

**Solo para uso oficial**

Punto 17 del orden del día provisional de la Conferencia  
(GC(63)/1 y Add.1)

# Fortalecimiento de las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares

*Informe del Director General*

## Resumen

En respuesta a las resoluciones GC(62)/RES/9 y GC(61)/RES/11 de la Conferencia General, en el presente documento se informa sobre los progresos realizados en los siguientes ámbitos:

- Parte A: Aplicaciones nucleares no eléctricas:
  - Consideraciones Generales (anexo 1)
  - Apoyo a la Campaña Panafricana de Erradicación de la Mosca Tsetse y la Tripanosomiasis, de la Unión Africana (UA-PATTEC) (anexo 2)
  - Utilización de la hidrología isotópica para la gestión de los recursos hídricos (anexo 3)
  - Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares del Organismo en Seibersdorf (anexo 4)
  
- Parte B: Aplicaciones nucleoeeléctricas:
  - Consideraciones generales (anexo 5)
  - Comunicación y cooperación del Organismo con otras organizaciones (anexo 5)
  - Centrales nucleares en explotación (anexo 5)
  - Actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nuclear innovadora (anexo 6)
  - Enfoques de apoyo al desarrollo de infraestructuras nucleoeeléctricas (anexo 7)
  - Reactores nucleares pequeños y medianos o modulares: desarrollo y despliegue (anexo 8)

En el *Examen de la Tecnología Nuclear de 2019* (documento GC(63)/INF/2), el *Informe Anual del OIEA de 2018* (GC(63)/5), especialmente en la sección sobre tecnología nuclear, y el *Informe de Cooperación Técnica de 2018* (GC(63)/INF/4) figura más información sobre las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares.

### **Medida que se recomienda**

- Se recomienda que la Junta tome nota de los anexos 1 a 8 del presente informe y autorice al Director General a presentar el informe a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria.

# Consideraciones generales

## A. Antecedentes

1. En la resolución GC(62)/RES/9, la Conferencia General pidió al Director General que, de conformidad con el Estatuto y en consulta con los Estados Miembros, prosiguiese las actividades del Organismo en las esferas de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares, haciendo especial hincapié en el apoyo al desarrollo de aplicaciones nucleares en los Estados Miembros, con miras a fortalecer las infraestructuras y promover la ciencia, la tecnología y la ingeniería para atender las necesidades de crecimiento y desarrollo sostenibles de los Estados Miembros de manera segura.
2. La Conferencia General recomendó que el Director General informase a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria sobre los progresos realizados en las esferas de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares. El presente informe se ha elaborado en respuesta a esa recomendación.

## B. Progresos realizados desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General

3. El Organismo siguió colaborando con las instituciones designadas de los Estados Miembros para realizar las actividades programáticas del Organismo y promover el uso práctico de las técnicas nucleares. Estos centros colaboradores se ocupan principalmente de la labor de investigación y desarrollo y prestan asistencia a los Estados Miembros en la aplicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Actualmente, el Organismo cuenta con 33 centros colaboradores, 4 de ellos designados por primera vez y 2 designados nuevamente en 2018 por un período de cuatro años. El Organismo sigue valiéndose de un apoyo sustantivo de sus centros colaboradores para ejecutar plenamente su programa y difundir conocimientos en consonancia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
4. En respuesta a la solicitud de los Estados Miembros de que en 2018 se organizase una Conferencia Ministerial sobre el uso de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares con fines pacíficos y el apoyo prestado a ese respecto a los Estados Miembros por conducto del programa de cooperación técnica del Organismo, que pusiera también de relieve su contribución al desarrollo sostenible en el futuro, en noviembre de 2018 se celebró la primera conferencia de este tipo, titulada “Conferencia Ministerial del OIEA sobre Ciencia y Tecnología Nucleares: Abordar los Obstáculos Actuales y Nuevos en materia de Desarrollo”, a la que asistieron 1100 participantes, entre ellos científicos, expertos técnicos, responsables de la formulación de políticas y 54 ministros. La Conferencia culminó con la adopción de una Declaración Ministerial que allanará el camino para proseguir la cooperación en materia de ciencia y tecnología nucleares en los Estados Miembros, en apoyo del logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
5. El Organismo siguió fortaleciendo su cooperación con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y su Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global en lo que respecta a la monitorización atmosférica de los gases de efecto invernadero. El Organismo participó en el Taller Regional del Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global de la OMM celebrado en Yakarta los días 7 y 8 de

agosto de 2019, para examinar las actividades de monitorización atmosférica. Además, a través de su Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos, siguió apoyando la cooperación y colaboración entre los Estados Miembros para hacer frente al cambio climático. También participó en la Conferencia sobre los Océanos Azules, celebrada en Monrovia del 18 al 21 de marzo de 2019, y en el Cuarto Taller Internacional de la Red Mundial de Observación de la Acidificación de los Océanos (GOA-ON), que tuvo lugar en Hangzhou (China) del 14 al 17 de abril de 2019.

6. Se hicieron avances en el fortalecimiento de la alianza del Organismo y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Se estableció una nueva relación en el marco del Convenio de Minamata sobre el Mercurio, firmado bajo los auspicios del PNUMA, y se elaboró una hoja de ruta que define la participación del Organismo en las actividades de garantía de calidad y creación de capacidad necesarias para aplicar el Convenio.

7. El Organismo siguió elaborando y difundiendo herramientas de TI en distintas esferas de las aplicaciones nucleares. Se creó un curso de aprendizaje electrónico sobre la imagenología neutrónica, y en diciembre de 2018 se celebró el Taller Regional sobre Capacitación en la Obtención de Imágenes Neutrónicas, en que participaron expertos de 10 Estados Miembros; además, en mayo de 2019 se examinó, revisó y amplió el curso de aprendizaje electrónico sobre el análisis por activación neutrónica, que ya han terminado 206 usuarios de 57 Estados Miembros. En abril de 2019 se publicaron dos nuevos cursos de aprendizaje electrónico, titulados “Planificación Estratégica para Instituciones Nucleares Nacionales” e “Introducción a las Técnicas de Caracterización Radiológica de Emplazamientos *In Situ*”, en la Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y Capacitación en Red del Organismo.

8. El Organismo siguió reforzando su relación con la Organización Mundial de la Salud (OMS) mediante la cooperación en distintas esferas e iniciativas conjuntas. El Organismo, la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia organizaron conjuntamente el Simposio Internacional sobre el Estudio de la Doble Carga de la Malnutrición en aras de Intervenciones Eficaces, que tuvo lugar en Viena del 10 al 13 de diciembre de 2018, con la asistencia de 463 participantes procedentes de 89 Estados Miembros. En los documentos finales del simposio, preparados en estrecha consulta con la OMS, se indican posibles formas de colaboración en el futuro. El Organismo prestó apoyo en la actualización del documento *Guidelines on Good Manufacturing Practices for Radiopharmaceutical Products* y examinó la monografía sobre radiofármacos de la Farmacopea Internacional. El Grupo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles coordina las actividades realizadas por varias organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones intergubernamentales, bajo la supervisión de la OMS, para ayudar a los Gobiernos a cumplir los compromisos de alto nivel en relación con la respuesta a las epidemias de enfermedades no transmisibles en todo el mundo. El Organismo ha contribuido activamente a la elaboración de la estrategia del Grupo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas para 2019-2021, participando en diversos grupos de trabajo y programas mundiales conjuntos. La colaboración con la OMS abarca también otras esferas, como el control de insectos vectores de enfermedades humanas.

