. Miembros del personal de proyectos de desarrollo nucleoelectrico, autoridades reguladoras y organizaciones de apoyo técnico recibieron capacitación sustantiva sobre diversas cuestiones relativas a la infraestructura a través de, becas, talleres y cursos de capacitación especializados de alcance interregional, regional y nacional. En 2015 se organizaron más de 15 actividades que se centraron en aumentar la sensibilización y la comprensión de los Estados Miembros respecto del enfoque de los “hitos” y cuestiones de infraestructura fundamentales como la gestión, el desarrollo de recursos humanos, el marco jurídico y regulador, y la financiación. La participación de las partes interesadas siguió siendo una importante esfera de interés para los países en todas las etapas de desarrollo de la infraestructura nuclear. El Organismo facilitó misiones de expertos relacionadas con la participación de las partes interesadas en la Arabia Saudita, Egipto, Indonesia, Kenya, y Viet Nam, así como talleres en Finlandia y el Japón.

Cuadro 1. Número de Estados Miembros que están planificando o considerando la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrico, según sus declaraciones oficiales (a partir de 2015).

Países que han iniciado la construcción/están construyendo su primera central nuclear	2
Países que han encargado la primera central nuclear	1
Países que están decididos a implantar la energía nucleoelectrica y han comenzado a preparar la infraestructura apropiada	7
Países que se preparan activamente para un posible programa nucleoelectrico sin haber tomado una decisión definitiva	7
Países que están considerando la posibilidad de iniciar un programa nucleoelectrico	10

2. A fin de coordinar mejor la asistencia prestada a los países en fase de incorporación, el Organismo afianzó mecanismos de coordinación como los perfiles nacionales sobre infraestructura nuclear y los planes de trabajo integrados. Teniendo en cuenta las recomendaciones de las misiones del Organismo y los resultados de los proyectos de cooperación técnica, en 2015 se actualizaron los perfiles nacionales sobre infraestructura nuclear y los planes de trabajo integrados de diversos países, en consulta con los Estados Miembros correspondientes.

3. En 2015 siguió habiendo una gran demanda de misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) del Organismo. Estas misiones ofrecen a los Gobiernos y las partes interesadas en el programa nuclear una visión general e integrada acerca de la situación de las 19 cuestiones relativas a la infraestructura abarcadas en el enfoque de los “hitos” para la implantación de un programa nucleoelectrico. Las recomendaciones del INIR permiten a los Estados Miembros determinar qué esferas de la infraestructura deben seguir desarrollándose para satisfacer las necesidades del programa y los requisitos con respecto a los plazos. En 2015, se publicó un análisis de las recomendaciones y sugerencias de anteriores misiones INIR en el documento *Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR) Missions: The First Six Years* (IAEA-TECDOC-1779). En la publicación se analizan los resultados prácticos de los exámenes y se describen los desafíos a los que se enfrentan los países que acogen misiones INIR y los enfoques que han desarrollado para hacerles frente. Asimismo, a lo largo del año, se adoptaron medidas encaminadas a finalizar el concepto de las misiones INIR de Fase 3, como se pide en el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear y varias resoluciones de la Conferencia General.

4. En los Emiratos Árabes Unidos prosiguieron las obras de construcción de la primera central nuclear en Barakah; está previsto que las primeras cuatro unidades de la central entren en funcionamiento en 2017, y la última unidad en 2020. En 2015 el Organismo llevó a cabo tres misiones de examen relacionadas con la seguridad tecnológica y física en los Emiratos Árabes Unidos. Las obras de construcción de las dos unidades de la primera central nuclear de Belarús continuaron su curso (figura 1). La puesta en servicio de las unidades está prevista para 2018 y 2020. Durante el año, el Organismo organizó varias misiones de expertos para ofrecer asesoramiento a las partes interesadas sobre la elaboración de un marco regulador y la forma de asegurar la disponibilidad de los recursos humanos necesarios. En la introducción de la energía nucleoelectrica, Turquía está utilizando para la contratación un enfoque de construcción-propiedad-explotación. En 2015 se actualizó el plan de trabajo integrado de Turquía para asegurar que la asistencia y los servicios del Organismo que contribuyen al desarrollo de la infraestructura nucleoelectrica se apliquen de forma eficaz respecto de la oportunidad y el contenido a fin de apoyar el desarrollo de la infraestructura nucleoelectrica del país.



*Fig. 1. Obras de construcción de las unidades 1 y 2 de la central nuclear de Ostrovets en Belarús (Fotografía por cortesía de la Dirección para la Construcción de Centrales Nucleares de Belarús).*

5. En 2015, varios de los países que estaban implantando la energía nucleoelectrica progresaron en el desarrollo de su infraestructura. Bangladesh estableció la Compañía Nucleoelectrica Rooppur como entidad explotadora de la primera central nuclear del país e inició las negociaciones en relación con el crédito estatal y el contrato general de ingeniería y construcción. Egipto llevó a cabo actividades de evaluación de emplazamientos y firmó un contrato para la construcción de una central nuclear con cuatro unidades en el emplazamiento de El-Dabaa. Jordania firmó contratos con el objetivo de realizar un estudio sobre el suministro de agua y actividades de supervisión de emplazamientos, y en octubre se constituyó la Compañía de Energía

Nucleoeléctrica de Jordania. Kazajstán solicitó oficialmente una misión INIR, cuya realización está prevista en 2016. En una misión INIR se concluyó que Nigeria había hecho progresos en el desarrollo de su infraestructura nuclear y se recomendaron nuevas medidas. El Organismo y Nigeria elaboraron un plan de trabajo integrado de cuatro años de duración a fin de garantizar que el apoyo prestado se ajuste a esas recomendaciones y abarque todas las cuestiones relativas a la infraestructura nucleoeleéctrica de manera equilibrada y acorde a las prioridades. Polonia, a través de su programa de cooperación técnica nacional, llevó a cabo actividades relacionadas con la estrategia de gestión de desechos, el desarrollo de las capacidades industriales y la transferencia de tecnología, la caracterización de un emplazamiento, y la concesión de licencias para emplazamientos, según lo previsto en su plan de trabajo integrado. También celebró un taller nacional en Varsovia sobre cuestiones de financiación con el fin de examinar el marco de inversión. Viet Nam anunció que el inicio de las obras de construcción de su primera central nuclear se había reprogramado para 2020-2022, de conformidad con una reevaluación del tiempo necesario para construir la infraestructura nucleoeleéctrica que se precisa.

6. La Arabia Saudita, Ghana, Kenya, Malasia, Marruecos y el Sudán se están preparando activamente para tomar una decisión fundamentada sobre la posible incorporación de la energía nucleoeleéctrica a su canasta de energía, y están centrados en realizar los estudios necesarios y preparar un informe exhaustivo. Durante el año, el Organismo prestó apoyo de diferentes formas, comprendidas las misiones INIR en Kenya y Marruecos, en las cuales se reconocieron los progresos alcanzados y se recomendaron nuevas medidas. El Organismo organizó misiones de asesoramiento en la Arabia Saudita y Malasia para apoyar la elaboración de los informes de autoevaluación. Su examen de la hoja de ruta y la política con respecto al proyecto del programa nucleoeleéctrico de Ghana, y la capacitación sobre la metodología de autoevaluación del INIR conllevaron la modificación del plan de trabajo del nuevo proyecto de cooperación técnica del país para el desarrollo de la infraestructura nucleoeleéctrica.

7. En 2015 el Organismo se centró especialmente en África. En la Tercera Conferencia sobre Energía y Energía Nucleoeleéctrica en África, celebrada en Kenya en abril, los representantes de 35 Estados Miembros de África examinaron la necesidad de iniciar una planificación energética sostenible y muchos de ellos se mostraron interesados en la energía nucleoeleéctrica. Después de la Conferencia, el Níger organizó la primera reunión del Grupo Integrado de Energía Nucleoeleéctrica de África Occidental a fin de estudiar la posibilidad de crear un programa nucleoeleéctrico regional. Todas las solicitudes de misiones INIR de 2015 procedían de países de África, a saber, Kenya, Marruecos y Nigeria. En la reunión técnica celebrada en julio en Viena, los representantes de diez países de África acordaron la constitución de la Red Africana para la Mejora del Desarrollo del Programa Nucleoeleéctrico (ANENP). Durante la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo, los participantes en un evento paralelo titulado “Las necesidades de África en materia de energía y el papel que podría desempeñar la energía nucleoeleéctrica” pusieron de relieve la importante función del Organismo como foro para que los países en fase de incorporación y los países con centrales nucleares en funcionamiento puedan intercambiar conocimientos y experiencias.

8. En julio, el Organismo publicó una versión actualizada de *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-G-3.1 (Rev. 1))*. La nueva versión toma en consideración las observaciones recibidas acerca de la aplicación del enfoque de los “hitos” en los Estados Miembros y se espera que mejore y amplíe la orientación del Organismo para los países en fase de incorporación al ámbito nuclear.

## **Centrales nucleares en funcionamiento**

9. En el Quinto Foro de Cooperación de Entidades Explotadoras en la Esfera Nuclear, celebrado durante la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General en septiembre, directivos de la industria del Canadá, Finlandia, el Japón y la República de Corea, y del Instituto de Investigación de Energía Eléctrica, la Asociación Mundial de Operadores Nucleares y NUGENIA (asociación que se ocupa de instalaciones nucleares de segunda y tercera generación) examinaron los principales desafíos de la industria nucleoeleéctrica en el próximo decenio. Los más de 75 participantes coincidieron en que se necesitaban nuevas estrategias e instrumentos, así como resiliencia institucional, para abordar los desafíos derivados de la evolución de las políticas nucleares, ambientales y financieras, así como de la evolución de carteras y mercados energéticos que incluyen fuentes renovables.

## Nueva publicación sobre modelos de gestión de la vida útil de la central

10. Cuando las centrales nucleares alcanzan el final de su vida nominal de diseño, se someten a un examen especial de la seguridad y a un análisis del envejecimiento de sus estructuras, sistemas y componentes esenciales antes de validar o renovar su licencia de explotación para plazos que rebasen el período de servicio previsto inicialmente. En 2015, el Organismo presentó la publicación *Plant Life Management Models for Long Term Operation of Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.18)*, en la que se destacan las prácticas de concesión de licencias de diversos Estados Miembros en relación con la explotación a largo plazo. La publicación sirve de apoyo para los propietarios y los explotadores de centrales nucleares que tienen previsto prolongar la explotación de la central más allá de su vida de diseño, y facilita información sobre los mecanismos necesarios para la aplicación de la gestión del envejecimiento en centrales que se construyeron pensando en una explotación a largo plazo.

## Módulos de aprendizaje electrónico basados en el enfoque de los “hitos”

11. El Organismo elaboró dos módulos de aprendizaje electrónico nuevos basados en el enfoque de los “hitos”, lo que elevó a 13 el número de módulos disponibles en el sitio web del Organismo (figura 2). Más de 40 participantes de 28 Estados Miembros presentaron sus observaciones respecto a la utilización de los módulos en una Reunión Técnica sobre Enseñanza y Capacitación mediante Instrumentos de Aprendizaje Electrónico, celebrada en marzo en Viena. Los participantes confirmaron la utilidad y pertinencia del contenido, y formularon recomendaciones para su mejora.

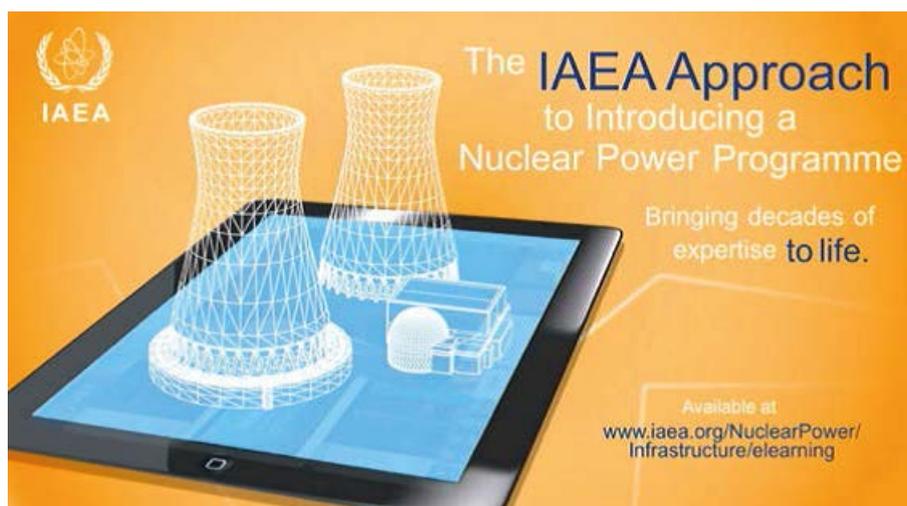


Fig. 2. En el sitio web del Organismo se encuentran 13 módulos de aprendizaje electrónico interactivo en los que se presenta el enfoque de los “hitos” del Organismo para la implantación de un programa nucleoelectrónico.

## Apoyo a la creación de capacidad y la gestión

12. A lo largo del año, el Organismo celebró varias reuniones técnicas y talleres a fin de ofrecer capacitación en esferas como la comunicación, los sistemas de gestión, la cadena de suministro nuclear y la seguridad industrial. El Organismo reconoce que los programas nucleoelectrónicos consecuentes y sostenibles exigen un compromiso con una comunicación abierta y transparente, y por ello organizó la Reunión Técnica sobre Mejores Prácticas en las Comunicaciones con los Medios de Información y el Público en relación con los Programas Nucleoelectrónicos. A la reunión, celebrada en octubre en la prefectura de Fukui (Japón), asistieron más de 50 participantes de 23 países en fase de incorporación o con programas nucleoelectrónicos establecidos. Los participantes se centraron en el intercambio de experiencias, buenas prácticas y enseñanzas extraídas, así como en estudiar el modo de mejorar las competencias y atender mejor las necesidades de las partes interesadas.

13. El Taller Conjunto del OIEA-FORATOM sobre Sistemas de Gestión, celebrado en junio en Gloucester (Reino Unido), se centró en el liderazgo y la gestión para la seguridad en un entorno cambiante. Más de 100 participantes

de 28 Estados Miembros analizaron la forma de mejorar la seguridad a través del liderazgo y la gestión, pensando más allá de las normas y gestionando los riesgos. También compartieron ejemplos prácticos sobre la gestión de la seguridad.

14. En 2015, los Estados Miembros mostraron gran interés por los temas relacionados con la cadena de suministro. Tres talleres sobre evaluación de licitaciones y contratación para las centrales nucleares, celebrados por conducto del programa de cooperación técnica, ayudaron a Bangladesh, Malasia y Viet Nam a establecer procesos de compra adecuados.

15. La Reunión Técnica sobre Seguridad Industrial en Instalaciones Nucleares, celebrada en noviembre en Fuqing (China), permitió que 22 participantes de 11 Estados Miembros pudieran intercambiar sus experiencias y prácticas en esta esfera, así como presentar sus observaciones acerca de un proyecto de documento de orientación del Organismo sobre el tema. Los participantes en la reunión señalaron que la determinación y el seguimiento de los cuasi accidentes y todos los casos de tiempo perdido debidos a accidentes y lesiones seguía siendo un desafío en muchos Estados Miembros.

### **Apoyo a los sistemas de monitorización de accidentes para centrales nucleares**

16. En febrero, el Organismo publicó el documento *Accident Monitoring Systems for Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.16)*, en el que se abarcan todos los aspectos pertinentes relativos a la monitorización de accidentes en centrales nucleares. El informe aborda cuestiones como la gestión de accidentes y las estrategias de monitorización de accidentes; la selección de los parámetros de la central para vigilar el estado de la instalación; y el establecimiento de criterios de rendimiento, diseño, cualificación, visualización y garantía de calidad para la instrumentación designada.

### **Desarrollo y aplicación de un sistema de gestión basado en procesos**

17. La aplicación de un sistema de gestión basado en procesos puede resultar difícil para organizaciones acostumbradas a los sistemas de gestión tradicionales que no están integrados y no se basan en procesos. A este respecto, en 2015 el Organismo publicó el documento *Development and Implementation of a Process Based Management System (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-T-1.3)*. En la publicación se facilita orientación práctica a las organizaciones del ámbito nuclear que están dispuestas a aplicar un sistema de gestión que se ajuste a los requisitos establecidos en la publicación titulada *Sistema de gestión de instalaciones y actividades (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-3)*, así como a las organizaciones del ámbito nuclear de países en fase de incorporación.

### **Desarrollo de la tecnología nucleoelectrónica**

18. En febrero, en el marco del Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear, el Organismo celebró la Reunión de Expertos Internacionales sobre la Mejora de la Eficacia de la Investigación y el Desarrollo a la luz del Accidente de la Central Nuclear de Fukushima Daiichi. Más de 150 expertos procedentes de 35 Estados Miembros y 5 organizaciones internacionales examinaron las estrategias de investigación y desarrollo después de Fukushima, las medidas de protección de centrales nucleares contra sucesos externos e internos, las tecnologías para la prevención y mitigación de accidentes muy graves, el análisis de accidentes muy graves, la preparación y respuesta para casos de emergencia y la recuperación tras el accidente. El Organismo dio seguimiento a la reunión a través de la celebración de la Reunión Técnica sobre Mitigación de Accidentes muy Graves mediante Mejoras del Ventilador Filtrado de la Contención en los Reactores Refrigerados por Agua, en agosto, y la Reunión de Capacitación sobre las Estrategias y Prioridades en materia de Investigación y Desarrollo tras Fukushima, en diciembre. Durante 2015, el Organismo elaboró un conjunto de instrumentos de capacitación diseñados para apoyar la creación de capacidad en los Estados Miembros que están iniciando un programa de gestión de accidentes muy graves.

19. El objetivo del taller celebrado en septiembre en Viena, al que asistieron 34 participantes de 23 Estados Miembros, era ayudar a los países en fase de incorporación al ámbito nuclear a evaluar las tecnologías nucleoelectrónicas disponibles en relación con los entornos, los requisitos del emplazamiento y las necesidades energéticas específicos de su propio país. En Chile, los Estados Unidos de América, Jordania y la República de

Corea se celebraron cursos sobre la comprensión de la física y la tecnología de los reactores avanzados mediante el empleo de simuladores informáticos, que en total reunieron a 157 participantes procedentes de más de 20 Estados Miembros. También en 2015, el Organismo inició una nueva actividad encaminada a estudiar la integración de la energía nucleoelectrónica con las energías renovables y las redes inteligentes. En septiembre se publicó un folleto titulado *Reactores avanzados refrigerados por agua de gran potencia*, fundado en la base de datos del Sistema de Información sobre Reactores Avanzados (ARIS).

20. En respuesta al creciente interés en el desarrollo de reactores modulares pequeños para la producción de electricidad y las aplicaciones no eléctricas, en septiembre el Organismo celebró un evento paralelo a la Conferencia General y, en octubre, una reunión técnica en Viena, en los que se destacaron aspectos relativos al diseño, la seguridad, la reglamentación y la explotación de los reactores modulares pequeños a fin de promover la tecnología nucleoelectrónica sostenible para su despliegue a corto plazo. En la Reunión Técnica sobre el Análisis Económico de los Reactores de Alta Temperatura Refrigerados por Gas y los Reactores de Pequeña y Mediana Potencia, celebrada en agosto en Viena, 17 participantes de 14 Estados Miembros y la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (AEN de la OCDE) señalaron la necesidad de que los promotores de las tecnologías y los economistas cooperaran estrechamente a fin de garantizar que los análisis económicos de los diseños de los reactores avanzados de pequeña potencia fueran más exactos.

21. En la esfera de los reactores rápidos, las actividades del Organismo realizadas en 2015 se centraron en gran medida en cuestiones relacionadas con la seguridad. El Organismo prosiguió su trabajo con el Foro Internacional de la Generación IV en la elaboración de criterios y directrices para el diseño de seguridad de reactores rápidos refrigerados por sodio innovadores. La Reunión Técnica sobre Sistemas Pasivos de Parada para Reactores Rápidos de Metal Líquido (LMFR), celebrada en octubre en Viena, contó con la participación de 20 expertos de 12 Estados Miembros. En mayo, el Organismo acogió en Obninsk (Federación de Rusia) la 48ª Reunión Anual del Grupo de Trabajo Técnico sobre Reactores Rápidos. En las conversaciones mantenidas entre los 22 participantes procedentes de 17 Estados Miembros y la Comisión Europea se propuso la programación de reuniones técnicas, proyectos coordinados de investigación (PCI) y estudios para los próximos ciclos del programa y presupuesto. El nuevo Portal para la Conservación de los Conocimientos sobre los Reactores Rápidos empezó a funcionar a finales de año, y permite que los Estados Miembros con un programa sobre reactores rápidos puedan intercambiar datos protegidos o de dominio público y documentación acerca de sistemas de neutrones rápidos, así como recuperar información sobre PCI y otros estudios en curso y nuevos. En 2015, el Organismo publicó dos documentos sobre reactores rápidos: *Fast Reactors and Related Fuel Cycles: Safe Technologies and Sustainable Scenarios* y *Status of Accelerator Driven Systems Research and Technology Development* (IAEA-TECDOC-1766).

22. En 2015, las actividades del Organismo en la esfera de los reactores (refrigerados por gas) de alta temperatura contribuyeron al despliegue a corto plazo mediante la evaluación de aspectos económicos, así como en materia de preparación tecnológica, requisitos de seguridad y sostenibilidad. En la Reunión Técnica sobre la Revaluación de las Temperaturas Máximas de Funcionamiento y las Condiciones de Accidente de los Materiales Estructurales y el Combustible de los Reactores de Alta Temperatura, celebrada en enero en la Sede del Organismo, los participantes convinieron en que el despliegue del reactor con la temperatura de salida del refrigerante de hasta 850 °C ya era posible. En la reunión de junio celebrada en Viena en relación con el PCI sobre el diseño de seguridad de reactores modulares de alta temperatura refrigerados por gas, los participantes adoptaron dos enfoques para el establecimiento de criterios de diseño de seguridad que tomaran en consideración las singulares características de diseño y seguridad de ese tipo de reactores. El Curso de Capacitación sobre Tecnología de los Reactores de Alta Temperatura Refrigerados por Gas, organizado por Indonesia en octubre, congregó a más de 40 participantes de 17 Estados Miembros. En el curso se abordaron las características tecnológicas de los diseños de los reactores modulares de alta temperatura refrigerados por gas (MHTGR), las repercusiones de sus características de seguridad inherente y la evaluación de la seguridad de los conceptos avanzados de los MHTGR. El Organismo puso en marcha una nueva iniciativa para conservar los conocimientos sobre los reactores de alta temperatura acumulados durante muchos decenios en el Centro de Investigación de Jülich como parte de un esfuerzo más amplio encaminado a la conservación de los conocimientos, similar a la que ya existe para los reactores rápidos.

23. A la luz del renovado interés por la cogeneración de electricidad y calor industrial para aplicaciones no eléctricas mediante la energía nuclear, el Organismo organizó varias actividades relacionadas con la desalación de agua de mar, la producción de hidrógeno y las aplicaciones industriales. También siguió mejorando los materiales y conjuntos de instrumentos elaborados con el objetivo de ayudar a los responsables de adoptar decisiones en la evaluación de la viabilidad de esas aplicaciones. En 2015, el Organismo publicó el documento *New Technologies for Seawater Desalination Using Nuclear Energy* (IAEA-TECDOC-1753) y organizó tres reuniones técnicas importantes sobre el tema en Viena, Estambul y Mumbai, que congregaron a 41 participantes de 18 Estados Miembros y la AEN de la OCDE. Asimismo, durante el año el Organismo celebró en Viena una reunión de consultores a fin de redactar un informe de orientación general sobre la cogeneración nuclear. En el informe se definirán todos los aspectos que se deben contemplar en un estudio de la viabilidad técnica y económica de la utilización de la energía nuclear en la desalación de agua de mar, con o sin opciones de cogeneración.

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

24. El Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores (INPRO) tiene por objetivo asegurar la disponibilidad de energía nuclear para contribuir a satisfacer las necesidades de energía en el siglo XXI de manera sostenible. Al unirse Tailandia al proyecto en 2015, el número de miembros del INPRO ascendió a 41. Durante el año se realizaron evaluaciones de los sistemas de energía nuclear en Indonesia, Rumania y Ucrania para respaldar la planificación estratégica y a largo plazo de la energía nuclear. En la Federación de Rusia se celebró una reunión preparatoria para iniciar la realización de evaluaciones de alcance limitado de determinados diseños de reactores rápidos refrigerados por sodio mediante la metodología del INPRO.

25. En mayo y septiembre-octubre se celebraron en Viena dos consultorías conjuntas con autoridades encargadas del diseño de los reactores rápidos refrigerados por sodio de China, la Federación de Rusia y la India, en las que se abordaron las evaluaciones en materia de sostenibilidad de la seguridad de los reactores y la economía mediante la metodología del INPRO. El Curso de Capacitación sobre la Modelización y la Evaluación de Sistemas de Energía Nuclear mediante la Metodología del INPRO, que tuvo lugar en noviembre en Kuala Lumpur (Malasia), congregó a 29 participantes de nueve Estados Miembros. Tres reuniones técnicas celebradas en Viena en noviembre y diciembre, a las que asistieron 36 participantes de 16 Estados Miembros y la AEN de la OCDE, se centraron en los proyectos colaborativos del INPRO titulados Análisis del Combustible Nuclear y del Ciclo del Combustible en relación con los Sistemas de Energía Nuclear Futuros, Indicadores Clave para Sistemas de Energía Nuclear Innovadores, y Desechos de Tipos Innovadores de Reactores y Ciclos del Combustible. Se impartieron conferencias interactivas a través de WebEx sobre modelación y evaluación de los sistemas de energía nuclear mediante la metodología del INPRO en diversas universidades e instituciones de investigación de los Estados Miembros.

26. El Décimo Foro de Diálogo del INPRO, celebrado en mayo en Viena, versó sobre los enfoques cooperativos de la parte final del ciclo del combustible nuclear e incluyó debates sobre los elementos impulsores de esos enfoques, así como sobre los impedimentos jurídicos, institucionales y financieros. En el Undécimo Foro de Diálogo del INPRO, celebrado en octubre en Viena, se examinó la elaboración de las hojas de ruta para una transición a sistemas de energía nuclear sostenibles a nivel mundial. Estos dos foros congregaron a 87 expertos de 31 Estados Miembros.

# 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. Aplicar medidas pertinentes en el marco del Plan de Acción [del OIEA sobre Seguridad Nuclear], entre ellas la recopilación de datos sobre el combustible dañado y las instalaciones de almacenamiento de la central nuclear de Fukushima Daiichi, y el fortalecimiento del intercambio de información sobre el combustible nuclear en condiciones muy graves.*

## **Recursos y producción de uranio**

1. La producción sostenible de uranio es esencial para el desarrollo sostenible de la energía nucleoelectrónica. En 2015, el Organismo se centró en actividades encaminadas a ayudar a los Estados Miembros a aumentar la producción sostenible de uranio y el uso de recursos de uranio de forma más eficiente. A este respecto, organizó la Escuela de Liderazgo sobre Producción Sostenible de Uranio y Materiales Críticos a partir de Fosfatos y Otras Fuentes que tuvo lugar en agosto en Nanchang, China (figura 1). Más de 50 expertos de 25 países analizaron los problemas que afrontaba la industria minera, y la industria del uranio en particular. Los participantes también analizaron las aptitudes y competencias relacionadas con el diseño, la gestión y la ejecución de proyectos que son esenciales para los proyectos de extracción de uranio a partir de fosfatos y otras fuentes no convencionales.



*Fig. 1. La Escuela de Liderazgo sobre Producción Sostenible de Uranio y Materiales Críticos a partir de Fosfatos y Otras Fuentes fue acogida por la Universidad de Tecnología de China Oriental, en Nanchang (China) (Fotografía por cortesía de ECUT).*

2. En noviembre, en la 52ª Reunión del Grupo Mixto AEN de la OCDE-OIEA del Uranio que se celebró en Viena, 48 delegados de 30 países analizaron las últimas estimaciones de la oferta y la demanda mundiales de uranio. Los resultados de los debates se incluirán en el próximo documento *Uranium 2016: Resources, Production and Demand*, denominado el “Libro Rojo”. En una Reunión Técnica sobre las Evaluaciones Espaciales y Cuantitativas de los Recursos de Uranio, celebrada en noviembre en Viena, 35 delegados de 21 países examinaron la forma en que las metodologías destinadas a estimar recursos no descubiertos establecidas para otros minerales podían aplicarse a los recursos de uranio.

3. Una Reunión Técnica sobre la Aceptabilidad por el Público y la Comunidad de la Extracción y el Tratamiento de Uranio, celebrada en diciembre en Viena, contó con la asistencia de 34 participantes de 18 países. La reunión destacó la importancia de asegurar al público que el uranio se extraía de forma responsable, ya que la falta de aceptación del público podía redundar en la intervención del gobierno, y causar demoras, dificultades e incluso el cierre de las operaciones de extracción.

4. Como parte de un proyecto de cooperación técnica titulado “Apoyo al desarrollo sostenible de los recursos de uranio”, el Organismo siguió prestando asistencia a 30 países de África mediante actividades destinadas a atender prioridades comunes en materia de prospección, extracción, procesamiento y reglamentación del uranio. Más de 150 expertos regionales e internacionales participaron en cuatro talleres y cursos de capacitación celebrados en Egipto, Namibia, la República Unida de Tanzania y Uganda, que se centraron en aspectos de la geología, la tecnología y la gestión que pueden acelerar la progresión de proyectos de uranio desde el descubrimiento inicial hasta la producción comercial. El Organismo también prestó asistencia a Estados Miembros africanos francófonos mediante un proyecto de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos destinado a apoyar la extracción sostenible de uranio en las zonas menos preparadas. Como parte del proyecto, se celebraron en Viena, en abril y noviembre, dos talleres sobre aspectos de la minería y el procesamiento del uranio, entre ellos, la salud, la seguridad y el medio ambiente, a los que asistieron 25 expertos de 10 países.

5. El Organismo inició un nuevo proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado “Aplicaciones del reactor de alta temperatura refrigerado por gas con combustible de uranio-torio para lograr un proceso de extracción y elaboración del producto mineral integral, sostenible y neutro desde el punto de vista energético”, con participantes de 15 Estados Miembros. El proyecto estudiará tecnologías innovadoras para aplicar procesos térmicos y químicos a la extracción de materiales valiosos, entre ellos el uranio, a partir de diversos tipos de menas. Esas técnicas ofrecen la ventaja adicional de producir menores volúmenes de residuos sólidos, en lugar de las colas húmedas y el barro habituales, cuya gestión resulta difícil. El Organismo también inició un nuevo PCI sobre la caracterización geoquímica y mineralógica de los yacimientos de uranio y torio. El proyecto, que cuenta con la participación de 13 Estados Miembros, examinará las nuevas técnicas analíticas disponibles para comprender los modelos de yacimientos de uranio y mejorar los métodos de prospección, producción y gestión del medio ambiente.

### **Combustible de reactores nucleares de potencia**

6. Durante el año, el Organismo prosiguió su labor sobre el desarrollo, el diseño, la fabricación, el uso y el comportamiento del combustible para todos los tipos de reactores nucleares de potencia. De conformidad con lo previsto en el Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear, se prestó especial atención al desarrollo de combustibles con mayor tolerancia a accidentes y al análisis del comportamiento del combustible en condiciones de accidente.

7. En abril, el Organismo publicó *Quality and Reliability Aspects in Nuclear Power Reactor Fuel Engineering (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NF-G-2.1)*. La publicación ofrece orientación de alto nivel para cumplir los criterios vinculados específicamente al diseño, la fabricación y el uso del combustible nuclear que se establecen en el documento *Nuclear Fuel Cycle Objectives (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NF-O)*.

8. El Organismo también publicó el documento *Modelling of Water Cooled Fuel Including Design Basis and Severe Accidents (IAEA-TECDOC-CD-1775)*, las actas de una reunión técnica celebrada en 2013 en Chengdu (China), que se centró en las enseñanzas extraídas a raíz del accidente de central nuclear de Fukushima Daiichi. Como parte del PCI en curso titulado “Opciones a corto plazo y opciones prometedoras a largo plazo para el despliegue de energía nuclear basada en el torio”, iniciado en 2012, el Organismo publicó el documento *Performance Analysis Review of Thorium TRISO Coated Particles during Manufacture, Irradiation and Accident Condition Heating Tests (IAEA-TECDOC-1761)*.

9. En 2015 concluyó un PCI titulado “Evaluación de las condiciones para la degradación inducida por hidrógeno de las aleaciones de circonio durante la utilización y el almacenamiento de combustible”, que se inició en 2011 con 15 asociados de 14 Estados Miembros. El proyecto generó conjuntos coherentes de datos sobre las etapas iniciales de la aparición de fisuras que definen las condiciones en que puede perderse la integridad del combustible.

### **Gestión del combustible gastado de reactores nucleares de potencia**

10. En junio, el Organismo dio acogida a la Conferencia Internacional sobre Gestión del Combustible Gastado de Reactores Nucleares de Potencia: Enfoque Integrado de la Parte Final del Ciclo del Combustible. La Conferencia, celebrada en la Sede del Organismo en Viena, congregó a más de 200 participantes de 41 Estados Miembros, que convinieron en la necesidad de un enfoque integrado de la gestión del combustible gastado, especialmente en los ámbitos del tratamiento, el almacenamiento, el transporte y la disposición final. También se

señaló la necesidad de adoptar un punto de vista holístico de la gestión del combustible gastado. El Director General resaltó la importancia de que los países que iniciaban un programa nucleoelectrico formularan planes para “toda la vida útil” del combustible gastado y los desechos radiactivos, y alentó a los que ya tenían programas nucleoelectricos a que compartieran su experiencia con los países en fase de incorporación. Durante el año, las actas de la Conferencia anterior, celebrada en 2010, se publicaron en un libro titulado *Management of Spent Fuel from Nuclear Power Reactors*.

11. En noviembre, el Organismo acogió un taller para países que iniciaban nuevos programas nucleoelectricos con objeto de promover esas prácticas que abarcan “toda la vida útil”. Los siete participantes en los talleres, celebrados en la Sede del Organismo en Viena, procedentes de seis Estados Miembros, entablaron minuciosos debates sobre las consecuencias de las diferentes opciones para la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos.

12. Un enfoque integrado de la gestión del combustible nuclear gastado garantiza que se tengan en cuenta las interdependencias entre las distintas etapas de la disposición final, desde el punto de vista técnico, organizativo y de seguridad. Para apoyar ese enfoque en la parte final del ciclo del combustible, en 2015 el Organismo publicó el documento *Potential Interface Issues in Spent Fuel Management* (IAEA-TECDOC-1774).

13. En junio el Organismo acogió una reunión técnica sobre la gestión del plutonio en ausencia de un reactor reproductor rápido o de un programa del ciclo del combustible alternativo, a la que asistieron 13 participantes de 6 Estados Miembros y la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Los participantes en la reunión analizaron los problemas relativos a la parte final del ciclo del combustible de reactores rápidos y debatieron sobre las tecnologías emergentes para el reprocesamiento del combustible gastado de los reactores rápidos.

14. Tener y mantener los conocimientos científicos, técnicos y de ingeniería adecuados es esencial para garantizar de forma continuada la seguridad y aplicar un ciclo del combustible integrado y seguro. Con objeto de apoyar la retención de conocimientos y aptitudes, en 2015 el Organismo intensificó sus esfuerzos para elaborar materiales de aprendizaje electrónico sobre la gestión del combustible gastado. Los Estados Miembros y los usuarios de la Red para la Gestión de Combustible Gastado podrán acceder a los materiales mediante la Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y la Capacitación en el Ámbito Nuclear (CLP4NET) en el sitio web del Organismo.

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

## **Objetivo**

*Fortalecer las capacidades de los Estados Miembros para utilizar la planificación energética y nucleoelectrica con miras a elaborar estrategias energéticas sostenibles y realizar estudios relativos a las opciones de sistemas de energía y de suministro de electricidad, la planificación de inversiones en la energía y la formulación de políticas sobre el entorno energético. Fomentar las capacidades de los Estados Miembros para gestionar los conocimientos nucleares y prestar servicios y asistencia para la gestión de los conocimientos. Adquirir y suministrar información impresa y electrónica en materia de ciencia y tecnología nucleares a la Secretaría del OIEA y los Estados Miembros.*

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

1. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros en la creación de capacidad para la planificación de sistemas energéticos y la evaluación de la posible contribución de la energía nucleoelectrica a la satisfacción de las necesidades de energía. Durante el año, mediante la combinación de cursos de aprendizaje electrónico y capacitación presencial, se formó a unos 390 analistas y planificadores especializados en energía de 95 Estados Miembros en el uso de los instrumentos analíticos del Organismo para realizar estudios nacionales y regionales sobre las estrategias energéticas futuras y el papel que pudiera desempeñar la energía nucleoelectrica. La actividad de elaboración de modelos se centró en las opciones de producción de electricidad sostenible en los grupos eléctricos de África occidental y meridional. Durante el año también se siguieron realizando actividades para mejorar los instrumentos, entre ellas la elaboración de versiones mejoradas del MAED (Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía) y el ESST (Instrumento de Simulación de Situaciones Energéticas Hipotéticas). El Organismo también elaboró una versión en francés de los materiales de aprendizaje electrónico para el SIMPACTS (Enfoque Simplificado de Estimación de las Repercusiones de la Generación de Electricidad). Actualmente, estos instrumentos se utilizan en instituciones de investigación y planificación de 130 países y han sido adquiridos por 20 organizaciones internacionales y regionales para emplearlos en sus proyectos energéticos en países en desarrollo.

## **Análisis energético, económico y ecológico (3E)**

2. Antes del 21º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CP 21), el Organismo publicó el documento titulado *Climate Change and Nuclear Power 2015*. El informe, cuya actualización desde la edición anterior ha sido considerable, destaca la importancia de la energía nuclear en la reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero del sector eléctrico y clasifica la energía nucleoelectrica como una tecnología con baja emisión de carbono, junto con las energías eólica e hidroeléctrica. En el informe se llega a la conclusión de que la energía nucleoelectrica es necesaria para ayudar a satisfacer las necesidades mundiales de energía y reducir las emisiones de gas de efecto invernadero a un nivel que permita mantener la temperatura media del planeta sin superar los 2°C del nivel anterior a la industrialización. También se publicó en 2015 una versión francesa de la obra *Climate Change and Nuclear Power*.

3. El Organismo continuó cooperando con el Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático del Comité de Alto Nivel sobre Programas de las Naciones Unidas. En actos de alto nivel y en el *stand* de las Naciones Unidas en la CP 21, el Organismo presentó los beneficios de la energía nucleoelectrica para la sostenibilidad, comprendidas las aportaciones que puede hacer al desarrollo sostenible (figura 1). También puso de relieve que la energía nucleoelectrica es una fuente de energía limpia, fiable y asequible y una tecnología clave para la mitigación del cambio climático.

4. En noviembre, el Organismo publicó la obra *Indicators for Nuclear Power Development (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NG-T-4.5)*. En este libro se facilita a los interesados un conjunto de indicadores para ayudarles a evaluar el contexto amplio de la implantación o la ampliación de un programa de energía nucleoelectrica habida cuenta de los aspectos macroeconómicos, tecnoeconómicos y socioeconómicos de la energía nucleoelectrica, así como de las dimensiones energética y ambiental.