9. Se ha adquirido un sistema de planificación del tratamiento para el sistema de braquiterapia de alta tasa de dosis instalado en el Laboratorio de Dosimetría del OIEA en Seibersdorf. Este sistema respaldará la capacitación y el desarrollo de una nueva metodología de verificación dosimétrica por conducto de un PCI. En 2018 se introdujeron también en los laboratorios una nueva serie de calidades de haces de mamografía, que ya se pueden utilizar para calibrar los patrones dosimétricos de los Estados Miembros con miras a su posterior difusión entre los físicos médicos clínicos para respaldar sus esfuerzos por optimizar los sistemas de imagenología mamaria. El Organismo sigue participando en el Programa Mundial Conjunto de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control del Cáncer Cervicouterino, e integra asimismo la iniciativa de la OMS para la eliminación del cáncer cervicouterino, cuyo documento estratégico se presentará a la Asamblea Mundial de la Salud en 2020.

10. Atendiendo a la demanda de los Estados Miembros de capacitación y apoyo constantes en la esfera de la medicina radiológica, el Organismo publicó un documento de la categoría Informes sobre Salud Humana del OIEA titulado *Introduction of Image Guided Radiotherapy into Clinical Practice*. Además, está ejecutando el PCI “Ensayo Clínico Aleatorizado de Fase III de la Radioterapia Estereotáctica Corporal en Comparación con la Quimioembolización Transarterial en el Carcinoma Hepatocelular” y realizando un estudio sobre la aplicación de la braquiterapia guiada por imágenes en el tratamiento del cáncer cervicouterino. Con el fin de ayudar a los profesionales a mantenerse al día sobre las nuevas aplicaciones, el Organismo ha publicado también dos módulos de aprendizaje electrónico en el Campus de Salud Humana, que tratan, respectivamente, del uso adecuado de la imagenología con radionucleidos en el manejo del cáncer ginecológico y el uso terapéutico de los radionucleidos para receptores de péptidos en el tratamiento de tumores neuroendocrinos.

11. La Red de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario (Red VETLAB) —que comprende laboratorios de 45 países de África y 19 de Asia y que en 2019 está llegando también a Europa y América Latina y el Caribe— ha aumentado su capacidad de responder con prontitud a las amenazas de las enfermedades infecciosas. La Red facilita asimismo el intercambio rápido de las tecnologías y los procedimientos de laboratorio más novedosos para las enfermedades animales y zoonóticas. En 2018, las reuniones técnicas de la Red VETLAB celebradas en Viena congregaron a 160 expertos de todos los países participantes en la Red, así como a jefes de laboratorios, para compartir las experiencias en la vigilancia y contención de los virus muy contagiosos causantes de enfermedades zoonóticas emergentes, tales como la gripe aviar, la peste porcina africana y la enfermedad del Ébola. Además, la Red VETLAB posibilitó la participación de 97 trabajadores de laboratorios africanos y asiáticos en cuatro cursos de capacitación. Se lograron importantes mejoras en la aplicación de tecnologías avanzadas en los servicios de diagnóstico de los laboratorios afiliados, como el uso de la detección de múltiples patógenos y el uso de la secuenciación para confirmar diagnósticos de enfermedades y caracterizar mejor los patógenos. Se han secuenciado cerca de 600 muestras de 58 laboratorios de 42 Estados Miembros, y muchas de ellas ya están publicadas en la base de datos GenBank del Centro Nacional para la Información Biotecnológica de los Estados Unidos.

12. El Organismo continuó apoyando más de 60 proyectos nacionales y regionales de los Estados Miembros destinados a producir radioisótopos de uso médico y radiofármacos a través del programa de cooperación técnica. En respuesta al interés cada vez mayor por el tratamiento con partículas alfa dirigidas que emplea actinio 225 (Ac 225), el Organismo organizó en octubre de 2018 un taller sobre el suministro de este radioisótopo al que asistieron más de 70 participantes procedentes de laboratorios nacionales, institutos de investigación y empresas privadas de 17 Estados Miembros, a fin de examinar la producción y disponibilidad del Ac 225, un emisor alfa prometedor para ese tipo de tratamiento. En 2018 se puso también en marcha la nueva Base de Datos de Ciclotrones para la Producción de Radionucleidos en el sitio web del Organismo. Además, en diciembre de 2018 tuvo lugar en Rumania la Reunión Técnica sobre la Producción y el Control de Calidad de Radiofármacos de Corta Duración para la Tomografía por Emisión de Positrones, a la que asistieron 15 Estados Miembros. En 2019, el Organismo publicó el documento técnico titulado *Gallium-68 Cyclotron Production* (IAEA-TECDOC-1863) y está elaborando otras dos publicaciones que tratan sobre la producción de radioisótopos alternativos mediante ciclotrones médicos y los ensayos preclínicos de radiofármacos.

13. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros, por conducto del programa de cooperación técnica, para fortalecer la garantía de calidad en la fabricación de radiofármacos. En octubre de 2018, se celebró la Reunión Técnica sobre el Fortalecimiento de los Protocolos de Garantía de la Calidad/Control de la Calidad en las Instalaciones de Irradiación mediante la Intercomparación Dosimétrica, con participantes de 19 Estados Miembros. Además, en 2018 el Organismo publicó también el documento técnico *Quality Control in the Production of Radiopharmaceuticals* (IAEA-TECDOC-1856).

14. En respuesta a las solicitudes de los Estados Miembros interesados, y en los casos en que era técnica y económicamente factible, el Organismo siguió prestando asistencia técnica a las nuevas iniciativas puestas en marcha a nivel nacional y regional para establecer capacidades de producción de molibdeno 99 (Mo 99) a partir de fuentes distintas del uranio muy enriquecido (UME). A este respecto, en octubre de 2018 tuvo lugar en Viena la Reunión Técnica sobre la Capacidad Mundial de Producción y Fabricación de Blancos de Mo 99 sin Uranio Muy Enriquecido. En noviembre de 2018 se celebró una reunión de cooperación con la Argentina para examinar la gestión de los desechos de la producción de Mo 99 que contienen uranio, en el contexto de la reducción al mínimo del UME.

15. A través del programa de cooperación técnica, el Organismo continuó apoyando a los Estados Miembros en el estudio del uso de aceleradores para distintas aplicaciones de la tecnología de la radiación. El Organismo está creando nuevas bases de datos sobre instalaciones de irradiación, que abarcarán tanto las instalaciones de irradiación gamma como las de irradiación con haces de electrones. Del 1 al 5 de octubre de 2018 se impartió en Trieste (Italia) el Curso Avanzado CIFT-OIEA sobre Ingeniería de Materiales Mediada por Haces de Iones: Aceleradores al Servicio de una Nueva Era Tecnológica, con la asistencia de 25 participantes de 15 Estados Miembros, para fomentar el interés de la nueva generación de investigadores por este campo. El Organismo organizó también dos reuniones técnicas en Viena, en octubre y diciembre de 2018, a fin de examinar la situación de las técnicas empleadas en los aceleradores de haces de iones para irradiar y analizar materiales que pudieran ser de interés para los futuros reactores de fusión, y las diversas aplicaciones que requieren la producción y posterior aceleración de haces de iones radiactivos. Asimismo, se publicaron materiales de divulgación transversales que presentan las distintas posibilidades de aplicación de haces de iones y neutrones para la modificación y el análisis de materiales. El Organismo facilitó también el acceso de los Estados Miembros a la realización de experimentos en instalaciones punteras, como la instalación de haces del Instituto Ruđer Bošković en Croacia y la instalación de luz de sincrotrón Elettra en Italia.

16. El Organismo realizó asimismo los primeros cálculos del blindaje necesarios para el diseño de una instalación de ciencias neutrónicas en Seibersdorf, que permitirá a su Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares apoyar a los Estados Miembros en la creación de capacidad mediante la realización de actividades de enseñanza y capacitación práctica, la facilitación de investigaciones aplicadas y la prestación de servicios especializados. Gracias a las contribuciones de dos Estados Miembros, se cuenta también con equipo para la nueva instalación.

17. Por conducto del programa de cooperación técnica, el Organismo continúa apoyando a los Estados Miembros en el establecimiento de irradiadores gamma, aceleradores de haces de electrones e instalaciones para la producción de radioisótopos de uso médico e industrial y de radiofármacos. En febrero y marzo de 2019, respectivamente, se celebraron en Viena las primeras reuniones de dos nuevos PCI, titulados “Tecnologías de Imagenología para la Investigación de Procesos y el Ensayo de Componentes” y “Mejora de los Efectos Beneficiosos del Tratamiento con Radiaciones en la Nanotecnología”. En 2018, el Organismo publicó también el documento técnico titulado *Radiation Treatment of Wastewater for Reuse with Particular Focus on Wastewaters Containing Organic Pollutants* (IAEA-TECDOC-1855). Además, durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General, celebrada en 2018, se organizó el evento paralelo “Ensayos no destructivos (END): métodos y técnicas para estructuras civiles en la gestión previa y posterior de desastres naturales”. En septiembre de 2018 se celebró en Polonia la Reunión Técnica sobre Radioquímica Básica para la Modificación de Polímeros, en la que participaron 18 Estados Miembros.

18. El Organismo siguió creando instrumentos adecuados y posibilitando a los Estados Miembros que lo solicitaban el acceso a servicios para la cartografía rápida y económica de la radiactividad en la superficie de la Tierra. A este respecto, en mayo de 2019 se impartió en Hungría un taller de capacitación sobre espectrometría gamma *in situ*, organizado a través de la red ALMERA, para capacitar a los Estados Miembros en la detección de la contaminación ambiental. En el período a que se refiere el informe se realizaron dos misiones de expertos, en el Brasil y Uzbekistán, una para impartir capacitación en las mediciones de monitorización radiológica y la otra para respaldar un ejercicio nacional de capacitación sobre la monitorización de sucesos radiológicos con aeronaves no tripuladas.

19. Además, en diciembre de 2018, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Tendencias Actuales y Novedades en Instrumentación Nuclear, a la que asistieron expertos de 11 Estados Miembros. Se desarrolló una herramienta de codificación para facilitar la interpretación de las mediciones radiológicas vinculadas al sistema de información geográfica y la elaboración de mapas.

20. En junio de 2019, el Organismo reforzó sus actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología de la fusión al firmar con el ITER un acuerdo de disposiciones prácticas en el ámbito de la fusión nuclear, que se centra en: la promoción y la divulgación; la creación de capacidad a través de la academia del ITER establecida recientemente y las actividades de capacitación pertinentes del Organismo; la difusión, por la instalación del ITER, de su experiencia en materia de seguridad nuclear y protección radiológica; y las consideraciones relativas a la formulación de los requisitos y normas de seguridad aplicables a la infraestructura nuclear que será necesario crear para las futuras instalaciones de energía de fusión nuclear. Además, para proseguir las actividades relacionadas con la central de demostración de la fusión (DEMO), el Organismo organizó un taller del programa DEMO en la República de Corea, al que asistieron 64 expertos de 12 Estados Miembros, con el propósito de evaluar la situación actual y las perspectivas de avances en el uso de la tecnología de imanes para la fusión por confinamiento magnético, el control de los plasmas de la central de demostración, el mantenimiento a distancia y la logística de la central. Asimismo, del 22 al 27 de octubre de 2018 tuvo lugar en Ahmedabad (India) la 27ª Conferencia del OIEA sobre Energía de Fusión (FEC 2018), que es una referencia en su ámbito y la mayor de las conferencias organizadas por el Organismo. Asistieron a ella 718 expertos procedentes de 39 Estados Miembros y 4 organizaciones internacionales.

21. El Organismo puso también en marcha la Red Mundial para la Física Atómica y Molecular de Plasmas, un consorcio de grupos de investigación dedicados a la física atómica y molecular fundamental que rige los procesos del plasma. En 2018, el Organismo editó la publicación titulada *Integrated Approach to Safety Classification of Mechanical Components for Fusion Applications* (IAEA-TECDOC-1851), que es el primer documento de referencia internacional en esta esfera técnica.

22. En el período a que se refiere el informe se alcanzaron las 85.000 descargas de la aplicación del Organismo para teléfonos inteligentes denominada Isotope Browser. Se ha desarrollado un sitio web sobre la producción de isótopos de uso médico, Medical Isotope Production Browser, que ayudará a los usuarios a determinar la mejor vía de producción en función de los datos introducidos y que empezará a funcionar en octubre de 2019. Se lanzó y llevó a cabo con éxito una convocatoria a la colaboración abierta en la simulación informática de los daños en un reactor de fusión.

23. El Organismo ha puesto en marcha un PCI titulado “PCI Doctoral sobre Técnicas Avanzadas de Radioterapia”, que tiene por objeto aumentar la capacidad de los Estados Miembros para elaborar programas de enseñanza e investigación sostenibles. El Organismo siguió promoviendo la enseñanza y capacitación de profesionales en la esfera de la medicina radiológica mediante herramientas y proyectos basados en la web, como la Red Africana de Radioncología, la fructífera junta oncológica virtual de África, el desarrollo de la enseñanza de la delimitación electrónica, y un PCI titulado “Aprendizaje Electrónico para la Enseñanza y Evaluación de Competencias en la Delimitación con fines de Radioterapia para Equipos Multidisciplinarios de Países de Ingresos Medianos y Bajos”.

# Apoyo a la Campaña Panafricana de Erradicación de la Mosca Tsetse y la Tripanosomiasis, de la Unión Africana (UA-PATTEC)

## A. Antecedentes

1. En la resolución GC(62)/RES/9.A.3, la Conferencia General reconoció que la mosca tsetse y el problema de la tripanosomiasis que provoca constituyen uno de los mayores obstáculos al desarrollo socioeconómico del continente africano, que afecta a la salud humana y pecuaria, limita el desarrollo rural sostenible, y causa, por tanto, mayor pobreza e inseguridad alimentaria.