5. Durante el año, el Organismo llevó a cabo proyectos coordinados de investigación en los ámbitos de la elaboración de modelos financieros para nuevas centrales nucleoelectricas, la vulnerabilidad de la infraestructura de la energía al cambio climático, la evaluación de los efectos económicos y sociales de alcance nacional y regional de los programas nucleares y el marco del clima, la tierra, la energía y el agua (CLEW) para la evaluación integrada de los sistemas de recursos. En total, 29 Estados Miembros, tanto países que explotan centrales nucleares como países en fase de incorporación a la esfera nuclear y países que no poseen centrales nucleares, tomaron parte en los proyectos, realizando estudios monográficos nacionales.



*Fig. 1. En actos paralelos (a la izquierda) y en el stand de las Naciones Unidas (a la derecha), el Organismo facilitó a los delegados a la CP 21 información sobre aplicaciones nucleares y la energía nucleoelectrica como fuente de energía con baja emisión de carbono.*

## Gestión de los conocimientos nucleares

6. Con el firme apoyo de la Conferencia General, y con financiación extrapresupuestaria del Japón, en los tres últimos años el Organismo ha trabajado para mejorar la disponibilidad y accesibilidad de cursos de maestría destinados a gestores del sector nuclear, para lo cual ha creado la Academia Internacional de Gestión Nuclear (AIGN). En el marco de colaboración en favor de la AIGN, en 2015 se llevaron a cabo cuatro misiones de asistencia a las universidades participantes: las universidades North-West y del Witwatersrand en Sudáfrica, la Universidad de Tsinghua en China y la Universidad de Manchester en el Reino Unido.

7. El Organismo presta un importante servicio a sus Estados Miembros por medio de sus visitas de asistencia para la gestión de los conocimientos. En 2015, efectuó visitas a la central nuclear de Smolenskaya en la Federación de Rusia en febrero, y a la Compañía de Producción y Desarrollo Nucleoelectrico de la República Islámica del Irán y al centro de formación KSU de la central nuclear de Ringhals (Suecia) en noviembre. Las visitas se centraron en mejorar la comprensión de la importancia estratégica, las responsabilidades compartidas y los desafíos específicos que plantea el mantenimiento de una base de conocimientos nucleares necesaria para lograr un alto grado de seguridad, así como en intercambiar experiencias.

8. El Organismo celebró tres cursos de gestión de la energía nuclear durante el año: el segundo curso conjunto de gestión de la energía nuclear de los Emiratos Árabes Unidos y el OIEA se celebró en la Universidad Jalifa de Abu Dhabi en mayo; el tercer curso anual de gestión de la energía nuclear del OIEA y el Japón tuvo lugar en la Universidad de Tokio en junio; y el sexto curso anual conjunto de gestión de la energía nuclear organizado conjuntamente por el CIFT y el OIEA se impartió en el Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica en Trieste (Italia) en noviembre. Además, en septiembre se celebró en Trieste la undécima sesión del curso anual conjunto CIFT-OIEA de gestión de los conocimientos nucleares. En total, 167 participantes de más de 30 Estados Miembros se graduaron en esos cursos durante el año.

9. El Organismo siguió apoyando las actividades de las redes regionales de enseñanza nuclear que había contribuido a crear, es decir, la Red AFRA de Enseñanza de Ciencia y Tecnología (AFRA-NEST), la Red Asiática de Enseñanza de Tecnología Nuclear (ANENT) y la Red Latinoamericana de Enseñanza de Tecnología Nuclear (LANENT), y la colaboración entre ellas. El Organismo facilitó la creación de una quinta red regional, la Red Regional de Enseñanza en el Ámbito Nuclear y Capacitación sobre Tecnología Nuclear (STAR-NET), con 12 universidades de 6 países de Europa oriental y Asia central, firmando un acuerdo en una reunión de consulta que tuvo lugar en septiembre en Viena. Durante el año prosiguió la estrecha colaboración con la Asociación de la Red Europea de Ingeniería Nuclear (ENEN).

10. Las redes regionales de enseñanza siguen considerando que la Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y la Capacitación en el Ámbito Nuclear (CLP4NET) es una plataforma eficaz del sistema de gestión del aprendizaje para apoyar la creación de capacidad y la transferencia de conocimientos en el sector nuclear. Se empleó la CLP4NET en todo el Organismo para respaldar la entrega de materiales de aprendizaje electrónico a los Estados Miembros. Ya se han desplegado en la plataforma más de 50 cursos y módulos de capacitación, y en 2015 más de 7000 usuarios de más de 70 países utilizaron la CLP4NET.

### **Recopilación y difusión de información nuclear**

11. En 2015, Burundi se unió al Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS), el mayor repositorio de documentos del Organismo, gestionado en colaboración con 130 Estados Miembros y 24 organizaciones internacionales. De los casi 3,9 millones de registros que contiene el INIS, más de medio millón de textos completos no se pueden conseguir a través de canales comerciales. El Organismo añadió más de 136 000 registros de metadatos y 8000 textos completos al repositorio del INIS durante el año, la mayor aportación anual de la historia del Sistema. El repositorio del INIS tuvo más de 2,3 millones lecturas de páginas y 1,9 millones de descargas de documentos en 2015.

12. En cooperación con el Centro Nacional del INIS del Japón, dependiente del Organismo de Energía Atómica del Japón, la Secretaría del INIS empezó a incorporar los registros del archivo del accidente nuclear de Fukushima en sus fondos en 2015. Durante el año, el INIS concibió una aplicación para recolectar metadatos bibliográficos de archivos de acceso libre, editores y otros proveedores de información. El Organismo también utilizó el sistema abierto de intercambio de información nuclear (ONIXS) para recolectar miles de registros de PubMed Central y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

13. Participantes de 22 países asistieron al seminario de capacitación del INIS, celebrado en octubre en Viena, que tenía por objeto crear capacidad y mejorar muchos aspectos de las capacidades operacionales de los centros nacionales del INIS. La comunidad internacional siguió utilizando con provecho el tesoro del INIS, disponible en ocho idiomas con casi 31 000 descriptores bien definidos, que se mantuvo mediante una intensa colaboración con los Estados Miembros. Para conmemorar el cuadragésimo quinto aniversario del INIS, el Organismo publicó una edición especial del *Nuclear Information Newsletter*.

14. La Biblioteca del OIEA siguió cuidando de que los recursos y servicios de información se mantuvieran actualizados y continuaran siendo eficaces en función de los costos y fácilmente accesibles. El número de publicaciones periódicas electrónicas disponibles en la biblioteca aumentó de 28 000 en 2014 a más de 50 000 en 2015. Más de 14 000 personas visitaron la biblioteca en 2015 y se realizaron 20 000 préstamos. La cantidad de recursos electrónicos de los fondos aumentó en un 38 % con respecto a 2014.

15. En respuesta a las solicitudes de los clientes de conjuntos de productos y servicios de información nuclear adaptados a necesidades específicas, aumentó a 2202 el número de perfiles personalizados de usuarios. El Organismo impartió más de 50 sesiones de capacitación sobre los aspectos generales de la biblioteca a nuevos usuarios y sesiones personalizadas para atender las necesidades específicas de funcionarios del Organismo.

16. En el mandato del Organismo figura fomentar el intercambio de información. A este respecto, el número de miembros de la Red Internacional de Bibliotecas Nucleares, que coordina la Biblioteca del OIEA, aumentó a 55 en 2015. Los tres nuevos miembros son el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de España, el Centro de Estudios de Energía Nuclear (SCK-CEN) de Bélgica y la biblioteca y centro de información del Centro de Investigaciones Nucleares NEGEV-NRCN de Israel.

# Ciencias nucleares

## **Objetivo**

*Aumentar la capacidad de los Estados Miembros para desarrollar y aplicar las ciencias nucleares como instrumento para su desarrollo tecnológico y económico. Prestar asistencia a los Estados Miembros en la gestión y la utilización eficaz de los reactores de investigación.*

## **Datos nucleares**

1. A lo largo de 2015 el Organismo siguió coordinando 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) — las dos redes que vinculan los centros de datos regionales de todo el mundo. En abril celebró una reunión técnica de la NRDC en Viena, con 16 participantes procedentes de 10 Estados Miembros. Durante la reunión se incorporaron a la red dos nuevos centros de datos, de los Estados Unidos de América y Rumania, con lo que esta cuenta ahora con un total de 13 centros de nueve países. A lo largo del año el Organismo agregó más de 500 experimentos a la base de Datos Experimentales sobre Reacciones Nucleares (EXFOR), el producto principal de la NRDC, que ahora abarca más de 21 000 experimentos.

2. En abril el Organismo celebró una reunión técnica de la NSDD en su Sede, en Viena. Los 36 participantes en la reunión, procedentes de 15 Estados Miembros, examinaron la situación actual del Archivo de Datos Evaluados de Estructuras Nucleares (ENSDF) y trazaron una hoja de ruta para la actualización y el mantenimiento de los actuales códigos de estructuras nucleares y la elaboración de nuevos códigos. Asimismo, el Organismo llevó a cabo dos talleres de capacitación conjuntamente con el Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam” (CIFT) para 64 participantes procedentes de 21 Estados Miembros. En el primer taller, celebrado en marzo, se abordaron métodos modernos de la espectroscopia con plasma; en el segundo, en abril, se examinaron datos nucleares para la dosimetría de neutrones y métodos analíticos para los reactores de investigación.

## **Reactores de investigación**

### *Utilización y aplicación de los reactores de investigación*

3. En noviembre, 314 expertos procedentes de 56 Estados Miembros participaron en la Conferencia Internacional sobre Reactores de Investigación: Gestión Segura y Utilización Eficaz. Celebrada en la Sede del Organismo, en Viena, la conferencia constituyó un foro de intercambio de información y experiencias sobre explotación y mantenimiento, utilización, seguridad física y tecnológica y clausura de los reactores de investigación, y sobre gestión del combustible, así como sobre proyectos de nuevos reactores de investigación.

4. En la primera mitad de 2015, el Organismo celebró un ejercicio de comparación entre laboratorios sobre análisis por activación neutrónica en el que intervinieron 35 instalaciones. En un taller de seguimiento celebrado en agosto en Delft (Países Bajos), 32 participantes procedentes de 28 Estados Miembros intercambiaron buenas prácticas y enseñanzas extraídas del ejercicio.

5. Para estudiar y cuantificar las capacidades nacionales de producción de molibdeno 99 ( $^{99}\text{Mo}$ ) por captura neutrónica en blancos naturales o de  $^{98}\text{Mo}$  enriquecido, el Organismo llevó a cabo un experimento de comparación entre laboratorios en el que intervinieron equipos de 18 reactores de investigación (figura 1). Cada equipo realizó un conjunto de experimentos, y los resultados se examinaron y analizaron después en un taller de seguimiento celebrado en diciembre en Viena al que asistieron 17 participantes procedentes de 17 Estados Miembros.

6. El Organismo colaboró con el Instituto de Investigaciones de Energía Atómica de Corea en la organización de la edición de 2015 del Simposio Internacional del HANARO, celebrado conjuntamente con el Taller Regional del OIEA sobre Coaliciones de Reactores de Investigación: Establecimiento de Redes en la Región de Asia y el Pacífico. Al simposio, celebrado en mayo en Daejeon (República de Corea), asistieron más de 200 participantes procedentes de 30 Estados Miembros. Los participantes examinaron cuestiones tales como la utilización, la explotación y el mantenimiento, la seguridad y la gestión del envejecimiento de los reactores de investigación.



Fig. 1. Muestras de molibdeno natural en forma metálica (izquierda) y de óxido (derecha) utilizadas en el experimento de comparación entre laboratorios con molibdeno 99.

7. Por conducto de dos cursos de seis semanas de capacitación práctica sobre reactores de investigación, organizados en cooperación con la Iniciativa sobre Reactores de Investigación de Europa Oriental (EERRI), el Organismo proporcionó capacitación a 18 participantes procedentes de ocho Estados Miembros. Los cursos se realizaron en instalaciones de Austria, Eslovenia, Hungría y la República Checa. Un total de 86 estudiantes procedentes de todo el mundo han aprovechado el programa de capacitación desde su inicio en 2009.

8. Del 28 de septiembre al 2 de octubre, el Organismo celebró en Villigen (Suiza) la segunda edición del Taller de Capacitación sobre el Uso Avanzado de la Obtención de Imágenes mediante Neutrones en Investigaciones y Aplicaciones. El taller contó con la asistencia de 24 participantes y 8 conferenciantes procedentes de 20 Estados Miembros, y ofreció capacitación práctica sobre instrumentos de imagenología por neutrones y rayos X en el Instituto Paul Scherrer.

9. Durante el año, el Organismo publicó tres obras con los resultados de proyectos coordinados de investigación sobre reactores de investigación: *Research Reactor Benchmarking Database: Facility Specification and Experimental Data (Colección de Informes Técnicos N° 480)*, *Feasibility of Producing Molybdenum-99 on a Small Scale Using Fission of Low Enriched Uranium or Neutron Activation of Natural Molybdenum (Colección de Informes Técnicos N° 478)* y *Use of Neutron Beams for Materials Research Relevant to the Nuclear Energy Sector (IAEA-TECDOC-1773)*.

#### ***Proyectos de nuevos reactores de investigación, desarrollo de infraestructura y creación de capacidad***

10. Para prestar asistencia a los Estados Miembros en la planificación de un nuevo reactor de investigación en el marco del enfoque de los hitos del Organismo, el Organismo celebró un Taller de Capacitación sobre la Evaluación de la Infraestructura Nuclear Nacional en Apoyo de un Nuevo Proyecto de Reactor de Investigación. Al taller, que tuvo lugar en mayo, asistieron 27 participantes procedentes de 22 Estados Miembros. También en mayo, en El Cairo (Egipto) se celebró un Taller de Capacitación sobre Hitos e Infraestructura para Proyectos de un Nuevo Reactor de Investigación. Al taller, organizado en cooperación con la Red Árabe de Reguladores Nucleares (ANNuR) y el Foro de Órganos Reguladores Nucleares en África (FNRBA), asistieron 18 participantes procedentes de 11 Estados Miembros.

11. En enero y marzo, el Organismo llevó a cabo dos misiones de expertos, al Sudán y al Estado Plurinacional de Bolivia, respectivamente, con la finalidad de prestar asistencia a esos países en la planificación de la construcción de su primer reactor de investigación.

12. Para proporcionar asistencia a los Estados Miembros en la creación de capacidad, el Organismo participó en la organización de las primeras reuniones de proyectos del Reactor-Laboratorio por Internet en América Latina y Europa. Las reuniones tuvieron lugar en Bariloche (Argentina), en septiembre, en cooperación con la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la Argentina, y en Saclay (Francia), en octubre, en cooperación con la Comisión de Energía Atómica (CEA). Un curso de capacitación práctica sobre reactores de investigación fue organizado por las instalaciones de reactor de la Agencia Nacional de Energía Nuclear de Indonesia (BATAN) y el Organismo Nuclear Malasio. El Organismo proporcionó apoyo a la asistencia de 11 participantes procedentes de siete Estados Miembros. Las dos actividades se llevaron a cabo en el marco de los proyectos financiados por la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos.

13. En la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General, el Director General designó a la CEA de Francia (Centros de Investigación de Saclay y Cadarache) primer Centro Internacional basado en Reactores de Investigación designado por el OIEA (ICERR). Con ello se reconoce la capacidad de la entidad de actuar como centro de referencia a escala internacional en la prestación de servicios de investigación y de creación de capacidad a otras organizaciones y Estados Miembros.

#### ***Funcionamiento y mantenimiento de los reactores de investigación***

14. Durante el año, el Organismo organizó actividades de capacitación y reuniones sobre explotación y mantenimiento de los reactores de investigación. En abril se celebró en Tel Aviv (Israel) una reunión sobre las repercusiones del accidente de Fukushima Daiichi para los reactores de investigación, a la que asistieron 29 participantes procedentes de 10 Estados Miembros. En un Taller de Capacitación sobre Examen No Destructivo e Inspección en Servicio de Reactores de Investigación, celebrado en la Sede del Organismo en octubre, 16 participantes procedentes de 12 Estados Miembros recibieron formación práctica en el reactor de investigación TRIGA del Instituto de Física Atómica y Subatómica de la Universidad Técnica de Viena.

15. En cooperación con la Organización Nacional de Reactores de Ensayo, Investigación y Capacitación (TRTR) de los Estados Unidos de América, el Organismo organizó conjuntamente la Conferencia TRTR de 2015-Reunión Técnica sobre Gestión del Envejecimiento, Renovación y Modernización de los Reactores de Investigación. Celebrada en octubre en Brewster (Massachusetts, Estados Unidos), la Conferencia convocó a 160 participantes procedentes de 20 países. Se ofrecieron aproximadamente 50 presentaciones sobre explotación y mantenimiento de los reactores de investigación, utilización, investigaciones, aspectos de reglamentación y actividades de capacitación.

#### ***Ciclo del combustible de los reactores de investigación***

16. En 2015 se pusieron en marcha tres nuevos PCI sobre el ciclo del combustible de los reactores de investigación. En abril empezaron los trabajos de un nuevo PCI titulado “Evaluaciones comparativas de instrumentos informáticos sobre la base de los datos experimentales relativos al quemado del combustible y la activación de materiales para el uso, la explotación y el análisis de la seguridad de los reactores de investigación”, con la participación de 12 Estados Miembros. En junio se inició un PCI titulado “Opciones y tecnologías para gestionar la parte final del ciclo del combustible nuclear de los reactores de investigación”, en el que participaron 15 Estados Miembros. Y en diciembre se puso en marcha un nuevo PCI sobre las aplicaciones de los sistemas accionados por acelerador (SAA) y el uso de uranio poco enriquecido (UPE) en los SAA, con participantes procedentes de 15 Estados Miembros.

17. El Organismo prosiguió las actividades de apoyo a la producción de isótopos de uso médico sin utilización de uranio muy enriquecido (UME). En octubre acogió una Reunión Técnica sobre la Capacidad Mundial de Producción y Fabricación de Blancos de Molibdeno 99, a la que asistieron 31 participantes procedentes de 15 Estados Miembros y la Unión Europea. Asimismo, participó en la edición de 2015 de la Reunión Temática sobre el <sup>99</sup>Mo que organiza la Administración Nacional de Seguridad Nuclear de los Estados Unidos de América; el Quinto Taller sobre Indicios de Producción de Isótopos de Uso Médico e Industrial (WOSMIP); y el Grupo de Alto Nivel sobre la Seguridad del Suministro de Radioisótopos Médicos de la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE.

18. Durante el año, el Organismo cooperó con la Sociedad Nuclear Europea en la organización de la 19ª Reunión Temática Internacional sobre Gestión del Combustible de Reactores de Investigación (RRFM), celebrada en abril en Bucarest (Rumania) y a la que asistieron 211 participantes procedentes de 31 Estados Miembros. El Organismo cooperó con el Laboratorio Nacional de Argonne en la organización de la 36ª Reunión Internacional Anual sobre Enriquecimiento Reducido para Reactores de Investigación y de Ensayo (RERTR), celebrada en octubre en Seúl (República de Corea). La reunión convocó a 183 participantes procedentes de 21 Estados Miembros.

19. El Organismo siguió atendiendo las solicitudes de los Estados Miembros de reducir al mínimo el uso civil de UME. En julio, en cooperación con la Academia Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos de América, celebró una reunión para actualizar la lista de instalaciones de reactores de investigación de uso civil en explotación que utilizan combustible de UME; asistieron 24 participantes procedentes de 5 Estados Miembros. Durante el año, el Organismo dio respaldo a la conversión del reactor SLOWPOKE de Jamaica en uno de núcleo de UPE, que se llevó a cabo en septiembre.

20. El Organismo siguió prestando apoyo a las actividades de Ghana destinadas a convertir el núcleo de su reactor miniatura fuente de neutrones (MNSR) para que utilice combustible de UPE en lugar de UME y devolver el núcleo de UME a China, medida que se había previsto llevar a cabo en 2016. En febrero, el Organismo recibió una solicitud de asistencia de la República Árabe Siria para convertir el núcleo de su MNSR de modo que utilice combustible de UPE en lugar de UME y la devolución del núcleo de UME a China. En diciembre, representantes de Estados Miembros que albergan MNSR y partes interesadas que apoyan la conversión de núcleos de MNSR para que utilicen combustible de UPE en lugar de UME y su devolución al país de origen participaron en una Reunión Técnica sobre Conversión de Reactores Miniatura Fuente de Neutrones celebrada en Viena. Durante la reunión, todos los Estados Miembros con MNSR confirmaron su interés en la conversión de sus reactores.

21. Durante el año se repatriaron a la Federación de Rusia 26,6 litros de combustible de UME de Uzbekistán (figura 2) y 1,9 kilogramos de combustible de UME sin irradiar de Georgia. Con esos envíos, en Uzbekistán y Georgia ya no quedó más UME.



*Fig. 2. Un camión cargado con un contenedor de transporte con combustible de UME líquido irradiado entra en un avión que repatriará el combustible a la Federación de Rusia.*

22. En junio Uzbekistán acogió la Novena Reunión Técnica sobre las Lecciones Aprendidas del Programa de Devolución de Combustible de Origen Ruso para Reactores de Investigación (RRRFR), a la que asistieron 81 participantes de 21 países. El evento comprendió actualizaciones sobre los programas de repatriación de combustible de UME de reactores de investigación originario de China, los Estados Unidos de América y la Federación de Rusia.

## **Aplicaciones de aceleradores**

23. Habida cuenta del crecimiento del número de aplicaciones de aceleradores, con ocasión de la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General el Organismo acogió una actividad paralela titulada “Repercusiones socioeconómicas de las investigaciones basadas en aceleradores”. Durante el evento, expertos internacionales pusieron de relieve la función sin par de los aceleradores de partículas en la modificación de materiales y la aportación de información analítica y estructural a las investigaciones.

24. En 2015, el Organismo puso en marcha el Portal de Conocimientos sobre Aceleradores, desde el que se puede acceder a una variedad de información dirigida a científicos especializados en aceleradores, usuarios y proveedores de servicios de todo el mundo. En el Portal figura información pormenorizada sobre 200 aceleradores lineales electrostáticos de 49 Estados Miembros y 57 fuentes de luz de sincrotrón de 22 Estados Miembros.

25. El Organismo también participó en la organización de la 12ª Reunión Temática Internacional sobre Aplicaciones Nucleares de los Aceleradores (AccApp'15), celebrada en Washington, D.C., durante la reunión de invierno de la Sociedad Nuclear Americana (ANS). Los participantes examinaron los resultados de un PCI recientemente finalizado titulado “Simulación mediante aceleradores y elaboración de modelos teóricos sobre efectos de la radiación (SMoRE)”. El proyecto se centró en el uso de haces de iones para simular los daños causados por los neutrones rápidos en material candidato para vainas de combustible y vasijas de presión de futuros reactores. Se estudió la estabilidad a largo plazo de distintas aleaciones estructurales y otros materiales, así como sus propiedades mecánicas, cambios microestructurales y la resistencia a la irradiación. Como resultado de este PCI se realizaron varios avances en la elaboración de modelos multiescala de los efectos de la radiación, especialmente en la esfera de las aleaciones hierro-cromo y las endurecidas por dispersión de óxido.

#### ***Aplicaciones de los sincrotrones***

26. La instalación experimental conjunta de sincrotrón OIEA-Elettra de Trieste proporciona acceso a radiación sincrotrónica a los Estados Miembros, gracias a lo cual pueden llevar a cabo experimentos para aplicaciones ambientales e industriales. Durante 2015, 16 grupos de investigación de 14 Estados Miembros utilizaron 159 turnos de tiempo de haz (53 días). Los grupos utilizaron también las capacidades analíticas de espectrometría de rayos X multifunción del Organismo en la línea de haz de fluorescencia de rayos X. Los resultados obtenidos señalan que hay posibilidades de que se puedan utilizar en el análisis de una variedad de materiales.

27. En 2015 el Organismo concertó un acuerdo de cooperación relativo a la Conferencia y Taller sobre la Primera Fuente de Luz de África, cuya finalidad es llevar a África, único continente que aún no tiene ninguno, su primer sincrotrón.

#### ***Modificación y análisis de materiales mediante aceleradores***

28. Los haces de iones focalizados del orden de megaelectronvoltios son instrumentos particularmente idóneos para investigar los efectos del daño por deformación inducido por la radiación en el comportamiento electrónico de los dispositivos semiconductores. Los participantes en el recientemente finalizado PCI titulado “Utilización de aceleradores de iones para el estudio y la modelización de los defectos inducidos por la radiación en los semiconductores y los aislantes” elaboraron un modelo teórico y un protocolo experimental conexo para establecer una metodología de caracterización del daño inducido por la radiación en materiales semiconductores y aislantes en forma de valor físico independiente de la irradiación.

29. Para examinar los posibles efectos de la radiación en los objetos del patrimonio en experimentos con haces de iones y fotones, y para proponer procedimientos más seguros y prácticas mejoradas para las estrategias de monitorización y mitigación, el Organismo celebró una reunión técnica en el Palais du Louvre, en Francia, organizada conjuntamente por el Centro de Investigación y de Restauración de los Museos de Francia (C2RMF) y el laboratorio francés IPANEMA. El evento tuvo el carácter sin par de reunir en una plataforma común a físicos, químicos, especialistas en materiales, arqueólogos, conservadores y comisarios.

#### **Instrumentación nuclear**

30. Mediante visitas a su Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares de Seibersdorf, y de becas y pasantías en el mismo, así como de sesiones de capacitación en los Estados Miembros, el Organismo proporcionó a 32 jóvenes expertos procedentes de 17 Estados Miembros capacitación en esferas que van desde el procesamiento de señales hasta el estudio de la interfaz con el equipo y la adquisición y el análisis de datos.

31. Durante el año, el Organismo empezó asimismo a ensayar un sistema de cartografía rápida de la radiactividad ambiental por medio de vehículos aéreos no tripulados, desarrollado a raíz del accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi. El nuevo sistema, que utiliza detectores de radiación y paquetes de sensores montados en un hexacóptero adaptado, fue creado en colaboración con la prefectura de Fukushima.

## Fusión nuclear

32. En la esfera de la fusión nuclear, el Organismo trabajó para consolidar opciones de diseño y tecnologías para el ITER —un proyecto de demostración de la generación automantenida de energía de fusión de más de 500 MW— y salvar las diferencias entre el ITER y una central de fusión de demostración a escala industrial (figura 3). Alrededor de 650 expertos procedentes de 30 Estados Miembros abordaron diversas cuestiones físicas y tecnológicas en 12 reuniones técnicas y talleres celebrados en 2015. En una actividad paralela sobre fusión celebrada durante la Conferencia General se resumió la situación de las investigaciones sobre la cuestión en el mundo. También durante el año, el Organismo organizó el tercer Taller del Programa DEMO (Central de Demostración de la Fusión). El taller de este año, celebrado en mayo, fue acogido por el Instituto de Física del Plasma de la Academia China de Ciencias, en Hefei (China).



*Fig. 3. Vista aérea del emplazamiento del ITER en septiembre de 2015.*

# Alimentación y agricultura

## **Objetivo**

*Contribuir a la intensificación sostenible de la producción agrícola y la mejora de la seguridad alimentaria mundial haciendo frente a los desafíos de la producción, la protección y la inocuidad de los alimentos mediante la creación de capacidad en los Estados Miembros y la transferencia de tecnología a esos Estados.*

## **Gestión sostenible de las principales plagas de insectos**

1. El Organismo respalda unos 40 proyectos sobre el terreno que entrañan la aplicación de la técnica de los insectos estériles (TIE). Uno de ellos es un proyecto en el Senegal que ha mejorado la seguridad alimentaria y la salud pública en las zonas que son objeto del mismo, en la parte occidental del país. En la Exposición de Milán de 2015 este proyecto de erradicación de la mosca tsetsé quedó seleccionado entre 749 proyectos como una de las 18 mejores prácticas de desarrollo sostenible en materia de seguridad alimentaria por contribuir al impulso del desarrollo sostenible de pequeñas comunidades rurales de zonas marginales.

2. El Organismo respaldó también la aplicación de la TIE para controlar la mosca mediterránea de la fruta en la región de América Latina y el Caribe durante el año. Tras detectarse un importante brote en la República Dominicana, los importadores de productos hortícolas dominicanos cerraron los mercados, lo que originó graves pérdidas económicas. El Ministerio de Agricultura del país emprendió un programa de respuesta a emergencias a principios de 2015, al que el Organismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y otros asociados prestaron una amplia asistencia técnica. Como consecuencia de ello se contuvo la propagación del brote durante el año; se está llevando a cabo una importante campaña de erradicación, que comprende la suelta de insectos macho estériles para eliminar por completo la plaga.

3. La mosca brava (*Stomoxys calcitrans*) afecta a la industria ganadera de Costa Rica y ocasiona importantes pérdidas en la productividad pecuaria. La proliferación de esta mosca, que se reproduce en los restos de piña de las grandes explotaciones, se ha convertido en un grave problema. En 2015 se llevó a cabo un proyecto de cooperación técnica para desarrollar capacidades en el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica con objeto de ocuparse de la cuestión. El Organismo colaboró con contrapartes costarricenses en la creación de capacidad para criar en masa avispas *Spalangia endius* como medio de control biológico de plagas. La *Spalangia endius* es un parásito de la mosca brava que elimina de forma natural sus poblaciones. Las avispas se engendran en larvas irradiadas de moscas bravas, de modo que las larvas que no están parasitadas no sean fértiles una vez se suelten junto con los parasitoides.

4. Durante el año concluyó un proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado “Diferenciación de complejos crípticos de especies de plagas tefritidas para superar las limitaciones de la aplicación de la técnica de los insectos estériles y el comercio internacional”. Los resultados del PCI, en el que se estudiaron los complejos crípticos de plagas de moscas de la fruta de África, América Latina y Asia, se publicaron en un número especial de la revista científica revisada por homólogos *ZooKeys* (figura 1).

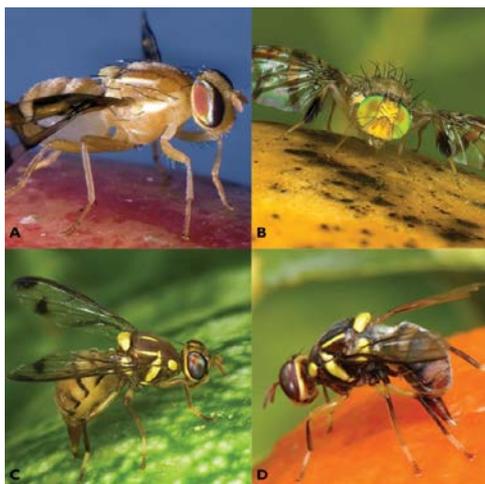


Fig. 1. Especies crípticas de moscas de la fruta: mosca sudamericana de la fruta, *Anastrepha fraterculus* (A), mosca de Natal, *Ceratitis rosa* (B), mosca del melón, *Zeugodacus cucurbitae* (C), mosca oriental de la fruta, *Bactrocera dorsalis* (D).  
(Fotografía por cortesía de: (A) Michal Hoskovec; (B) y (C) Antoine Franck, y (D) Ana Rodriguez).

## Producción pecuaria y salud animal

5. El Organismo siguió contribuyendo a fortalecer las capacidades regionales de detección temprana de zoonosis emergentes y reemergentes en la fauna silvestre y el ganado, y a establecer sistemas de alerta temprana. Se prestó especial atención a la enfermedad del Ébola y a la gripe aviar H5N1 altamente patógena. Durante el año, la Junta de Gobernadores del Organismo aprobó un proyecto de cooperación técnica fuera de ciclo sobre las zoonosis emergentes (incluida la EVE), así como otros proyectos del Fondo de Reserva para prestar apoyo específico a Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, el Níger y Nigeria, sobre la H5N1. Estas actividades recibieron un gran apoyo técnico y financiero de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos y el Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA).

6. A escala mundial los brotes de H5N1 han matado a millones de aves, y el 60 % de todos los humanos infectados por este mortífero virus han fallecido. A principios de 2015 volvió a registrarse un brote de una cepa muy patógena de H5N1 en el África occidental. En respuesta a las peticiones de los Estados Miembros de la región, el Organismo prestó apoyo por conducto de la red de laboratorios de diagnóstico veterinario (VETLAB), formada por institutos y laboratorios veterinarios, y del programa de cooperación técnica.

7. Se enviaron a Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Malí, el Níger, Nigeria, el Senegal, Togo y otros países de la región misiones de expertos formadas, entre otros, por personal de la División Mixta FAO/OIEA y expertos externos especialistas en gripe aviar, para atender las necesidades en materia de diagnóstico (figura 2). Las misiones obtuvieron muy buenos resultados en lo que respecta al diagnóstico rápido de la enfermedad. En el marco de la respuesta a emergencias, el Organismo, en colaboración con la FAO, facilitó instrumentos de diagnóstico, validó orientaciones y procedimientos operacionales normalizados y prestó apoyo en línea a las misiones de expertos.



*Fig. 2. El Organismo contribuyó a fortalecer las capacidades de diagnóstico temprano y rápido de la gripe aviar en poblaciones animales en 2015.*

## **Inocuidad y control de los alimentos**

8. A fin de promover la inocuidad de los alimentos, el Organismo siguió favoreciendo las redes de laboratorios para que los Estados Miembros compartan conocimientos técnicos, información sobre la cadena de suministro, experiencias y recursos. La creación de redes se centró inicialmente en la región de América Latina y el Caribe, y en 2015 esta fructífera iniciativa se amplió a África y Asia.

9. En 2015 el Organismo impartió 36 cursos de capacitación y talleres relacionados con la inocuidad, la calidad, la autenticidad y la rastreabilidad de los alimentos. Asimismo, albergó, desarrolló y mantuvo el Sistema de Información sobre Contaminantes y Residuos en Alimentos (FCRIS). Este recurso gratuito en línea ofrece información sobre distintos métodos de análisis y sobre contaminantes y residuos presentes en los alimentos, por ejemplo datos químicos y toxicológicos acerca de plaguicidas y medicamentos veterinarios. Al final del año figuraba información sobre 110 medicamentos veterinarios y métodos de análisis de residuos de plaguicidas en el FCRIS, lo que supone un aumento de más de un 20 % respecto de 2014.

10. Las normas y orientaciones elaboradas por el Organismo en colaboración con los Estados Miembros y otras organizaciones internacionales ofrecen el marco necesario para el fomento del comercio de alimentos irradiados. En proyectos de investigación coordinados conjuntamente por el OIEA y la FAO se elaboraron 15 métodos de tratamiento por irradiación incluidos en las normas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. El Organismo publicó también un nuevo manual, titulado *Manual of Good Practice in Food Irradiation: Sanitary, Phytosanitary and Other Applications (Colección de Informes Técnicos N° 481)*, para apoyar la asimilación y aplicación de la tecnología. El creciente uso comercial de la irradiación como tratamiento fitosanitario ayuda a los productores a superar las restricciones comerciales relacionadas con las plagas de insectos y a llegar a mercados a los que de otra forma no tendrían acceso.

## **Selección por mutación para la mejora de los cultivos**

11. El clima influye en el rendimiento y la calidad de las plantas cultivadas. Los efectos negativos de la variabilidad del clima y factores climáticos tales como las inundaciones, las sequías, el calor y la salinidad limitan de forma significativa la productividad agrícola sostenible en todo el mundo. Las técnicas de selección por mutación y las biotecnologías conexas son instrumentos importantes con los que hacer frente a ese problema. La selección por mutación se ha utilizado con éxito para mejorar los cultivos durante más de 70 años, y en ese tiempo se han distribuido 3233 variedades mutantes.

12. Con el apoyo del Organismo, Mongolia distribuyó en 2015 una nueva variedad mutante de trigo (Darkhan-141) que se puede utilizar como alimento para personas y animales. El Darkhan-141 es resistente al encamado (abatimiento del tallo) y a la sequía, y su productividad es superior a la de otras variedades aptas para la producción en las condiciones climáticas del país.

13. Por conducto de proyectos nacionales y regionales de cooperación técnica, el Organismo prestó apoyo a Malasia para desarrollar dos variedades mutantes de arroz con un mayor rendimiento en condiciones de mínimo riego. Existen muchas posibilidades de que estas variedades mutantes tolerantes a la sequía se puedan utilizar en una gran diversidad de zonas arroceras de Malasia. Las cepas mutantes se registraron en 2015 y la distribución oficial de una de ellas está prevista para 2016. Mediante un lote de tecnologías facilitado a los agricultores, que incluía la variedad mutante y un fertilizante biológico, se duplicó el rendimiento del arroz en dos terrenos experimentales.

14. En 2015 el Organismo emprendió un nuevo PCI, titulado “Técnicas de selección eficaces para detectar mutantes resistentes a las enfermedades en el caso del café y el banano”, para luchar contra los agentes patógenos que atacan a estos importantes cultivos. En el marco del PCI se utilizarán técnicas de mutación para obtener nuevas variedades resistentes a esas presiones bióticas.

15. En 2015 el Organismo finalizó un proyecto de cooperación técnica titulado “Evaluación de las variedades mutantes de cultivos en zonas salinas y propensas a la sequía mediante el empleo de técnicas nucleares”. Mediante la transferencia de tecnología y la creación de capacidad, el Organismo prestó asistencia a Bangladesh en la obtención de un total de 13 variedades mutantes de arroz aplicando técnicas de selección por mutación. La obtención de diversas variedades de cultivos de elevado rendimiento ha ayudado a los agricultores del país a adaptarse al cambio de las condiciones climáticas, lo que ha mitigado los efectos de las cosechas malas o de bajo rendimiento. En el proyecto se abordaron con éxito los casos planteados por la sequía y los suelos salinos, dos problemas ambientales que afectan al rendimiento de los cultivos y que precisan mutaciones diferentes para lograr una adaptación climática idónea. La mayor seguridad alimentaria y económica derivada de estas variedades de cultivos tienen ya un efecto positivo en los medios de vida de los agricultores del país.

## **Gestión de suelos y aguas**

16. La degradación de la tierra cuesta 10,6 billones de dólares al año en todo el mundo, y la erosión del suelo es el factor que más contribuye a ella. Todos los años se pierden unos 75 000 millones de toneladas de suelo fértil a causa de la erosión del suelo. Esta pérdida de tierras aumenta la sedimentación en arroyos y ríos y propicia las inundaciones. La utilización sostenible de la tierra puede contribuir a reducir los efectos agropecuarios y evitar la degradación y erosión del suelo, así como la pérdida de tierras valiosas.

17. Los radionucleidos procedentes de precipitación radiactiva son un instrumento robusto y económico para determinar y cuantificar la redistribución del suelo y el origen de la erosión en terrenos agrícolas, que posibilita la aplicación de prácticas de conservación del suelo para reducir al mínimo esa pérdida. El Organismo, por conducto de dos proyectos de cooperación técnica, prestó asistencia a Estados Miembros de las regiones de África y Asia y el Pacífico en el uso de esta técnica contra la erosión del suelo. En 2015 el Organismo empleó técnicas nucleares para determinar el origen y cuantificar las tasas de la erosión del suelo en 27 lugares objeto de estudio en una superficie de 10 000 km<sup>2</sup> en la provincia de Lam Dong, en la parte meridional de las tierras altas centrales de Viet Nam. En el estudio se puso de manifiesto que las pérdidas de tierras debido a la erosión podían reducirse en un 47 % intercalando cultivos de café o té; utilizando setos de grama de la India y abono verde; instalando dispositivos de captación del agua en la base de las plantas de café, y recurriendo a la labranza en curvas de nivel y banales. De aplicarse a toda la superficie de las tierras afectadas por la erosión del suelo en Viet Nam, estas prácticas se traducirían en una reducción del uso de fertilizantes por un valor total de 74 millones de dólares.

18. En 2015 el Organismo se unió a la comunidad internacional en la celebración del Año Internacional de los Suelos y acogió un gran evento para conmemorar el Día Mundial del Suelo, que tiene lugar en diciembre. Ese mismo mes también se publicó un artículo sobre la labor del Organismo en esta esfera en *National Geographic*, en el que se hacía hincapié en la forma en que las técnicas nucleares pueden contribuir a evaluar y reducir la amenaza mundial que plantea la erosión de los suelos.

# Salud humana

## **Objetivo**

*Mejorar 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.*

## **Relación entre mala higiene y desnutrición**

1. La enteropatía ambiental guarda una estrecha relación con el retraso en el crecimiento y con otras formas de desnutrición. Si bien una mala salud y una mala nutrición prolongadas ocasionan retrasos en el crecimiento, las condiciones antihigiénicas se consideran parte importante del problema (figura 1). Vivir en malas condiciones de higiene puede ocasionar trastornos de la función intestinal e inflamaciones crónicas, ambos síntomas evidentes de la enteropatía ambiental.
2. Para hacer frente a este problema, en octubre el Organismo congregó a cincuenta expertos del mundo académico y organizaciones como la Fundación Bill y Melinda Gates y el Banco Mundial para que participasen en una reunión de tres días de duración en la Sede del Organismo. Los expertos analizaron los conocimientos actuales y las lagunas con respecto a la definición, las rutas biológicas y las consecuencias de la enteropatía ambiental. También analizaron las opciones de prevención y tratamiento, por ejemplo los ámbitos en que el Organismo puede desempeñar un papel importante respaldando la utilización de las técnicas de isótopos estables.
3. Los participantes en la reunión llegaron a la conclusión de que hay varias lagunas del conocimiento a las que ha de prestarse atención urgentemente, en particular la necesidad de clasificar la enteropatía ambiental y conocer mejor sus causas subyacentes. Recomendaron encarecidamente que se creasen instrumentos prácticos, sencillos y económicos para diagnosticar y caracterizar la enteropatía ambiental, de modo que las intervenciones estén mejor orientadas dentro de las poblaciones vulnerables. Las recomendaciones formuladas en la reunión se utilizarán para planificar un proyecto coordinado de investigación en ese ámbito.



*Fig. 1. Los conocimientos sobre enteropatía ambiental pueden mejorar las intervenciones en materia de nutrición y salud humana.*

## **Divulgación educativa mundial en medicina nuclear y radiología**

4. Las tecnologías de la información y las comunicaciones siguieron teniendo una importante función en las cada vez más numerosas actividades de enseñanza, capacitación y divulgación del Organismo a lo largo del año. Esas tecnologías permiten al Organismo ofrecer mayor información a los Estados Miembros de forma más rápida y eficaz.

5. En 2015 el Organismo realizó seis seminarios en línea sobre salud humana durante el año, con una media de 200 participantes por seminario. Dirigidos principalmente a especialistas en medicina nuclear, radiólogos y médicos residentes en formación, estos seminarios web se centraron en los aspectos clínicos de la medicina nuclear, especialmente en la cardiología y la pediatría nucleares. Otros seminarios web hicieron hincapié en los hallazgos anatómicos normales y patológicos comunes, con un formato en directo, interactivo y basado en casos en los que se simuló la práctica clínica.

6. El Organismo publicó también nuevos materiales didácticos a través del Campus de Salud Humana, entre ellos nuevos módulos de aprendizaje electrónico sobre la garantía de calidad para los sistemas de tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT). Otros de los temas fueron la resolución energética, la uniformidad, la sensibilidad tomográfica y la medición de las prestaciones de la cámara gamma SPECT. Durante el año se publicó también un módulo titulado “Atlas de estudios de perfusión miocárdica mediante SPECT”, destinado a especialistas en medicina nuclear que ejercen la cardiología nuclear.

7. Para apoyar las actividades de los Estados Miembros de lucha contra el cáncer, el Organismo y el Centro Memorial Tata de Bombay (India) han desarrollado una aplicación para teléfonos inteligentes sobre la estadificación del cáncer. La comunidad médica mundial puede utilizar la aplicación, presentada en la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo, para determinar de forma rápida, exacta y normalizada el estadio de la enfermedad. Basándose en esa clasificación, los médicos pueden decidir cuál es el tratamiento más adecuado para cada enfermo de cáncer.

8. El Organismo acogió en octubre la Conferencia Internacional sobre PET-TC e Imagenología Molecular en la Práctica Clínica (IPET-2015): PET-TC en la Era de la Imagenología Multimodal y la Terapia guiada por la Imagen. La Conferencia, celebrada en Viena, contó con la participación de más de 500 profesionales procedentes de más de 90 Estados Miembros y en ella se hizo hincapié en aspectos clínicos importantes y en la utilización adecuada de la imagenología híbrida (p. ej., la tomografía computarizada por emisión de fotón único combinada con tomografía computarizada (SPECT–TC) y la tomografía por emisión de positrones-tomografía computarizada (PET-TC)) en todas las formas distintas de manejar el cáncer. Por primera vez, las sesiones de la Conferencia se transmitieron en directo por Internet para llegar a un mayor público de expertos médicos de todo el mundo. El Consejo Europeo de Acreditación de la Formación Médica Continuada, una vez cumplidos los rigurosos requisitos que este establece, concedió a la IPET-2015 27 créditos de formación médica continua en Europa.

9. El Organismo editó una serie de publicaciones sobre medicina nuclear y el diagnóstico por imágenes en 2015. Se publicaron tres libros en la *Colección de Salud Humana del OIEA: Radiolabelled Autologous Cells: Methods and Standardization for Clinical Use (Colección de Salud Humana del OIEA N° 5)*; *Clinical PET/CT Atlas: A Casebook of Imaging in Oncology (Colección de Salud Humana del OIEA N° 32)*, y *Quality Management Audits in Nuclear Medicine Practices: Second Edition (Colección de Salud Humana del OIEA N° 33)*. El Organismo también publicó siete artículos en revistas revisadas por expertos, entre ellos uno en la revista *European Heart Journal*, titulado “Current Worldwide Nuclear Cardiology Practices and Radiation Exposure: Results from the 65 Country IAEA Nuclear Cardiology Protocols Cross-Sectional Study (INCAPS)”.

## **Radiooncología y radiobiología**

10. La delimitación del contorno tumoral y de estructuras normales como parte del proceso de planificación del tratamiento es un aspecto importante para una radioterapia eficaz. Dicha delimitación es difícil de enseñar ya que precisa actividades prácticas y guiadas, además de conocimientos de anatomía. A fin de ayudar a los Estados Miembros a satisfacer esta necesidad clave de capacitación, en junio el Organismo organizó un taller sobre delimitación en Viena, al que asistieron 21 delegados y 5 instructores procedentes de 24 Estados Miembros. El taller constó de una introducción a la planificación de la radioterapia, seguida de distintas partes que se centraron en cinco tipos de cánceres comunes: cabeza y cuello, pulmón, pecho, próstata y recto.

11. En el Tercer Foro de la Sociedad Europea de Radioterapia y Oncología, celebrado en abril en Barcelona, se dedicó una sesión a presentar siete proyectos coordinados de investigación del Organismo sobre radioterapia. Los proyectos constaban de cinco estudios clínicos sobre el tratamiento de los cánceres de cabeza y cuello, pecho, recto, hueso y pulmón, y dos estudios sobre la capacidad de los países en desarrollo. Los resúmenes se publicaron en abril en la revista *Radiotherapy and Oncology*.

12. En septiembre el Organismo, en colaboración con el Instituto Nacional de Ciencias Radiológicas del Japón, celebró una Reunión Técnica sobre el Futuro de la Biodosimetría en Asia: Fomento de una Red Regional. Asistieron a la reunión 24 participantes procedentes de 16 países, que analizaron las orientaciones futuras y los nuevos avances en dosimetría biológica, y la posibilidad de establecer una red de biodosimetría centrada en la investigación en la región de Asia y el Pacífico.

13. Entre 2008 y 2013 el Organismo llevó a cabo verificaciones piloto en 12 departamentos de radioterapia de América Latina, utilizando para ello las directrices del Grupo de Garantía de Calidad en Radiooncología (QUATRO). En agosto se publicó una evaluación de estas verificaciones piloto en un artículo de la revista *Radiation Oncology*, titulado “Quality audits of radiotherapy centres in Latin America: a pilot experience of the International Atomic Energy Agency”. En la evaluación se observó que las verificaciones QUATRO son un valioso instrumento para determinar las necesidades de los Estados Miembros en cuanto a infraestructura, recursos humanos y procedimientos de radioterapia.

14. El Organismo facilitó datos de su Directorio de Centros de Radioterapia para el informe de la Comisión de *The Lancet Oncology*, titulado “Expanding Global Access to Radiotherapy”. El informe se publicó en septiembre en la revista *The Lancet Oncology* y se presentó en el Congreso Europeo del Cáncer celebrado en Viena más adelante ese mismo mes.

## **Garantía de calidad y metrología en medicina radiológica**

15. El control de calidad es fundamental para el uso seguro y eficaz de la tecnología de la radiación en medicina. A fin de respaldar la aplicación de programas de garantía de calidad en radioterapia por los Estados Miembros, el Organismo publicó dos nuevos Informes sobre Salud Humana del OIEA en 2015: *The Transition from 2-D Brachytherapy to 3-D High Dose Rate Brachytherapy (Informes sobre Salud Humana del OIEA N° 12)* y *Staffing in Radiotherapy: An Activity Based Approach (Informes sobre Salud Humana del OIEA (CD-ROM) N° 13)*.

16. En el campo de la física radiológica, el Organismo, en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), publicó una completa guía de recursos, titulada *Worldwide Implementation of Digital Imaging in Radiology (Colección de Salud Humana del OIEA N° 28)*. En ella se ofrece información sobre la elaboración y aplicación de un sistema sostenible de imagenología digital y telerradiología, y sobre los requisitos para pasar de la imagenología médica basada en radiografías a la digital. El Organismo publicó también *Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students*, el tercer y último volumen de una serie de completos manuales sobre radiofísica médica. Se prevé que el manual, que cuenta con el apoyo de asociaciones de física médica de todo el mundo, como la Asociación Americana de Físicos en Medicina, la Federación de Organizaciones de Física Médica de Asia y Oceanía y la Federación Europea de Organizaciones de Física Médica, se convierta en una obra de referencia en los programas de estudios de posgrado en física médica.

17. En junio el Organismo celebró su primer taller de capacitación de instructores en física médica para casos de emergencia nuclear o radiológica. El taller, celebrado en la prefectura de Fukushima, contó con el apoyo de la Universidad Médica de Fukushima, el Instituto Nacional de Ciencias Radiológicas del Japón y la Sociedad Japonesa de Física Médica. Asistieron 21 participantes procedentes de 17 países.

18. A fin de apoyar a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades de dosimetría en medicina radiológica, el Organismo ofrece servicios de calibración y verificación a los laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (LSCD) y a los centros de radioterapia. Desde 1969 el servicio postal OIEA-OMS de verificación de las dosis por dosímetro de termoluminiscencia (DTL) ha verificado la calibración de 11 500 haces utilizados en radioterapia en 132 países. En 2015 se realizaron más de 600 verificaciones de haces en hospitales y 21 de ellas se repitieron para dar seguimiento a los casos de discrepancia de dosimetría. Sin esas verificaciones, no se descubrirían las discrepancias y los pacientes podrían recibir un tratamiento que no fuese adecuado.

19. Durante el año el Organismo llevó a cabo calibraciones de patrones nacionales de dosimetría en 19 LSCD y realizó 10 comparaciones entre laboratorios relativas a la dosimetría en radioterapia. En noviembre se celebró en el Laboratorio de Dosimetría del OIEA un taller internacional para comparar los patrones nacionales de referencia relativos a la dosimetría en protección radiológica de seis Estados Miembros (figura 2). Los resultados se utilizaron para determinar el grado de equivalencia con los patrones internacionales.



*Fig. 2. Participantes en un taller internacional sobre dosimetría celebrado en noviembre en el Laboratorio de Dosimetría del OIEA.*

20. En 2015 el Organismo probó con éxito un nuevo sistema de dosímetro de luminiscencia estimulada ópticamente (dosímetro OSL), que se utilizará en verificaciones de la protección radiológica de los LSCD. El nuevo sistema de dosímetro OSL reemplazó al sistema manual DTL y se empleará en verificaciones futuras de la dosimetría en protección radiológica.

21. Como parte del proyecto Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL), en 2015 el Organismo adquirió una nueva unidad de braquiterapia de alta tasa de dosis por medio de una contribución extrapresupuestaria de Alemania. La unidad se utilizará en las calibraciones dosimétricas de los LSCD, contribuyendo así a una mayor coherencia de la dosimetría en braquiterapia en todo el mundo.

# Recursos hídricos

## **Objetivo**

*Habilitar a los Estados Miembros para que utilicen la hidrología isotópica en la evaluación y gestión de sus recursos hídricos, comprendida la caracterización de los efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua.*

## **Evaluación de los recursos hídricos**

1. El Proyecto del OIEA sobre el Aumento de la Disponibilidad de Agua (Proyecto IWAVE), que se está poniendo a prueba en Costa Rica, Filipinas y Omán, alcanzó hitos importantes en 2015. Los talleres nacionales llevados a cabo en Filipinas y Omán congregaron a distintos organismos locales, regionales y federales encargados de los recursos hídricos para examinar los logros alcanzados hasta la fecha; para principios de 2016 está prevista la celebración de un taller nacional en Costa Rica. Algunos de los logros destacados fueron el fortalecimiento de la colaboración entre los organismos gubernamentales; el reconocimiento de la importancia de la evaluación exhaustiva de los recursos hídricos; el refuerzo de la capacidad para realizar evaluaciones de las aguas superficiales y subterráneas; y la mejora de la síntesis y la evaluación de los datos hidrológicos. En Filipinas, el proyecto propició el mejoramiento de las evaluaciones de los recursos hídricos y la vulnerabilidad de las aguas subterráneas en dos regiones del país. En Omán, el proyecto se centró en la evaluación de los recursos hídricos de la cuenca de captación de Samail, cerca de Muscat. En Costa Rica, los participantes elaboraron mapas exhaustivos en los que se muestra la distribución de la concentración isotópica en las precipitaciones. Estos mapas se utilizarán en relación con estudios para evaluar las fuentes de recarga de los principales manantiales cerca de las cadenas montañosas y las fuentes de agua a lo largo de la costa del Pacífico.

2. Más de la mitad del agua dulce utilizada en todo el mundo para usos domésticos y agrícolas procede de recursos de aguas subterráneas. Para que la gestión hídrica sea sostenible es fundamental comprender la edad de las aguas subterráneas y, por lo tanto, las posibilidades de renovación de los acuíferos. Durante el año, por conducto de una serie de estudios sobre el terreno llevados a cabo en Estonia, Hungría, Tailandia, Túnez y Viet Nam, el Organismo fortaleció la capacidad de los Estados Miembros para evaluar los recursos de agua subterránea mediante isótopos. En esos estudios se ensayó el uso de kriptón 81 en la determinación de la edad de aguas subterráneas muy antiguas. Los resultados indican que muchos de los acuíferos en los que se realizaron análisis tienen aguas subterráneas de edades comprendidas entre los 50 000 y los 600 000 años, una antigüedad mucho mayor que lo que se creía. El kriptón 81 se puede utilizar para determinar la edad del agua subterránea en una gran variedad de climas y condiciones en lo que respecta a los acuíferos, lo que hace posible que, sirviéndose de esta técnica, el Organismo pueda prestar asistencia a muchos más Estados Miembros.

3. El Organismo ayudó a mejorar los métodos de utilización de isótopos en la caracterización y la gestión de acuíferos a través de la labor realizada en tres proyectos coordinados de investigación (PCI) que finalizaron en 2015. Los participantes en el PCI titulado “Estimación de la recarga y descarga de aguas subterráneas mediante la técnica de datación con tritio-helio 3” realizaron pruebas con el método del isótopo de tritio-helio 3 y analizaron los resultados obtenidos de 600 muestras de agua tomadas en distintos contextos hidrológicos. Las conclusiones de este PCI serán útiles para los proyectos de cooperación técnica que emplean esta metodología. En un segundo PCI, titulado “Métodos de datación e isótopos ambientales para evaluar la calidad del agua en los ríos afectados por descargas de aguas subterráneas poco profundas”, diez Estados Miembros evaluaron el uso de distintos trazadores isotópicos para analizar las repercusiones de las descargas de aguas subterráneas en la calidad del agua de los ríos (figura 1). En la tercera reunión del PCI, celebrada en la Sede del Organismo en mayo, los participantes examinaron enfoques nuevos y existentes en el ámbito de la evaluación de los procesos de transporte de agua y contaminantes basados en trazadores ambientales. En octubre, el Organismo celebró la reunión final para coordinar las investigaciones de un PCI titulado “Empleo de los isótopos ambientales para la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas acuíferos explotados de forma intensiva”. Los participantes, procedentes de diez Estados Miembros, examinaron los resultados de las evaluaciones llevadas a cabo en acuíferos situados en distintos contextos climáticos e hidrológicos y prepararon un resumen sobre sus conclusiones.



*Fig. 1. Toma de muestras de una descarga de aguas subterráneas en un río a través de la subsuperficie.*

4. Catorce Estados Miembros (Australia, Bangladesh, Filipinas, India, Indonesia, Malasia, Mongolia, Myanmar, Nueva Zelandia, Pakistán, República de Corea, Sri Lanka, Tailandia y Viet Nam) participaron en un proyecto de cooperación técnica regional titulado “Aplicación de técnicas isotópicas para investigar la dinámica de las aguas subterráneas y la tasa de recarga con miras a una gestión sostenible de los recursos de aguas subterráneas”. En el proyecto, que se centró en aspectos relativos a la tasa de recarga y la dinámica de las aguas subterráneas, se utilizaron técnicas isotópicas para estudiar cuestiones relacionadas con problemas específicos de las aguas subterráneas de cada Estado Miembro. En la reunión final de examen de los progresos alcanzados en el marco del proyecto, celebrada en noviembre en Bali (Indonesia), los participantes concluyeron que el proyecto había logrado sus objetivos de desarrollar capacidad institucional en materia de hidrología isotópica, establecer una base de datos exhaustiva de isótopos y constituyentes químicos, y fomentar un mejor conocimiento y mayor valoración de las técnicas utilizadas.

### **Efectos del cambio climático**

5. Un PCI del Organismo titulado “Isótopos estables en las precipitaciones y archivos paleoclimáticos de zonas tropicales para mejorar el modelo hidrológico regional y el modelo de efectos climáticos” tiene por objetivo elaborar nuevos métodos para utilizar las técnicas isotópicas en la comprensión o vigilancia de los efectos del cambio climático. En la segunda reunión para coordinar las investigaciones del PCI, celebrada en junio en Viena, los 12 Estados Miembros participantes examinaron los isótopos estables presentes en la lluvia y la nieve a fin de evaluar los principales factores que controlan su distribución. Los resultados se utilizaron para elaborar un plan que permitiera seguir realizando pruebas y análisis, que se examinarán en la reunión final del PCI.

6. En noviembre, el Organismo celebró un curso de capacitación sobre la aplicación de isótopos en la vigilancia de la hidrología fluvial, comprendidos los efectos del cambio climático. El curso, de dos semanas de duración, contó con la asistencia de participantes de 11 Estados Miembros; se impartió capacitación sobre el uso de los isótopos en la evaluación de las fuentes de agua y contaminantes de los ríos; los procesos geoquímicos que afectan la calidad del agua; y la vigilancia a largo plazo mediante el empleo de isótopos.

7. Los resultados finales de un PCI titulado “Uso de isótopos ambientales para evaluar los recursos hídricos de las zonas de nieve, glaciares y permafrost ante el cambio de las condiciones climáticas” se publicaron en 16 artículos científicos revisados por especialistas. Doce Estados Miembros participaron en el PCI y llevaron a cabo actividades de investigación a fin de cuantificar la contribución de la nieve, los glaciares y el permafrost a los ríos y la recarga de agua subterránea (figura 2). En la documentación se facilitó información acerca de las pruebas sobre el terreno realizadas con un innovador dispositivo para recoger muestras de nieve derretida y se demostró el marcado isotópico característico de diferentes fuentes de agua.



*Fig. 2. Extracción de testigos de hielo (hasta una profundidad de 181,8 m) del glaciar del Monte Elbrús (Federación de Rusia) para la investigación sobre el registro isotópico del paleoclima.*

## **Capacidad y servicios analíticos**

8. Trece Estados Miembros participaron en un curso de capacitación de una semana de duración, celebrado en octubre en Viena, sobre análisis del tritio en bajos niveles para estudios hidrológicos mediante la utilización de un sistema creado por el Organismo. El nuevo sistema es fácil de utilizar y su costo equivale a aproximadamente el 25 % del de los sistemas existentes. El Organismo también ha desarrollado un programa informático que permite recopilar datos sobre el tritio y evaluarlos de forma normalizada. Los laboratorios de los Estados Miembros pueden acceder al programa a través del sitio web del Organismo, lo que facilita su uso más amplio y permite mejorar el rendimiento de los laboratorios.

9. Por medio de la capacitación ofrecida en el marco de su programa de cooperación técnica, el Organismo prestó asistencia a nueve laboratorios de Estados Miembros en el fortalecimiento de su capacidad para llevar a cabo análisis de isótopos estables mediante espectroscopia láser. Durante los últimos ocho años se han establecido un total de 58 laboratorios de espectroscopia láser en 53 Estados Miembros, que contribuyen a los proyectos de cooperación técnica regional y nacional.

10. Dado que muchos Estados Miembros han aumentado su capacidad para realizar análisis de isótopos estables, el Laboratorio de Hidrología Isotópica del Organismo ha podido desviar parte de sus esfuerzos dedicados a la prestación de servicios ordinarios hacia el apoyo a los proyectos de cooperación técnica. Por el contrario, en 2015 la atención se centró cada vez más en el apoyo a los servicios analíticos para las redes mundiales de vigilancia de isótopos y los ejercicios de intercomparación de laboratorios, así como en facilitar un aumento de la participación en los PCI de los Estados Miembros que no cuentan con laboratorios propios. Durante el año se realizaron análisis de los isótopos estables del oxígeno y del hidrógeno en aproximadamente 7000 muestras, y de los isótopos de tritio y de gases nobles en 400 y 320 muestras respectivamente.

11. En 2015 el Organismo instaló un nuevo espectrómetro de masas, con lo que amplió su capacidad para ofrecer servicios analíticos a los Estados Miembros para la datación de las aguas subterráneas mediante el uso de isótopos de gases nobles. El nuevo equipo duplica el número de muestras que se pueden analizar para los proyectos de cooperación técnica y de investigación.

# Medio ambiente

## **Objetivo**

*Definir los problemas ambientales causados por contaminantes radiactivos y no radiactivos y por el cambio climático mediante técnicas nucleares, isotópicas y conexas, y proponer estrategias e instrumentos de mitigación y adaptación. Mejorar la capacidad de los Estados Miembros para elaborar estrategias con miras a la gestión sostenible de los medios terrestre, marino y atmosférico y sus recursos naturales a fin de abordar con eficacia y eficiencia sus prioridades de desarrollo asociadas al medio ambiente.*

## **ALMERA**

1. En 2015, la Red de laboratorios analíticos para mediciones de la radiactividad en el medio ambiente (ALMERA) del Organismo celebró su vigésimo aniversario. Integrada por 24 laboratorios de 15 Estados Miembros en el momento de su fundación en 1995, la red ha crecido hasta los 156 laboratorios de 85 Estados Miembros con que cuenta ahora. ALMERA ha contribuido significativamente a la armonización de los métodos de análisis de radionucleidos naturales y antropogénicos de las muestras ambientales. En 2015, respondiendo al interés de los Estados Miembros por los métodos radioquímicos de alto rendimiento, particularmente en situaciones de emergencia, el Organismo y la red ALMERA iniciaron el desarrollo y la validación de métodos de detección rápida de estroncio radiactivo en el suelo y el agua de mar.

2. Durante el año, el Organismo coordinó dos actividades de capacitación para atender las prioridades determinadas por los miembros de ALMERA. En mayo, en colaboración con el Laboratorio Nacional de Argonne (ANL), de los Estados Unidos de América, se organizó un curso de capacitación de dos semanas para la evaluación rápida de la radiactividad ambiental. La formación, impartida en laboratorio en el ANL a 22 participantes procedentes de 20 Estados Miembros, se centró en la detección rápida de isótopos del plutonio y de americio 241 en muestras de suelo y sedimentos mediante espectrometría alfa aplicando un método validado por ALMERA. El curso incluyó un ejercicio práctico sobre evaluación de espectros gamma complejos de muestras ambientales, un ejercicio sobre el terreno sobre detección y muestreo en casos de contaminación ambiental, y aplicaciones específicas del instrumento de evaluación de la dosis RESRAD (RADIactividad RESidual).

3. En el segundo curso, celebrado en noviembre, se proporcionó capacitación sobre espectrometría gamma *in situ*. Dada la importancia de las técnicas de medición *in situ* en la preparación para emergencias nucleares y radiológicas, el curso suscitó un gran interés entre los miembros de ALMERA. Organizado en colaboración con el Laboratorio Spiez, la Oficina Federal de Salud Pública y el Centro de Competencia NBQ (nuclear, biológica, química) de Suiza, al curso de una semana, acogido por el Laboratorio Spiez, asistieron 24 participantes procedentes de 23 Estados Miembros. La actividad más destacada fue un ejercicio práctico sobre el terreno en el que los participantes realizaron mediciones en condiciones de emergencia simuladas con tecnecio 99m, un emisor gamma radiactivo de vida corta (figura 1).



Fig. 1. Capacitación en espectrometría gamma *in situ* en condiciones de emergencia simuladas.

## Vigilancia ambiental

4. En 2015 el Organismo siguió centrando su interés en la vigilancia ambiental. En respuesta a una solicitud del Instituto de Radiactividad Ambiental de la Universidad de Fukushima, se proporcionó apoyo a la monitorización radiológica y la restauración de bosques. En el marco de un proyecto del Plan de Acción del OIEA sobre Seguridad Nuclear titulado “Monitorización marina: fomento de la confianza y la garantía de calidad de los datos”, dirigido a garantizar la calidad de los datos de monitorización marina del Japón, el Organismo llevó a cabo una prueba de competencia de detección de radionucleidos en el agua de mar y realizó dos comparaciones entre laboratorios con radionucleidos presentes en muestras de agua de mar, sedimento y peces (figura 2). Los resultados de la prueba y las comparaciones entre laboratorios evidenciaron un muy buen desempeño de los laboratorios participantes. Durante el año finalizaron los trabajos de un proyecto de cooperación técnica a gran escala en el que habían participado 23 países de la región de Asia y el Pacífico. Realizado con financiación de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos, el proyecto desarrolló la capacidad regional de monitorización de las posibles repercusiones de emisiones radiactivas de la central nuclear de Fukushima Daiichi al medio ambiente marino.

5. En el marco de un acuerdo concertado con la Organización Regional para la Protección del Medio Marino (ROPME), el Organismo analizó muestras de ostras y sedimento marino procedentes de la zona marina de la ROPME para determinar los niveles de radionucleidos, elementos traza, contaminantes orgánicos y biotoxinas relacionados con floraciones de algas nocivas. El análisis formaba parte del programa de la ROPME de vigilancia de mejillones dirigido a evaluar la contaminación marina de la zona costera de los Estados Miembros participantes.



*Fig. 2. Preparación de muestras de peces para la comparación de mediciones de radionucleidos entre laboratorios realizada por el Organismo y laboratorios del Japón.*

6. En apoyo de la monitorización del medio ambiente en los Estados Miembros, el Organismo organizó 10 pruebas de competencia con más de 490 laboratorios a fin de comprobar sus capacidades de análisis de radionucleidos, elementos traza y contaminantes orgánicos en muestras ambientales. Asimismo, publicó cuatro informes de pruebas de competencia sobre análisis de radionucleidos en el agua de mar en la *Colección de Calidad Analítica en las Aplicaciones Nucleares del OIEA*.

7. Durante el año, el Organismo proporcionó capacitación intensiva para apoyar a los Estados Miembros en la restauración de emplazamientos contaminados por actividades de extracción y tratamiento de uranio realizadas en el pasado. En un curso acogido por el ANL, los participantes fueron formados en el uso del instrumento de evaluación de la dosis RESRAD-BIOTA para evaluar el riesgo en emplazamientos con contaminación radiactiva. En el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo del Programa de las Naciones Unidas para el

Medio Ambiente (PNUMA), el Organismo celebró dos cursos de capacitación en los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente, en Mónaco, con el fin de prestar apoyo a los programas nacionales de monitorización de la contaminación marina en la región del Mediterráneo. Los cursos se diseñaron para mejorar las aptitudes de análisis necesarias para detectar contaminantes en las muestras marinas (figura 3).



*Fig. 3. Obtención de muestras (izquierda) y formación de laboratorio (derecha) para la monitorización de la contaminación marina en el marco del apoyo prestado por el Organismo a los participantes en el Plan de Acción para el Mediterráneo del PNUMA.*

### **Desarrollo de redes regionales**

8. El Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos (OA-ICC) siguió prestando apoyo al desarrollo de redes de colaboración en zonas de las que se dispone de pocos datos. En 2015 se estableció la Red Latinoamericana de Acidificación del Océano (LAOCA) durante una reunión de expertos celebrada en Chile con apoyo del OA-ICC. En los cursos regionales de capacitación sobre acidificación de los océanos celebrados en China, en octubre, y Sudáfrica, en noviembre, a los que asistieron 54 participantes procedentes de 27 Estados Miembros, se planteó el establecimiento de redes similares. Durante esos debates iniciales, los Estados Miembros empezaron a evaluar la capacidad existente en materia de acidificación de los océanos, instalaciones técnicas y posibilidades de colaboración, con el objetivo de formular propuestas conjuntas para el proyecto.

9. Durante el año el Organismo empezó a formar a representantes de los Estados Miembros en el uso de un método de radiotrazador desarrollado en los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente para estudiar la repercusión de la acidificación de los océanos. La formación se proporcionó por conducto de varios proyectos de cooperación técnica y el tema se incluyó en el programa de un nuevo curso de capacitación de tres semanas titulado “Ecosistemas e Industrias Marinos en Situación de Riesgo: Efectos de Factores de Estrés Múltiples”. El curso, organizado conjuntamente con el ANL, se celebró en noviembre en los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente, en Mónaco, con la asistencia de 19 alumnos de 16 Estados Miembros.

10. En 2015 el Organismo adoptó nuevas disposiciones prácticas para proporcionar un marco de colaboración más estrecho con los Estados Miembros en diferentes regiones. Se concertó un acuerdo con el Plan de Acción para el Mediterráneo del PNUMA a fin de prestar asistencia a los Estados Miembros en el mejoramiento de la calidad de los datos obtenidos por laboratorios que monitorizan la contaminación marina. Asimismo, el Organismo concertó tres nuevos acuerdos de disposiciones prácticas: con la Comisión para la Protección del Mar Negro frente a la Contaminación, para reforzar la garantía de calidad de los datos para el análisis de contaminantes en el medio marino; con la Secretaría del Programa Ambiental Regional del Pacífico (SPREP), sobre acidificación de los océanos, cambio climático, contaminación del litoral, determinación de fuentes de contaminación y mejora de la calidad analítica; y con la Organización Regional para la Conservación del Medio Ambiente del Mar Rojo y del Golfo de Adén (PERSGA), sobre monitorización de la acidificación y contaminación oceánica en el mar Rojo y el golfo de Adén.

11. Durante el año, el Organismo puso en marcha un proyecto coordinado de investigación sobre estrategias de mejoramiento de la monitorización para la intoxicación por ciguatera en pescados y sobre validación de métodos para un análisis de radiorreceptor optimizado para la biotoxina conexa. Asimismo, firmó un acuerdo de cooperación con el Instituto Malarde, de la Polinesia Francesa, y participó en la primera reunión interorganismos sobre ciguatera, con representantes de la Organización Mundial de la Salud, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental.

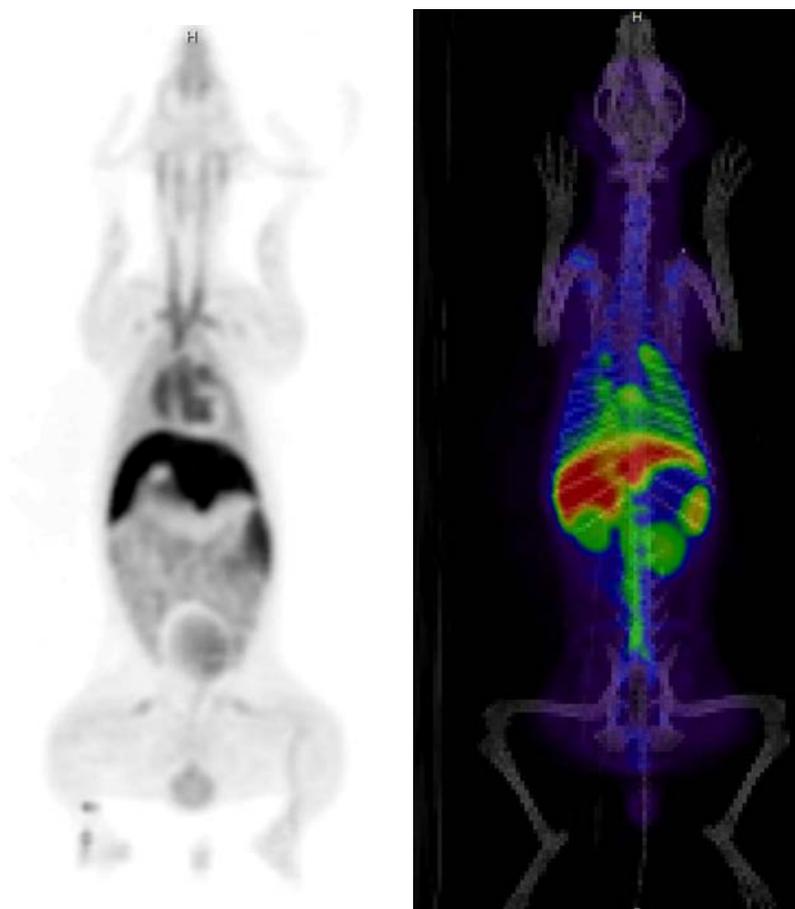
# Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación

## Objetivo

*Fortalecer la capacidad nacional para elaborar productos radioisotópicos y radiofármacos y para aplicar la tecnología de la radiación, contribuyendo así a mejorar la atención de salud y el desarrollo industrial seguro y limpio en los Estados Miembros.*

1. La posible escasez de molibdeno 99 ( $^{99}\text{Mo}$ ), el radionucleido padre radiactivo del radioisótopo más utilizado en medicina nuclear, el tecnecio 99m ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ), sigue siendo motivo de gran preocupación en los Estados Miembros. En 2015 finalizó un proyecto coordinado de investigación (PCI), en el que participaron 13 instituciones de 10 Estados Miembros, cuyo objetivo era abordar esta cuestión. El proyecto, titulado “Alternativas basadas en aceleradores a la producción sin UME de molibdeno 99/tecnecio 99m”, estudió distintos aspectos de la producción de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  basada en ciclotrones, como la preparación de blancos, su irradiación bajo grandes corrientes de haces, su procesamiento, su recuperación y el control de calidad del producto final. El proyecto demostró una tecnología alternativa para producir  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  que está en proceso de obtención de la aprobación reglamentaria.

2. El Organismo también finalizó un PCI sobre el desarrollo y la evaluación preclínica de radiofármacos terapéuticos basados en anticuerpos monoclonales y péptidos marcados con lutecio 177 ( $^{177}\text{Lu}$ ) e itrio 90 ( $^{90}\text{Y}$ ) (figura 1). El objetivo del proyecto era promover la producción y el control de calidad de nuevos radiofármacos para terapias dirigidas basadas en la radioinmunoterapia y la terapia de radionucleidos basada en receptores de péptidos. Como resultado de este PCI, muchos laboratorios de los Estados Miembros participantes están ahora en condiciones de desarrollar radiofármacos adecuados con  $^{177}\text{Lu}$  o  $^{90}\text{Y}$  para radioinmunoterapia.



*Fig. 1. Imagenología de cuerpo entero de un beagle sano 24 horas después de la aplicación de  $^{177}\text{Lu}$ -Rituximab, uno de los anticuerpos monoclonales marcados con  $^{177}\text{Lu}$  desarrollados y evaluados como parte de un proyecto coordinado de investigación del Organismo.*

3. El Organismo siguió apoyando a los Estados Miembros de África en la tarea de hacer frente a la importante escasez en la región de profesionales especialistas en radiofarmacia cualificados. A lo largo del año finalizó programas de estudio para el aprendizaje electrónico y materiales de talleres destinados a un Máster en Ciencias en radiofarmacia y un curso de posgrado. También facilitó la inscripción de tres estudiantes de África —dos de Kenya y uno de Etiopía— en un Máster en Ciencias en radiofarmacia en la ex República Yugoslava de Macedonia.

4. En diciembre, el Organismo celebró una Reunión Técnica sobre los Aspectos de Reglamentación en la Producción de Radiofármacos destinada a apoyar a los reguladores nacionales de radiofármacos. Asistieron a la reunión 11 participantes de 10 Estados Miembros, que destacaron la necesidad de enseñanza, capacitación y armonización de los reglamentos en ese campo. La reunión brindó una oportunidad única para que los participantes dieran a conocer sus experiencias, y para examinar los reglamentos y los desafíos a escala nacional.

### **Aplicaciones de la tecnología de la radiación**

5. Las tecnologías de tratamiento con radiaciones se emplean en varios procesos de producción ecológicos tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. El Organismo apoya a los Estados Miembros en el empleo de esas tecnologías para una amplia gama de aplicaciones, desde la esterilización de productos médicos de un solo uso hasta el desarrollo de materiales avanzados para aplicaciones en la medicina, la agricultura y la restauración ambiental. El uso más amplio de estas tecnologías depende de la disponibilidad de personal debidamente cualificado en la esfera de la investigación y el desarrollo y en instalaciones de irradiación, y de que se informe a los encargados de tomar decisiones y a los usuarios finales de las posibilidades que encierran. En este contexto, se organizó en 2015 una Reunión Técnica sobre la Mejora de los Programas Educativos sobre Ciencias de la Radiación en cooperación con centros colaboradores del OIEA con representantes de universidades, organizaciones de investigación y centros colaboradores del OIEA. La reunión atrajo a 20 participantes de 18 Estados Miembros que determinaron necesidades y lagunas en los programas educativos y en el acceso a instalaciones de irradiación, y propusieron formas de abordar estas cuestiones. Los participantes también destacaron las importantes aportaciones del Organismo y sus centros colaboradores en esta esfera.