2. La Conferencia General pidió al Organismo y otros asociados que intensificaran la creación de capacidad en los Estados Miembros para adoptar decisiones fundamentadas sobre la selección de estrategias relativas a la mosca tsetse y la tripanosomiasis y la integración eficaz en función del costo de las actividades relacionadas con la técnica de los insectos estériles (TIE) en las campañas de gestión integrada zonal de plagas. La Conferencia General también pidió a la Secretaría que, en cooperación con los Estados Miembros y otros asociados, mantuviera la financiación por conducto del presupuesto ordinario y del Fondo de Cooperación Técnica para ofrecer una asistencia coherente a determinados proyectos operacionales sobre el terreno relativos a la TIE, e intensificara su apoyo a las actividades de investigación y desarrollo en los Estados Miembros africanos y la transferencia de tecnología a esos Estados Miembros con el fin de complementar sus esfuerzos encaminados a crear zonas libres de la mosca tsetse y posteriormente ampliarlas.

3. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria sobre los progresos alcanzados en la aplicación de la resolución GC(62)/RES/9.A.3.

## B. Progresos realizados desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General

### B.1. Fortalecimiento de la colaboración con la UA-PATTEC y otros asociados

4. El Organismo estuvo representado en la 17ª reunión de coordinadores y centros de coordinación de la UA-PATTEC y en la 7ª reunión del Comité Directivo de esta campaña, que se celebraron en Addis Abeba en noviembre de 2018. En una presentación se ofreció a los miembros de la UA-PATTEC información actualizada sobre la situación de las actividades del Programa Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, y sobre la asistencia prestada por el Organismo en el marco del programa de cooperación técnica para el control de la mosca tsetse y la tripanosomiasis. El Organismo seguirá colaborando estrechamente con la UA-PATTEC en el logro de su objetivo de erradicar la mosca tsetse y la tripanosomiasis mediante el establecimiento sostenible de zonas libres de la mosca tsetse y la tripanosomiasis.



5. En el marco del acuerdo de disposiciones prácticas firmado con la Comisión de la Unión Africana en febrero de 2018 para ampliar las esferas de cooperación, en febrero de 2019 tuvo lugar en Kigali una reunión de un grupo de trabajo destinada a elaborar un plan de acción y a determinar iniciativas concretas para apoyar el cumplimiento de la Agenda 2063 de la Unión Africana y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

6. El Organismo siguió apoyando a la UA-PATTEC a través del programa de cooperación técnica, ofreciéndole servicios de expertos para la formulación de un proyecto financiable destinado a movilizar recursos para acelerar la ejecución de actividades de la campaña.

## **B.2. Creación de capacidad mediante la investigación aplicada y la cooperación técnica**

7. El Organismo siguió respondiendo a las solicitudes de apoyo de los Estados Miembros para incorporar la TIE a la gestión integrada zonal de plagas a fin de eliminar o controlar la tripanosomiasis transmitida por la mosca tsetse. Es un hecho reconocido que la enfermedad constituye un grave problema para la producción tanto pecuaria como agrícola en el África Subsahariana. El apoyo incluyó asesoramiento técnico, adquisición de equipo y materiales, cursos y talleres de capacitación, y becas y visitas científicas, así como investigaciones en el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos (IPCL) en Seibersdorf. Además, expertos de los Estados Miembros afectados participaron en la primera reunión del proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado “Mejora de la Gestión de Colonias en la Cría en Masa de Insectos para las Aplicaciones de la Técnica de los Insectos Estériles”, que comprende un grupo de investigación sobre la mosca tsetse.

8. El apoyo del Organismo fortaleció la capacidad de los Estados Miembros, al permitirles obtener y analizar datos de referencia en apoyo de la adopción de decisiones fundamentadas sobre la selección y la viabilidad de las estrategias disponibles para la supresión o erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis, incluida la integración económicamente eficaz de operaciones de aplicación de la TIE en las campañas de gestión integrada zonal de plagas. Desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General, se ha prestado apoyo en esta esfera a Burkina Faso, el Chad, Etiopía, Malí, la República Unida de Tanzania, el Senegal, Sudáfrica, Uganda, Zambia y Zimbabwe.

9. Desde septiembre de 2018, el Organismo ha respaldado ocho becas y visitas científicas para la capacitación y la labor de investigación y desarrollo en diferentes aspectos de la TIE y sus aplicaciones en el control de las poblaciones de mosca tsetse. Las becas proporcionaron capacitación individual en instituciones especializadas por una duración total superior a 600 días. El IPCL de Seibersdorf acogió a dos doctorandos que trabajaron bajo la supervisión de científicos de alto nivel del Organismo en la investigación de temas relativos al microbioma de la mosca tsetse y la suelta de moscas tsetse refrigeradas. Asimismo, en el marco del programa de cooperación técnica, se organizaron tres cursos de capacitación a escala regional e internacional, en que participaron 37 estudiantes procedentes de países afectados por la mosca tsetse.

10. Las actividades de investigación del IPCL se siguieron centrandose en el desarrollo y la validación de tecnologías que pudieran contribuir de manera significativa a reducir los costos y simplificar la aplicación de la TIE contra las principales especies de mosca tsetse. Desde la última reunión de la Conferencia General se ha desarrollado un sistema de clasificación de crisálidas en función del sexo, mediante el análisis de imágenes de las crisálidas tomadas con luz del infrarrojo cercano. Entre otras ventajas, este sistema de clasificación simplificará notablemente los procedimientos y reducirá los costos de la cría en masa en los insectarios.

11. En el período a que se refiere el informe se siguió fomentando la capacidad de utilizar herramientas moleculares para identificar las especies de mosca tsetse y de tripanosomas. Se publicaron procedimientos operacionales normalizados y se dictó un curso regional de capacitación sobre este tema

específico en Burkina Faso. Además, el Organismo sigue proporcionando equipo a laboratorios moleculares de Burkina Faso, el Chad, Etiopía, Malí, la República Unida de Tanzania, Zambia y Zimbabwe.

12. Los adelantos en el conocimiento y las tecnologías aplicables dimanantes de las actividades de investigación mencionadas en los párrafos anteriores se han difundido ampliamente a través de artículos en revistas científicas examinadas por homólogos, así como de presentaciones en conferencias y cursos de capacitación. Se editaron varias publicaciones relacionadas con la mosca tsetse y la tripanosomiasis, que incluyeron directrices, manuales y procedimientos operacionales normalizados. En el período a que se refiere el informe, se publicaron 13 artículos científicos sobre la mosca tsetse y la tripanosomiasis en revistas examinadas por homólogos. Asimismo, en 2018 se publicaron los resultados definitivos de las investigaciones del PCI titulado “Mejora de la Refratariedad de los Vectores a la Infección Tripanosómica”, en un número especial de la revista *BMC Microbiology* que contenía 23 artículos científicos.

### **B.3. Apoyo a la planificación y ejecución de actividades de aplicación de la TIE**

13. En el marco del proyecto de cooperación técnica SEN/5/037, el Organismo ha seguido prestando apoyo técnico al Gobierno del Senegal en su programa para erradicar la mosca tsetse *Glossina palpalis gambiense* en Niayes, una región agrícola de gran productividad situada al noreste de Dakar, por medio de un enfoque basado en la gestión integrada zonal de plagas que incluye un componente de TIE. La campaña de supresión de la mosca tsetse ha arrojado excelentes resultados, como lo demuestra el hecho de que en los dos últimos años el Gobierno del Senegal ha importado ganado que ha multiplicado por diez la productividad pecuaria de esta zona, con respecto a los dos años anteriores a la puesta en marcha del proyecto.