6. El Foro Científico del OIEA en 2015, titulado “Los átomos en la industria — Tecnología de la radiación para el desarrollo”, congregó a destacados expertos, académicos y representantes de la industria. En el Foro, que se celebró durante la Conferencia General del Organismo en septiembre, se hicieron presentaciones sobre la importante función de las tecnologías de la radiación en la mejora de la calidad de los productos empleados en la vida cotidiana. En un debate de expertos se examinaron posibles situaciones futuras y se ofreció a los representantes de los Estados Miembros la oportunidad de dar a conocer su experiencia y sus planes en la esfera de la tecnología de la radiación. El Foro contribuyó a conocer mejor el papel de la tecnología de la radiación en la mejora de productos y procesos industriales de forma ambientalmente inocua, y las formas en que los países desarrollados y en desarrollo sacan provecho de ello.

7. Los materiales compuestos combinan las propiedades de cada uno de los componentes para producir nuevos materiales que se emplean en distintas aplicaciones —desde partes de la industria automotriz y aeroespacial hasta materiales de envasado de alimentos y órganos artificiales—. Los materiales reforzados con nanocomponentes añaden nuevas dimensiones a los materiales compuestos y posibilitan importantes mejoras de las propiedades funcionales y estructurales. En 2015, el Organismo finalizó un PCI sobre el uso de técnicas de radiación para abordar las necesidades de los Estados Miembros relativas a los materiales compuestos avanzados. Las instituciones participantes desarrollaron metodologías y protocolos para formulaciones de revestimientos resistentes a la abrasión, nanocompuestos derivados de biopolímeros que se pueden tratar por radiación, materiales de envasado biodegradables adecuados para la radioesterilización, y métodos para modificar las características superficiales de nanomateriales a fin de mejorar la interacción de polímeros y rellenos.

8. En 2015 se celebró en la Universidad de Tsinghua (China) la cuarta y última reunión para coordinar las investigaciones destinada a analizar los resultados de un PCI sobre el tratamiento por radiación de las aguas residuales para su reutilización, con especial atención a las que contienen contaminantes orgánicos. En el marco del PCI se investigó de qué forma se puede aplicar el tratamiento por radiación a fin de abordar una amplia variedad de contaminantes que plantean dificultades presentes en las aguas residuales industriales y municipales,

y en las aguas residuales derivadas de las industrias farmacéutica, textil, química y de los plásticos. El PCI demostró que el uso de tecnología de la radiación para tratar contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales es económicamente competitivo con otras tecnologías, especialmente en el caso de contaminantes que actualmente son problemáticos en relación con las aguas residuales industriales y municipales. También brindó la oportunidad de dar capacitación en diversos aspectos de la tecnología de irradiación, lo que se tradujo en la creación de diversas publicaciones científicas y cuatro patentes.

9. La gestión y conservación de los recursos naturales son fundamentales para el desarrollo sostenible. Los sistemas de análisis y control nucleónico, las tecnologías de radiotrazadores, y otras tecnologías nucleares pertinentes desempeñan una función importante en la optimización de las industrias basadas en los recursos, como la de extracción minera, la del procesamiento de minerales y la metalúrgica. A fin de apoyar el uso por los Estados Miembros de las tecnologías nucleares en esos campos, el Organismo puso en marcha en 2015 un nuevo PCI titulado “Desarrollo de métodos radiométricos para la optimización de la prospección y los procesos en las industrias de extracción minera y de procesamiento de minerales”. A la primera reunión, celebrada en diciembre, asistieron 21 participantes de 19 Estados Miembros.

# Seguridad Nuclear Tecnológica y Física



# Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia

## **Objetivo**

*Mantener y mejorar capacidades y mecanismos de preparación y respuesta para casos de emergencia eficaces y compatibles, en el Organismo y a escala nacional e internacional, a fin de asegurar una alerta temprana y una respuesta eficaz a los incidentes y las emergencias, con independencia de que se deriven de un accidente, una catástrofe natural, una negligencia o un acto delictivo. Mejorar el suministro/intercambio de información sobre incidentes y emergencias nucleares o radiológicos entre los Estados Miembros, los interesados directos internacionales y el público y los medios de comunicación.*

## **Normas y directrices de seguridad**

1. El Organismo elabora normas y orientaciones internacionales integrales para apoyar a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus disposiciones y capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia (PRCE). A ese respecto, en 2015 el Organismo publicó *Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 7)*. Patrocinada conjuntamente por 13 organizaciones internacionales,<sup>1</sup> en la publicación se señalan los requisitos para garantizar un nivel adecuado de preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica, cualquiera que sea su causa.
2. Durante el año, el Organismo estableció asimismo el Comité sobre Normas de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia (EPRéSC), adscrito a la Comisión sobre Normas de Seguridad. Un total de 56 Estados Miembros y 11 organizaciones internacionales designaron más de 100 representantes ante el EPRéSC. En su primera reunión, en noviembre, el Comité aportó su plan de acción para el examen de las normas de seguridad relativas a la PRCE y creó dos grupos de trabajo: uno para estudiar el modo de mejorar la comunicación con el público durante una emergencia y otro para proponer una estructura revisada y optimizada de las normas de seguridad para PRCE sobre la base del documento GSR Part 7.

## **Disposiciones de respuesta concertadas con los Estados Miembros**

3. Durante 2015 el Organismo llevó a cabo seis ejercicios de las Convenciones (ConvEx) con Estados Miembros y organizaciones internacionales. Estos ejercicios se utilizan para practicar elementos clave de las disposiciones de respuesta tales como los protocolos oficiales de intercambio de información, el Sistema Unificado de Intercambio de Información sobre Incidentes y Emergencias (USIE) y el proceso para la prestación de asistencia internacional a un Estado Miembro. El Organismo participó asimismo en más de 30 ejercicios bilaterales nacionales, en los que el Organismo y los Estados Miembros practicaron la formulación de notificaciones internacionales y el intercambio de información y los resultados del proceso de evaluación y pronóstico durante una emergencia nuclear. En 2015 el Organismo llevó a cabo seis talleres sobre notificación, presentación de informes y solicitud de asistencia, que contaron con más de 80 participantes procedentes de 30 Estados Miembros.
4. En abril, el Organismo acogió una Reunión de Expertos Internacionales sobre Evaluación y Pronóstico en Respuesta a Emergencias Nucleares o Radiológicas. Asistieron más de 200 expertos procedentes de 70 Estados Miembros y 5 organizaciones internacionales, que tuvieron la importante oportunidad de examinar a escala internacional el proceso de evaluación y pronóstico durante una emergencia nuclear o radiológica, incluida la función del Organismo.

---

<sup>1</sup> La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el Organismo Internacional de Energía Atómica, la Organización de Aviación Civil Internacional, la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Marítima Internacional, la Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL), la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, la Organización Panamericana de la Salud, la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas, la Organización Mundial de la Salud y la Organización Meteorológica Mundial.

5. En 2015 el Organismo puso en marcha la primera versión de prueba de su Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica (IRMIS). El sistema ofrece a los Estados Miembros y al Organismo un mecanismo de intercambio y visualización de grandes cantidades de datos de monitorización radiológica ambiental durante una emergencia nuclear o radiológica. El IRMIS, que complementa la funcionalidad del USIE, utiliza como formato de intercambio de datos la norma del Intercambio Internacional de Información Radiológica (IRIX).

6. Por otra parte, el Organismo mejoró las características de comunicación y asistencia internacional de su sitio web seguro del USIE para notificar emergencias nucleares y radiológicas. El sitio ofrece ahora la posibilidad de cumplimentar fuera de línea los formularios usados en la comunicación de emergencias y presentarlos subsiguientemente al USIE y otros sistemas de notificación de emergencias que utilizan la norma IRIX.

## Respuesta a los sucesos

7. En 2015, el Organismo fue informado directamente o tuvo conocimiento de forma indirecta de 264 sucesos relacionados, o que podían estar relacionados, con la radiación ionizante (figura 1). Adoptó medidas de respuesta en 29 de esos sucesos. Se formularon seis ofrecimientos de buenos oficios, en particular para sucesos relacionados con la pérdida de fuentes radiactivas y sucesos provocados por terremotos.

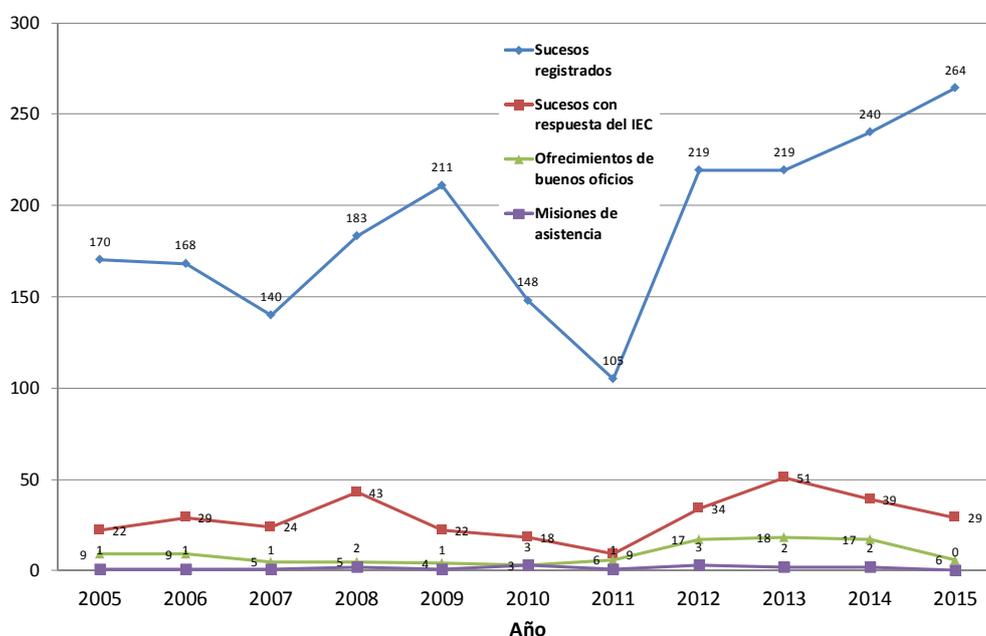


Fig. 1. Número de sucesos radiológicos de los que el Organismo tuvo conocimiento y respuestas del Organismo desde 2005.

## Red de respuesta y asistencia

8. La Red de Respuesta y Asistencia (RANET) está integrada por Estados Miembros que han registrado sus capacidades nacionales de asistencia. La red está en disposición de prestar asistencia durante una emergencia a los Estados que lo soliciten. En 2015 se incorporó a RANET un Estado Miembro más, la República de Corea, con lo que la red cuenta con un total de 28 miembros. En abril el Organismo realizó un Taller RANET sobre la Monitorización durante una Emergencia Nuclear o Radiológica diseñado para prestar asistencia a los Estados Miembros en la creación de capacidad y el fortalecimiento de sus capacidades en PRCE. Celebrado en el Centro de Creación de Capacidad de la RANET que el Organismo tiene en la prefectura de Fukushima (Japón), el taller contó con la asistencia de 17 participantes procedentes de 8 Estados Miembros.

## Preparación y respuesta internas

9. En 2015 el Organismo llevó a cabo un programa integral de capacitación, simulacros y ejercicios para mejorar las aptitudes y conocimientos del personal del Organismo que desempeña funciones de actuante

cualificado en el marco del Sistema de Respuesta a Incidentes y Emergencias (figura 2). A lo largo del año el programa ofreció aproximadamente 130 horas de formación, incluidas 78 clases de capacitación a más de 170 actantes funcionarios del Organismo. Los ejercicios se aprovecharon para poner a prueba diversos elementos de las disposiciones de respuesta internacional, en particular la notificación y el intercambio de información oficial, la provisión de información pública y el proceso de evaluación y pronóstico.



*Fig. 2. Actantes funcionarios del Organismo durante el ejercicio interno realizado en 2015.*

### **Fortalecimiento de las disposiciones de preparación para emergencias**

10. El Organismo lleva a cabo misiones internacionales de examen por homólogos para prestar asistencia a los Estados Miembros en el mejoramiento de sus disposiciones de emergencia, en concreto, misiones de asesoramiento sobre PRCE, misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) y un módulo de las misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS). En 2015, en cooperación con la Organización Mundial de la Salud, el Organismo realizó una misión en Kuwait de asesoramiento sobre los aspectos médicos de la PRCE. Además, llevó a cabo cinco misiones EPREV en los Emiratos Árabes Unidos, Ghana, Jamaica, Kenya y Nigeria y dos misiones preparatorias EPREV en Ghana y Hungría.

11. En septiembre, el Organismo puso en marcha el Sistema de Gestión de la Información sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia (EPRIMS). Este nuevo sistema proporciona a los Estados Miembros un instrumento integral para realizar autoevaluaciones sistemáticas de las disposiciones de emergencia sobre la base de las más recientes normas de seguridad del Organismo. Se prevé que el EPRIMS contribuya a la armonización mundial de la PRCE y suponga para el Organismo una valiosa fuente de información fiable durante las emergencias.

12. En octubre, más de 420 participantes de 82 Estados Miembros y 18 organizaciones internacionales asistieron a la Conferencia Internacional sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia a Escala Mundial, celebrada en la Sede del Organismo en Viena. La conferencia se ocupó de temas como la cooperación internacional, la comunicación, las emergencias acaecidas y la enseñanza y la capacitación, para compartir conocimientos y reforzar los sistemas nacionales. Expertos en PRCE analizaron los problemas y señalaron las prioridades clave para mejorar más la preparación para responder a emergencias nucleares y radiológicas.

### **Creación de capacidad en los Estados Miembros**

13. En 2015 el Organismo celebró más de 30 actividades de capacitación que abarcaron todos los aspectos de la PRCE para emergencias radiológicas y nucleares, en particular un Taller sobre Evaluación del Peligro y Estrategia de Protección para Emergencias Radiológicas celebrado en octubre en Malasia, con la asistencia de 24 participantes procedentes de 16 países. Asimismo, organizó un Taller sobre Diseño de Centros de Emergencia Nacionales Fuera del Emplazamiento para las Emergencias Nucleares o Radiológicas. El taller, celebrado en diciembre en Daejeon (República de Corea) contó con la asistencia de 15 participantes procedentes de ocho

países de la Red Asiática de Seguridad Nuclear (Filipinas, Indonesia, Japón, Kazajstán, Malasia, República de Corea, Tailandia y Viet Nam).

14. El Organismo también estableció la Escuela de Gestión de Emergencias Radiológicas, que ofrece una formación integral en los principios básicos de la PRCE para emergencias radiológicas sobre la base de las normas y directrices de seguridad actuales del Organismo. En septiembre se celebró un curso piloto en el Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam” de Trieste (Italia) con 27 participantes procedentes de 17 Estados Miembros. A continuación, en noviembre, se organizó un curso en el Instituto de Radioprotección y Dosimetría de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), en Río de Janeiro (Brasil), con 30 participantes procedentes de 16 Estados Miembros (figura 3). Los dos eventos se realizaron en el marco de proyectos de cooperación técnica. El Organismo tiene previsto que el curso se celebre de forma periódica en centros regionales de creación de capacidad para PRCE.



*Fig. 3. Participantes en el Curso de Gestión de Emergencias Radiológicas celebrado en noviembre en el Instituto de Radioprotección y Dosimetría de la CNEN, Río de Janeiro (Brasil).*

15. En 2015 el Organismo llevó a cabo 15 misiones de expertos en Estados Miembros de América Latina, Asia y Europa sobre temas tan diversos como el apoyo al establecimiento de redes de monitorización radiológica o la asistencia al proceso nacional de evaluación del peligro. Las misiones se diseñaron para prestar asistencia a los Estados Miembros en el mejoramiento de sus disposiciones nacionales de emergencia. Asimismo, en coordinación con la Unión Europea, el Organismo inició un proyecto para mejorar las disposiciones de emergencia en los Estados que son miembros de la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental con el fin de aprovechar y optimizar las capacidades regionales existentes en materia de PRCE, incluido el intercambio de datos de monitorización radiológica por conducto del IRMIS.

### **Coordinación interinstitucional**

16. El Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares (IACRNE), un mecanismo que facilita la adopción coordinada de medidas de preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear y radiológica, celebró su reunión ordinaria en noviembre. El Comité inició propuestas para la edición de 2016 del Plan Conjunto de las Organizaciones Internacionales para la Gestión de Emergencias Radiológicas, aprobó las propuestas consolidadas para su plan de trabajo y otorgó la condición de organización participante a la Organización Internacional del Trabajo. Se estableció un grupo de tareas del IACRNE integrado por representantes del Organismo, la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Meteorológica Mundial con el fin de desarrollar un sistema consultivo sobre información meteorológica significativa (SIGMET) para los casos en que ha habido emisión de material radiactivo a la atmósfera.

# 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 en 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 fortalecer la cooperación internacional.*

## **Normas de seguridad**

1. El proceso de selección del emplazamiento puede tener una repercusión importante en el costo, la seguridad y la aceptación por el público de una instalación nuclear durante su vida operacional. Para ofrecer orientación en ese proceso, el Organismo publicó *Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations* (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-35), que aborda todos los aspectos relativos a la seguridad que deben tenerse en cuenta durante la selección y evaluación de un emplazamiento idóneo. Esta guía de seguridad proporciona y complementa recomendaciones sobre el cumplimiento de los requisitos para las instalaciones nucleares establecidos en la publicación *Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares* (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-R-3 (Rev. 1)). Además, el Organismo publicó los documentos titulados *Instrumentation and Control Systems and Software Important to Safety for Research Reactors* (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-37) y *Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations* (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-35), que reflejan las buenas prácticas actuales sobre cuestiones importantes para la seguridad nuclear.

## **Infraestructura de seguridad nuclear**

2. Durante el año, el Organismo siguió prestando asistencia a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus marcos gubernamentales, jurídicos y reglamentarios por conducto de su Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRSS). En 2015, el Organismo realizó ocho misiones iniciales IRSS en Armenia, Croacia, Hungría, la India, Indonesia, Irlanda, Malta y la República Unida de Tanzania, y cuatro misiones de seguimiento IRSS en los Emiratos Árabes Unidos, Eslovaquia, Finlandia y Suiza. Las misiones IRSS pusieron de relieve los problemas que afrontaban muchos Estados Miembros respecto del marco jurídico necesario para las actividades de reglamentación, en particular la falta de las disposiciones jurídicas específicas que se precisaban para cumplir las responsabilidades de reglamentación. Los resultados de la misión también señalaron problemas relacionados con las funciones básicas del órgano regulador vinculadas a la formulación de reglamentos y directrices, así como a la autorización, formalización y ejecución de programas de inspección.

3. En abril, el Organismo publicó una versión revisada del instrumento Autoevaluación de la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad (SARIS). SARIS es un instrumento de autoevaluación que utilizan los Estados Miembros durante la preparación de una misión IRRS para documentar, de forma objetiva, el grado de cumplimiento de las normas de seguridad del Organismo pertinentes. La nueva versión incluye series de preguntas actualizadas sobre el marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad, basadas en las recientes revisiones de la publicación titulada *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad* (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 1).

4. El Organismo impartió un curso a 40 expertos en la Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos, en Washington, DC, a fin de ampliar el grupo de expertos necesarios para aplicar el programa IRRS. El curso proporcionó capacitación para realizar exámenes de la seguridad radiológica en las misiones IRRS.

5. Sigue siendo una importante prioridad del Organismo evaluar y atender las necesidades en materia de competencia de los órganos reguladores de los países con programas nucleoelectrónicos nuevos o en expansión. Durante el año, este promovió el intercambio de conocimientos por medio de redes temáticas regionales en las esferas de la infraestructura gubernamental, jurídica y de reglamentación para la seguridad; el liderazgo y la gestión para la seguridad; la comunicación; y la cultura de la seguridad en la reglamentación. También impartió capacitación a más de 600 participantes de 40 Estados Miembros en unos 30 talleres y cursos de capacitación sobre

temas de reglamentación. Por ejemplo, talleres nacionales y regionales para apoyar el establecimiento de infraestructura de seguridad por los Estados Miembros que iniciaban un nuevo programa nucleoelectrico, celebrados en Belarús en abril y noviembre, en Tailandia en marzo y octubre, y en Turquía en mayo. En particular, el Taller sobre los Desafíos de los Países en fase de Incorporación al Ámbito Nuclear en relación con el Establecimiento de una Infraestructura Nacional de Seguridad Eficaz, celebrado en Turquía en mayo, brindó a los Estados Miembros que iniciaban programas nucleoelectricos la oportunidad de debatir los desafíos que afrontaban y la forma en que podían superarlos mediante la asistencia del Organismo. Esta fue la segunda reunión de ese tipo organizada por el Organismo, a petición de los Estados Miembros, con objeto de ofrecer un foro para debatir los desafíos que planteaba el establecimiento y mantenimiento de órganos reguladores efectivos e independientes.

6. El Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO) finalizó un proyecto conjunto con el Organismo de tres años de duración destinado a fortalecer la creación de capacidad reguladora a escala regional. Este proyecto se ejecutó de acuerdo con lo indicado en las publicaciones *Managing Regulatory Body Competence (Colección de Informes de Seguridad del OIEA N° 79)* y *Methodology for the Systematic Assessment of the Regulatory Competence Needs (SARCoN) for Regulatory Bodies of Nuclear Installations (IAEA-TECDOC-1757)*.

## **Convención sobre Seguridad Nuclear**

7. En la Sexta Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la Convención sobre Seguridad Nuclear (CNS), celebrada en 2014, las Partes Contratantes decidieron, por mayoría de dos tercios, someter a una conferencia diplomática que se celebraría en el plazo de un año una propuesta de Suiza encaminada a enmendar el artículo 18 de la Convención. La enmienda propuesta se refería al diseño y la construcción de centrales nucleares ya existentes y nuevas. El 9 de febrero de 2015, la Conferencia Diplomática se celebró en la Sede del Organismo en Viena y contó con la asistencia de 71 Partes Contratantes. La Conferencia examinó minuciosamente la propuesta de Suiza y concluyó que no sería posible llegar a un consenso sobre la enmienda propuesta. En cambio, con el fin de lograr el mismo objetivo que esa enmienda, las Partes Contratantes aprobaron por unanimidad la Declaración de Viena sobre la Seguridad Nuclear,<sup>1</sup> que contiene “principios [...] por los que se guiarán, según proceda, en el cumplimiento del objetivo de la Convención de prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y de mitigar tales consecuencias si llegasen a ocurrir”.

8. La reunión de organización para preparar la Séptima Reunión de Examen de las Partes Contratantes en la CNS se celebró en octubre en Viena. Asistieron a la reunión 65 Partes Contratantes y la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN de la OCDE) en calidad de observador. Las Partes Contratantes, entre otras cosas, eligieron la Mesa de la Séptima Reunión de Examen, que se celebrará en 2017, y establecieron grupos de países. También deliberaron sobre la preparación y el contenido de los informes nacionales para la próxima reunión de examen.

## **Evaluación de la seguridad de las instalaciones nucleares**

9. El Organismo siguió ofreciendo una amplia gama de servicios relacionados con la evaluación de la seguridad. Durante el año, llevó a cabo una misión de seguimiento del Programa de Asesoramiento sobre Evaluación de la Seguridad (SAAP) en Malasia y realizó tres exámenes de la seguridad técnica de diseños de reactores chinos (ACP1000, ACP100 y CAP1400). El Organismo llevó a cabo 25 talleres y cursos de capacitación para apoyar a los países que iniciaban un programa nucleoelectrico, impartiendo capacitación a más de 300 participantes mediante su Programa de Enseñanza y Capacitación en materia de Evaluación de la Seguridad (SAET). Las actividades se centraron en temas que abarcaban desde los conocimientos básicos hasta la aplicación práctica del software de análisis de seguridad. En octubre, el Organismo, en cooperación con el Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam”, impartió un curso de capacitación sobre conocimientos básicos de dos semanas de duración en Trieste (Italia), al que asistieron 44 participantes de 17 Estados Miembros. También impartió capacitación mediante dos visitas de inspección de la central nuclear de Zwentendorf, cerca de Viena, que nunca se ha puesto en servicio (figura 1).

---

<sup>1</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección: [https://www.iaea.org/sites/default/files/infcirc872\\_sp.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/infcirc872_sp.pdf).

10. En febrero, el Organismo, en coordinación con la AEN de la OCDE, celebró la Reunión de Expertos Internacionales sobre la Mejora de la Eficacia de la Investigación y el Desarrollo a la luz del Accidente de la Central Nuclear de Fukushima Daiichi. Asistieron a la reunión más de 150 expertos de 38 Estados Miembros y 5 organizaciones internacionales, que representaban a entidades explotadoras de centrales nucleares, institutos de investigación, proveedores de reactores nucleares, órganos reguladores nucleares, y organizaciones de apoyo técnico y científico. Esa reunión sirvió de foro a los expertos de los Estados Miembros y las organizaciones internacionales para intercambiar información y experiencias relacionadas con las actividades de investigación y desarrollo realizadas a la luz del accidente de Fukushima Daiichi. Los expertos examinaron las estrategias de I+D de los Estados Miembros tras el accidente de Fukushima Daiichi, comprendidas las relacionadas con el análisis de accidentes severos, las tecnologías para prevenir o mitigar este tipo de accidentes, la preparación y respuesta para casos de emergencia y la recuperación tras un accidente.

11. En octubre, el Organismo celebró dos reuniones técnicas sobre la evaluación de la seguridad de las instalaciones nucleares: una Reunión Técnica sobre el Diseño y la Construcción de Estructuras y Sistemas de Contención en Centrales Nucleares Nuevas, en Viena; y una Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Análisis y la Gestión de Accidentes Muy Graves en Centrales Nucleares, en Moscú (Federación de Rusia). En diciembre, el Organismo celebró una reunión de consultores sobre la evaluación de la defensa en profundidad de las centrales nucleares en su Sede en Viena, con objeto de determinar métodos para evaluar la defensa en profundidad y medios para reforzarla.



*Fig. 1. Participantes en una visita de inspección de la central nuclear de Zwentendorf (Austria), que nunca se puso en servicio, durante uno de los dos ejercicios de capacitación de ese tipo que llevó a cabo el Organismo en 2015.*

## **Seguridad y diseño de los emplazamientos contra peligros internos y externos**

12. El servicio de examen del Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) proporciona orientaciones sobre la evaluación de emplazamientos potenciales para centrales nucleares con el fin de determinar los peligros externos e internos específicos del emplazamiento y la capacidad de la central propuesta para afrontarlos con seguridad. En 2015, el Organismo realizó cuatro misiones SEED en Bangladesh, Jordania, Tailandia y Viet Nam, y una misión SEED preparatoria en Indonesia. Esas misiones prestan asistencia a los Estados Miembros mediante la realización de un examen independiente de cada una de las distintas etapas de la selección del emplazamiento, su evaluación, y el diseño de estructuras, sistemas y componentes.

13. El Organismo también celebró cuatro talleres y tres cursos de capacitación sobre temas relacionados con la seguridad de los emplazamientos. La finalidad de esas actividades de capacitación era prestar apoyo a los Estados que iniciaban o ampliaban un programa nucleoelectrico en la adquisición de la competencia necesaria en materia de seguridad del emplazamiento nuclear y el diseño. Asistieron en total unos 130 participantes de 7 Estados Miembros.

14. En junio, el Organismo editó dos publicaciones sobre seguridad sísmica: *Ground Motion Simulation Based on Fault Rupture Modelling for Seismic Hazard Assessment in Site Evaluation for Nuclear Installations* (Colección de Informes de Seguridad N° 85) y *The Contribution of Palaeoseismology to Seismic Hazard Assessment in Site Evaluation for Nuclear Installation* (IAEA-TECDOC-1767).

## **Seguridad operacional e intercambio de información sobre experiencias**

15. El Organismo llevó a cabo 6 misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART): en Bruce B (Canadá), Dampierre (Francia), las unidades 6 y 7 de Kashiwazaki-Kariwa (Japón), Chashma 1 (Pakistan), Novovoronezh (Federación de Rusia) y Sizewell B (Reino Unido), así como dos misiones de seguimiento OSART en Chooz B (Francia) y Clinton (Estados Unidos de América). Conjuntamente con examinadores de los Estados Miembros, el Organismo realizó una misión de seguimiento OSART corporativa en el Grupo ČEZ (República Checa), la tercera misión de ese tipo realizada hasta la fecha. Las misiones OSART corporativas están diseñadas para examinar las funciones corporativas (por ejemplo, gestión corporativa, recursos humanos, comunicación y supervisión independiente) que repercuten en la seguridad de las centrales nucleares propiedad de empresas de servicios públicos, o explotadas por esas empresas.

16. El Organismo llevó a cabo cuatro misiones sobre Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) en Tihange (Bélgica), Qinshan (China), Laguna Verde (México) y Koeberg (Sudáfrica). También completó la fase 2 del proyecto Enseñanzas Genéricas Extraídas sobre Envejecimiento a Nivel Internacional (IGALL) para centrales nucleares. Los resultados de la segunda fase del proyecto IGALL fueron aprobados por el Comité Directivo de IGALL en noviembre y posteriormente, durante ese mismo mes, se presentaron en una reunión técnica en Viena, tras la cual se inició la tercera fase del IGALL. En mayo, el Organismo publicó *Ageing Management for Nuclear Power Plants: International Generic Ageing Lessons Learned (IGALL) (Colección de Informes de Seguridad N° 82)*.

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

17. En 2015, el Organismo realizó diversas actividades para apoyar la mejora de la seguridad de los reactores de investigación, a las que asistieron expertos de más de 60 Estados Miembros. Por ejemplo, la Conferencia Internacional sobre Reactores de Investigación: Gestión Segura y Utilización Eficaz, celebrada en Viena en noviembre; reuniones regionales sobre la aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, celebradas en Asia y Europa; reuniones técnicas sobre gestión del envejecimiento, modernización y modificaciones de los reactores de investigación, y sobre indicadores de comportamiento de la seguridad de los reactores de investigación en virtud de acuerdos de proyecto y suministro; y un taller internacional sobre gestión de la interrelación de la seguridad tecnológica y la seguridad física. Entre los problemas de seguridad de interés regional cabe mencionar los programas de inspección reglamentaria (África y Asia); la infraestructura para nuevos proyectos de reactores de investigación (África y regiones árabes); y la reevaluación de la seguridad a la luz del accidente de Fukushima Daiichi (África).

18. Se realizaron misiones de seguridad a reactores de investigación de China, Eslovenia, Italia, Jamaica, el Perú, Portugal, la República Islámica del Irán, Turquía y Uzbekistán. Esas misiones ofrecieron orientación y recomendaciones para lograr mejoras relativas a la seguridad de los programas de utilización, la evaluación de la seguridad, la gestión del envejecimiento, el examen periódico de la seguridad, la protección radiológica y la conversión del reactor para que utilice combustible de uranio poco enriquecido en lugar de uranio muy enriquecido. El Organismo también llevó a cabo una misión en Jordania sobre la puesta en servicio del primer reactor de investigación de ese país, así como misiones en la República Unida de Tanzania, el Sudán, Túnez, y Viet Nam sobre la infraestructura de los proyectos de reactores de investigación en esos países.

19. En marzo, el Organismo celebró una reunión en Sofía (Bulgaria) sobre la notificación de incidentes para apoyar la difusión de la experiencia operacional y mejorar la creación de redes. Asistieron a la reunión 43 participantes de 33 Estados Miembros. También durante ese mes, el Organismo publicó el documento *Operating Experience from Events Reported to the IAEA Incident Reporting System for Research Reactors (IAEA-TECDOC-1762)* referente la retroinformación sobre eventos de importancia para la seguridad en los reactores de investigación.

20. En mayo, el Organismo celebró una Reunión Técnica sobre Análisis de Seguridad y Documentos de Seguridad de las Instalaciones del Ciclo del Combustible a la que asistieron 430 participantes de 23 Estados Miembros, y en septiembre celebró un Taller sobre Gestión del Envejecimiento de las Instalaciones del Ciclo del Combustible, en el que participaron 18 expertos de 17 Estados Miembros. En noviembre, el Organismo llevó a cabo una misión de Evaluación de la Seguridad de las Instalaciones del Ciclo del Combustible durante la Explotación (SEDO) en la central nuclear de Rumania para evaluar los progresos logrados en la aplicación de las recomendaciones de la anterior misión SEDO.

# Seguridad radiológica y del transporte

## **Objetivo**

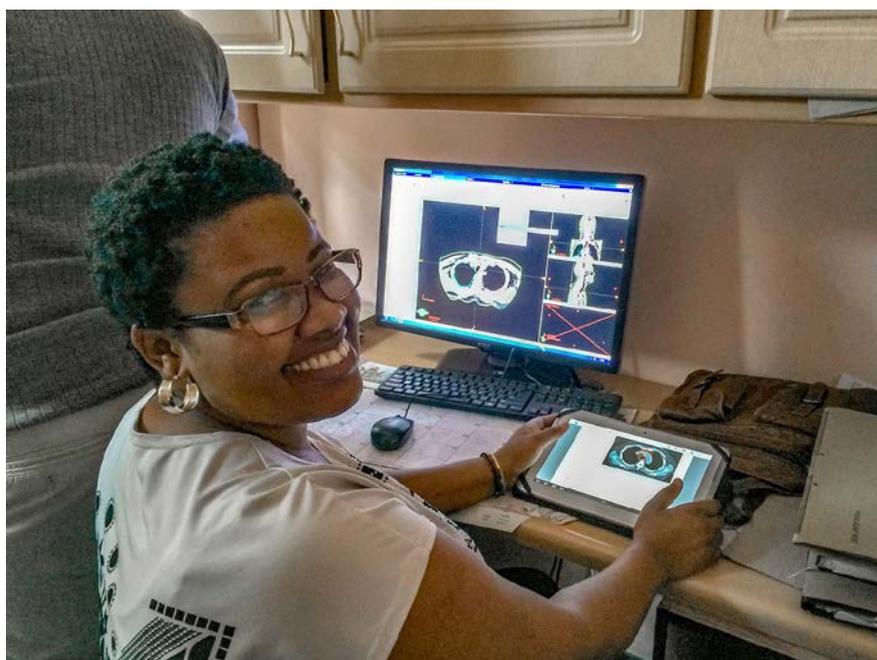
*Lograr la armonización universal de la elaboración y aplicación de las normas de seguridad del Organismo en este ámbito, y aumentar la seguridad de las fuentes de radiación y mejorar así los niveles de protección de las personas, incluido el personal del Organismo, contra los efectos nocivos de la radiación.*

## **Protección del público**

1. En 2015, el Organismo concluyó un proyecto trienal sobre monitorización radiológica y restauración realizado en cooperación con la prefectura de Fukushima, en el que había prestado asistencia en cuestiones relacionadas con la restauración de zonas afectadas por el accidente de la central nuclear de Fukushima Daiichi, la gestión segura de los desechos recogidos durante las actividades de restauración y la monitorización radiológica. En el marco de esas actividades, el Organismo prestó apoyo y asistencia a proyectos ejecutados por la prefectura de Fukushima en relación con el tratamiento en incineradores municipales de los desechos generados durante las labores de restauración, las actividades de restauración en los ríos y lagos, y cuestiones de protección radiológica en los bosques. Se ha aprobado una prórroga de dos años del proyecto.

## **Protección radiológica de los pacientes**

2. En noviembre, el Organismo llevó a cabo en Viena un curso de capacitación sobre la puesta en práctica de orientaciones relativas a la protección radiológica y la seguridad en los usos médicos de la radiación ionizante. En el curso se presentaron los requisitos establecidos en la publicación *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 3)* para el uso seguro de la radiación ionizante en la medicina, y se formularon recomendaciones y orientaciones sobre el cumplimiento de esos requisitos en las instalaciones médicas (figura 1). Participaron en el curso más de 50 representantes procedentes de 27 Estados Miembros y 3 organizaciones internacionales. Asimismo, el Organismo celebró dos reuniones técnicas sobre la reducción de las exposiciones médicas innecesarias, a las que asistieron más de 100 participantes procedentes de todas las regiones.



*Fig. 1. Planificación del uso de la radiación ionizante para el tratamiento del cáncer en una clínica de radioterapia de Zimbabwe. En 2015, el Organismo impartió capacitación sobre el cumplimiento de los requisitos para el uso seguro de la radiación ionizante en las instalaciones médicas a más de 50 profesionales médicos.*

## Protección radiológica ocupacional

3. El uso de las tecnologías nucleares y de la radiación sigue aumentando en muchos sectores del mundo. En este contexto, el Organismo puso a disposición una nueva herramienta denominada ISEMIR-IR (Sistema de Información sobre Exposición Ocupacional en la Medicina, la Industria y la Investigación — Radiografía Industrial). El ISEMIR-IR es un sistema basado en la web que facilita el intercambio de experiencias, enseñanzas extraídas y prácticas óptimas orientadas a reducir las dosis ocupacionales en la esfera de la radiografía industrial.
4. El Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) del Organismo ofrece a los Estados Miembros que así lo soliciten un análisis y una evaluación independientes de sus programas nacionales de protección radiológica ocupacional. Esas evaluaciones son útiles para mantener o reforzar la eficacia de los programas y destacar las esferas en las que se podrían realizar mejoras. Los Estados Miembros también pueden consultar la información sobre las prácticas óptimas disponible a través del ORPAS. En 2015, el Organismo llevó a cabo misiones ORPAS en el Ecuador y en los Emiratos Árabes Unidos, así como una misión ORPAS preparatoria en Ghana.
5. Durante el año, el Organismo publicó dos documentos sobre protección radiológica ocupacional: *Naturally Occurring Radioactive Material (NORM VII)*, las actas del séptimo simposio internacional sobre materiales radiactivos naturales, organizado por el Organismo; y *Radiation Protection of Itinerant Workers (Colección de Informes de Seguridad N° 84)*, una publicación sobre las cuestiones de protección radiológica relacionadas con el empleo de trabajadores itinerantes, así como sobre las disposiciones administrativas y prácticas necesarias para velar por que las dosis de radiación estén debidamente controladas.

## Infraestructura de reglamentación

6. Se ha observado un aumento del número de Estados Miembros sin instalaciones nucleares que utilizan el Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) del Organismo. En 2015 se llevaron a cabo misiones IRRS en seis Estados Miembros que carecen de centrales nucleares en funcionamiento, a saber: Croacia, los Emiratos Árabes Unidos, Indonesia, Irlanda, Malta y la República Unida de Tanzania. La eficacia de la infraestructura de reglamentación de la seguridad radiológica, del transporte y de los desechos también se analizó en misiones IRRS realizadas en cinco Estados Miembros con centrales nucleares en funcionamiento, a saber: Armenia, Eslovaquia, Finlandia, Hungría y Suiza. También se llevaron a cabo misiones de asesoramiento sobre el fortalecimiento de la infraestructura nacional de reglamentación para la seguridad radiológica en Bosnia y Herzegovina, Papua Nueva Guinea, la República Democrática Popular Lao y el Uruguay. Además, el Organismo organizó dos talleres destinados a capacitar a miembros del personal de los órganos reguladores para que desempeñen funciones como examinadores del IRRS en la esfera de la seguridad radiológica.

## Seguridad del transporte

7. En 2015, el Organismo publicó la guía de seguridad titulada *Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition) (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-33)*. En esta publicación se facilita información sobre cómo determinar el tipo adecuado de bultos y los requisitos operacionales y administrativos pertinentes que se deben aplicar al enviar material radiactivo.
8. En 2015, el Organismo llevó a cabo 12 actividades regionales de creación de capacidad destinadas a mejorar la seguridad del transporte en los Estados Miembros de África, Asia, América Latina, el Mediterráneo, Europa y las islas del Pacífico. Participaron en esas actividades más de 250 personas procedentes de más de 80 Estados Miembros; estas tomaron parte en ejercicios prácticos (figura 2) y trabajaron juntas en la definición de medidas regionales orientadas a mejorar la seguridad del transporte.



*Fig. 2. Participantes en una reunión regional sobre seguridad del transporte en las islas del Pacífico toman parte en un ejercicio práctico sobre la respuesta a un incidente de transporte.*

## **Enseñanza y capacitación en seguridad radiológica**

9. El Organismo alienta a los Estados Miembros a establecer estrategias nacionales de enseñanza y capacitación en materia de seguridad radiológica, del transporte y de los desechos. En este sentido, se celebró una reunión consultiva en Viena con el fin de permitir a los responsables de la formulación de políticas y la adopción de decisiones realizar un seguimiento de las iniciativas adoptadas por los Estados Miembros para establecer estrategias nacionales de enseñanza y capacitación. En la reunión participaron representantes de unos 50 Estados Miembros y se puso de relieve la necesidad de crear capacidad en materia de protección y seguridad radiológicas de manera sostenible, de conformidad con el Enfoque Estratégico de Enseñanza y Capacitación en Seguridad Radiológica, del Transporte y de los Desechos 2011-2020 del Organismo. Durante el año se llevaron a cabo tres misiones de evaluación de la enseñanza y la capacitación (EduTA) en Grecia, Israel y Lituania.

10. En 2015, el Organismo impartió siete cursos de enseñanza de posgrado en protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación en Argelia, la Argentina, Ghana (dos cursos), Grecia, Malasia y Marruecos. Se impartieron cursos regionales de capacitación de instructores para oficiales de protección radiológica en los Emiratos Árabes Unidos, Marruecos, Namibia y Portugal.

11. En el marco de un proyecto regional titulado “Fortalecimiento de la infraestructura de enseñanza y capacitación y creación de competencia en materia de seguridad radiológica”, el Organismo elaboró un curso de capacitación de instructores destinado a oficiales de protección radiológica. El primer curso se celebró en junio en Portugal para Estados Miembros de Europa; participaron 32 personas procedentes de 22 Estados Miembros de la región. El objetivo del curso era promover la aplicación de estrategias nacionales de enseñanza y capacitación en materia de seguridad radiológica, del transporte y de los desechos, así como mantener y ampliar las competencias para facilitar la implementación de programas nacionales de enseñanza y capacitación. Los participantes también recibieron capacitación adicional para ejercer funciones como instructores de oficiales de protección radiológica en sus propios países.

## **Sistema de Gestión de la Información sobre Seguridad Radiológica**

12. La plataforma del Sistema de Gestión de la Información sobre Seguridad Radiológica (RASIMS) es una herramienta basada en la web que permite a los Estados Miembros supervisar la situación de su infraestructura de seguridad radiológica y determinar su grado de implementación de acuerdo con las normas de seguridad del

Organismo. En 2015, la información facilitada a través de esta plataforma de colaboración se utilizó para evaluar las solicitudes de compra de fuentes de radiación para los Estados Miembros. Dicha información también se tuvo en cuenta antes de la presentación de propuestas de proyectos de cooperación técnica a efectos de su aprobación por los órganos rectores del Organismo. Durante el año, 18 Estados Miembros designaron coordinadores nacionales del RASIMS y 100 Estados Miembros accedieron al Sistema para actualizar sus perfiles de seguridad radiológica.

# Gestión de los desechos radiactivos

## **Objetivo**

*Lograr la armonización de las políticas 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, comprendidas las tecnologías sólidas y las buenas prácticas.*

## **Seguridad de los desechos y del medio ambiente**

### ***Gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado***

1. Las actividades de restauración realizadas tras accidentes nucleares pueden generar grandes cantidades de desechos con bajos niveles de radionucleidos. Los Estados Miembros han solicitado una metodología sencilla que permita evaluar las opciones para la disposición final de materiales con cantidades residuales de radionucleidos. En respuesta a esas peticiones, el Organismo inició un nuevo proyecto destinado a establecer niveles de dispensa específicos para la disposición final de desechos en vertederos. El proyecto se puso en marcha en junio y está previsto que se ejecute durante dos años.

2. En febrero, la Secretaría llevó a cabo la tercera misión internacional de examen por homólogos sobre la “Hoja de ruta a medio y largo plazo para la clausura de las Unidades 1 a 4 de la central nuclear de Fukushima Daiichi de la TEPCO”. En la misión participaron 15 expertos internacionales, que presentaron un examen independiente de la planificación y ejecución de la clausura de la central nuclear de Fukushima Daiichi sobre la base de las normas de seguridad del Organismo y otras buenas prácticas pertinentes (figura 1). El grupo de expertos determinó que la situación en el emplazamiento había mejorado desde la última misión del Organismo, realizada en 2013. Desde entonces, se habían realizado varias tareas importantes: se había retirado el combustible de la Unidad 4; los sistemas para tratar agua contaminada se habían ampliado y mejorado; la derivación de agua subterránea estaba en funcionamiento; y la descontaminación de los escombros del emplazamiento había permitido reducir la tasa de dosis radiológica. También se había aplicado un amplio programa de monitorización del agua del mar, que incluía su control por laboratorios independientes. A este respecto, los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente en Mónaco cooperaron con laboratorios japoneses y otros laboratorios marinos internacionales para llevar a cabo un ejercicio de comparación de los análisis de agua de mar a fin de asegurar la calidad y la coherencia de los resultados de la monitorización.



*Fig. 1. Un grupo de expertos del Organismo durante un examen de clausura en la Unidad 4 de la central nuclear de Fukushima Daiichi.*

### ***Evaluación y gestión de las emisiones en el medio ambiente***

3. En 2015, el Organismo realizó un examen por homólogos de la evaluación del impacto ambiental preparada para la central nuclear del Báltico en Kaliningrado (Federación de Rusia). El grupo de examen, compuesto por cuatro expertos internacionales, comparó la evaluación con los requisitos para la protección radiológica establecidos en las normas de seguridad del Organismo.

4. En 2012, el Organismo estableció el programa MODARIA (Elaboración de Modelos y Datos para la Evaluación del Impacto Radiológico) con objeto de mejorar las capacidades en la esfera de la evaluación de la dosis de radiación ambiental mediante la adquisición de datos mejorados para probar modelos; la prueba y la comparación de modelos; el logro de un consenso en torno a las filosofías, los enfoques y los valores de los parámetros relativos a la elaboración de modelos; la elaboración de métodos de evaluación mejorados, y el intercambio de información. La labor relativa al programa MODARIA concluyó en 2015. Los logros alcanzados por el programa se examinaron en un taller celebrado en noviembre en la Sede del Organismo en Viena al que asistieron más de 150 expertos, entre ellos, reguladores, explotadores y científicos, de más de 40 países. Está previsto el inicio de un proyecto de seguimiento en 2016.

### ***Seguridad de la clausura y la restauración***

5. En enero, el Organismo estableció el Proyecto Internacional sobre la Gestión de la Clausura y la Restauración de Instalaciones Nucleares Dañadas (DAROD). El proyecto se puso en marcha en una reunión técnica celebrada en Viena, en la que participaron 35 expertos de 19 Estados Miembros, cuyo objetivo era intercambiar la experiencia adquirida durante la clausura y la restauración de instalaciones nucleares dañadas y antiguos emplazamientos, y de extraer enseñanzas al respecto. Durante el año, el Organismo elaboró materiales de capacitación sobre la restauración de antiguos emplazamientos de producción de uranio, incluidos 3 documentos de síntesis y 140 presentaciones sobre aspectos de la restauración a corto y a largo plazo. Para evitar futuros problemas en antiguos emplazamientos el Organismo también ha elaborado materiales conexos sobre aspectos de la seguridad de las nuevas actividades de prospección y producción.

### ***Reunión de la Convención Conjunta***

6. La Quinta 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 se celebró en mayo en la Sede del Organismo en Viena. Sesenta y una de las 69 Partes Contratantes participaron en la Reunión de Revisión. Las Partes Contratantes examinaron, en concreto, los progresos realizados desde la Cuarta Reunión de Revisión con respecto a la gestión de las fuentes selladas en desuso, las consecuencias desde el punto de vista de la seguridad de los períodos de almacenamiento muy largos y del aplazamiento de la disposición final del combustible gastado y los desechos radiactivos, y la cooperación internacional para buscar soluciones en relación con la gestión a largo plazo y la disposición final de distintos tipos de desechos radiactivos y/o de combustible gastado.

7. Los participantes también señalaron algunas cuestiones globales, entre ellas: la dotación de personal, su perfeccionamiento, la financiación y otras cuestiones de recursos humanos; el mantenimiento y aumento de la participación del público en la gestión de desechos y su compromiso en esta actividad, a fin de promover la confianza y aceptación públicas; la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso; y la elaboración y aplicación de una estrategia holística y sostenible de gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado en una fase temprana.

8. La reunión incluyó una sesión temática sobre los progresos realizados respecto de las lecciones aprendidas del accidente de Fukushima Daiichi. Los debates se centraron en la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos, así como en cuestiones conexas como la relevancia del accidente de Fukushima Daiichi para las Partes Contratantes que no poseen un programa nucleoelectrico, la gestión de grandes volúmenes de desechos generados por un accidente y las lecciones aprendidas de la descontaminación tras un accidente radiológico.

9. Las Partes Contratantes decidieron adoptar varias medidas con miras, entre otras cosas, a alentar la adhesión a la Convención Conjunta, participar de forma activa en el proceso de revisión y aumentar la eficacia de ese proceso para las Partes Contratantes que no tienen un programa nucleoelectrico. Para 2017 está previsto celebrar una reunión extraordinaria, antes de la reunión de organización de la Sexta Reunión de Revisión, para tratar algunas de esas cuestiones.

# Seguridad física nuclear

## **Objetivo**

*Contribuir a los esfuerzos mundiales encaminados a lograr una seguridad física nuclear eficaz, estableciendo orientaciones actuales, amplias y completas sobre la seguridad física nuclear a escala mundial y adoptando disposiciones para su aplicación mediante exámenes por homólogos y servicios de asesoramiento, así como la creación de capacidad, incluidas la enseñanza y la capacitación. Prestar asistencia para lograr la adhesión a los instrumentos internacionales relativos a la seguridad física nuclear, y 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. Dirigir y mejorar la cooperación internacional en materia de seguridad física nuclear en respuesta a las resoluciones de la Conferencia General y las orientaciones de la Junta de Gobernadores.*

1. La necesidad de realizar esfuerzos constantes para mejorar la seguridad física nuclear en el mundo quedó claramente demostrada durante el año por las resoluciones de la Conferencia General y las solicitudes de asistencia. El Organismo siguió prestando asistencia a los Estados, previa solicitud, para hacer más robustos, sostenibles y eficaces sus respectivos regímenes nacionales de seguridad física nuclear. En el marco de la ejecución del Plan de Seguridad Física Nuclear para 2014-2017, el Organismo apoyó a los Estados en las esferas de la evaluación de las necesidades, la seguridad de la información y de los sistemas informáticos; la coordinación externa; el desarrollo de un marco mundial de seguridad física nuclear; los proyectos coordinados de investigación (PCI); las autoevaluaciones y los exámenes por homólogos; el desarrollo de recursos humanos, y la reducción del riesgo y la mejora de la seguridad física. En las actividades ejecutadas en el marco del Plan se siguió prestando especial atención a la protección física. A lo largo del año, en respuesta a peticiones de los Estados Miembros, el Organismo incrementó la atención dedicada a la promoción del marco de seguridad física nuclear a nivel mundial, así como a la elaboración de orientaciones sobre seguridad física nuclear y a la facilitación de su utilización y aplicación, por conducto de proyectos coordinados de investigación, entre otros.

## **Promoción del marco de seguridad física nuclear**

2. El Organismo presta asistencia al desarrollo y la promoción de un marco de seguridad física nuclear integral y de ámbito mundial. Sus actividades en esta esfera en 2015 contribuyeron a aumentar la concienciación y el apoyo en relación con los instrumentos internacionales, jurídicamente vinculantes o no vinculantes, pertinentes. El Organismo se centró particularmente en la entrada en vigor de la Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPFMN) de 2005.

3. A lo largo del año Kirguistán y San Marino se adhirieron a la CPFMN, y siete Estados —Botswana, Estados Unidos de América, Islandia, Italia, Marruecos, San Marino y Turquía— se adhirieron a su Enmienda de 2005.

4. En diciembre, el Organismo organizó en Viena la primera Reunión Técnica de los Puntos de Contacto y las Autoridades Centrales de los Estados Parte en la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, a la que asistieron más de 100 participantes procedentes de 70 Estados. La finalidad de la reunión era mejorar la capacidad de los Estados parte en la CPFMN de cumplir sus obligaciones en virtud del artículo 5 de la Convención. Dicho artículo estipula que los Estados parte deberán comunicarse unos a otros sus puntos de contacto y las autoridades a los que incumba la protección física, así como lo dispuesto por la Convención con respecto al intercambio de información. Los participantes también discutieron las funciones y las obligaciones jurídicas de los puntos de contacto y las autoridades centrales, y los mecanismos para cumplir las funciones mejoradas de los puntos de contacto cuando la Enmienda de la CPFMN entre en vigor.

## **Orientaciones de seguridad física nuclear**

5. En respuesta a las solicitudes de los Estados Miembros, el Organismo, con la participación activa de expertos de los Estados Miembros, elabora amplias orientaciones sobre seguridad física nuclear, que se publican en la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*. El Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear comenzó su segundo mandato en 2015. El Director General estableció este Comité en 2012 para potenciar las aportaciones de los Estados Miembros a la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*. Hasta la fecha, 65 Estados Miembros han designado representantes en el Comité.

6. A lo largo del año, el Organismo publicó cuatro guías de aplicación: *Security of Nuclear Information (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 23-G)*; *Risk Informed Approach for Nuclear Security Measures for Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 24-G)*, patrocinada conjuntamente con la Organización Internacional de Policía Criminal-INTERPOL; *Use of Nuclear Material Accounting and Control for Nuclear Security Purposes at Facilities (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 25-G)*, y *Security of Nuclear Material in Transport (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 26-G)*. Además, el Organismo publicó *Nuclear Forensics in Support of Investigations (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 2-G [Rev. 1])*, una revisión de una publicación anterior del Organismo sobre el tema. A fines de 2015, la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA* constaba de 25 títulos.

### **Creación de capacidad en materia de seguridad física nuclear**

7. Los Estados Miembros siguieron beneficiándose de las oportunidades que representan las actividades de enseñanza y capacitación que desarrolla el Organismo para fortalecer los regímenes nacionales de seguridad física nuclear y la infraestructura de seguridad física nuclear. En 2015 el Organismo llevó a cabo un total de 108 cursos y talleres de capacitación relacionados con la seguridad física (23 internacionales o regionales y 85 nacionales) mediante los cuales se impartió capacitación a más de 2300 participantes.

8. Entre los talleres del Organismo que los Estados Miembros solicitan con mayor frecuencia están los talleres nacionales sobre las orientaciones contenidas en la publicación *Development, Use and Maintenance of the Design Basis Threat (Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 10)*. El Organismo ofreció durante el año 9 de esos talleres, con lo que desde 2009 lleva impartidos 68 de ellos en total.

9. Entre abril y mayo se celebró en Trieste (Italia) el quinto Curso Internacional sobre Seguridad Física Nuclear, un proyecto conjunto del OIEA y el Centro Internacional de Física Teórica “Abdus Salam” (ICTP) con el que se proporciona una completa introducción a la seguridad física nuclear. Los 46 participantes que asistieron al curso, procedentes de 43 Estados Miembros, eran jóvenes profesionales de la esfera nuclear adscritos a órganos reguladores, universidades, instituciones de investigación, ministerios gubernamentales, explotadores que utilizan fuentes radiactivas y organismos encargados de hacer cumplir la ley.

10. El Organismo siguió coordinando con sus respectivas redes los esfuerzos en materia de enseñanza y capacitación. En febrero se celebró en la Sede del Organismo la cuarta reunión anual de la Red Internacional de Capacitación y Centros de Apoyo en materia de Seguridad Física Nuclear (la Red NSSC). Asistieron a la reunión 65 participantes procedentes de 47 Estados Miembros y de la Unión Europea, el Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales y el Instituto Mundial de Seguridad Física Nuclear.

11. En agosto, el Organismo celebró la reunión anual de la Red Internacional de Enseñanza sobre Seguridad Física Nuclear (INSEN). Asistieron a la reunión 97 participantes de 37 Estados Miembros.

12. El Organismo dona a los Estados instrumentos de detección con el fin de mejorar las capacidades nacionales para detectar materiales no sometidos a control reglamentario. En 2015 el Organismo donó unos 780 instrumentos de detección, comprendidos 4 monitores de pórtico.

### **Conferencia Internacional sobre Seguridad Informática en un Mundo Nuclear**

13. Contar con sistemas informáticos seguros es indispensable a efectos de la seguridad física nuclear, y los Estados Miembros suelen solicitar apoyo para desarrollar sistemas integrales y resilientes de seguridad informática y de la información. Para abordar esta importante cuestión, en junio se celebró en la Sede del Organismo en Viena la Conferencia Internacional sobre Seguridad Informática en un Mundo Nuclear: Debate e Intercambio entre Expertos. Organizada en cooperación con la Organización Internacional de Policía Criminal-INTERPOL, la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia, y la Comisión Electrotécnica Internacional, asistieron a la conferencia más de 700 participantes de 92 Estados Miembros y 17 organizaciones. Entre otros temas, se abordaron las amenazas para la seguridad de los sistemas informáticos en el contexto de la seguridad física nuclear (figura 1); la seguridad y el diseño de los sistemas informáticos; la coordinación de la seguridad de los

sistemas informáticos en un régimen de seguridad física nuclear; los enfoques normativos de la seguridad física nuclear; los programas de seguridad de los sistemas informáticos; la gestión de la seguridad de los sistemas informáticos, y la cultura y la capacidad de la seguridad de los sistemas informáticos. La conferencia proporcionó un foro mundial para que las autoridades competentes, los explotadores, los proveedores de sistemas y de seguridad y otras partes interesadas intercambiasen información y debatiesen sobre la seguridad de los sistemas informáticos en lo que atañe a la seguridad física nuclear.



*Fig. 1. Demostración de un hipotético ciberataque a una autoridad competente y una central nuclear ofrecida durante la Conferencia Internacional sobre Seguridad Informática en un Mundo Nuclear: Debate e Intercambio entre Expertos, celebrada en junio.*

## **Mejora de los servicios de asesoramiento y del proceso de examen por homólogos**

14. En 2015, el Organismo empezó a elaborar nuevas directrices para la misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Seguridad Física Nuclear (INSServ). Con las nuevas directrices para el INSServ se garantizará la compatibilidad y complementariedad de las misiones INSServ con las misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS), que evalúan el régimen de seguridad física nuclear de un Estado en relación con las actividades reguladas relativas a los materiales nucleares y otros materiales radiactivos y las instalaciones y actividades conexas. Las misiones INSServ serán un servicio de asesoramiento y examen por homólogos con respecto al régimen de seguridad física nuclear de un Estado en lo que se refiere al material nuclear y otros materiales radiactivos no sometidos a control reglamentario. El Organismo concibió y organizó un taller destinado a ampliar la reserva de expertos disponibles para las misiones IPPAS. En el taller se presentó una visión general del proceso del IPPAS, los objetivos y el alcance de las misiones IPPAS, las funciones y responsabilidades de los miembros de los grupos IPPAS, las directrices del IPPAS y los informes de las misiones IPPAS.

15. Durante el año, el Organismo desarrolló una base de datos del IPPAS con todas las buenas prácticas que figuran en los informes de las misiones IPPAS. Más del 70 % de los países anfitriones han acordado compartir esa base de datos con todos los Estados a través del Portal de Información sobre Seguridad Física Nuclear. La base de datos del IPPAS no revela ni el país ni la instalación en que se ha obtenido la información sobre buenas prácticas.

16. Hasta el momento se han realizado un total de 76 misiones INSServ para 64 Estados Miembros y un total de 69 misiones IPPAS para 43 Estados Miembros, un Estado que no es miembro y el Laboratorio del Medio Ambiente Terrestre en Seibersdorf.

## **Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito**

17. Durante 2015, Camboya, Guatemala y Honduras se adhirieron al programa. A lo largo del año, los Estados confirmaron a la Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito (ITDB) 226 incidentes. Si bien la mayoría guardaban relación con fuentes radiactivas y material con contaminación radiactiva, los Estados confirmaron 26 incidentes relacionados con materiales nucleares. La reunión trienal de puntos de contacto de la ITDB se celebró

en julio en Viena y contó con la asistencia de representantes de 89 Estados, así como de la Organización Internacional de Policía Criminal-INTERPOL. El principal resultado de la reunión fue el acuerdo alcanzado sobre las medidas destinadas a mejorar la notificación y la comunicación, comprendida la aprobación de un marco conceptual de la ITDB, un sistema revisado de clasificación de incidentes y la actualización de directrices de notificación. Este acuerdo mejorará la calidad de los informes sobre incidentes que presentan los Estados.

### **Fondo de Seguridad Física Nuclear**

18. Durante 2015, el Organismo aceptó promesas financieras hechas al Fondo de Seguridad Física Nuclear por valor de 30,4 millones de euros. Este monto incluye contribuciones financieras de Bélgica, el Canadá, China, España, los Estados Unidos de América, Estonia, la Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Indonesia, Italia, el Japón, Kazajstán, Noruega, Nueva Zelandia, el Reino Unido, la República de Corea, el Sudán, Suecia y Zimbabwe. También se recibieron contribuciones en especie por valor de 180 148 euros.

# Verificación Nuclear



# Verificación nuclear<sup>1,2</sup>

## **Objetivos**

*Desalentar la proliferación de las armas nucleares detectando en una fase temprana el uso indebido de materiales o tecnologías nucleares y dando garantías creíbles de que los Estados están cumpliendo sus obligaciones de salvaguardias. Contribuir al control de las 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 2015**

1. Al final de cada año, el Organismo 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, el Organismo 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 en ese Estado.
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 en ese Estado, 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 y no haber hallado ninguna indicación que, a su juicio, suscite preocupación en materia de proliferación.
4. En el caso de los Estados con ASA en vigor pero sin protocolo adicional, el Organismo carece de instrumentos suficientes para ofrecer garantías fidedignas de la inexistencia de materiales y actividades nucleares no declarados en un Estado, y extrae una conclusión solo respecto de si los materiales nucleares *declarados* se mantuvieron adscritos a actividades con fines pacíficos.
5. Por lo que se refiere a los Estados respecto de los cuales se ha extraído la conclusión más amplia, el Organismo está en condiciones de aplicar las salvaguardias integradas, combinación óptima de las medidas disponibles en el marco de los ASA y los protocolos adicionales para lograr la máxima eficacia y eficiencia en el

---

<sup>1</sup> Las designaciones empleadas y la presentación del material de esta sección, incluidas las cifras, no suponen la expresión de opinión alguna por parte del Organismo o sus Estados Miembros acerca de la condición jurídica de un país o territorio, o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.

<sup>2</sup> La cifra de Estados que son Partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares que se menciona se basa en el número de instrumentos de ratificación, adhesión o sucesión depositados.

cumplimiento de las obligaciones del Organismo en materia de salvaguardias. En 2015 se aplicaron salvaguardias integradas con respecto a 54 Estados<sup>3,4</sup>.

6. En 2015 se aplicaron salvaguardias en 181 Estados<sup>5,6</sup> que tenían en vigor acuerdos de salvaguardias concertados con el Organismo. De los 121 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 67 Estados<sup>7</sup>; en el caso de 54 Estados, como todavía no se habían ultimado las evaluaciones necesarias relativas a la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados respecto de cada uno de esos Estados, el Organismo no pudo extraer la misma conclusión. Respecto de esos 54 Estados y los 52 Estados con ASA, pero no con protocolos adicionales en vigor, el Organismo solo llegó a la conclusión de que los materiales nucleares *declarados* permanecían adscritos a actividades con fines pacíficos.

7. También se aplicaron salvaguardias con respecto a materiales nucleares en instalaciones seleccionadas de los cinco Estados poseedores de armas nucleares partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) en virtud de sus respectivos acuerdos de ofrecimiento voluntario. Respecto de esos cinco Estados, la Secretaría concluyó que los materiales nucleares a los que se habían aplicado salvaguardias en las instalaciones seleccionadas habían seguido estando adscritos a actividades con fines pacíficos o se habían retirado de las salvaguardias con arreglo a lo previsto 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, el Organismo concluyó que los materiales e instalaciones nucleares u otras partidas a las que se habían aplicado salvaguardias habían seguido estando adscritos a actividades con fines pacíficos.

9. A 31 de diciembre de 2015, 12 Estados que son Partes en el TNP no habían puesto aún en vigor ASA de conformidad con el artículo III del Tratado. En relación con esos Estados Partes, el Organismo no pudo sacar conclusiones 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 (figura 1) y la enmienda o rescisión de protocolos sobre pequeñas cantidades (PPC)<sup>8</sup>. En el cuadro A6 del anexo del presente informe se indica la situación de los acuerdos de salvaguardias y los protocolos adicionales al 31 de diciembre de 2015. En 2015, un Estado<sup>9</sup> firmó y puso en vigor un acuerdo de salvaguardias amplias con un PPC y un protocolo adicional, y un Estado<sup>10</sup> firmó un acuerdo de salvaguardias amplias con un PPC. Además, dos

---

<sup>3</sup> Alemania, Armenia, Australia, Austria, Bangladesh, Bélgica, Bulgaria, Burkina Faso, Canadá, Chile, República de Corea, Croacia, Cuba, Dinamarca, Ecuador, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, ex República Yugoslava de Macedonia, Finlandia, Ghana, Grecia, Hungría, Indonesia, Irlanda, Islandia, Italia, Jamaica, Japón, Letonia, Libia, Lituania, Luxemburgo, Madagascar, Malí, Malta, Mónaco, Noruega, Países Bajos, Palau, Perú, Polonia, Portugal, República Checa, Rumania, Santa Sede, Seychelles, Singapur, Sudáfrica, Suecia, Ucrania, Uruguay y Uzbekistán.

<sup>4</sup> Y Taiwán (China).

<sup>5</sup> Estos Estados no incluyen la República Popular Democrática de Corea, donde el Organismo no aplicó salvaguardias y, por consiguiente, no pudo extraer ninguna conclusión.

<sup>6</sup> Y Taiwán (China).

<sup>7</sup> Y Taiwán (China).

<sup>8</sup> Muchos Estados con actividades nucleares mínimas o inexistentes han concertado un PPC a su 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 estándar 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). 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.

<sup>9</sup> Djibouti.

<sup>10</sup> Estados Federados de Micronesia.

Estados<sup>11</sup> pusieron en vigor un protocolo adicional. Al final de 2015 había en vigor acuerdos de salvaguardias con 182 Estados, y protocolos adicionales con 127 Estados.

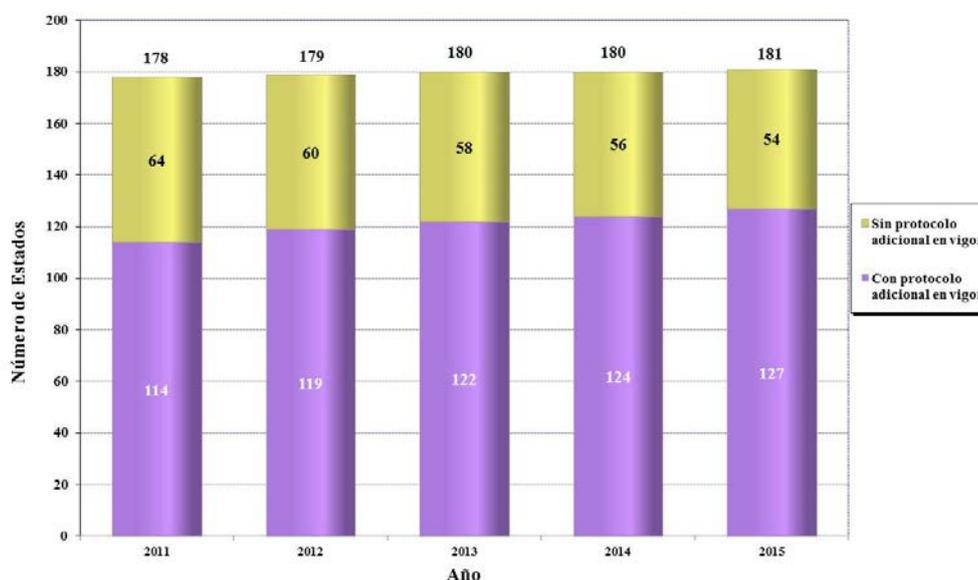


Fig. 1. Número de protocolos adicionales de Estados que tienen acuerdos de salvaguardias en vigor, 2011-2015 (la República Popular Democrática de Corea no está incluida).

11. El Organismo siguió aplicando el Plan de Acción para Promover la Concertación de Acuerdos de Salvaguardias y Protocolos Adicionales<sup>12</sup>, que se actualizó en septiembre de 2015. Organizó eventos regionales y subregionales para Estados de África (celebrados en Viena), de Asia Sudoriental (en Singapur) y del Caribe (en la ciudad de Panamá), y una sesión informativa para varias Misiones Permanentes, en los que alentó a los Estados participantes a concertar acuerdos de salvaguardias amplias y protocolos adicionales, y a modificar sus PPC. También se organizó un taller nacional sobre salvaguardias para Mongolia. Además, el Organismo mantuvo consultas con representantes de varios Estados Miembros y no miembros en Ginebra, Nueva York y Viena en distintos momentos del año.

12. El Organismo siguió en comunicación con los Estados a fin de aplicar las decisiones de la Junta de 2005 relativas a los PPC, con miras a rescindir esos protocolos o a enmendarlos para ajustarlos al texto estándar revisado. En 2015, un Estado<sup>13</sup> enmendó su PPC operativo para reflejar el texto estándar modificado y tres Estados<sup>14</sup> rescindieron sus PPC. Con ello, a finales de 2015, 60 Estados de aproximadamente 100 habían aceptado el texto revisado del PPC (que estaba en vigor en 54 de esos Estados).

### República Islámica del Irán (Irán)

13. En 2015 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/2015/15, GOV/2015/34, GOV/2015/50 y GOV/2015/65).

14. En 2015, el Irán siguió realizando actividades relacionadas con el enriquecimiento, aunque no produjo hexafluoruro de uranio enriquecido a más del 5 % en uranio 235. También siguió con sus trabajos en proyectos

<sup>11</sup> Camboya y Liechtenstein.

<sup>12</sup> Puede consultarse en la siguiente dirección:  
[https://www.iaea.org/sites/default/files/final\\_action\\_plan\\_1\\_july\\_2014\\_to\\_30\\_june\\_2015.doc.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/final_action_plan_1_july_2014_to_30_june_2015.doc.pdf).

<sup>13</sup> Togo.

<sup>14</sup> Azerbaiyán, Jordania y Tayikistán.

relacionados con el agua pesada. No obstante, no ha instalado componentes principales en el reactor IR-40, ni ha producido conjuntos de combustible nuclear para ese reactor en la planta de fabricación de combustible<sup>15</sup>.

15. El 14 de julio de 2015, el Director General y el Vicepresidente del Irán y Presidente de la Organización de Energía Atómica del Irán, Excmo. Sr. Ali Akbar Salehi, firmaron una Hoja de Ruta para la aclaración de las cuestiones pendientes pasadas y presentes relativas al programa nuclear del Irán (GOV/INF/2015/14) (figura 2). En la Hoja de Ruta se señalaban las actividades necesarias que se realizarían en virtud del Marco de Cooperación para acelerar y reforzar la cooperación y el diálogo entre el Organismo y el Irán con el fin de resolver, para finales de 2015, todas las cuestiones pendientes pasadas y presentes —recogidas en el anexo del informe del Director General de noviembre de 2011 (GOV/2011/65)— que no hubieran sido aún resueltas por el Organismo y el Irán.



*Fig. 2. El 14 de julio de 2015, el Director General del OIEA, Sr. Yukiya Amano, y el Vicepresidente de la República Islámica del Irán, Sr. Ali Akbar Salehi, firmaron en Viena la Hoja de Ruta para la aclaración de las cuestiones pendientes pasadas y presentes relativas al programa nuclear del Irán.*

16. Las actividades fijadas en la Hoja de Ruta, comprendidas las reuniones técnicas y de expertos y la realización de actividades de salvaguardias por el Organismo en determinados lugares del Irán, se finalizaron según lo previsto. La aplicación de la Hoja de Ruta facilitó un compromiso más sustantivo entre el Organismo y el Irán.

17. El 2 de diciembre de 2015, el Director General transmitió a la Junta de Gobernadores un informe sobre la *Evaluación final de las cuestiones pendientes pasadas y presentes relativas al programa nuclear del Irán* (GOV/2015/68). El Organismo estimó que en el Irán se había realizado antes del final de 2003 una serie de actividades relacionadas con el desarrollo de un dispositivo nuclear explosivo de manera coordinada, y que algunas actividades tuvieron lugar después de 2003. Asimismo, el Organismo también estimó que esas actividades no habían ido más allá de estudios de viabilidad y científicos, y de la adquisición de ciertas

---

<sup>15</sup> En 2015, se pidió al Irán en las resoluciones vinculantes pertinentes de la Junta de Gobernadores y el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas que aplicara la versión modificada de la sección 3.1 de la parte general de los arreglos subsidiarios de su Acuerdo de Salvaguardias; suspendiera todas las actividades relacionadas con el enriquecimiento y el reprocesamiento y suspendiera todas las actividades asociadas con el agua pesada. La resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad, aprobada en julio de 2015, contenía disposiciones relativas a la terminación de lo dispuesto en seis resoluciones del Consejo de Seguridad aprobadas entre 2006 y 2010.

competencias y capacidades técnicas pertinentes. El Organismo no tenía indicios creíbles de actividades en el Irán relativas al desarrollo de un dispositivo nuclear explosivo después de 2009, ni encontró indicios creíbles de la desviación de materiales nucleares en relación con la posible dimensión militar del programa nuclear del Irán.

18. El 15 de diciembre de 2015, la Junta de Gobernadores aprobó la resolución GOV/2015/72 en la que, entre otras cosas, tomó conocimiento de que todas las actividades de la Hoja de Ruta se habían realizado de conformidad con el calendario acordado y señaló que con ello se ponía fin a su examen de este punto.

19. A lo largo de 2015, el Organismo siguió llevando a cabo actividades de vigilancia y verificación de las medidas relativas al ámbito nuclear establecidas en el Plan de Acción Conjunto acordado por Alemania, China, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Francia, el Reino Unido (el grupo E3+3) y el Irán, que tenían por finalidad llegar a una “solución global duradera mutuamente acordada que asegure el carácter exclusivamente pacífico del programa nuclear del Irán”. El Plan de Acción Conjunto fue prorrogado tres veces, la última el 30 de junio de 2015, cuando el grupo E3+3 y el Irán solicitaron al Organismo, en nombre del grupo E3/UE+3 y el Irán, que siguiera realizando las actividades de vigilancia y verificación necesarias relacionadas con la energía nuclear en el Irán en el marco del PAC hasta nueva comunicación.

20. El 14 de julio de 2015, el grupo E3/UE+3 y el Irán acordaron un Plan de Acción Integral Conjunto (PAIC) y declararon que “[l]a plena aplicación del presente PAIC asegurará el carácter exclusivamente pacífico del programa nuclear del Irán”. En agosto de 2015, la Junta de Gobernadores, entre otras cosas, autorizó al Director General a implementar la necesaria verificación y vigilancia del cumplimiento de los compromisos del Irán relacionados con la energía nuclear según se indica en el PAIC, e informar consiguientemente al respecto, durante todo el período de vigencia de dichos compromisos a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, con sujeción a la disponibilidad de fondos y en consonancia con las prácticas habituales de salvaguardias del Organismo, y autorizó al Organismo a celebrar consultas e intercambiar información con la Comisión Conjunta, tal como se indica en el informe del Director General titulado *Verificación y vigilancia en la República Islámica del Irán a la luz de la resolución 2231 (2015) del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas* (GOV/2015/53 y Corr.1). Desde el Día de Aprobación, el Organismo comenzó las actividades preparatorias de la verificación y vigilancia del cumplimiento de los compromisos del Irán relacionados con la energía nuclear en el marco del PAIC.

21. En octubre de 2015, el Irán informó al Organismo, de conformidad con el párrafo 8 del anexo V del PAIC, de que, a partir del Día de Aplicación del PAIC, el Irán aplicaría provisionalmente el protocolo adicional a su Acuerdo de Salvaguardias, hasta su entrada en vigor, y aplicaría plenamente la versión modificada de la sección 3.1 de los arreglos subsidiarios de su Acuerdo de Salvaguardias.

22. Aunque el Organismo siguió verificando en 2015 la no desviación de materiales nucleares declarados en las instalaciones nucleares y los lugares situados fuera de las instalaciones declarados por el Irán con arreglo a su Acuerdo de Salvaguardias, el Organismo no pudo ofrecer garantías creíbles sobre 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 con fines pacíficos.

### **República Árabe Siria (Siria)**

23. En septiembre de 2015 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/2015/51), en el que señaló las novedades habidas desde el informe anterior de septiembre de 2014 (GOV/2014/44). El Director General informó a la Junta de Gobernadores de que el Organismo no había recibido ninguna información nueva que pudiera afectar a la opinión del Organismo de que era muy probable que un edificio destruido en el emplazamiento de Dair Alzour fuera un reactor nuclear que Siria debía haber declarado al

Organismo<sup>16</sup>. En 2015 el Director General reiteró su llamamiento a Siria a cooperar plenamente con el Organismo en relación con las cuestiones pendientes asociadas al emplazamiento de Dair Alzour y otros lugares. Siria no ha respondido aún a estos llamamientos.

24. En 2015 Siria indicó que estaba dispuesta a recibir a inspectores del Organismo, y a darles apoyo, con objeto de que efectuaran una verificación del inventario físico en el reactor miniatura fuente de neutrones de Damasco. El 29 de septiembre de 2015, el Organismo —tras haber examinado la valoración efectuada por el Departamento de Seguridad y Vigilancia de las Naciones Unidas sobre las condiciones de seguridad imperantes en Siria y haber tomado medidas adicionales para garantizar el tránsito seguro de los inspectores— llevó a cabo con resultados satisfactorios la verificación del inventario físico en el reactor.

25. Basándose en la evaluación de la información suministrada por Siria, los resultados de las actividades de verificación de salvaguardias y toda la demás información de importancia de que disponía, el Organismo no encontró indicios de que hubiera habido desviación de materiales nucleares declarados de las actividades con fines pacíficos. Por lo que se refiere a 2015, el Organismo llegó a la conclusión con respecto a Siria de que los materiales nucleares declarados seguían adscritos a actividades con fines pacíficos.

### **República Popular Democrática de Corea (RPDC)**

26. En agosto de 2015 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/2015/49-GC(59)/22), en que señaló las novedades habidas desde su informe anterior de septiembre de 2014.

27. 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, como tampoco ha podido hacerlo desde abril de 2009, por lo que no ha podido extraer ninguna conclusión de salvaguardias en relación con ese país.

28. 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. Aunque no se llevó a cabo ninguna actividad de verificación sobre el terreno en 2015, el Organismo siguió vigilando las actividades nucleares de la RPDC utilizando información de fuentes de libre acceso (imágenes de satélite e información comercial). Por medio de imágenes satelitales, el Organismo siguió observando en 2015 indicios compatibles con la explotación del reactor de 5 MW(e) de Yongbyon. También se observó la renovación o ampliación de otros edificios en el emplazamiento de Yongbyon. Sin embargo, por no tener acceso al emplazamiento, el Organismo no puede confirmar el estado operacional del reactor ni la finalidad de las demás actividades observadas. El Organismo también siguió consolidando 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.