14. En Etiopía, en el marco del proyecto de cooperación técnica ETH/5/021, se proporcionaron dos sistemas de aeronaves teledirigidas de alta resistencia al Instituto Nacional para el Control y la Erradicación de la Mosca Tsetse y la Tripanosomiasis, con vistas a la suelta de moscas estériles en el valle de Deme. También se organizaron actividades de capacitación sobre el terreno para el mantenimiento y el manejo de estos sistemas. El Organismo está adquiriendo equipo de cría en masa para el insectario de Kality.

15. En el marco de los proyectos de cooperación técnica RAF/5/080 y BKF/5/020, el Organismo siguió ofreciendo apoyo técnico, actividades de creación de capacidad y equipo al Insectario de Bobo-Dioulasso (IBD), en Burkina Faso. El insectario, inaugurado en febrero de 2017, es el mayor de África Occidental. La colonia de *G. palpalis gambiense* está creciendo y ya tiene 1 400 000 hembras fértiles. Está previsto realizar sueltas experimentales de machos estériles en la región del río Mouhoun a finales de 2019. El IBD continúa apoyando los esfuerzos del Gobierno del Senegal por erradicar la población de mosca tsetse en la región de Niayes mediante el suministro de machos estériles dos veces por semana.

16. En el marco del proyecto de cooperación técnica CHD/5/007, se han recopilado datos de referencia entomológicos en la región de Mandoul, donde se encuentra uno de los escasos focos de enfermedad del sueño aún activos en el Chad. La población vectora de mosca tsetse *G. fuscipes fuscipes* ha sido eliminada, y se ha elaborado un modelo de predicción de la distribución que indica que esta población se encuentra aislada de los demás focos. Se ha construido y equipado un insectario de campo en Moundou y se han efectuado estudios de la competencia como vectores de los machos estériles alimentados con medicamentos tripanocidas, en colaboración con la unidad conjunta del Instituto de Investigación para el Desarrollo y el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo de Montpellier (Francia).

# Utilización de la hidrología isotópica para la gestión de los recursos hídricos

## A. Antecedentes

1. En su sexagésima primera reunión ordinaria, celebrada en septiembre de 2017, la Conferencia General, por medio de la resolución GC(61)/RES/11.A.3, pidió al Director General que, con sujeción a la disponibilidad de recursos, continuara intensificando los esfuerzos por lograr una utilización más plena de las técnicas isotópicas y nucleares para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos en los países interesados; siguiera ayudando a los Estados Miembros a acceder fácilmente a los análisis isotópicos, mediante la modernización de determinados laboratorios; ampliara las actividades relacionadas con el Proyecto del OIEA sobre el Aumento de la Disponibilidad de Agua (IWAVE) y la gestión de las aguas subterráneas; potenciara las actividades que contribuyen a comprender el clima y sus repercusiones en el ciclo del agua; y continuara sus actividades de desarrollo de recursos humanos en la esfera de la hidrología isotópica. También pidió al Director General que informara sobre los logros en la aplicación de la resolución GC(61)/RES/11.A.3 a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria.

## B. Progresos realizados desde la sexagésima primera reunión ordinaria de la Conferencia General

### B.1. Fortalecimiento de las actividades de hidrología isotópica y del enfoque del IWAVE

2. El acceso a agua dulce limpia es un factor clave para el bienestar humano, como se reconoce en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6. Para la evaluación y gestión integrada de los recursos hídricos, propugnada en la meta 6.5, se requieren enfoques multidisciplinarios respaldados por datos científicos sobre los recursos hídricos existentes, su distribución y su flujo. Muchos Estados Miembros carecen de evaluaciones fiables de los recursos hídricos, especialmente del agua subterránea, y eso limita su capacidad de hacer frente a los grandes retos que plantea el logro de la seguridad hídrica en las actuales condiciones de cambio. Se requiere un apoyo constante a los Estados Miembros para fomentar la aplicación y el uso sistemático de herramientas de hidrología isotópica como parte de las estrategias nacionales relativas al agua. Los métodos isotópicos proporcionan información hidrológica importante, que es necesaria para colmar las principales lagunas en el conocimiento de los ciclos del agua a nivel regional y mundial.

3. Más del 96 % del agua dulce disponible en la Tierra se encuentra bajo la superficie, en acuíferos cuya explotación ha aumentado rápidamente, a la par del crecimiento de la población mundial. El agua subterránea es una fuente principal de agua dulce para casi la mitad de la población del mundo; sin embargo, aproximadamente el 90 % del agua subterránea extraída se utiliza con fines agrícolas o de riego. En muchas partes del mundo, los niveles freáticos están disminuyendo debido a la intensa extracción para la actividad agrícola, que supera con mucho las tasas de recarga natural, sobre todo en las regiones áridas y semiáridas donde, en medida creciente, se explotan recursos de agua subterránea antiguos y no renovables. Pese a la importancia de los acuíferos, muchas autoridades hidrológicas nacionales aún no disponen de información suficiente sobre el nivel, la capacidad y la calidad de sus reservas de agua subterránea. Es necesario reforzar las capacidades de las autoridades científicas y

técnicas de los países, a fin de que puedan adoptar medidas basadas en datos científicos para respaldar y aplicar políticas y prácticas adecuadas de gestión y rehabilitación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

4. La datación radioisotópica del agua subterránea proporciona información científica esencial para orientar la explotación sostenible de los acuíferos, y permite elaborar estimaciones cuantificables de las tasas de recarga de los acuíferos, que, a su vez, mejoran las estimaciones de las tasas de bombeo y la cantidad de agua que pueden utilizarse sin sobreexplotar los recursos y provocar un grave descenso de los niveles freáticos. Hay una creciente demanda de las nuevas técnicas de datación con radioisótopos de gases nobles —que utilizan, por ejemplo, el argón 39, el kriptón 81 y el helio 3/tritio, y que se aplican a edades que van desde decenios hasta millones de años— para evaluar con más precisión la historia y las tasas de recarga de los recursos de agua subterránea antigua que se explotan en los Estados Miembros. El Organismo se ha centrado en las nuevas investigaciones sobre gases nobles y radioisótopos, la capacitación sobre el terreno y los servicios analíticos destinados a apoyar el despliegue de los gases nobles para la datación del agua subterránea con vistas a cartografiar la disponibilidad y vulnerabilidad de los recursos.

5. El Proyecto IWAVE aplica un enfoque basado en la evaluación hidrológica sistemática para ayudar a los Estados Miembros a detectar mejor las deficiencias que dificultan la consecución del ODS 6 en su territorio. En las evaluaciones de examen de las partes interesadas del IWAVE se describen brevemente las carencias científicas e hidrológicas, así como la información necesaria para mejorar la disponibilidad de recursos hídricos. Las evaluaciones del IWAVE ayudan a determinar las capacidades técnicas y los esfuerzos sobre el terreno requeridos para adquirir conocimientos que permitan comprender la disponibilidad de agua, y prestan especial atención a la aplicabilidad y eficacia de los métodos nucleares. El Organismo empezó a incorporar la metodología del IWAVE en 2016 a través de los proyectos de CT regionales, y desde 2018 la tiene en cuenta ya en la fase de diseño de los proyectos de cooperación técnica nuevos, lo que ayuda a garantizar la viabilidad de los resultados de los proyectos de hidrología isotópica como medio para alcanzar el ODS 6, relativo al agua limpia y el saneamiento.

6. En el período 2016-2018, las evaluaciones del IWAVE se aplicaron en proyectos de cooperación regionales realizados en América Latina y África a través del programa de cooperación técnica. Un proyecto de cooperación técnica regional sobre la gestión del agua en el Sahel incorporó las evaluaciones del IWAVE basadas en las enseñanzas extraídas del proyecto anterior. En 2018, el Organismo finalizó una evaluación integral del IWAVE sobre las aguas subterráneas de América Latina, que abarcó cinco acuíferos de la Argentina, el Brasil y Colombia. Con ayuda de los datos isotópicos, se establecieron marcos hidrogeoquímicos e isotópicos regionales para la precipitación, el agua superficial y el agua subterránea. Los datos isotópicos se están integrando ahora en nuevos mapas hidrológicos que resaltan las zonas en que hay recargas y en que la vulnerabilidad a la sobreexplotación o la contaminación es alta. Por conducto del programa de cooperación técnica, se impartieron talleres del proyecto IWAVE en Bolivia, Colombia, Kenya, México, el Níger y el Paraguay, que se centraron en la aplicación eficaz de los métodos nucleares en la hidrología para alcanzar el ODS 6.

7. En mayo de 2019, el Organismo acogió el Simposio Internacional sobre Hidrología Isotópica, subtítuloado “Mejora de la Comprensión de los Procesos del Ciclo Hidrológico”, al que asistieron más de 260 profesionales de 74 Estados Miembros. Los delegados analizaron aplicaciones isotópicas de punta en el campo de la hidrología y ayudaron a determinar las necesidades en materia de investigación, análisis y capacitación para apoyar la utilización más amplia de la hidrología isotópica en pro del desarrollo sostenible. Dado que las aguas subterráneas son el mayor reservorio de agua dulce de la Tierra, su disminución mundial constituye una grave amenaza para la seguridad hídrica. En este contexto, el Organismo se centra en la investigación, la capacitación, la elaboración de protocolos y los servicios analíticos, con miras a ampliar el uso de la datación isotópica de las aguas subterráneas para cartografiar la disponibilidad de los recursos hídricos, su sostenibilidad y su vulnerabilidad a la contaminación.

8. El Organismo cooperó estrechamente con el Japón en la determinación de la distribución y la dinámica ambiental de los radionucleidos emitidos en el accidente de 2011 de la central nuclear de Fukushima Daiichi. Esta cooperación, que se plasmó en el acuerdo de disposiciones prácticas firmado por la prefectura de Fukushima y el Organismo, tuvo lugar a través del Proyecto sobre el Estudio de Métodos Simples y Rápidos para el Análisis de Radionucleidos a cargo de la prefectura de Fukushima, que tiene por objeto fortalecer la capacidad analítica de la prefectura para medir el isótopo radiactivo tritio en muestras de agua. El Organismo impartió capacitación completa sobre los principios y la realización de los análisis del tritio, y los científicos de la prefectura son ahora capaces de procesar las muestras de agua para efectuar estos análisis. Un ejercicio de intercomparación permitió comprobar la calidad de los datos y los protocolos de análisis. La experiencia adquirida ayudó a aumentar la confianza pública en las medidas de mitigación y generó nuevas ideas para la gestión de los accidentes con emisión de radionucleidos.

9. Como fruto de una reunión técnica celebrada con el fin de examinar el posible uso de las herramientas isotópicas convencionales y avanzadas para evaluar el impacto ambiental de la fracturación hidráulica en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, los expertos interesados publicaron en 2018 un artículo científico que demostraba la eficacia de los métodos isotópicos para evaluar la contaminación causada por las fugas de líquidos y gases durante las operaciones de fracturación.

10. En septiembre de 2017, el Organismo celebró la Reunión Técnica sobre el Nitrógeno y los Isótopos en el Agua Atmosférica, para examinar los conocimientos y las lagunas existentes respecto de los compuestos nitrogenados presentes en la atmósfera, las prácticas para monitorizarlos y sus repercusiones en los recursos de agua dulce y los sistemas acuáticos, en comparación con otras fuentes terrestres de contaminación por nitrógeno, como los abonos, los excrementos humanos y los vertidos industriales. En esta reunión, expertos de 11 Estados Miembros analizaron las posibilidades de utilizar los isótopos para comprender la deposición atmosférica natural de nitrógeno y formular políticas más eficaces a fin de evitar la degradación de las fuentes de aguas subterráneas y superficiales.

11. La minería utiliza grandes cantidades de recursos hídricos para el procesamiento de las menas, y en muchos casos la penetración de las aguas subterráneas y superficiales en los tajos de las minas y las descargas de ácidos y metales deterioran la calidad de esa agua. La función de la hidrología isotópica en la respuesta al impacto ambiental de la minería fue el tema de la Reunión Técnica sobre la Elaboración de Directrices para el Uso Integrado de Herramientas Hidrológicas, Geofísicas e Isotópicas en las Operaciones Mineras, celebrada en junio de 2018. En esta reunión, expertos de 11 Estados Miembros examinaron los avances en el uso de herramientas geoquímicas e isotópicas para determinar y caracterizar las fuentes de agua de las minas, gestionar esa agua, evaluar los contaminantes, rehabilitar las minas y gestionar las minas abandonadas, así como el uso de trazadores. Los participantes destacaron la necesidad de ampliar el uso de herramientas geoquímicas e isotópicas en la caracterización de las fuentes, los procesos, las trayectorias y los factores ambientales para mejorar los modelos hidrogeológicos de las zonas mineras.

12. En 2018, el Organismo celebró la Reunión Técnica sobre Métodos Analíticos Avanzados para los Isótopos Estables del Oxígeno y el Nitrógeno en el Agua y los Compuestos Nitrogenados, al objeto de analizar las novedades recientes en los métodos analíticos isotópicos empleados comúnmente para distintas aplicaciones en las ciencias ambientales, como el análisis de la contaminación por nitrógeno de las aguas superficiales y subterráneas. Expertos de siete Estados Miembros examinaron los métodos nuevos y rápidos de análisis isotópico que podrían utilizarse para facilitar a los Estados Miembros que no tienen aún los medios para efectuar análisis isotópicos de los nutrientes un acceso más sistemático y barato a los análisis de los isótopos del nitrógeno. Los expertos recomendaron diversas formas de ampliar el uso de los isótopos del nitrato en los estudios de la contaminación, y recomendaron la realización de un ejercicio internacional de intercomparación sobre los isótopos del nitrato para comprobar la preparación de los laboratorios.