29. El programa nuclear de la RPDC y sus esfuerzos en curso para seguir desarrollando sus capacidades nucleares sigue siendo un asunto que suscita grave preocupación. La operación del reactor de 5 MW(e), la construcción en curso en el emplazamiento de Yongbyon, la ampliación y el uso del edificio que alberga la instalación de enriquecimiento de la que se informó, y las declaraciones sobre el fortalecimiento de su capacidad de disuasión nuclear, por parte de la RPDC, son profundamente lamentables. Tales actos son violaciones claras de las resoluciones pertinentes del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.

---

<sup>16</sup> La Junta de Gobernadores, en su resolución GOV/2011/41 de junio de 2011 (aprobada por votación), entre otras cosas había exhortado 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 el 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.

## **Mejoras en materia de salvaguardias**

### ***Evolución de la aplicación de las salvaguardias***

30. En 2015, el Organismo implementó enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados para 54 Estados<sup>17</sup> en los que se aplican salvaguardias integradas. Seis de esos enfoques se actualizaron durante el año y la Secretaría está actualizando los demás. La Secretaría prevé elaborar enfoques de ese tipo para otros Estados en el futuro. Como se describe en varios documentos presentados a la Junta de Gobernadores, cuando se elabora y aplica un enfoque de salvaguardias a nivel de los Estados, se celebran consultas con la autoridad nacional y/o regional competente, especialmente respecto de la aplicación de medidas de salvaguardias sobre el terreno.

31. Los enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados se elaboran de conformidad con el acuerdo de salvaguardias de un Estado, mediante la realización de análisis de las vías de adquisición o desvío, la determinación y ordenación por prioridades de los objetivos y la selección de medidas de salvaguardias para abordar esas cuestiones. En los Estados en que no se aplican enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados en el marco de salvaguardias integradas, las actividades de salvaguardias que deben realizarse sobre el terreno se basan en los criterios de salvaguardias del Organismo.

32. En 2015, en aras de la coherencia y la no discriminación en la aplicación de salvaguardias a los Estados con el mismo tipo de acuerdos de salvaguardias, el Organismo siguió mejorando las prácticas de trabajo internas, comprendida una mejor integración de los resultados de las actividades de salvaguardias realizadas sobre el terreno con las llevadas a cabo en la Sede, e implantó avances en el manejo de la información de interés para las salvaguardias a fin de facilitar la evaluación. El Organismo preparó también nueva documentación orientativa y mejoró los mecanismos de examen con miras a la aplicación de las salvaguardias.

### ***Cooperación con las autoridades nacionales y regionales***

33. A fin de ayudar a los Estados a crear capacidad para cumplir sus obligaciones de salvaguardias, el Organismo publicó, en febrero, la guía titulada *Safeguards Implementation Practices Guide on Establishing and Maintaining State Safeguards Infrastructure (Colección de Servicios del OIEA N° 31)*, la segunda de las cuatro guías prácticas para la aplicación de salvaguardias previstas. El Organismo celebró siete cursos de capacitación internacionales, regionales y nacionales para personal encargado de supervisar y aplicar los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC), y participó en otras actividades de capacitación organizadas con carácter bilateral por Estados Miembros. En total, se capacitó en materias relacionadas con las salvaguardias a más de 170 participantes de más de 50 países. En 2015, el Organismo prestó asistencia específica a operadores de instalaciones para mejorar el rendimiento de sus sistemas de medición.

### ***Equipos e instrumentos de salvaguardias***

34. En 2015, el Organismo aseguró que en todo el mundo siguieran funcionando de manera correcta los instrumentos y equipos de monitorización vitales para aplicar salvaguardias eficaces. Se consagraron importantes recursos financieros y humanos a mantener los equipos instalados para garantizar su elevada fiabilidad. En el curso del año se prepararon y montaron para su uso en inspecciones 1106 sistemas de análisis no destructivo portátiles y fijos, que constaban de 2237 piezas de equipo. A fines de 2015 había un total de 162 sistemas de vigilancia automáticos en funcionamiento en todo el mundo, y el Organismo tenía 863 sistemas de vigilancia de vídeo con 1416 cámaras que funcionaban en 266 instalaciones de 35 Estados. Además, el Organismo se encarga de mantener aproximadamente 210 cámaras que utilizan conjuntamente autoridades regionales y nacionales. A finales de 2015, la infraestructura de transmisión de datos a distancia garantizaba la recopilación de 820 flujos de datos automáticos de salvaguardias procedentes de 136 instalaciones de 24 Estados. De ellos, 255 flujos de datos eran generados por sistemas de vigilancia, 109 por sistemas de vigilancia automáticos y 456 por precintos electrónicos.

35. El Organismo prosiguió la campaña de implementación del sistema de vigilancia de la próxima generación (NGSS), en el marco de la cual se sustituyó un gran número de unidades de vigilancia obsoletas (tecnología basada en DCM-14). En 2015, 532 cámaras de vigilancia por vídeo antiguas fueron sustituidas por tecnología NGSS. Esta campaña de sustitución se financia actualmente en parte con cargo a una partida específica del Fondo para Inversiones de Capital Importantes del Organismo.

---

<sup>17</sup> Y Taiwán (China).

36. En 2015, prosiguieron las actividades en cooperación con los Estados Miembros, la Comisión Europea y la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) respecto de las adquisiciones, los ensayos de aceptación, la instalación y el mantenimiento de equipos de salvaguardias específicos para utilización conjunta y para la capacitación del personal pertinente.

37. En 2015 prosiguieron las actividades de previsión tecnológica en materia de instrumentación dirigidas a determinar y evaluar las tecnologías de instrumentación emergentes que podrían apoyar las actividades de salvaguardias del Organismo. Esas actividades se realizaron en estrecha cooperación con los programas de apoyo de los Estados Miembros (PAEM).

38. La Red de Laboratorios Analíticos (RLA) del Organismo consta del Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) del Organismo y de otros 20 laboratorios cualificados de Australia, el Brasil, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Francia, Hungría, el Japón, el Reino Unido, la República de Corea y la Comisión Europea. Otros laboratorios para el análisis de muestras ambientales y de materiales nucleares están actualmente en curso de cualificación en Alemania, la Argentina, Bélgica, el Canadá, China, los Estados Unidos de América, Hungría, los Países Bajos y la República Checa. En 2015 el Organismo recopiló 644 muestras de materiales nucleares, que fueron analizadas en su totalidad por el Laboratorio de Materiales Nucleares. En 2015 también recopiló 323 muestras ambientales, lo que supuso el análisis de 787 submuestras por la RLA (incluido el LAS). 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*

39. En 2015, el Organismo siguió actualizando el Curso de introducción a las salvaguardias del Organismo, poniendo el acento en mejorar los métodos de enseñanza gracias a una capacitación más interactiva. Durante el año el Organismo celebró más de 180 cursos de capacitación en salvaguardias para proporcionar a los inspectores y analistas de salvaguardias las competencias técnicas y de comportamiento necesarias (figura 3). Varios de esos cursos se llevaron a cabo en instalaciones nucleares para mejorar los conocimientos prácticos en lo relativo a recopilar y procesar información de importancia para las salvaguardias, sobre el terreno y en la Sede, de manera coherente e integrada. En 2015 también se concibieron nuevos cursos, por ejemplo, sobre realización de análisis de las vías de adquisición y desarrollo de enfoques de salvaguardias a nivel de los Estados. El Organismo continuó su labor en los PAEM para elaborar instrumentos de capacitación e impartición de cursos en instalaciones nucleares.



*Fig. 3. Inspectores del Organismo utilizando dispositivos de análisis no destructivos para verificar conjuntos combustibles gastados durante un ejercicio de capacitación en la central nuclear de Dukovany (República Checa) en junio.*

### ***Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias***

40. El Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias (SAGSI) celebró en 2015 dos series de reuniones en las que, entre otras cosas, examinó las orientaciones internas sobre la aplicación de salvaguardias a nivel de los Estados, el proyecto MOSAIC de modernización de la infraestructura de la tecnología de la información de salvaguardias, y la mejora de la gestión del desempeño.

### **Proyectos de salvaguardias importantes**

#### ***Mejora de las Capacidades de los Servicios Analíticos de Salvaguardias (ECAS)***

41. Durante 2015 finalizaron todas las actividades de transición pendientes necesarias para el traslado al nuevo Laboratorio de Materiales Nucleares (NML). Se construyó espacio adicional de capacitación y administrativo en la oficina del NML, y se completaron las mejoras de seguridad física previstas en la entrada principal, la carretera de acceso y el perímetro del emplazamiento. La compra, recepción e instalación del equipo restante para los laboratorios de química y de instrumentación se llevaron a cabo durante los dos primeros trimestres. Se completó el ensayo activo de la nueva instalación durante el período comprendido entre mayo y noviembre, y se dio inicio a la operación provisional en diciembre, tras recibir la aprobación del regulador interno del Organismo y el visto bueno del Gobierno austriaco. Con la finalización del proyecto ECAS en diciembre, el Organismo está en condiciones de realizar análisis de muestras de salvaguardias en unas instalaciones seguras y modernas durante los próximos decenios.

#### ***Tecnología de la información: MOSAIC***

42. Las necesidades de modernización de la tecnología de la información de salvaguardias del Organismo se están abordando por conducto del proyecto de Modernización de la Tecnología de la Información de Salvaguardias (MOSAIC). En 2015, el Organismo concluyó la primera fase del proyecto MOSAIC transfiriendo datos de la computadora central a una nueva plataforma, reconfigurando las aplicaciones informáticas conexas y retirando del servicio la computadora central. El nuevo entorno de trabajo de TI de salvaguardias proporciona al Organismo una mayor seguridad de la información, aplicaciones mejoradas y un acceso más rápido a los datos. Durante el año, el Organismo siguió concentrándose en armonizar los instrumentos de TI con los procesos de aplicación de las salvaguardias, mejorando los instrumentos y aplicaciones existentes y reforzando más la seguridad de la información.

### **Preparación para el futuro**

43. Las actividades de investigación y desarrollo son esenciales para satisfacer las necesidades futuras en materia de salvaguardias. En 2015, el Organismo siguió ejecutando el Plan de Investigación y Desarrollo a Largo Plazo del Departamento de Salvaguardias 2012-2023 con la ayuda de programas de apoyo a los Estados Miembros. Para abordar los objetivos de desarrollo a muy corto plazo y apoyar la ejecución de sus actividades de verificación, el Organismo siguió basándose en programas de apoyo a los Estados Miembros para aplicar su Programa de Apoyo al Desarrollo y la Aplicación de la Verificación Nuclear de 2014-2015. Al final de 2015, 20 Estados<sup>18</sup> y la Comisión Europea aplicaban programas de apoyo oficiales con el Organismo.

---

<sup>18</sup> Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, China, España, Estados Unidos de América, 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**

*Aumentar la pertinencia, las repercusiones socioeconómicas y la eficiencia del programa de cooperación técnica mediante la planificación y aplicación de un programa de CT basado en las necesidades de los países y que responda a ellas, y mediante la mejora de las capacidades técnicas de los Estados Miembros en la esfera de las aplicaciones de las tecnologías nucleares con fines pacíficos.*

## **Programa de cooperación técnica**

1. El programa de cooperación técnica del Organismo siguió creando capacidades en los Estados Miembros para apoyar la aplicación de la tecnología nuclear con fines pacíficos, ayudando con ello a abordar prioridades del desarrollo en los ámbitos de la salud y la nutrición, la alimentación y la agricultura, el agua y el medio ambiente, las aplicaciones industriales y el desarrollo y la gestión de los conocimientos nucleares. También ayudó 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, en particular mediante la prestación de asistencia legislativa. A través de su programa de cooperación técnica, el Organismo tiene el propósito de lograr efectos socioeconómicos tangibles contribuyendo directamente de manera eficaz en relación con el costo a la consecución de las principales prioridades de desarrollo sostenible de cada país, incluidas las metas nacionales pertinentes establecidas en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

## **Marcos programáticos nacionales y acuerdos suplementarios revisados**

2. El marco programático nacional (MPN) es uno de los principales documentos de referencia y el principal instrumento de planificación para elaborar programas de cooperación técnica destinados a los Estados Miembros receptores de asistencia en el contexto de la cooperación técnica. En 2015, 15 Estados Miembros firmaron un MPN: Azerbaiyán, Bosnia y Herzegovina, Colombia, Egipto, Fiji, Georgia, Indonesia, Islas Marshall, Mongolia, Palau, Papúa Nueva Guinea, República Checa, Sudán, Túnez y Viet Nam.

3. Durante 2015 el Organismo siguió fortaleciendo el contenido analítico de los MPN, centrándose en prestar asistencia a las autoridades de los Estados Miembros a fin de identificar a asociados nacionales e internacionales pertinentes para sus MPN y proyectos, y en vincular la asistencia prestada en el marco de la cooperación técnica a prioridades nacionales de desarrollo sostenible. Este enfoque respalda una movilización de recursos más eficaz y asociaciones a más largo plazo, así como el paso de proyectos nacionales de corta duración y menor envergadura a programas de mayor alcance que ofrecen más oportunidades de lograr beneficios sociales y económicos y repercutir a largo plazo en el desarrollo nacional.

4. Los acuerdos suplementarios revisados sobre la prestación de asistencia técnica por el OIEA (ASR) rige la prestación de asistencia técnica por el Organismo. El ASR de Fiji entró en vigor en 2015.

## **Gestión del programa de cooperación técnica del Organismo**

5. En 2015, las prioridades de los Estados Miembros, según reflejan los desembolsos del programa, fueron la seguridad, la salud y la nutrición y la alimentación y la agricultura (figura 1), con algunas variaciones de énfasis según la región. Al final del año había 807 proyectos en ejecución. Durante el año se concluyeron 261 proyectos, tres de los cuales fueron cancelados en consulta con los Estados Miembros pertinentes, y otros 278 estaban en proceso de conclusión. Se ejecutaron ocho proyectos con cargo a la Reserva del Programa, en Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Filipinas, Ghana, Myanmar, Nepal, el Níger y Nigeria.

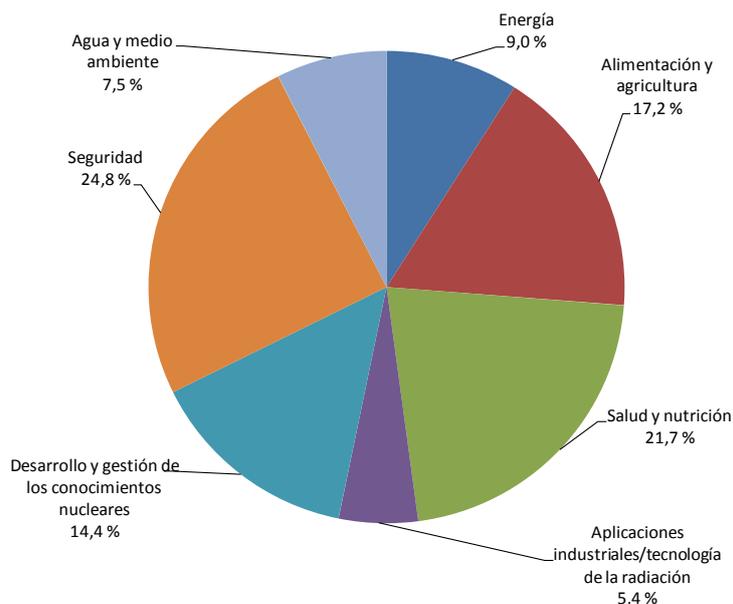


Fig. 1. Importes reales por esfera técnica en 2015. (Los porcentajes podrían no sumar el 100 % debido al redondeo.)

### Aspectos financieros destacados

6. Las aportaciones al Fondo de Cooperación Técnica (FCT) para 2015 ascendieron en total a 65,5 millones de euros (sin incluir los gastos nacionales de participación ni los atrasos en el pago de las contribuciones a los gastos del programa), frente a la cifra objetivo de 69,8 millones de euros, y la tasa de consecución de los pagos al 31 de diciembre de 2015 fue del 93,8 % (figura 2). El uso de estos recursos se tradujo en una tasa de ejecución del FCT del 84,8 %. Los pagos recibidos en 2015 incluyen 2,4 millones de euros de pagos aplazados o adicionales efectuados por 16 Estados Miembros. Si se excluyen esos pagos, la tasa de consecución de los pagos en 2015 hubiera sido un 3,4 % menor.

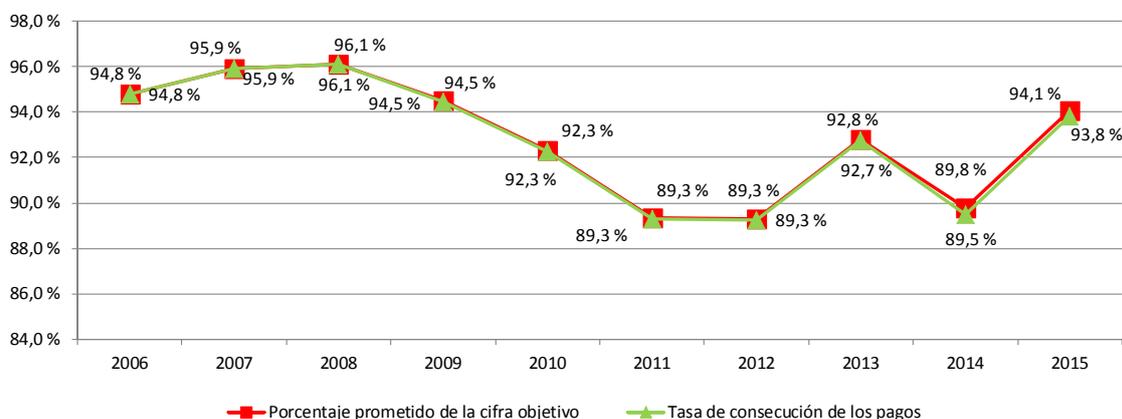


Fig. 2. Tendencias de la tasa de consecución, 2006-2015.

### Mejora de la calidad del programa de cooperación técnica

7. En el marco de los constantes esfuerzos para mejorar la calidad del programa de cooperación técnica, en 2015 el Organismo proporcionó apoyo a los Estados Miembros durante la elaboración de sus proyectos para el ciclo de cooperación técnica de 2016-2017. El propósito era asegurar que los proyectos fueran de alta calidad y establecieran objetivos mensurables, alcanzables y oportunos. Se llevaron a cabo visitas a los países, reuniones para el diseño de proyectos, talleres, actividades de capacitación y sesiones informativas sobre el programa para diversas partes interesadas en la cooperación técnica, entre ellas, contrapartes en los proyectos y oficiales nacionales de enlace (ONE). Estas actividades respaldaron el uso eficiente y efectivo del enfoque del marco lógico para diseñar nuevos proyectos e instrumentos de seguimiento y evaluación destinados a proyectos en curso.

8. Por ejemplo, en abril de 2015 los ONE de la región de África asistieron a un taller de orientación cuyo objetivo era mejorar el entendimiento común sobre el programa de cooperación técnica del Organismo. Los participantes examinaron los desafíos que planteaba la ejecución del programa y recibieron una actualización del proceso de examen y evaluación del programa. En otro acto, los ONE recibieron capacitación sobre las mejores prácticas y las experiencias adquiridas en el diseño y la elaboración del ciclo de cooperación técnica de 2016-2017. Se celebraron debates acerca de la armonización de los MPN con la Posición Común Africana sobre la Agenda para el Desarrollo después de 2015, así como de los ODS.

9. En cuanto a la región de Asia y el Pacífico, el Organismo celebró en junio en su Sede un taller de orientación para nuevos ONE y asistentes nacionales de enlace, en el que se facilitó información básica sobre lo que el programa de cooperación técnica puede aportar a los Estados Miembros. Durante el año, el Organismo realizó un intenso trabajo preparatorio del programa de cooperación técnica de 2016-2017, que redundó en la elaboración de 174 proyectos de cooperación técnica nacionales y 33 regionales. Ofreció un amplio apoyo a los Estados Miembros nuevos de la región, en particular un curso de capacitación subregional destinado a pequeños Estados insulares en desarrollo y Brunei Darussalam para impartir formación sobre el establecimiento de una entidad reguladora y la elaboración de un programa nacional de cooperación técnica de calidad.

10. Por último, el Organismo realizó dos exámenes de calidad de diseño de proyectos para el ciclo cooperación técnica de 2016-2017 a fin de formular observaciones razonables y constructivas a los equipos de proyectos sobre la mejora de la calidad de sus proyectos, obtener una evaluación general de la calidad del programa de cooperación técnica de 2016-2017 y determinar las enseñanzas extraídas y esferas susceptibles de mejora en futuros ciclos de cooperación técnica.

### **Seguimiento y evaluación de los proyectos de cooperación técnica**

11. Los Estados Miembros y los posibles donantes se interesan cada vez más por conocer la forma en que el programa de cooperación técnica contribuye a la promoción y mejora de la capacidad científica, tecnológica y de investigación y reglamentación de los Estados Miembros mediante la elaboración de programas eficaces con resultados prácticos bien definidos. Entre los preparativos para el ciclo de cooperación técnica de 2016-2017, el Organismo elaboró planes de seguimiento y evaluación específicos que abarcan todo el ciclo de vida de determinados proyectos de cooperación técnica. Se espera que la experiencia adquirida y las enseñanzas extraídas durante el proceso de elaboración sirvan de base para hacer extensivo el concepto de supervisión de los resultados prácticos a futuros ciclos de cooperación técnica.

12. También el transcurso del año, el Organismo siguió examinando instrumentos de supervisión complementarios, como los informes de evaluación de los progresos de los proyectos, las misiones de supervisión sobre el terreno (figura 3) y las autoevaluaciones. Esos instrumentos proporcionan un mecanismo para determinar y comunicar las enseñanzas extraídas y ofrecen una valiosa visión general de la situación respecto del logro de los productos de los proyectos.



*Fig. 3. Participantes en una misión de supervisión sobre el terreno en Beirut (Libano).*

## **Alianzas con el sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales**

13. En 2015, el Organismo prosiguió su colaboración con el sistema de las Naciones Unidas, otras organizaciones internacionales, organizaciones de investigación y organizaciones no gubernamentales. El Organismo aumentará considerablemente la importancia que otorga a las asociaciones para mejorar los efectos socioeconómicos de sus proyectos y contribuir, entre otras cosas, al logro del objetivo 17 de los ODS (“Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”) y de sus metas.

## **Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo**

14. Durante el año, el Organismo siguió contribuyendo a la elaboración y ejecución de Marcos de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) en los países pertinentes. Los MANUD ofrecen un marco útil para determinar las posibles esferas de colaboración entre el Organismo y otras entidades de las Naciones Unidas, y ayudan a asegurar una superposición mínima entre las medidas de los distintos organismos. Al determinar los vínculos entre las metas y los objetivos del MPN y los del MANUD puede facilitarse la labor conjunta para abordar las prioridades nacionales de desarrollo sostenible. En 2015, el Organismo participó en el proceso de preparación del MANUD para Argelia, que abarca el período 2016-2020, y lo firmó conjuntamente. También participó en la finalización del MANUD para Zimbabwe, que abarca el período 2016-2020. Este MANUD fue firmado en mayo por el Coordinador Residente de las Naciones Unidas en nombre del Organismo. En 2015 se renovó el acuerdo marco de asociación de las Naciones Unidas para Indonesia, incorporando el programa de cooperación técnica nacional previsto para el país en el nuevo marco amplio de las Naciones Unidas. En Europa, el Organismo firmó el MANUD para Belarús en octubre. Este documento también describe los progresos realizados en los preparativos para la introducción de la energía nucleoelectrica en la canasta de energía del país. En noviembre, el Organismo firmó el MANUD para Georgia, que abarca el período 2016-2020. El Organismo, mediante sus proyectos nacionales de cooperación técnica contribuirá al desarrollo del país en tres de los ocho resultados prácticos contenidos en el documento, que abarcan los medios de subsistencia y la seguridad social, la salud, y la seguridad humana y la resiliencia. Hasta la fecha, el Organismo ha firmado en total 42 MANUD.

## **Cooperación con las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales**

15. Durante el año, el Organismo intensificó su cooperación con centros de coordinación nacionales de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD) para apoyar el manejo sostenible de la tierra en las regiones de África y de Asia y el Pacífico. El Organismo organizó una actividad paralela en el 12º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la CLD, que se celebró en Turquía, en colaboración con los centros de coordinación nacionales de la CLD en los ministerios de medio ambiente de Marruecos y Madagascar. Los funcionarios de medio ambiente destacaron la importancia de incluir la edafología (incluida la medición de la erosión del suelo mediante isótopos) no solo en el programa nacional de investigación sino también en el de adopción de decisiones sobre el medio ambiente.

16. El Organismo prosiguió sus iniciativas encaminadas a reforzar la importancia de sus proyectos sobre nutrición vinculándolos a las prioridades nacionales de nutrición en los Estados Miembros como parte del movimiento para el Fomento de la Nutrición (SUN). En marzo, el Organismo entró en contacto con el Grupo de Trabajo Africano sobre Desarrollo Alimentario y Nutricional en Sudáfrica y le presentó las intervenciones previstas en materia de nutrición a fin de integrarlas mejor con las prioridades nacionales de salud. Para ello, conjuntamente con funcionarios del Ministerio de Salud de los países participantes, se ha elaborado un nuevo proyecto interregional sobre la reducción del retraso del crecimiento de los niños menores de cinco años. La primera reunión de coordinación para ese proyecto se celebró en agosto en Viena, con la participación de Estados Miembros afectados por ese problema, el Banco Mundial, el movimiento SUN y otras partes interesadas.

17. Con el fin de aumentar el apoyo prestado a los países afectados por la enfermedad por el virus del Ébola (EVE) y coordinar mejor los esfuerzos internacionales, el Organismo organizó reuniones, en las que participó, con la Organización Mundial de la Salud (OMS), los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos, el Instituto Nacional de Enfermedades Transmisibles de Sudáfrica y otros asociados internacionales. Asimismo, el Organismo puso en marcha un programa de cooperación extrapresupuestario y fuera de ciclo destinado a mejorar las capacidades regionales de detección de las zoonosis emergentes, incluida la enfermedad del Ébola y la gripe aviar.

18. En el marco de un proyecto de cooperación técnica titulado “Apoyo a la realización de un estudio de viabilidad sobre la idoneidad de la técnica de los insectos estériles como estrategia para el control integrado del *Anopheles arabiensis*”, el Organismo organizó una reunión con el Banco Islámico de Desarrollo, el Instituto de Investigaciones sobre Medicina Tropical, la Misión Permanente de la República del Sudán y la Comisión de Energía Atómica del Sudán. Como resultado de la reunión, el Banco Islámico de Desarrollo accedió a financiar un irradiador gamma para aplicar la técnica de los insectos estériles a los mosquitos y se procedió a la planificar un amplio programa de contrataciones; la reunión también incluyó una actualización sobre la construcción de la instalación de cría en masa.

19. En la región de Asia y el Pacífico se concertaron cinco disposiciones prácticas, con el Centro Internacional de Agricultura Biosalina (Emiratos Árabes Unidos), para promover la cooperación en la esfera de la gestión de suelos, aguas, cultivos y nutrientes; con el Instituto de Investigación Científica de Kuwait, para la cooperación en materia de monitorización y protección de medio ambiente marino; con el Centro Oncológico Rey Hussein (Jordania) y la Universidad Nacional de Chonnam (República de Corea), con objeto de establecer el marco de cooperación en la esfera de la creación de capacidad para el programa de estudios del OIEA destinado a profesionales de la medicina nuclear; y con la Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera (Estados Unidos), para la cooperación en relación con las floraciones de algas nocivas. Esas disposiciones prácticas generan oportunidades de programación conjunta y complementariedades con algunos Estados Miembros, así como la posibilidad de aprovechar los conocimientos técnicos de entidades especializadas. Se firmó asimismo un acuerdo con el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz de Filipinas para cooperar en la esfera de la mejora de la productividad del arroz.

20. En julio, el Organismo desempeñó también una función en el Foro de la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP), que estableció mecanismos regionales para el seguimiento y la rendición de cuentas durante el paso de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a la agenda para el desarrollo después de 2015 (los ODS).

21. En América Latina y el Caribe, el Organismo siguió ampliando su cooperación con los asociados tradicionales de dentro y fuera de las Naciones Unidas, y estudiando las oportunidades de colaboración en apoyo al desarrollo sostenible con nuevos asociados de la región. En la esfera de la salud humana, el Organismo firmó disposiciones prácticas con la Organización Médica Colegial (OMC) de España con objeto de colaborar para mejorar la medicina radiológica en países de América Latina y el Caribe. Además, organizó varias misiones conjuntas con la Organización Panamericana de la Salud para apoyar a las autoridades reguladoras de los Estados Miembros.

22. La Comisión Europea financió la primera Escuela de Gestión de Emergencias de América Latina y el Caribe, que se estableció en el marco de un proyecto regional titulado “Fortalecimiento de las capacidades nacionales de respuesta a emergencias radiológicas” y se celebró en el Brasil a finales de 2015. En colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la CLD, y con ocasión del Año Internacional de los Suelos que se celebró en 2015, el Organismo mejoró la capacidades nacionales para medir el contenido de agua del suelo, definir pautas de erosión del suelo y focos críticos de degradación de las tierras, y trazar el movimiento del abono nitrogenado para optimizar la eficiencia del uso del nitrógeno mediante un proyecto regional titulado “Fortalecimiento de las estrategias de conservación del suelo y el agua a nivel de la superficie cultivada empleando técnicas innovadoras de radioisótopos y de isótopos estables y técnicas conexas”. El Organismo reforzó su cooperación con el Centro Nacional de Investigaciones con Haces de Electrones de la Universidad de Texas A&M, así como con el Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas y el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en el marco de un proyecto titulado “Mayor aplicación comercial del tratamiento de alimentos por irradiación con haces de electrones y rayos X”, para mejorar el control fitosanitario de las frutas y verduras frescas.

23. Por último, el Organismo prestó asistencia técnica con objeto de apoyar las iniciativas nacionales para contener el brote de mosca mediterránea de la fruta detectado en la República Dominicana. Se ejecutó un plan de acción en colaboración con la FAO, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura de la Organización de los Estados Americanos, el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

## Acuerdos y programación regionales

24. 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 regionales más sólidos que se centran en las prioridades establecidas en el plano regional.

25. El Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA) sigue siendo el principal marco para promover la cooperación técnica entre los países en desarrollo en África y mejorar la cooperación regional entre sus 39 Estados parte.

26. Durante quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General del Organismo, el AFRA organizó una exposición para destacar la singular aportación de sus 28 centros regionales designados en distintos ámbitos, como la salud humana, la alimentación y la agricultura, la industria, la seguridad, la energía y la hidrología isotópica. La 26ª Reunión de Representantes del AFRA se celebró durante la quincuagésima novena reunión de la Conferencia General. Los participantes aprobaron el *Informe Anual del AFRA de 2014* y la *Estrategia de Mediano Plazo del AFRA de 2016-2018*, que están en consonancia con los ODS y la Posición Común Africana sobre la Agenda para el Desarrollo después de 2015 refrendada por los Jefes de Estado y de Gobierno de la Unión Africana.

27. En julio de 2015, Marruecos acogió la 26ª Reunión del Grupo Técnico de Trabajo del AFRA en Marrakech. Los participantes en la reunión examinaron y aprobaron medidas y acciones concretas para seguir mejorando la ejecución de los proyectos regionales del AFRA y la gestión de sus actividades de cooperación.

28. El AFRA siguió ejecutando su estrategia de creación de asociaciones y movilización de recursos mediante una serie de reuniones celebradas en diciembre entre la Presidencia del AFRA, el Grupo Africano con sede en Viena y los Representantes Permanentes en Viena de los países donantes y posibles donantes, para intercambiar información sobre cuestiones relacionadas con las políticas y el programa del AFRA. En 2015, la contribución total de los Estados parte en el AFRA al Fondo del AFRA fue de 298 211 euros, lo que demuestra el constante compromiso de las partes.

29. En cuanto al ciclo de cooperación técnica de 2016-2017, el AFRA preparó seis diseños de proyectos en las esferas de la salud humana, la inocuidad de los alimentos, la seguridad radiológica, la cooperación técnica entre países en desarrollo y la cooperación triangular, y la gestión del AFRA. El nuevo programa asigna alta prioridad a la mejora del desarrollo de recursos humanos y al fortalecimiento de la infraestructura existente en la región.

30. En la región de Asia y el Pacífico, la Junta de Representantes del 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) aprobó en septiembre el documento estratégico titulado *ARASIA Strategy and Cooperative Thrusts (2018-2027)*, como orientación estratégica para la planificación inicial general de las actividades del ARASIA en 2018-2027. El documento ofrece un marco de referencia para la elaboración de programas específicos. Al aprovechar la colaboración regional existente, el acuerdo ARASIA puede agilizar más el proceso de desarrollo y facilita un proceso de transferencia de conocimientos e intercambio de capacidades.

31. También en la región de Asia y el Pacífico, el Acuerdo de Cooperación Regional para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (ACR) aprobó su nueva estrategia de mediano plazo para 2018-2023, en la que se definen las prioridades estratégicas comunes que es preciso abordar mediante el programa de cooperación técnica. Por consiguiente, la nueva estrategia brinda la oportunidad de afrontar desafíos comunes de la región mediante una cooperación Sur-Sur mejorada y da directrices para la elaboración de futuros ciclos del programa.

32. La labor preliminar de preparación del marco programático regional para Asia y el Pacífico (2018-2028) se inició en diciembre con debates sobre los mecanismos, la sinopsis y los plazos del documento. Ese marco establecerá las prioridades para la elaboración de programas regionales durante los próximos diez años y complementará otros documentos estratégicos conexos y prioridades que guardan relación con los ODS.

33. En la región de Europa se firmaron dos acuerdos para facilitar la ejecución de proyectos regionales en el sector de la salud humana, con la Asociación Europea de Medicina Nuclear y la Sociedad Europea de Radioterapia y Oncología, para la gestión conjunta de cursos de capacitación en radioterapia y medicina nuclear.

34. El Organismo realizó una minuciosa evaluación del nuevo programa de cooperación técnica regional para Europa, basada en las prioridades establecidas en el Perfil Regional Europeo. Como en años anteriores, las principales actividades regionales se centraron en cuatro esferas temáticas: la salud humana, la gestión de desechos radiactivos y la rehabilitación del medio ambiente, la energía nucleoelectrónica, y la seguridad nuclear y radiológica.

35. El Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), que promueve y coordina las actividades relacionadas con la capacitación, el desarrollo y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología nucleares, se prorrogó por primera vez por un período adicional de cinco años, con efecto a partir del 5 de septiembre de 2015. Con el apoyo del Organismo se revisaron y actualizaron las directrices y normas de funcionamiento del ARCAL, lo que contribuirá a fortalecer su ejecución y asegurar una gran calidad en la concepción y ejecución del programa ARCAL.

36. Los proyectos regionales presentados por el ARCAL para el ciclo de cooperación técnica de 2016-2017 abordan las necesidades y prioridades señaladas en la publicación *Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe (PER) 2016-2021*, (IAEA-TECDOC-1763). El PER ha sido un instrumento programático clave para elaborar nuevas propuestas y se espera que ayude a fomentar la cooperación regional y promover la colaboración entre los países.

### **Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT)**

37. El Organismo siguió prestando apoyo a los países de ingresos medianos y bajos en el fortalecimiento de las capacidades nacionales de control del cáncer durante 2015, mientras promovía la integración sostenible de la medicina radiológica en estrategias nacionales integrales de control del cáncer.

38. En 2015, aumentó el reconocimiento del papel del PACT como actor esencial en el control del cáncer mediante la intensificación de los vínculos con asociados estratégicos y la organización de debates en eventos importantes relacionados con el cáncer, como la Conferencia para Detener el Cáncer Cervicouterino, de Mama y de Próstata en África, celebrada en Kenya, la Conferencia Islámica de Ministros de Salud, y la Cumbre Mundial de Líderes contra el Cáncer, que se celebró en Turquía. El Organismo también celebró algunos talleres de formación y creación de capacidad durante el año, entre ellos un taller sobre la movilización de recursos para el control del cáncer destinado a diez países francófonos, que se llevó a cabo en noviembre en la Organización Africana de Formación e Investigación en Oncología (AORTIC) en Marruecos.

39. Las evaluaciones de las misiones integradas del PACT (imPACT), las misiones de expertos conexas y las medidas de creación de capacidad siguieron ofreciendo a los Estados Miembros una amplia plataforma para la planificación y ejecución integral del control del cáncer en todo el país. Por conducto del PACT, el Organismo llevó a cabo ocho misiones de evaluación imPACT en Argelia, Bosnia y Herzegovina, Dominica, El Salvador, Kirguistán, Madagascar, Mauritania y Myanmar y se determinaron oportunidades para reforzar la infraestructura de seguridad radiológica relacionada con la atención sanitaria y mejorar la gestión de fuentes radiactivas.

40. El Organismo siguió apoyando los sitios modelo de demostración del PACT de Ghana, Mongolia, Nicaragua, la República Unida de Tanzania, Sri Lanka y Viet Nam mediante el asesoramiento de expertos, la creación de capacidad y la provisión de capacitación y equipo. Por ejemplo, Mongolia mejoró el sistema de planificación del tratamiento de radioterapia en el Centro Oncológico Nacional con financiación del Japón y del Principado de Mónaco; Nicaragua siguió ejecutando un proyecto para reforzar el diagnóstico del cáncer cervicouterino en el Hospital Bertha Calderón de Managua, con financiación de España; Viet Nam inició una campaña de detección del cáncer cervicouterino en las regiones de Hanoi y Can Tho, con financiación del Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional (OFID); y la República Unida de Tanzania siguió mejorando los servicios de cuidados paliativos, también con financiación del OFID.

41. Tras la conclusión en 2014 del primer ciclo quinquenal del Grupo Asesor sobre la Ampliación del Acceso a la Tecnología de Radioterapia en los Países con Ingresos Medianos y Bajos (AGaRT), el Organismo facilitó un proceso de consulta para planificar la siguiente fase del Grupo (2015-2020). El objetivo del AGaRT es prestar

asesoramiento a los Estados Miembros sobre el acceso a soluciones de radioterapia asequibles, de calidad y sostenibles, aprovechando al máximo las oportunidades ofrecidas por las iniciativas y alianzas mundiales existentes en materia de programación del control del cáncer.

42. En el marco del Equipo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles, prosiguieron los trabajos preparatorios del proyecto conjunto sobre el control del cáncer que están llevando a cabo el Organismo, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) y la OMS, con objeto de apoyar la planificación y aplicación de programas amplios de control del cáncer en un grupo determinado de Estados Miembros.

43. Una vez finalizada, en diciembre del 2014, la fase piloto de la Red de la Universidad Virtual para el Control del Cáncer y de Capacitación Regional (VUCCnet), en 2015 se llevó a cabo un examen integral del programa. Los resultados confirmaron la idoneidad de la VUCCnet para contribuir a la mejora del desarrollo de la capacidad humana y la capacitación en los países de ingresos medianos y bajos. Como solicitaron los Estados Miembros, se están elaborando planes para ampliar el proyecto en el África subsahariana.