## **B.2. Ampliación del acceso a las técnicas isotópicas y creación de capacidad**

13. Se ofrecieron cursos de capacitación genérica y especializada, talleres técnicos y materiales de aprendizaje electrónico para crear capacidad y competencia técnica en materia de hidrología isotópica en los Estados Miembros. En 2017 y 2018 se celebraron 3 cursos interregionales de capacitación a los que asistieron 41 participantes de 39 Estados Miembros. Los cursos versaron sobre el uso de isótopos estables y de radioisótopos, incluido un modelo de balance hidrológico que emplea isótopos para estimar los flujos de agua a escala de las cuencas y subcuencas. Un proyecto regional que concluyó en 2018, ejecutado en el marco del Acuerdo de Cooperación Regional en África para la Investigación, el Desarrollo y la Capacitación en materia de Ciencias y Tecnología Nucleares, mejoró la capacidad y la formación de los recursos humanos de 17 Estados Miembros para el uso de técnicas de hidrología isotópica en la gestión del agua. Se actualizaron los módulos de enseñanza sobre las herramientas y los métodos de hidrología isotópica, a fin de impartir el conocimiento básico para la integración de las herramientas de hidrología isotópica en la evaluación de los recursos hídricos. Estos módulos se incorporarán a los planes de estudios universitarios de los Estados Miembros participantes, incluidos los tres centros regionales designados en Egipto, Marruecos y Túnez.

14. Para desarrollar la capacidad de efectuar análisis de hidrología isotópica independientes, en el período a que se refiere el informe el Organismo impartió dos cursos de capacitación en el análisis de bajos niveles de tritio ambiental y cuatro cursos de capacitación en los análisis de isótopos estables por espectroscopia de absorción láser. En estos cursos de capacitación analítica práctica participaron un total de 51 expertos y técnicos hidrológicos procedentes de 43 Estados Miembros.

15. En 2018 y 2019, ocho laboratorios de hidrología isotópica recibieron analizadores de espectrometría láser, o pudieron modernizar los que tenían, por conducto del programa de cooperación técnica del Organismo. En los diez años transcurridos desde que apareció la tecnología láser para realizar análisis de isótopos estables, un total de 70 laboratorios de 57 Estados Miembros se han beneficiado del apoyo del Organismo para adquirir instrumentos de espectroscopia láser y poder medir los isótopos estables del oxígeno y el hidrógeno en sus muestras hidrológicas.

16. En el período a que se refiere el informe, el Organismo proporcionó seis unidades de enriquecimiento de tritio desarrolladas por él mismo a otros tantos Estados Miembros, por conducto del programa de cooperación técnica. El Organismo sigue desarrollando nuevas unidades de enriquecimiento de tritio de bajo costo y fácil funcionamiento, utilizando las tecnologías de membranas electrolíticas permeables, y tiene previsto desplegar nuevas unidades a finales del bienio 2019-2020. Las unidades de enriquecimiento de tritio se emplean para evaluar con más precisión las tasas de recarga de las aguas subterráneas y cartografiar la vulnerabilidad de esas aguas.

17. Aunque los Estados Miembros están aumentando su capacidad de análisis del tritio para la datación de las aguas subterráneas y superficiales, la obtención de mediciones exactas y precisas sigue siendo un reto para muchos laboratorios. En 2018, el Organismo realizó un ensayo de Intercomparación de Tritio (TRIC) a escala mundial para evaluar la competencia de los laboratorios de radioisótopos en el ámbito de la hidrología, en el que participaron más de 90 laboratorios de 50 Estados Miembros. Todos los laboratorios recibieron un informe del desempeño, que les permitió determinar sus deficiencias y subsanarlas.

18. El Organismo publicó los resultados de la Comparación entre Laboratorios de los Isótopos presentes en el Agua realizada en 2018, consistente en el análisis de los isótopos estables del hidrógeno y el oxígeno en muestras de prueba, en que habían participado 235 laboratorios de todo el mundo, un número sin precedentes. Los resultados indicaron que aproximadamente el 75 % de los laboratorios generaban datos isotópicos fiables, que podían utilizarse en investigaciones sobre los recursos hídricos; sin embargo, en torno a un 25 % no obtenían resultados correctos, debido a errores sistémicos, a equivocaciones o al mal funcionamiento de los instrumentos. Se recomendaron varias estrategias para

subsancar y corregir los problemas analíticos, entre ellas, el uso de nuevas modalidades de evaluación de los datos y la realización de exámenes sistemáticos de la contaminación, así como la inclusión de normas de control adicionales.

19. Para prestar apoyo a los laboratorios, el Organismo creó en 2018 una nueva plataforma del *software* del Sistema de Gestión de la Información sobre el Tritio (TRIMS), que está disponible en línea y sin costo alguno para los laboratorios de análisis del tritio de los Estados Miembros. El TRIMS ayuda a los laboratorios a gestionar y controlar la precisión y exactitud de las mediciones de bajos niveles de tritio para la datación del agua subterránea. Entre 2017 y 2019 se impartieron tres cursos para la adopción y utilización del *software* del TRIMS, en que recibieron capacitación 35 técnicos y analistas de laboratorio de 31 Estados Miembros.

20. En 2018, el Organismo modernizó su Laboratorio de Hidrología Isotópica con la instalación de un nuevo espectrómetro de masas de relaciones isotópicas de gases nobles y un sistema de extracción de gas, ampliando así su capacidad de ofrecer servicios analíticos a los Estados Miembros para la datación de las aguas subterráneas mediante los isótopos de los gases nobles. El nuevo equipo ayudará a satisfacer la creciente demanda de servicios de datación con gases nobles para proyectos de cooperación técnica y proyectos coordinados de investigación.

21. Las crecientes concentraciones de nutrientes en ríos, lagos, aguas subterráneas y estuarios causan efectos negativos en el agua y los ecosistemas, como la eutrofización y las zonas hipóxicas en las costas oceánicas, que en muchos casos hacen que el agua no sea potable. La determinación de los perfiles isotópicos del nitrógeno y el oxígeno en el nitrato es clave para que los especialistas en hidrología isotópica puedan encontrar y distinguir las fuentes de nitratos en los sistemas acuáticos y cuantificar los procesos de rehabilitación natural, como la desnitrificación. El Organismo concluyó las pruebas de laboratorio con un nuevo sistema láser y un procedimiento de preparación de muestras para el análisis de los isótopos estables nitrógeno 15 y oxígeno 18 presentes en los contaminantes de nutrientes como los nitratos, que son comunes en aguas subterráneas y superficiales. El nuevo sistema ofrece a los Estados Miembros una opción analítica más económica para evaluar la contaminación por nitratos de las fuentes de agua, y se está empleando para capacitar al personal de los laboratorios de contraparte.

### **B.3. Mejora de la comprensión del ciclo hidrológico y el cambio climático**

22. En el período a que se refiere el informe, el Organismo reforzó notablemente la actividad de la Red Mundial sobre Isótopos en la Precipitación (RMIP) del OIEA y la Organización Meteorológica Mundial al crear 40 estaciones adicionales de monitorización de isótopos en colaboración con instituciones nacionales. El Organismo respaldó el establecimiento de redes nacionales de observación isotópica de la precipitación, y se añadieron estaciones en tres nuevos Estados Miembros. Asimismo, el Organismo desarrolló y probó nuevos equipos de toma de muestras de agua de lluvia para análisis isotópicos, que se están distribuyendo a los asociados de los Estados Miembros. La RMIP tiene alrededor de 400 estaciones activas en 91 Estados Miembros, y una base de datos con más de 130 000 entradas de datos mensuales sobre isótopos estables o el tritio y series cronológicas de hasta 60 años. Los científicos utilizan estos importantes conjuntos de datos isotópicos y los mapas conexos con fines cada vez más variados, como la modelización del clima, la realización de estudios hidrológicos regionales y mundiales, la ecohidrología y la determinación de la autenticidad de los alimentos.