44. Los donantes siguieron manteniendo su firme compromiso con las actividades del PACT encaminadas a reforzar las capacidades nacionales de control del cáncer. En 2015, el PACT recibió 719 765 euros en contribuciones extrapresupuestarias de Estados Miembros y asociados del Organismo destinadas a actividades de control del cáncer.

45. Por conducto del PACT, el Organismo aportó información, desde la perspectiva del control integral del cáncer, a la preparación de proyectos de cooperación técnica para el ciclo del programa de cooperación técnica de 2016-2017. Esto sirvió de base para muchos componentes, entre ellos, la capacidad y la infraestructura nacionales de control de esa enfermedad, la participación de partes interesadas y asociados pertinentes y la elaboración de estrategias y oportunidades específicas de movilización de recursos.

## **Divulgación y comunicación**

46. En 2015, a través de distintos canales de comunicación, el Organismo llevó a cabo actividades de divulgación dirigidas a los Estados Miembros, los asociados actuales y potenciales, los donantes y la comunidad internacional de desarrollo. Cabe citar en particular la asistencia a reuniones pertinentes, la participación en exposiciones, y las presentaciones sobre el programa de cooperación técnica en diversos eventos de divulgación y capacitación. El Organismo aprovechó esas oportunidades para exponer públicamente su labor en determinadas esferas temáticas y para sensibilizar a posibles asociados sobre su programa de cooperación técnica.

47. Se organizaron exposiciones centradas en las actividades de cooperación técnica, en particular en la Conferencia Internacional sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia a Escala Mundial, el Foro sobre Desarrollo Sostenible de Asia y el Pacífico de 2015 y la Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Desarrollo de la Infraestructura Nucleoeléctrica. En la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General, el Organismo acogió algunas actividades paralelas relacionadas con la cooperación técnica. Entre ellas, una reunión para examinar la función del Organismo en la agenda para el desarrollo después de 2015 y su posible contribución al logro de los ODS; la introducción de una aplicación de teléfono inteligente para la estadificación de neoplasias destinada a profesionales de la medicina, desarrollada mediante un proyecto titulado “Mejora del manejo del cáncer mediante el fortalecimiento del proceso de estadificación del cáncer utilizando la tomografía computarizada”; y la presentación de las experiencias y los éxitos de los Estados Miembros en la gestión de suelos, en una actividad paralela titulada “Gestión de suelos para una agricultura climáticamente inteligente”. El Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer también llevó a cabo una actividad paralela sobre las medias para hacer frente al cáncer titulada “El futuro que queremos”.

48. En octubre, el Organismo celebró en su Sede en Viena el Seminario Anual sobre Cooperación Técnica para Diplomáticos. El Seminario, concebido para dar a las Misiones Permanentes una visión general y exhaustiva del programa de cooperación técnica, contó con la asistencia de 55 participantes.

49. El Organismo también envió material específico de divulgación pertinente para determinados “Días de las Naciones Unidas”, entre ellos, el Día Mundial contra el Cáncer, el Día Mundial del Agua, el Día Mundial del Medio Ambiente y el Día Mundial de la Mujer, utilizando las redes sociales y la web para promover las correspondientes actividades de cooperación técnica.

50. Durante 2015 se actualizó el sitio web de cooperación técnica con 94 artículos, 9 reportajes fotográficos y 10 vídeos, y actualmente recibe alrededor de 9476 visitas al mes. En 2015, el sitio recibió más de 113 000 visitas. Se enviaron más de 900 tuits desde la cuenta Twitter @IAEATC. En diciembre de 2015, la cuenta tenía más de 2 500 seguidores, y el grupo de ex alumnos de CT del OIEA en LinkedIn (IAEA TC Fellows Alumni Group) cuenta ahora con más de 1400 miembros. El Organismo publicó varios productos de divulgación nuevos, entre ellos, artículos recientes sobre logros ejemplares en el ámbito de los proyectos de cooperación técnica y folletos sobre preparación y respuesta para casos de emergencia y sobre la conservación del suelo.

### **Asistencia legislativa**

51. En 2015, el Organismo siguió prestando asistencia legislativa a sus Estados Miembros por medio del programa de cooperación técnica. Se prestó asistencia legislativa bilateral específica a 18 Estados Miembros mediante comentarios por escrito y asesoramiento sobre la redacción de legislación nuclear nacional. El Organismo también examinó el marco legislativo de los países en fase de incorporación como parte de las misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear. Además, se organizaron visitas científicas de corta duración a la Sede del Organismo para becarios, lo que les permitió adquirir más experiencia práctica en derecho nuclear.

52. El Organismo organizó la quinta reunión del Instituto de Derecho Nuclear, que se celebró en Baden (Austria) del 28 de septiembre al 9 de octubre de 2015. El completo curso de dos semanas de duración, en el que se emplean métodos de enseñanza basados en la interacción y la práctica, está diseñado para atender la creciente demanda de asistencia legislativa de los Estados Miembros y para que los participantes adquieran conocimientos sólidos sobre todos los aspectos del derecho nuclear y sobre la forma de redactar, modificar o revisar su legislación nacional en la esfera nuclear. Participaron 63 representantes de Estados Miembros. El Organismo también siguió contribuyendo a las actividades organizadas en la Universidad Nuclear Mundial y la Escuela Internacional de Derecho Nuclear aportando conferencias y patrocinando a participantes por conducto de los proyectos de cooperación técnica adecuados.

53. Se organizaron cursos y talleres sobre derecho nuclear en Costa Rica, Guatemala, Malasia y Sudáfrica, a los que asistieron 60 participantes de esos países. Los talleres abordaron todos los aspectos del derecho nuclear y se creó un foro para el intercambio de opiniones sobre asuntos relacionados con los instrumentos jurídicos internacionales.

### **Jornadas de firma y ratificación de tratados**

54. La quinta jornada de firma y ratificación de tratados organizada por el OIEA tuvo lugar durante la quincuagésima novena reunión ordinaria de la Conferencia General y dio 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, la seguridad nuclear física y la responsabilidad por daños nucleares. En las jornadas de firma y ratificación de tratados de este año se prestó de nuevo especial atención a la Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares de 2005 (CPFMN). También se informó a los representantes de diversos Estados Miembros sobre las convenciones aprobadas bajo los auspicios del Organismo.



# Anexo

- Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2015 por programas y programas principales (en euros)
- Cuadro A2. Utilización de los recursos del Fondo Extrapresupuestario para Programas en 2015 por programas y programas principales (en euros)
- Cuadro A3 a). Desembolsos (importes reales) por esferas técnicas y regiones en 2015
- Cuadro A3 b). Representación gráfica de la información contenida en el cuadro A3 a).
- Cuadro A4. Cantidad de material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo al final de 2015, por tipos de acuerdo
- Cuadro A5. Número de instalaciones y zonas de balance de materiales fuera de las instalaciones sometidas a salvaguardias del Organismo en 2015
- Cuadro A6. Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (al 31 de diciembre de 2015)
- 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 2015)
- Cuadro A8. Instrumentos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo 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 (a 31 de diciembre de 2015)
- Cuadro A10. Participación de los Estados Miembros en algunas actividades del Organismo
- Cuadro A11. Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV) en 2015
- Cuadro A12. Misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) en 2015
- Cuadro A13. Misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en 2015
- Cuadro A14. Misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART) en 2015
- Cuadro A15. Misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR) en 2015
- Cuadro A16. Misiones de expertos relativas a la seguridad de los reactores de investigación según la metodología INSARR en 2015
- Cuadro A17. Misiones de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) en 2015
- Cuadro A18. Misiones del Servicio de Examen de la Evaluación de Seguridad (SAR) en 2015
- Cuadro A19. Misiones del Servicio de Revisión de la Enseñanza y Capacitación (ETRES) en 2015
- Cuadro A20. Misiones del Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) en 2015
- Cuadro A21. Misiones del Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) en 2015

---

**Nota:** Los cuadros A25-A30 están disponibles (en inglés) en el CD-ROM adjunto.

- Cuadro A22. Misiones de asesoramiento en 2015
- Cuadro A23. Misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en 2015
- Cuadro A24. Misiones de Evaluación de la Enseñanza y la Capacitación (EduTA) en 2015
- Cuadro A25. Proyectos coordinados de investigación iniciados en 2015
- Cuadro A26. Proyectos coordinados de investigación finalizados en 2015
- Cuadro A27. Publicaciones en 2015
- Cuadro A28. Cursos de capacitación en el marco de la cooperación técnica celebrados en 2015
- Cuadro A29. Sitios web del Organismo pertinentes
- Cuadro A30 a). Número y tipo de instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo por Estados a 31 de diciembre de 2015
- Cuadro A30 b). Instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo o que contenían material nuclear sometido a salvaguardias a 31 de diciembre de 2015

**Cuadro A1. Asignación y utilización de los recursos del presupuesto ordinario en 2015 por programas y programas principales (en euros)**

Programa principal/programa	Presupuesto original	Presupuesto ajustado	Gastos	Utilización de los recursos	Saldos disponibles
	1 dólar/ 1 euro	1 dólar/ 0,9016 euros			
	a	b	c	d = c/b	e = b - c
<b>PP1 – Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares</b>					
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	2 663 938	2 628 192	2 646 951	100,7 %	(18 759)
Energía nucleoeeléctrica	8 024 737	7 901 795	7 915 475	100,2 %	(13 680)
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	3 533 982	3 490 976	3 725 015	106,7 %	(234 039)
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	10 436 076	10 301 565	9 933 299	96,4 %	368 266
Ciencias nucleares	10 203 238	10 100 513	10 176 345	100,8 %	(75 832)
<b>Total – Programa Principal 1</b>	<b>34 861 971</b>	<b>34 423 041</b>	<b>34 397 085</b>	<b>99,9 %</b>	<b>25 956</b>
<b>PP2 – Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental</b>					
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	7 217 681	7 162 622	7 038 568	98,3 %	124 054
Alimentación y agricultura	11 417 394	11 294 884	11 425 067	101,2 %	(130 183)
Salud humana (excluido el PACT en 2014-2015)	8 270 472	8 174 222	8 239 654	100,8 %	(65 432)
Recursos hídricos	3 471 543	3 432 898	3 449 310	100,5 %	(16 412)
Medio ambiente	6 262 348	6 185 091	6 161 395	99,6 %	23 696
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	2 249 194	2 225 545	2 157 373	96,9 %	68 172
<b>Total – Programa Principal 2</b>	<b>38 888 632</b>	<b>38 475 262</b>	<b>38 471 367</b>	<b>100,0 %</b>	<b>3 895</b>
<b>PP3 – Seguridad Nuclear Tecnológica y Física</b>					
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes <sup>a</sup>	4 417 163	4 356 009	4 077 779	93,6 %	278 230
Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia	3 817 461	3 767 140	3 815 836	101,3 %	(48 696)
Seguridad de las instalaciones nucleares	10 040 192	9 868 348	9 822 821	99,5 %	45 527
Seguridad radiológica y del transporte (incluidos los servicios de protección radiológica en 2014-2015)	7 075 966	6 965 499	6 939 011	99,6 %	26 488
Gestión de desechos radiactivos	7 054 576	6 946 699	7 211 011	103,8 %	(264 312)
Seguridad física nuclear	5 150 343	5 058 498	5 081 753	100,5 %	(23 255)
<b>Total – Programa Principal 3</b>	<b>37 555 701</b>	<b>36 962 193</b>	<b>36 948 211</b>	<b>100,0 %</b>	<b>13 982</b>
<b>PP4 – Verificación Nuclear</b>					
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes <sup>a</sup>	12 962 211	12 810 460	13 534 906	105,7 %	(724 446)
Aplicación de salvaguardias	113 520 441	111 907 851	106 410 873	95,1 %	5 496 978
Otras actividades de verificación	537 002	525 993	572 046	108,8 %	(46,053)
Desarrollo	5 520 438	5 428 340	10 143 423	186,9 %	(4 715 083)
<b>Total – Programa Principal 4</b>	<b>132 540 092</b>	<b>130 672 644</b>	<b>130 661 248</b>	<b>100,0 %</b>	<b>11 396</b>
<b>PP5 – Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración</b>					
Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración <sup>a</sup>	77 687 366	76 980 622	76 660 553	99,6 %	320 069
<b>Total – Programa Principal 5</b>	<b>77 687 366</b>	<b>76 980 622</b>	<b>76 660 553</b>	<b>99,6 %</b>	<b>320 069</b>
<b>PP6 – Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo</b>					
Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo <sup>a</sup>	23 797 704	23 445 973	23 311 006	99,4 %	134 967
<b>Total – Programa Principal 6</b>	<b>23 797 704</b>	<b>23 445 973</b>	<b>23 311 006</b>	<b>99,4 %</b>	<b>134 967</b>
<b>Total – presupuesto ordinario operativo</b>	<b>345 331 466</b>	<b>340 959 735</b>	<b>340 449 470</b>	<b>99,9 %</b>	<b>510 265</b>
<b>Necesidades de financiación para inversiones de capital importantes</b>					
PP1 – Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares	–	–	–	–	–
PP2 – Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental	2 699 528	2 699 528	–	0,0 %	2 699 528
PP3 – Seguridad Nuclear Tecnológica y Física	–	–	–	–	–
PP4 – Verificación Nuclear	2 284 216	2 284 216	5 336	0,2 %	2 278 880
PP5 – Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración	3 322 496	3 322 496	971 081	29,2 %	2 351 415
PP6 – Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo	–	–	–	–	–
<b>Total — presupuesto ordinario para inversiones de capital</b>	<b>8 306 240</b>	<b>8 306 240</b>	<b>976 417</b>	<b>11,8 %</b>	<b>7 329 823</b>
<b>Total — programas del Organismo</b>	<b>353 637 706</b>	<b>349 265 975</b>	<b>341 425 887</b>	<b>97,8 %</b>	<b>7 840 088</b>
Trabajos reembolsables realizados para otras organizaciones	2 845 593	2 845 593	2 930 617	103,0 %	(85 024)
<b>Total — presupuesto ordinario</b>	<b>356 483 299</b>	<b>352 111 568</b>	<b>344 356 504</b>	<b>97,8 %</b>	<b>7 755 064</b>

Columna a: Resolución de la Conferencia General GC(58)/RES/6 de septiembre de 2014 - presupuesto original a 1 dólar/1 euro.

Columna b: Presupuesto original revaluado al tipo de cambio medio de las Naciones Unidas vigente en 2015, de 1 dólar de los Estados Unidos por 0,9016 euros.

<sup>a</sup> Incluye los “Servicios compartidos entre las organizaciones” presentados como un programa independiente en el cuadro 1 del Informe Anual del OIEA para 2014 (GC(59)/7).

**Cuadro A2. Utilización de los recursos del Fondo Extrapresupuestario para Programas en 2015 por programas y programas principales (en euros)**

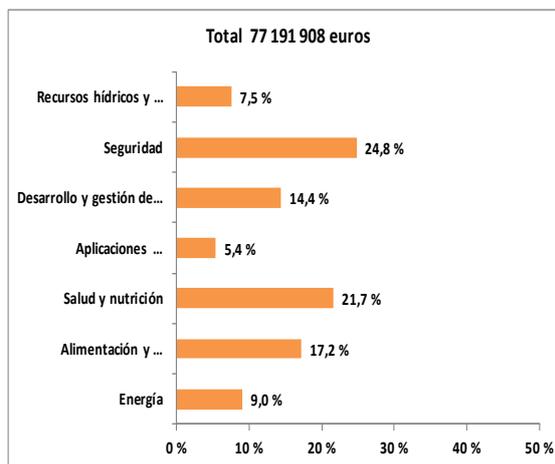
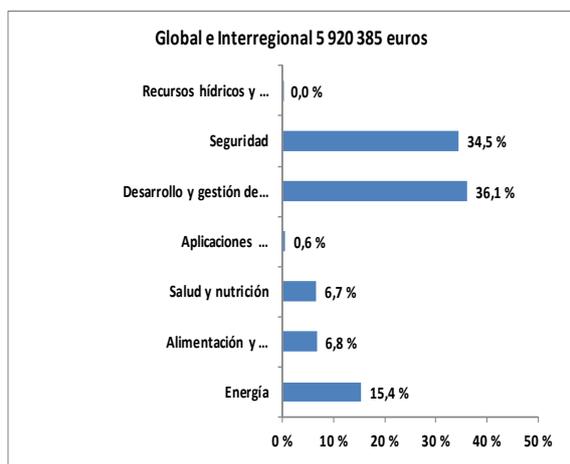
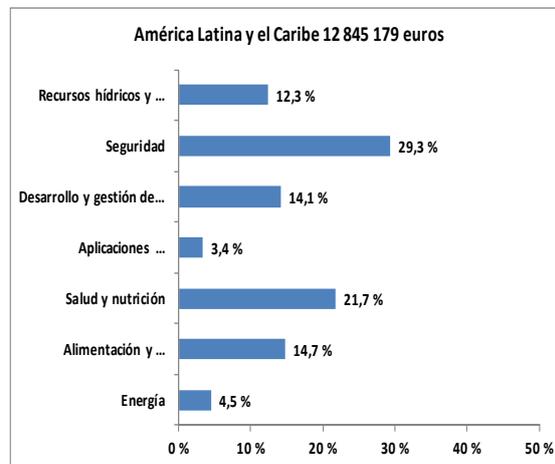
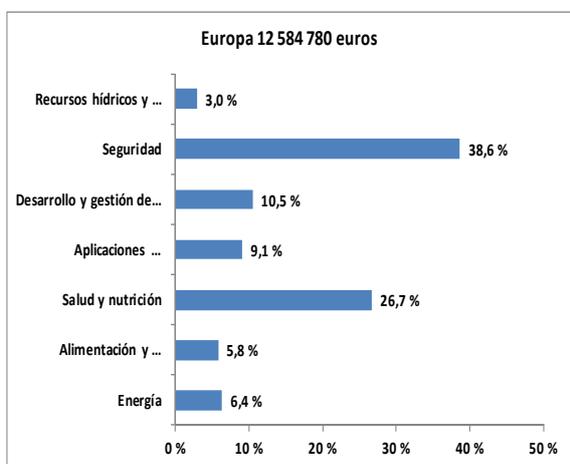
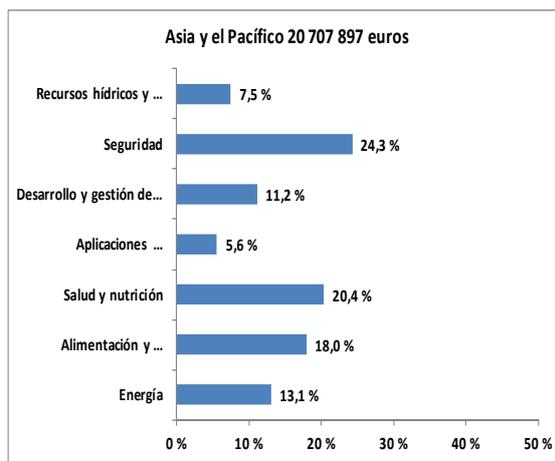
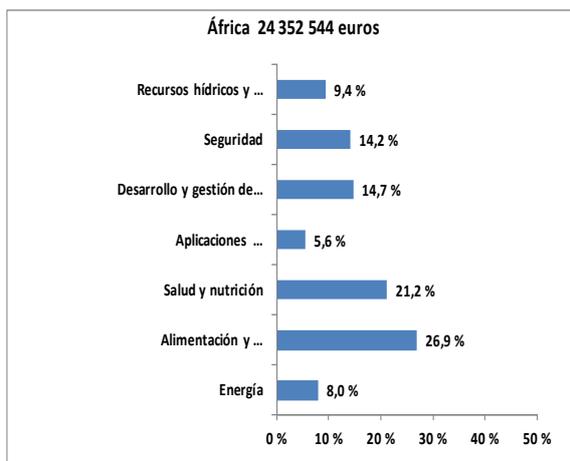
<b>Programa principal (PP)/programa</b>	<b>Gastos en 2015</b>
<b>PP1 – Energía Nucleoeléctrica, Ciclo del Combustible y Ciencias Nucleares</b>	
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	55 359
Energía nucleoeléctrica	3 139 636
Tecnologías del ciclo del combustible y los materiales nucleares	3 191 392
Creación de capacidad y mantenimiento de los conocimientos nucleares para el desarrollo energético sostenible	587 977
Ciencias nucleares	4 150 027
<b>Total – Programa Principal 1</b>	<b>11 124 391</b>
<b>PP2 – Técnicas Nucleares para el Desarrollo y la Protección Ambiental</b>	
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	2 759 943
Alimentación y agricultura	3 050 847
Salud humana	321 963
Recursos hídricos	17 473
Medio ambiente	1 299 432
Producción de radioisótopos y tecnología de la radiación	40 702
<b>Total – Programa Principal 2</b>	<b>7 490 360</b>
<b>PP3 – Seguridad Nuclear Tecnológica y Física</b>	
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	5 618 131
Preparación y respuesta para casos de incidente y emergencia	442 320
Seguridad de las instalaciones nucleares	6 060 223
Seguridad radiológica y del transporte (incluidos los servicios de protección radiológica en 2014-2015)	2 411 498
Gestión de desechos radiactivos	2 000 390
Seguridad física nuclear	22 125 336
<b>Total – Programa Principal 3</b>	<b>38 657 898</b>
<b>PP4 – Verificación Nuclear</b>	
Gestión y coordinación generales, y actividades comunes	1 646 534
Aplicación de salvaguardias	14 136 584
Otras actividades de verificación	4 185
Desarrollo	11 240 666
<b>Total – Programa Principal 4</b>	<b>27 027 969</b>
<b>PP5 – Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración</b>	
Servicios en materia de Políticas, Gestión y Administración	1 482 738
<b>Total – Programa Principal 5</b>	<b>1 482 738</b>
<b>PP6 – Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo</b>	
Gestión de la Cooperación Técnica para el Desarrollo	56 456
<b>Total – Programa Principal 6</b>	<b>56 456</b>
<b>Total – Fondos extrapresupuestarios para programas</b>	<b>85 839 812</b>

**Cuadro A3 a). Desembolsos (importes reales) por esferas técnicas y regiones en 2015****Recapitulación de todas las regiones  
(en euros)**

<b>Esfera técnica</b>	<b>África</b>	<b>Asia y el Pacífico</b>	<b>Europa</b>	<b>América Latina</b>	<b>Mundial/ Interregional</b>	<b>PACT<sup>a</sup></b>	<b>Total</b>
Energía	1 946 413	2 715 032	801 641	574 921	910 599		6 948 606
Alimentación y agricultura	6 557 027	3 722 483	729 270	1 887 239	401 163		13 297 181
Salud y nutrición	5 166 563	4 225 201	3 354 500	2 790 965	393 828	781 122	16 712 179
Aplicaciones industriales/ Tecnología de la radiación	1 362 370	1 156 541	1 146 371	433 491	35 365		4 134 138
Desarrollo y gestión de los conocimientos nucleares	3 571 673	2 311 951	1 317 147	1 810 638	2 138 287		11 149 695
Seguridad	3 447 452	5 028 049	4 863 583	3 764 471	2 041 063		19 144 619
Recursos hídricos y medio ambiente	2 301 047	1 548 639	372 269	1 583 455	80		5 805 490
<b>Total</b>	<b>24 352 544</b>	<b>20 707 897</b>	<b>12 584 780</b>	<b>12 845 179</b>	<b>5 920 385</b>	<b>781 122</b>	<b>77 191 908</b>

<sup>a</sup> PACT: Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer.

**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. Cantidad de material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo al final de 2015, por tipos de acuerdo**

Material nuclear	Acuerdo de salvaguardias amplias <sup>a</sup>	Acuerdo tipo INFCIRC/66	Acuerdo de ofrecimiento voluntario	Cantidad en cantidades significativas (CS)
Plutonio <sup>b</sup> contenido en combustible irradiado y en elementos combustibles en núcleos de reactores	131 937	2 231	18 924	153 092
Plutonio separado fuera de núcleos de reactores	1 678	5	10 479	12 162
Uranio muy enriquecido (en un 20 % en U 235 o más)	188	1	0	189
Uranio poco enriquecido (menos de 20 % en U 235)	18 750	213	1 463	20 426
Material básico <sup>c</sup> (uranio natural y empobrecido y torio)	10 249	557	3 417	14 224
U 233	18	0	0	18
<b>Total – CS de material nuclear</b>	<b>162 820</b>	<b>3 007</b>	<b>34 283</b>	<b>200 110</b>

**Cantidad de agua pesada sometida a las salvaguardias del Organismo al final de 2015, por tipos de acuerdo**

Material no nuclear <sup>d</sup>	Acuerdo de salvaguardias amplias	Acuerdo tipo INFCIRC/66	Acuerdo de ofrecimiento voluntario	Cantidad en toneladas
<b>Agua pesada (toneladas)</b>		<b>430,5</b>		<b>431,2<sup>e</sup></b>

<sup>a</sup> Comprende el material nuclear sometido a las salvaguardias en Taiwán (China); excluye el material nuclear en la República Popular Democrática de Corea.

<sup>b</sup> Esta cantidad incluye una suma estimada (10 800 CS) de plutonio contenido en elementos combustibles cargados en el núcleo de reactores y plutonio contenido en otros combustibles irradiados, que todavía no se ha comunicado al Organismo con arreglo a los procedimientos de notificación convenidos.

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

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

<sup>e</sup> Comprende 0,7 toneladas de agua pesada sometidas a las salvaguardias del Organismo en Taiwán (China).

**Cuadro A5. Número de instalaciones y zonas de balance de materiales fuera de las instalaciones sometidas a salvaguardias del Organismo en 2015**

<b>Tipo de instalación</b>	<b>Acuerdo de salvaguardias amplias<sup>a</sup></b>	<b>Acuerdos tipo INFCIRC/66</b>	<b>Acuerdo de ofrecimiento voluntario</b>	<b>Total</b>
Reactores de potencia	241	12	1	254
Reactores de investigación y conjuntos críticos	150	3	1	154
Plantas de conversión	18	0	0	18
Plantas de fabricación de combustible	41	2	1	44
Plantas de reprocesamiento	9	0	1	10
Plantas de enriquecimiento	16	0	3	19
Instalaciones de almacenamiento separadas	125	2	4	131
Otras instalaciones	79	0	0	79
Totales parciales – Instalaciones	679	19	11	709
Zonas de balance de materiales que abarcan lugares situados fuera de las instalaciones <sup>b</sup>	576	1	0	577
<b>Total</b>	<b>1255</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>1286</b>

<sup>a</sup> Comprende las instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo en Taiwán (China); excluye las instalaciones de la República Popular Democrática de Corea.

<sup>b</sup> Comprendidas 54 zonas de balance de materiales de Estados con protocolos sobre pequeñas cantidades enmendados.

**Cuadro A6. Concertación de acuerdos de salvaguardias, protocolos adicionales y protocolos sobre pequeñas cantidades (a 31 de diciembre de 2015)**

Estado <sup>a</sup>	Protocolos sobre pequeñas cantidades <sup>b</sup>	Acuerdos de salvaguardias <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocolos adicionales
Afganistán	X	En vigor: 20 de feb. de 1978	257	En vigor: 19 de jul. de 2005
Albania <sup>1</sup>		En vigor: 25 de mar. de 1988	359	En vigor: 3 de nov. de 2010
Alemania <sup>2</sup>		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Andorra	Enmendado: 24 de abr. de 2013	En vigor: 18 de oct. de 2010	808	En vigor: 19 de dic. de 2011
Angola	En vigor: 28 de abr. de 2010	En vigor: 28 de abr. de 2010	800	En vigor: 28 de abr. de 2010
Antigua y Barbuda <sup>3</sup>	Enmendado: 5 de mar. de 2012	En vigor: 9 de sept. de 1996	528	En vigor: 15 de nov. de 2013
Arabia Saudita	X	En vigor: 13 de ene. de 2009	746	
Argelia		En vigor: 7 de ene. de 1997	531	Aprobado: 14 de sept. de 2004
Argentina <sup>4</sup>		En vigor: 4 de mar. de 1994	435	
Armenia		En vigor: 5 de mayo de 1994	455	En vigor: 28 de jun. de 2004
Australia		En vigor: 10 de jul. de 1974	217	En vigor: 12 de dic. de 1997
Austria <sup>5</sup>		Adhesión: 31 de jul. de 1996	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Azerbaiyán	Rescindido: 15 de jul. de 2015	En vigor: 29 de abr. de 1999	580	En vigor: 29 de nov. de 2000
Bahamas <sup>3</sup>	Enmendado: 25 de jul. de 2007	En vigor: 12 de sept. de 1997	544	
Bahrein	En vigor: 10 de mayo de 2009	En vigor: 10 de mayo de 2009	767	En vigor: 20 de jul. de 2011
Bangladesh		En vigor: 11 de jun. de 1982	301	En vigor: 30 de mar. de 2001
Barbados <sup>3</sup>	X	En vigor: 14 de ago. de 1996	527	
Belarús		En vigor: 2 de ago. de 1995	495	Firmado: 15 de nov. de 2005
Bélgica		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Belice <sup>6</sup>	X	En vigor: 21 de ene. de 1997	532	
<i>Benin</i>	<i>Enmendado: 15 de abr. de 2008</i>	<i>Firmado: 7 de jun. de 2005</i>		<i>Firmado: 7 de jun. de 2005</i>
Bhután	X	En vigor: 24 de oct. de 1989	371	
Bolivia, Estado Plurinacional de <sup>3</sup>	X	En vigor: 6 de feb. de 1995	465	
Bosnia y Herzegovina		En vigor: 4 de abr. de 2013	851	En vigor: 3 de jul. de 2013
Botswana		En vigor: 24 de ago. de 2006	694	En vigor: 24 de ago. de 2006
Brasil <sup>7</sup>		En vigor: 4 de mar. de 1994	435	
Brunei Darussalam	X	En vigor: 4 de nov. de 1987	365	
Bulgaria <sup>8</sup>		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 abr. de 2003	618	En vigor: 17 de abr. de 2003
Burundi	En vigor: 27 de sept. de 2007	En vigor: 27 de sept. de 2007	719	En vigor: 27 de sept. de 2007
<i>Cabo Verde</i>	<i>Enmendado: 27 de mar. de 2006</i>	<i>Firmado: 28 de jun. de 2005</i>		<i>Firmado: 28 de jun. de 2005</i>
Camboya	Enmendado: 16 de jul. de 2014	En vigor: 17 de dic. de 1999	586	En vigor: 24 de abril de 2015
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 sept. de 2000
Chad	En vigor: 13 de mayo de 2010	En vigor: 13 de mayo de 2010	802	En vigor: 13 de mayo de 2010
Chile <sup>9</sup>		En vigor: 5 de abr. de 1995	476	En vigor: 3 de nov. de 2003
China		En vigor: 18 de sept. de 1989	369*	En vigor: 28 de mar. de 2002
Chipre <sup>10</sup>		Adhesión: 1 de mayo de 2008	193	Adhesión: 1 de mayo de 2008
Colombia <sup>9</sup>		En vigor: 22 de dic. de 1982	306	En vigor: 5 de mar. 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
Congo	En vigor: 28 de oct. de 2011	En vigor: 28 de oct. de 2011	831	En vigor: 28 de oct. de 2011
Corea, República de		En vigor: 14 de nov. de 1975	236	En vigor: 19 de feb. de 2004

Estado <sup>a</sup>	Protocolos sobre pequeñas cantidades <sup>b</sup>	Acuerdos de salvaguardias <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocolos adicionales
Costa Rica <sup>3</sup>	Enmendado: 12 de ene. de 2007	En vigor: 22 de nov. de 1979	278	En vigor: 17 de jun. de 2011
Côte d'Ivoire		En vigor: 8 de sept. 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 jul. de 2000
Cuba <sup>3</sup>		En vigor: 3 de jun. de 2004	633	En vigor: 3 de jun. de 2004
Dinamarca <sup>11</sup>		En vigor: 1 de mar. de 1972	176	En vigor: 22 de mar. de 2013
		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Djibouti	En vigor: 26 de mayo de 2015	En vigor: 26 de mayo de 2015	884	En vigor: 26 de mayo de 2015
Dominica <sup>6</sup>	X	En vigor: 3 de mayo de 1996	513	
Ecuador <sup>3</sup>	Enmendado: 7 de abr. de 2006	En vigor: 10 de mar. de 1975	231	En vigor: 24 de oct. de 2001
Egipto		En vigor: 30 de jun. de 1982	302	
El Salvador <sup>3</sup>	Enmendado: 10 de jun. de 2011	En vigor: 22 de abr. 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 <sup>12</sup>		Adhesión: 1 de dic. de 2005	193	Adhesión: 1 de dic. de 2005
Eslovenia <sup>13</sup>		Adhesión: 1 de sept. de 2006	193	Adhesión: 1 de sept. de 2006
España		Adhesión: 5 de abr. de 1989	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Estados Unidos de América	X	En vigor: 9 de dic. de 1980	288*	En vigor: 6 de ene. de 2009
		En vigor: 6 de abr. de 1989 <sup>16</sup>	366	
Estonia <sup>14</sup>		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 jul. de 2009	En vigor: 16 de abr. de 2002	610	En vigor: 11 de mayo de 2007
Federación de Rusia		En vigor: 10 de jun. de 1985	327*	En vigor: 16 de oct. de 2007
Fiji	X	En vigor: 22 de mar. de 1973	192	En vigor: 14 de jul. de 2006
Filipinas		En vigor: 16 de oct. de 1974	216	En vigor: 26 de feb. de 2010
Finlandia <sup>15</sup>		Adhesión: 1 de oct. de 1995	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Francia	X	En vigor: 12 de sept. de 1981	290*	En vigor: 30 de abr. de 2004
		En vigor: 26 de oct. de 2007 <sup>16</sup>	718	
Gabón	Enmendado: 30 de oct. de 2013	En vigor: 25 de mar. de 2010	792	En vigor: 25 de mar. de 2010
Gambia	Enmendado: 17 de oct. de 2011	En vigor: 8 de ago. de 1978	277	En vigor: 18 de oct. de 2011
Georgia		En vigor: 3 de jun. de 2003	617	En vigor: 3 de jun. de 2003
Ghana	Rescindido: 24 de feb. de 2012	En vigor: 17 de feb. de 1975	226	En vigor: 11 de jun. de 2004
Granada <sup>3</sup>	X	En vigor: 23 de jul. de 1996	525	
Grecia <sup>17</sup>		Adhesión: 17 de dic. de 1981	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Guatemala <sup>3</sup>	Enmendado: 26 de abr. 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 jun. de 1986</i>	<i>Aprobado: 13 de jun. de 1986</i>		
Guinea-Bissau	<i>Firmado: 21 de jun. de 2013</i>	<i>Firmado: 21 de jun. de 2013</i>		<i>Firmado: 21 de jun. de 2013</i>
Guyana <sup>3</sup>	X	En vigor: 23 de mayo de 1997	543	
Haiti <sup>3</sup>	X	En vigor: 9 de mar. de 2006	681	En vigor: 9 de mar. de 2006
Honduras <sup>3</sup>	Enmendado: 20 de sept. de 2007	En vigor: 18 de abr. de 1975	235	Firmado: 7 de jul. de 2005
Hungría <sup>18</sup>		Adhesión: 1 de jul. de 2007	193	Adhesión: 1 de jul. de 2007

Estado <sup>a</sup>	Protocolos sobre pequeñas cantidades <sup>b</sup>	Acuerdos de salvaguardias <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocolos adicionales
		En vigor: 30 de sept. de 1971	211	
		En vigor: 17 de nov. de 1977	260	
		En vigor: 27 de sept. de 1988	360	
<b>India</b>		En vigor: 11 de oct. de 1989	374	
		En vigor: 1 de mar. de 1994	433	
		En vigor: 11 de mayo de 2009	754	En vigor: 25 de jul. de 2014
Indonesia		En vigor: 14 de jul. de 1980	283	En vigor: 29 de sept. 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 abr. de 2004
Islandia	Enmendado: 15 de mar. de 2010	En vigor: 16 de oct. de 1974	215	En vigor: 12 de sept. 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 jun. de 1993	420	
<b>Israel</b>		En vigor: 4 de abr. de 1975	249/Add.1	
Italia		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Jamaica <sup>3</sup>	Rescindido: 15 de dic. de 2006	En vigor: 6 de nov. de 1978	265	En vigor: 19 de mar. de 2003
Japón		En vigor: 2 de dic. de 1977	255	En vigor: 16 de dic. de 1999
Jordania	Rescindido: 24 de abr. de 2015	En vigor: 21 de feb. de 1978	258	En vigor: 28 de jul. de 1998
Kazajstán		En vigor: 11 de ago. de 1995	504	En vigor: 9 de mayo de 2007
Kenya	En vigor: 18 de sept. de 2009	En vigor: 18 de sept. de 2009	778	En vigor: 18 de sept. 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	Enmendado: 26 de jul. de 2013	En vigor: 7 de mar. de 2002	607	En vigor: 2 de jun. de 2003
Lesotho	Enmendado: 8 de sept. de 2009	En vigor: 12 de jun. de 1973	199	En vigor: 26 de abr. de 2010
Letonia <sup>19</sup>		Adhesión: 1 de oct. de 2008	193	Adhesión: 1 de oct. de 2008
Libano	Enmendado: 5 de sept. de 2007	En vigor: 5 de mar. de 1973	191	
<i>Liberia</i>				
Libia		En vigor: 8 de jul. de 1980	282	En vigor: 11 de ago. de 2006
Liechtenstein		En vigor: 4 de oct. de 1979	275	En vigor: 25 de nov. de 2015
Lituania <sup>20</sup>		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 abr. de 2004
Madagascar	Enmendado: 29 de mayo de 2008	En vigor: 14 de jun. de 1973	200	En vigor: 18 de sept. 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 ago. de 1992	409	En vigor: 26 de jul. de 2007
Maldivas	X	En vigor: 2 de oct. de 1977	253	
Mali	Enmendado: 18 de abr. de 2006	En vigor: 12 de sept. de 2002	615	En vigor: 12 de sept. de 2002
Malta <sup>21</sup>		Adhesión: 1 de jul. de 2007	193	Adhesión: 1 de jul. de 2007
Marruecos	Rescindido: 15 de nov. de 2007	En vigor: 18 de feb. de 1975	228	En vigor: 21 de abr. de 2011
Mauricio	Enmendado: 26 de sept. de 2008	En vigor: 31 de ene. de 1973	190	En vigor: 17 de dic. de 2007
Mauritania	Enmendado: 20 de mar. de 2013	En vigor: 10 de dic. de 2009	788	En vigor: 10 de dic. de 2009
México <sup>22</sup>		En vigor: 14 de sept. de 1973	197	En vigor: 4 de mar. de 2011
<i>Micronesia, Estados Federados de</i>				
	<i>Firmado: 1 de jun. de 2015</i>	<i>Firmado: 1 de jun. de 2015</i>		
Mónaco	Enmendado: 27 de nov. de 2008	En vigor: 13 de jun. de 1996	524	En vigor: 30 de sept. de 1999
Mongolia	X	En vigor: 5 de sept. de 1972	188	En vigor: 12 de mayo de 2003
Montenegro	En vigor: 4 de mar. de 2011	En vigor: 4 de mar. de 2011	814	En vigor: 4 de mar. de 2011
Mozambique	En vigor: 1 de mar. de 2011	En vigor: 1 de mar. de 2011	813	En vigor: 1 de mar. de 2011
Myanmar	X	En vigor: 20 de abr. de 1995	477	Firmado: 17 de sept. de 2013

Estado <sup>a</sup>	Protocolos sobre pequeñas cantidades <sup>b</sup>	Acuerdos de salvaguardias <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocolos adicionales
Namibia	X	En vigor: 15 de abr. de 1998	551	En vigor: 20 de feb. de 2012
Nauru	X	En vigor: 13 de abr. de 1984	317	
Nepal	X	En vigor: 22 de jun. de 1972	186	
Nicaragua <sup>3</sup>	Enmendado: 12 de jun. 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 abr. de 2007
Noruega		En vigor: 1 de mar. de 1972	177	En vigor: 16 de mayo de 2000
Nueva Zelanda <sup>23</sup>	Enmendado: 24 de feb. de 2014	En vigor: 29 de feb. de 1972	185	En vigor: 24 de sept. de 1998
Omán	X	En vigor: 5 de sept. de 2006	691	
Países Bajos	X	En vigor: 5 de jun. de 1975 <sup>16</sup>	229	
		En vigor: 21 de feb. de 1977	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
		En vigor: 5 de mar. de 1962	34	
		En vigor: 17 de jun. de 1968	116	
		En vigor: 17 de oct. de 1969	135	
		En vigor: 18 de mar. de 1976	239	
<b>Pakistán</b>		En vigor: 2 de mar. de 1977	248	
		En vigor: 10 de sept. de 1991	393	
		En vigor: 24 de feb. de 1993	418	
		En vigor: 22 de feb. de 2007	705	
		En vigor: 15 de abr. de 2011	816	
Palau	Enmendado: 15 de mar. de 2006	En vigor: 13 de mayo de 2005	650	En vigor: 13 de mayo de 2005
<i>Palestina</i>				
Panamá <sup>9</sup>	Enmendado: 4 de mar. de 2011	En vigor: 23 de mar. de 1984	316	En vigor: 11 de dic. de 2001
Papua Nueva Guinea	X	En vigor: 13 de oct. de 1983	312	
Paraguay <sup>3</sup>	X	En vigor: 20 de mar. de 1979	279	En vigor: 15 de sept. de 2004
Perú <sup>3</sup>		En vigor: 1 de ago. de 1979	273	En vigor: 23 de jul. de 2001
Polonia <sup>24</sup>		Adhesión: 1 de mar. de 2007	193	Adhesión: 1 de mar. de 2007
Portugal <sup>25</sup>		Adhesión: 1 de jul. de 1986	193	En vigor: 30 de abr. 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 <sup>26</sup>	175	
Reino Unido	X	En vigor: 14 de ago. de 1978	263*	En vigor: 30 de abr. de 2004
		Firmado: 6 de ene. de 1993 <sup>16</sup>		
República Árabe Siria		En vigor: 18 de mayo de 1992	407	
República Centrafricana	En vigor: 7 de sept. de 2009	En vigor: 7 de sept. de 2009	777	En vigor: 7 de sept. de 2009
República Checa <sup>27</sup>		Adhesión: 1 de oct. de 2009	193	Adhesión: 1 de oct. de 2009
República de Moldova	Enmendado: 1 de sept. de 2011	En vigor: 17 de mayo de 2006	690	En vigor: 1 de jun. de 2012
República Democrática del Congo		En vigor: 9 de nov. de 1972	183	En vigor: 9 de abr. de 2003
República Democrática Popular Lao	X	En vigor: 5 de abr. de 2001	599	Firmado: 5 de nov. de 2014
República Dominicana <sup>3</sup>	Enmendado: 11 de oct. de 2006	En vigor: 11 de oct. de 1973	201	En vigor: 5 de mayo de 2010
República Popular Democrática de Corea		En vigor: 10 de abr. de 1992	403	
República Unida de Tanzania	Enmendado: 10 de jun. de 2009	En vigor: 7 de feb. de 2005	643	En vigor: 7 de feb. de 2005
Rumania <sup>28</sup>		Adhesión: 1 de mayo de 2010	193	Adhesión: 1 de mayo de 2010
Rwanda	En vigor: 17 de mayo de 2010	En vigor: 17 de mayo de 2010	801	En vigor: 17 de mayo de 2010

Estado <sup>a</sup>	Protocolos sobre pequeñas cantidades <sup>b</sup>	Acuerdos de salvaguardias <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocolos adicionales
Samoa	X	En vigor: 22 de ene. de 1979	268	
San Marino	Enmendado: 13 de mayo de 2011	En vigor: 21 de sept. de 1998	575	
San Vicente y las Granadinas <sup>6</sup>	X	En vigor: 8 de ene. de 1992	400	
Santa Lucía <sup>6</sup>	X	En vigor: 2 de feb. de 1990	379	
Santa Sede	Enmendado: 11 de sept. de 2006	En vigor: 1 de ago. de 1972	187	En vigor: 24 de sept. 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 <sup>29</sup>		En vigor: 28 de dic. de 1973	204	Firmado: 3 de jul. de 2009
Seychelles	Enmendado: 31 de oct. de 2006	En vigor: 19 de jul. 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 mar. de 2008
<i>Somalia</i>				
Sri Lanka		En vigor: 6 de ago. de 1984	320	
Saint Kitts y Nevis <sup>6</sup>	X	En vigor: 7 de mayo de 1996	514	En vigor: 19 de mayo de 2014
Sudáfrica		En vigor: 16 de sept. de 1991	394	En vigor: 13 de sept. de 2002
Sudán	X	En vigor: 7 de ene. de 1977	245	
Suecia <sup>30</sup>		Adhesión: 1 de jun. de 1995	193	En vigor: 30 de abr. de 2004
Suiza		En vigor: 6 de sept. de 1978	264	En vigor: 1 de feb. de 2005
Suriname <sup>3</sup>	X	En vigor: 2 de feb. de 1979	269	
Swazilandia	Enmendado: 23 de jul. de 2010	En vigor: 28 de jul. de 1975	227	En vigor: 8 de sept. de 2010
Tailandia		En vigor: 16 de mayo de 1974	241	Firmado: 22 de sept. de 2005
Tayikistán	Rescindido: 6 de nov. de 2015	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	Enmendado: 8 de oct. de 2015	En vigor: 18 de jul. de 2012	840	En vigor: 18 de jul. de 2012
Tonga	X	En vigor: 18 de nov. de 1993	426	
Trinidad y Tabago <sup>3</sup>	X	En vigor: 4 de nov. de 1992	414	
Túnez		En vigor: 13 de mar. 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 sept. de 1981	295	En vigor: 17 de jul. de 2001
Tuvalu	X	En vigor: 15 de mar. de 1991	391	
Ucrania		En vigor: 22 de ene. de 1998	550	En vigor: 24 de ene. de 2006
Uganda	Enmendado: 24 de jun. de 2009	En vigor: 14 de feb. de 2006	674	En vigor: 14 de feb. de 2006
Uruguay <sup>3</sup>		En vigor: 17 de sept. de 1976	157	En vigor: 30 de abr. de 2004
Uzbekistán		En vigor: 8 de oct. de 1994	508	En vigor: 21 de dic. de 1998
Vanuatu	En vigor: 21 de mayo de 2013	En vigor: 21 de mayo de 2013	852	En vigor: 21 de mayo de 2013
Venezuela, República Bolivariana de <sup>3</sup>		En vigor: 11 de mar. de 1982	300	
Viet Nam		En vigor: 23 de feb. de 1990	376	En vigor: 17 de sept. de 2012
Yemen	X	En vigor: 14 de ago. de 2002	614	
Zambia	X	En vigor: 22 de sept. de 1994	456	Firmado: 13 de mayo de 2009
Zimbabwe	Enmendado: 31 de ago. de 2011	En vigor: 26 de jun. de 1995	483	

## Leyenda

<b>En negritas</b>	Estados que no son partes en el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) y tienen acuerdos de salvaguardias tipo INFCIRC/66.
<i>En cursivas</i>	Estados que son Partes en el TNP que aún no han puesto en vigor acuerdos de salvaguardias amplias (ASA) de conformidad con el artículo III del TNP.
*	Acuerdo de salvaguardias basado en un ofrecimiento voluntario para los Estados poseedores de armas nucleares partes en el TNP.
X	La “X” en la columna “Protocolos sobre pequeñas cantidades” indica que el Estado tiene un protocolo sobre pequeñas cantidades (PPC) en vigor. “Enmendado” indica que el PPC en vigor está basado en el texto estándar del PPC revisado.

*NB:* Este cuadro no tiene por objeto enumerar todos los acuerdos de salvaguardias que ha concertado el Organismo. No están incluidos los acuerdos en el marco de los cuales ha quedado suspendida la aplicación de salvaguardias habida cuenta de la entrada en vigor de un ASA. A menos que se indique otra cosa, los acuerdos de salvaguardias a que se hace referencia son ASA concertados en relación con el TNP.

- <sup>a</sup> La inclusión en esta columna no supone la expresión de opinión alguna por parte del Organismo acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca de la delimitación de sus fronteras.
- <sup>b</sup> Siempre y cuando cumplan determinados criterios de admisibilidad (entre otros, que las cantidades de material nuclear no excedan de los límites señalados en el párrafo 37 del documento INFCIRC/153), los países tienen la opción de concertar un PPC a sus ASA, que mantiene en suspenso la aplicación de la mayoría de las disposiciones detalladas que figuran en la parte II del ASA, en tanto esos criterios continúen vigentes. En esta columna figuran los países cuyos ASA con un PPC basado en el texto estándar inicial han sido aprobados por la Junta de Gobernadores y para los que, según tiene entendido la Secretaría, siguen aplicándose estos criterios. 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.
- <sup>c</sup> El Organismo también aplica salvaguardias para Taiwán (China) en virtud de dos acuerdos, que entraron en vigor el 13 de octubre de 1969 (INFCIRC/133) y el 6 de diciembre de 1971 (INFCIRC/158).

- <sup>1</sup> 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.
- <sup>2</sup> 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.
- <sup>3</sup> El acuerdo de salvaguardias se concertó con arreglo tanto al Tratado de Tlatelolco como al TNP.
- <sup>4</sup> 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.
- <sup>5</sup> La aplicación de salvaguardias para Austria en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>6</sup> 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.
- <sup>7</sup> 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 el requisito 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 el requisito del artículo III del TNP.
- <sup>8</sup> La aplicación de salvaguardias para Bulgaria en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- <sup>9</sup> 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.

- <sup>10</sup> La aplicación de salvaguardias para Chipre en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>11</sup> La aplicación de salvaguardias para Dinamarca en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/176), en vigor desde el 1 de marzo de 1972, quedó suspendida el 21 de febrero de 1977, 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). Desde el 21 de febrero de 1977, el INFCIRC/193 se aplica también a las Islas Faroe. Tras la salida de Groenlandia de la Euratom, el 31 de enero de 1985, el INFCIRC/176 volvió a entrar en vigor para Groenlandia. El protocolo adicional entró en vigor para Groenlandia el 22 de marzo de 2013 (INFCIRC/176/Add.1).
- <sup>12</sup> La aplicación de salvaguardias para Eslovaquia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- <sup>13</sup> La aplicación de salvaguardias para Eslovenia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- <sup>14</sup> La aplicación de salvaguardias para Estonia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.
- <sup>15</sup> La aplicación de salvaguardias para Finlandia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>16</sup> El acuerdo de salvaguardias se concertó con arreglo al protocolo adicional I del Tratado de Tlatelolco.
- <sup>17</sup> La aplicación de salvaguardias para Grecia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el TNP (INFCIRC/166), 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.
- <sup>18</sup> La aplicación de salvaguardias para Hungría en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>19</sup> La aplicación de salvaguardias para Letonia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>20</sup> La aplicación de salvaguardias para Lituania en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>21</sup> La aplicación de salvaguardias para Malta en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>22</sup> El acuerdo de salvaguardias fue concertado en virtud tanto del Tratado de Tlatelolco como del TNP. La aplicación de salvaguardias en virtud de un acuerdo de salvaguardias anterior concertado 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.
- <sup>23</sup> Aunque el acuerdo de salvaguardias en relación con el TNP y el PPC 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. Las enmiendas al PPC entraron en vigor, para Nueva Zelandia únicamente, el 24 de febrero de 2014 (INFCIRC/185/Mod.1).
- <sup>24</sup> La aplicación de salvaguardias para Polonia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado en relación con el 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.

- <sup>25</sup> La aplicación de salvaguardias para Portugal en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>26</sup> La fecha se refiere al acuerdo de salvaguardias tipo INFCIRC/66 concertado entre el Reino Unido y el Organismo, que sigue en vigor.
- <sup>27</sup> La aplicación de salvaguardias para la República Checa en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>28</sup> La aplicación de salvaguardias para Rumania en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.
- <sup>29</sup> 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 para Serbia en la medida correspondiente al territorio de Serbia.
- <sup>30</sup> La aplicación de salvaguardias para Suecia en virtud del acuerdo de salvaguardias bilateral concertado 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.

**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 2015)**

	Estado/organización	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	CSC	RSA	VI	XIV.A
*	Afganistán			P		Sr	Sr						P	X	
*	Albania	P		P	CS	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	P	P	X	X
*	Armenia		P	P	CS	P	P		P	P			P		
*	Australia	P		P	CS	Pr	Pr		P	P		S			X
*	Austria			Pr	CS	P	Pr		Pr	P				X	X
*	Azerbaiyán			Pr									P		
*	Bahamas			Pr		S									
*	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	CSr	P	P	S	P	P					
*	Belize												P		
*	Benin	P											P		
	Bhután														
*	Bolivia, Estado Plurinacional de	P	P	P		Pr	Pr						P		
*	Bosnia y Herzegovina	Pr	P	P	CS	P	P		P	P	P		P	X	X
*	Botswana			P	CS	P	P			P			P		
*	Brasil	P	P	P		P	P		P	P			P	X	X
*	Brunei Darussalam														
*	Bulgaria	Pr	P	P	CS	P	P	P	P	P			P	X	X
*	Burkina Faso			P	CS	P	P						P		
*	Burundi												P		
	Cabo Verde			P											
*	Camboya			P		P			P				P		
*	Camerún	P	P	P		P	P	P					P		
*	Canadá	Pr		P	CSr	Pr	Pr		P	P		S		X	X
*	Chad												P		

	Estado/organización	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	CSC	RSA	VI	XIV.A
*	Chile	Pr	Pr	P	CS	P	P	P	P	P			P		
*	China	Pr		Pr	CS	Pr	Pr		P	Pr			P		
*	Chipre	P		Pr	CS	P	P		P	P			P	X	X
*	Colombia	P	S	P	CS	P	Pr						P	X	X
	Comoras			P											
*	Congo														
*	Corea, República de	Pr		Pr	CS	P	Pr		P	P			P	X	X
*	Costa Rica			P		P	P						P		
*	Côte d'Ivoire			P		S	S						P		
*	Croacia	P	P	P	CS	P	P	P	P	P			P	X	X
*	Cuba	Pr	P	Pr	CS	Pr	Pr		S				P		
*	Dinamarca	Pr		P	CSr	P	Pr	P	Pr	Pr				X	X
*	Djibouti			P	CS										
*	Dominica			P											
*	Ecuador	P		P									P		
*	Egipto	P	P			Pr	Pr	P	S				P		
*	El Salvador			Pr		Pr	Pr						P	X	
*	Emiratos Árabes Unidos			P	CS	Pr	Pr	P	P	P	Pr	Pr	P		
*	Eritrea														
*	Eslovaquia	P	P	P	CS	Pr	Pr	P	P	P			P	X	X
*	Eslovenia	P		P	CS	P	P	P	P	P			P	X	X
*	España	P	S	Pr	CS	Pr	Pr	S	P	P			P	X	X
*	Estados Unidos de América			P	CSr	Pr	Pr		P	P		Pr			
*	Estonia	P	P	P	CS	P	P	P	P	P			P	X	X
*	Etiopía												P	X	
*	ex República Yugoslava de Macedonia		P	P	CS	P	P		P	P			P		
*	Federación de Rusia	Pr	P	P	CS	Pr	Pr		P	P					
*	Fiji			P	CS								P		
*	Filipinas	P	P	P		P	P	S	S	S	S	S	P		
*	Finlandia	P		Pr	CS	P	Pr	P	P	P				X	X
*	Francia			Pr	CS	Pr	Pr	Pr	P	P				X	X
*	Gabón			P	CS	P	P			P			P		
	Gambia														
*	Georgia			P	CS	P				P			P		
*	Ghana	P		P	CS				P	P			P		
	Granada			P											
*	Grecia	P		Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P			P	X	X



	Estado/organización	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	CSC	RSA	VI	XIV.A
*	Mali			P	CS	P	P		P				P		
*	Malta			P	CS				P	P			P	X	X
*	Marruecos	Pr	S	P	CS	P	P	S	S	P	P	P	P	X	
*	Mauricio	P	P			Pr	Pr			P		S	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	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				CS		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	P			P		
*	Países Bajos	Pr		Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P				X	X
*	Pakistán	Pr		Pr		Pr	Pr		P				P	X	X
*	Palau	P		P									P		
*	Panamá			P		P	P						P	X	
*	Papua Nueva Guinea														
*	Paraguay			P		P	P		P				P		
*	Perú		P	Pr	CS	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	X	X
*	Qatar			Pr	CS	P	P						P		
*	Reino Unido	P	S	Pr	CS	Pr	Pr	S	P	P				X	X
*	República Árabe Siria	P				S	S		S				P		X
*	República Centroafricana			P											
*	República Checa	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	S	S	P	X	X
*	República de Moldova	Pr	P	P	CS	P	P		P	Pr			P	X	X

	Estado/organización	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	CSC	RSA	VI	XIV.A
*	República Democrática del Congo	P		P		S	S						P		
*	República Democrática Popular Lao			Pr		P	P						P		
*	República Dominicana			P	CS	P							P		
*	República Unida de Tanzania			P		P	P						P		
	República Popular Democrática de Corea					Sr	Sr								
*	Rumania	Pr	P	Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	X	X
*	Rwanda			P									P		
	Saint Kitts y Nevis			P											
	Samoa														
*	San Marino			P	CS										
	San Vicente y las Granadinas		P			P	P	P							
	Santa Lucía			Pr	CS										
*	Santa Sede	P				S	S							X	X
	Santo Tomé y Príncipe														
*	Senegal	P	P	P		P	P		P	P		S	P		
*	Serbia	P	P	P		P	P						P		
*	Seychelles			P	CS								P		X
*	Sierra Leona					S	S						P		
*	Singapur	Pr		PR	CSr	P	P		P				P		
	Somalia														
*	Sri Lanka					Pr	Pr		P				P		
*	Sudáfrica	Pr		Pr		Pr	Pr		P	P			P	X	X
*	Sudán			P		S	S		S				P		
*	Suecia	P		Pr	CS	P	Pr	P	P	P				X	X
*	Suiza	Pr		Pr	CS	P	P	S	P	P				X	X
	Suriname														
*	Swazilandia			P											
*	Tailandia	Pr				Pr	Pr						P		
*	Tayikistán	P		P	CS	P	P			P			P		
	Timor-Leste														
*	Togo			P											
	Tonga			P											
*	Trinidad y Tabago		P	P											
*	Túnez	P		P	CS	P	P		P				P	X	X
	Turkmenistán			P	CS										
*	Turquía	Pr		Pr	CSr	Pr	Pr	P	P				P	X	X

Estado/organización	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	CSC	RSA	VI	XIV.A
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	CS					P			P		
* Vanuatu														
* Venezuela, República Bolivariana de					Pr							P		
* Viet Nam	P		Pr	CS	Pr	Pr		P	P			P		
* Yemen			P											
* Zambia												P		
* Zimbabwe					S	S						P		
Euratom			Pr	CO	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
CSC	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, según lo informado por el Gobierno depositario
XIV.A	Aceptación de la enmienda del artículo XIV.A del Estatuto del OIEA, según lo informado por el Gobierno depositario
*	Estado Miembro del Organismo
P	Parte
S	Signatario
r	reserva/declaración existente
CS	Estado contratante
CO	organización contratante
X	Estado aceptante

**Cuadro A8. Instrumentos negociados y aprobados bajo los auspicios del Organismo 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 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 84 partes.

*Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares* (transcrita en el documento INFCIRC/335). Entró en vigor el 27 de octubre de 1986. En 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 119 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 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 112 partes.

*Convención sobre Seguridad Nuclear* (transcrita en el documento INFCIRC/449). Entró en vigor el 24 de octubre de 1996. Un Estado pasó a ser parte en la Convención en 2015. Al final del año había 78 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. Un Estado pasó a ser parte en la Convención en 2015. Al final del año había 70 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. Dos Estados pasaron a ser partes en la Convención en 2015. Al final del año había 153 partes.

*Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares*. Aprobada el 8 de julio de 2005. Siete Estados y una organización se adhirieron a la Enmienda en 2015. Al final del año había 90 Estados y 1 organización contratantes.

*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 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 40 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 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 2 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 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 28 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. Un Estado se adhirió al Protocolo en 2015. Al final del año había 12 partes y 1 Estado contratante.

*Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares* (transcrita en el documento INFCIRC/567). Dos Estados se adhirieron en 2015 a la Convención, que entró en vigor el 17 de abril de 2015. Al final del año había 7 partes.

*Acuerdo Suplementario Revisado sobre la Prestación de Asistencia Técnica por el OIEA (ASR)*. En 2015 un Estado concertó un ASR. Al final del año, 125 Estados eran partes en 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), de 1987* (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. Un Estado pasó a ser parte en el Acuerdo en 2015. Al final del año había 17 partes.

*Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares (AFRA) (Quinta prórroga)* (transcrito en el documento INFCIRC/377/Add.20). Entró en vigor el 4 de abril de 2015. Al final del año había 16 partes.

*Acuerdo de Prórroga del 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/Add.4). Entró en vigor el 5 de septiembre de 2015. Al final del año había 17 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) (Segunda prórroga)* (transcrito en el documento INFCIRC/613/Add.3). Entró en vigor el 29 de julio de 2014. En 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 8 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 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 7 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 2015 no hubo cambios en su situación con un total de 6 partes.

**Cuadro A9. Reactores nucleares de potencia en funcionamiento y en construcción en el mundo (a 31 de diciembre de 2015)<sup>a</sup>**

País	Reactores en funcionamiento		Reactores en construcción		Electricidad nuclear suministrada en 2015		Experiencia operacional total hasta 2015	
	Nº de unidades	Total MW(e)	Nº de unidades	Total MW(e)	TW·h	% del total	Años	Meses
Alemania	8	10 799			86,8	14,1	816	7
Argentina	3	1 632	1	25	6,5	4,8	76	2
Armenia	1	375			2,6	34,5	41	8
Belarús			2	2 218				
Bélgica	7	5 913			24,8	37,5	275	7
Brasil	2	1 884	1	1 245	13,9	2,8	49	3
Bulgaria	2	1 926			14,7	31,3	159	3
Canadá	19	13 524			95,6	16,6	693	6
China	31	26 774	24	24 128	161,2	3,0	209	2
Corea, República de	24	21 733	4	5 420	157,2	31,7	474	0
Emiratos Árabes Unidos			4	5 380				
Eslovaquia	4	1 814	2	880	14,1	55,9	156	7
Eslovenia	1	688			5,4	38,0	34	3
España	7	7 121			54,8	20,3	315	1
Estados Unidos de América	99	99 185	5	5 633	798,0	19,5	4 111	4
Federación de Rusia	35	25 443	8	6 582	182,8	18,6	1 191	4
Finlandia	4	2 752	1	1 600	22,3	33,7	147	4
Francia	58	63 130	1	1 630	419,0	76,3	2 048	4
Hungría	4	1 889			15,0	52,7	122	2
India	21	5 308	6	3 907	34,6	3,5	439	6
Irán, República Islámica del	1	915			3,2	1,3	4	4
Japón	43	40 290	2	2 650	4,3	0,5	1 739	0
México	2	1 440			11,2	6,8	47	11
Países Bajos	1	482			3,9	3,7	71	0
Pakistán	3	690	2	630	4,3	4,4	64	8
Reino Unido	15	8 918			63,9	18,9	1 559	7
República Checa	6	3 930			25,3	32,5	146	10
Rumania	2	1 300			10,7	17,3	27	11
Sudáfrica	2	1 860			11,0	4,7	62	3
Suecia	10	9 648			54,5	34,3	432	6
Suiza	5	3 333			22,2	33,5	204	11
Ucrania	15	13 107	2	1 900	82,4	56,5	458	6
<b>Total<sup>b, c</sup></b>	<b>441</b>	<b>382 855</b>	<b>67</b>	<b>66 428</b>	<b>2 441,3</b>		<b>16 536</b>	<b>7</b>

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

<sup>b</sup> Nota: Los totales incluyen los siguientes datos de Taiwán (China):

6 unidades, 5052 MW (e) en funcionamiento; 2 unidades, 2600 MW (e) en construcción; 35,1 TW·h de generación de electricidad nuclear, que representan el 16,3 % del total de electricidad generada.

<sup>c</sup> La experiencia operacional total también incluye las centrales en régimen de parada de Italia (80 años y 8 meses), Kazajstán (25 años y 10 meses), Lituania (43 años y 6 meses) y Taiwán (China) (206 años y 1 mes).



Estado Miembro	Nº de contratos y acuerdos de investigación	Nº de centros colaboradores	Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA	Auditorías de dosimetría para radioterapia <sup>a</sup>	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>b</sup>	QUATRO <sup>b</sup>
Corea, República de	41		2					
Costa Rica	5	1	1	4				2
Côte d'Ivoire					2			
Croacia	11		2	7				1
Cuba	22		3	9				
Dinamarca	3		1					
Djibouti								
Dominica								
Ecuador	2			12				
Egipto	25		1	12				
El Salvador				4				2
Emiratos Árabes Unidos	1		2	2			1	
Eritrea								
Eslovaquia	8		3	1				2
Eslovenia	10		1	1				2
España	28	1	2		2			
Estados Unidos de América	130	1	6		1			
Estonia	6		1	2				1
Etiopía	7		1	1				
ex República Yugoslava de Macedonia	7		1	19				1
Federación de Rusia	49		3	89				1
Fiji								
Filipinas	17	1	1	31				1
Finlandia	9		1					
Francia	42		5					
Gabón								
Georgia	4			5				1
Ghana	12			3				
Grecia	16		5	2				2
Guatemala	5			5				1
Guyana				1				
Haití								
Honduras				5				1
Hungría	16	1	2	11				2
India	79	1	3	149				
Indonesia	28		1	15		1		3
Irán, República Islámica del	11		1	3				

Estado Miembro	Nº de contratos y acuerdos de investigación	Nº de centros colaboradores	Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA	Auditorías de dosimetría para radioterapia <sup>a</sup>	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>b</sup>	QUATRO <sup>b</sup>
Iraq	1		1	4	1			
Irlanda			1					
Islandia			1					
Islas Marshall								
Israel	5		1	8				8
Italia	56	2	8					
Jamaica	5		1	3				
Japón	52	1	1					
Jordania	8		1	2				
Kazajstán	5		1	19				1
Kenya	15		1	4	2			
Kirguistán			1	1				
Kuwait	3		1					
Lesotho								
Letonia	1		1	3				1
Líbano	2		1	9				
Liberia								
Libia				3				
Liechtenstein								
Lituania	3		3	5				1
Luxemburgo			1					
Madagascar	2		1	2	1			
Malasia	24	1	1	23		1	1	1
Malawi								
Mali	2			1				
Malta				2				
Marruecos	15		1	18				1
Mauricio	3			1				
Mauritania				1				
México	23	1	3	59		1		1
Mónaco								
Mongolia	5		1	1	1			1
Montenegro	2		1	1				1
Mozambique	1							
Myanmar	3		1	3				
Namibia	2			1	1			
Nepal	1			4	1			
Nicaragua				1				
Níger	6							
Nigeria	5			8	1			
Noruega	4		2					

Estado Miembro	Nº de contratos y acuerdos de investigación	Nº de centros colaboradores	Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA	Auditorías de dosimetría para radioterapia <sup>a</sup>	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>b</sup>	QUATRO <sup>b</sup>
Nueva Zelandia	7		1					
Omán				1	2			
Países Bajos	14	1	2					
Pakistán	44		1	13				1
Palau								
Panamá	1		1	4				1
Papua Nueva Guinea				1				
Paraguay				3				
Perú	12		1	16				
Polonia	36		4	6				7
Portugal	11		1					
Qatar			1	1				1
Reino Unido	55		4		4			
República Árabe Siria	8		1	1				
República Centrafricana								
República Checa	20		1					3
República de Moldova				1				
República Democrática del Congo								
República Democrática Popular Lao					1			
República Dominicana				9				
República Unida de Tanzania	7			1				
Rumania	10		3	22				2
Rwanda								
San Marino								
Santa Sede								
Senegal	8			1				
Serbia	7		3	7				2
Seychelles								
Sierra Leona					1			
Singapur	10		1					
Sri Lanka	9		1	7	1	1		1
Sudáfrica	33		3	41				5
Sudán	1			2				
Suecia	14		2					

Estado Miembro	Nº de contratos y acuerdos de investigación	Nº de centros colaboradores	Servicios prestados a los Estados Miembros					
			ALMERA	Auditorías de dosimetría para radioterapia <sup>a</sup>	Servicios de irradiación de plantas	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>b</sup>	QUATRO <sup>b</sup>
Suiza	8		3					
Swazilandia								
Tailandia	27		2			2		2
Tayikistán	1			1				
Togo								
Trinidad y Tabago				3				
Túnez	8		1	9				
Turquía	14		2	36				
Ucrania	23		1	49				
Uganda	6			1				
Uruguay	14		1	9				
Uzbekistán	1			12				
Vanuatu								
Venezuela, República Bolivariana de	2		2	45				1
Viet Nam	18			17				2
Yemen	1			1				
Zambia	6		1	1				1
Zimbabwe	2			2				

**Nota:** ALMERA – Laboratorios Analíticos para la Medición de la Radiactividad Ambiental; QUANUM – Garantía de Calidad en Medicina Nuclear; QUAADRIL – Auditoría de Garantía de Calidad para la Mejora y el Aprendizaje en Radiología de Diagnóstico; QUATRO – Grupo de Garantía de Calidad en Radiooncología.

<sup>a</sup> Al final de 2015.

<sup>b</sup> De 2005 a 2015.

**Cuadro A11. Visitas de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>Organización/central nuclear</b>	<b>País</b>
KMAV	Compañía de Producción y Desarrollo Nucleoeléctrico (NPPD)	Irán, República Islámica del
KMAV	Central nuclear de Smolenskaya	Federación de Rusia
KMAV	Central nuclear de Ringhals	Suecia

**Cuadro A12. Misiones de Examen de Medidas de Preparación para Emergencias (EPREV) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>País</b>
EPREV	Emiratos Árabes Unidos
EPREV	Ghana
EPREV	Jamaica
EPREV	Kenya
EPREV	Nigeria
Misión EPREV preparatoria	Hungría

**Cuadro A13. Misiones del Servicio Integrado de Examen de la Situación Reglamentaria (IRRS) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>País</b>
IRRS	Armenia
IRRS	Croacia
IRRS	Hungría
IRRS	India
IRRS	Indonesia
IRRS	Irlanda
IRRS	Malta
IRRS	República Unida de Tanzania
IRSS seguimiento	Emiratos Árabes Unidos
IRSS seguimiento	Eslovaquia
IRSS seguimiento	Finlandia
IRSS seguimiento	Suiza

**Cuadro A14. Misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART) en 2015**

Tipo	Lugar/central nuclear	País
OSART	Bruce B	Canadá
OSART	Novovoronezh, unidad 5	Federación de Rusia
OSART	Dampierre	Francia
OSART	Kashiwazaki-Kariwa, unidades 6 y 7	Japón
OSART	Chashma 1	Pakistán
OSART	Sizewell B	Reino Unido
OSART corporativa - seguimiento	CEZ Corporate	República Checa
OSART seguimiento	Clinton	Estados Unidos de América
OSART seguimiento	Chooz B	Francia

**Cuadro A15. Misiones de Evaluación Integrada de la Seguridad de Reactores de Investigación (INSARR) en 2015**

Tipo	Lugar/reactor de investigación	País
INSARR	Reactor de investigación TR-2	Turquía
INSARR seguimiento	Triga Mark III	Eslovenia
INSARR seguimiento	Reactor de investigación Lena	Italia
INSARR preliminar	RPI	Portugal

**Cuadro A16. Misiones de expertos relativas a la seguridad de los reactores de investigación según la metodología INSARR en 2015**

Tipo	País
Misión de seguridad	China, Jamaica, Jordania, Perú, República Islámica del Irán, Uzbekistán

**Cuadro A17. Misiones de Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO) en 2015**

Tipo	Lugar/central nuclear	País
SALTO	Tihange 1	Bélgica
SALTO	Qinshan	China
SALTO	Laguna Verde	México
SALTO	Koeberg	Sudáfrica

**Cuadro A18. Misiones del Servicio de Examen de la Evaluación de Seguridad (SAR) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>Lugar/diseño</b>	<b>País</b>
GRSR	CAP1400	China
GRSR	ACP1000	China
GRSR	ACP100	China
SAAP	Kuala Lumpur	Malasia

**Cuadro A19. Misiones del Servicio de Revisión de la Enseñanza y la Capacitación (ETRES) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>País</b>
ETReS	Filipinas
ETReS	Tailandia

**Cuadro A20. Misiones de Diseño del Emplazamiento y los Sucesos Externos (SEED) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>País</b>
SEED	Bangladesh
SEED	Jordania
SEED	Tailandia
SEED	Viet Nam

**Cuadro A21. Misiones del Servicio de Evaluación de la Protección Radiológica Ocupacional (ORPAS) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>País</b>
ORPAS	Ecuador
ORPAS	Emiratos Árabes Unidos
ORPAS preliminar	Ecuador
ORPAS preliminar	Ghana

**Cuadro A22. Misiones de asesoramiento en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>País</b>
Infraestructura reglamentaria para el control de las fuentes radiactivas	Bosnia y Herzegovina, Papua Nueva Guinea, República Democrática Popular Lao, Uruguay
Examen de los progresos en la planificación de la clausura del reactor de investigación de Bandung y la ejecución del proyecto INS/9/024	Indonesia
Examen internacional por homólogos de las hojas de ruta a medio plazo y a largo plazo para la clausura de la central nuclear de Fukushima Daiichi de la TEPCO	Japón
Misión de asesoramiento para evaluar la situación actual en antiguos emplazamientos de extracción de uranio en Kazajstán	Kazajstán
Grupo de trabajo de Minkush del Grupo de Coordinación para Antiguos Emplazamientos de Producción de Uranio (CGULS) – Primer examen del concepto de restauración para el emplazamiento de Minkush (Kirguistán), entre la Rosatom, la CE y el Organismo	Kirguistán
Misión de asesoramiento técnico para desarrollar la capacidad necesaria para hacer frente a accidentes relacionados con fuentes radiactivas, comprendidas la restauración y la gestión de desechos radiactivos	Singapur

**Cuadro A23. Misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en 2015**

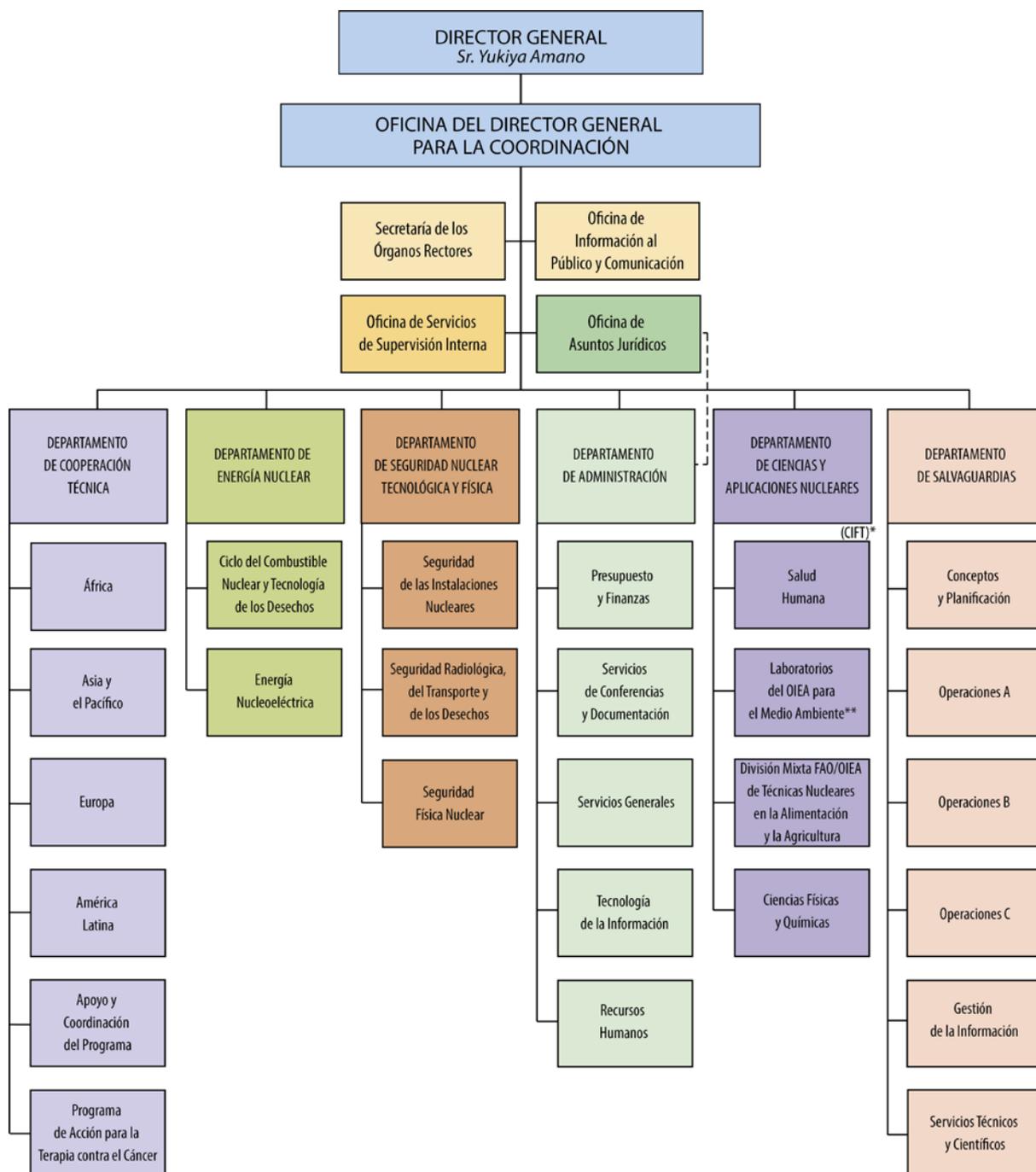
<b>Tipo</b>	<b>País</b>
IPPAS	Canadá
IPPAS	Japón
IPPAS	Noruega
IPPAS	Nueva Zelandia

**Cuadro A24. Misiones de Evaluación de la Enseñanza y la Capacitación (EduTA) en 2015**

<b>Tipo</b>	<b>País</b>
EduTA	Israel
EduTA	Lituania
EduTA seguimiento	Grecia

# ORGANIGRAMA

(a 31 de diciembre de 2015)



\* El Centro Internacional de Física Teórica "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**

*60 años*

*Átomos para la paz y el desarrollo*

[www.iaea.org](http://www.iaea.org)

**Organismo Internacional de Energía Atómica**

**PO Box 100, Vienna International Centre**

**1400 Viena (Austria)**

**Teléfono: (+43-1) 2600-0**

**Fax: (+43-1) 2600-7**

**Correo electrónico: [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)**