23. En 2018, el Organismo finalizó un proyecto coordinado de investigación orientado a mejorar los conocimientos hidrológicos sobre las grandes cuencas fluviales, utilizando parámetros geoquímicos e isotópicos para constreñir y modelizar la dinámica del agua, los nutrientes y los sedimentos en esas cuencas. Los grandes ríos son una importante fuente de agua dulce para beber y para usos agrícolas e industriales, la pesca, el transporte y la producción de energía. Las repercusiones de la actividad humana en las grandes cuencas hidrográficas —por ejemplo, de la agricultura intensiva, la descarga de aguas

residuales, la creación de embalses, el riego y la construcción de represas— tienen efectos profundos en el balance hídrico, la biogeoquímica y el transporte de sedimentos de los ríos. Un proyecto coordinado de investigación de cuatro años de duración, con participantes de 17 Estados Miembros, contribuyó a fortalecer el programa de la Red Mundial de Isótopos en Ríos del Organismo al mejorar el conocimiento de la relación entre los procesos hidrológicos y biogeoquímicos en las grandes cuencas fluviales, ayudando así a cumplir la meta 6.6 de los ODS, relativa al restablecimiento de los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

24. Mediante sus actividades de gestión de los recursos hídricos, el Organismo procura promover el conocimiento científico y la tecnología, que sirven de base para la adaptación al cambio climático. El Organismo concluyó un proyecto coordinado de investigación titulado “Isótopos Estables en la Precipitación y Archivos Paleoclimáticos en Zonas Tropicales para Mejorar los Modelos de Impacto Hidrológico y Climático Regionales”, en el que participantes de 13 Estados Miembros utilizaron la tecnología isotópica para obtener datos isotópicos de las precipitaciones, ya sea diariamente o en diferentes eventos. Esos datos se compararon luego con los datos isotópicos obtenidos de diversos archivos paleoclimáticos, y los resultados se utilizaron para mejorar los modelos de predicción del clima y del balance hidrológico a escala regional y mundial.



# Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares del Organismo en Seibersdorf

## A. Antecedentes

1. En la quincuagésima sexta reunión ordinaria de la Conferencia General, celebrada en septiembre de 2012, el Director General hizo un llamamiento a favor de una iniciativa para modernizar y renovar los ocho laboratorios del Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares en Seibersdorf a fin de que pudieran atender las necesidades crecientes y cambiantes de los Estados Miembros. La Conferencia General apoyó la iniciativa del Director General en la resolución GC(56)/RES/12.A.5, y el 1 de enero de 2014 se puso en marcha oficialmente el proyecto de Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL). La estrategia para el proyecto se publicó en mayo de 2014 en el documento GOV/INF/2014/11 y Corr.1.

2. El proyecto ReNuAL Plus (ReNuAL+) se definió en una adición a la estrategia publicada en septiembre de 2014 (documento GOV/INF/2014/11/Add.1), con el objetivo de introducir una serie de mejoras necesarias en los laboratorios que no podían atenderse en el ámbito del proyecto ReNuAL. En febrero de 2017, la Secretaría publicó el documento GOV/INF/2017/1, *Proyecto de Renovación de los Laboratorios de Aplicaciones Nucleares (ReNuAL)*, en que facilitó a los Estados Miembros información actualizada sobre la situación de los proyectos ReNuAL y ReNuAL+, y proporcionó detalles sobre la ejecución del proyecto ReNuAL, el alcance y los costos del proyecto ReNuAL+ y las iniciativas para la movilización de recursos.

3. En el marco de los proyectos ReNuAL y ReNuAL+ se están construyendo nuevos edificios que albergarán cuatro de los ocho laboratorios de aplicaciones nucleares en Seibersdorf, y se ha dotado al Laboratorio de Dosimetría de una nueva instalación con un acelerador lineal. Los cuatro laboratorios restantes permanecerán en los edificios ya existentes, cuya infraestructura básica se mejorará, y dispondrán del espacio adicional que se liberará cuando los laboratorios con los que actualmente comparten estas instalaciones se trasladen a los nuevos edificios. Una vez terminadas, las obras de estos proyectos permitirán a los laboratorios de aplicaciones nucleares responder a las necesidades crecientes y cambiantes de los Estados Miembros y respaldar sus esfuerzos para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología nucleares con fines pacíficos en las esferas de la alimentación y la agricultura, la salud humana, el medio ambiente, y el desarrollo y uso de la instrumentación científica nuclear.

4. En la resolución GC(62)/RES/9.A.6, la Conferencia General pidió al Director General que, en su sexagésima tercera reunión ordinaria, le presentase un informe sobre los progresos realizados en la aplicación de esa resolución.

## B. Progresos realizados desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General

### B.1. Estado de la ejecución

5. Desde su inicio en julio de 2016, la construcción de los edificios ha avanzado sin tropiezos; los elementos del proyecto ReNuAL están terminados en su totalidad y los del proyecto ReNuAL+ están muy avanzados. En noviembre de 2018 concluyeron las obras principales del nuevo edificio del

Laboratorio Modular Flexible (FML), que se inauguró durante la Conferencia Ministerial del OIEA sobre Ciencia y Tecnología Nucleares, subtitulada “Abordar los Obstáculos Actuales y Nuevos en materia de Desarrollo”, que se celebró del 28 al 30 de noviembre de 2018. El acondicionamiento del FML está en curso y continuará hasta el primer trimestre de 2020.

6. El nuevo centro de energía está en funcionamiento. A principios de 2020 se le añadirá una función de cogeneración, que reducirá el consumo de energía y las emisiones. Teniendo en cuenta la sensibilidad de las colonias de insectos a los nuevos ambientes, el traslado al nuevo Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos (IPCL) se inició cuando el nuevo centro de energía estuvo en condiciones de ofrecer calefacción y refrigeración, y se está realizando de forma ordenada y con arreglo a un plan de transición detallado; el traslado concluirá a comienzos de 2020.

7. En el primer trimestre de 2019 terminó la construcción y el acondicionamiento del nuevo búnker y la sala de control del Laboratorio de Dosimetría que albergará un acelerador lineal médico. El 6 de junio de 2019 tuvo lugar un acto para celebrar la puesta en funcionamiento de la nueva instalación del acelerador lineal.

## **B.2. Situación financiera y movilización de recursos**

### **B.2.1. Situación financiera**

8. En 2019 se realizó un ajuste de la cifra objetivo total para la financiación de los proyectos ReNuAL y ReNuAL+, que pasó de 57 millones de euros a 57,8 millones de euros, a fin de alinear los gastos previstos con los gastos reales y proyectados. Esta modificación reflejó un ajuste de los fondos del proyecto ReNuAL, de 31 millones de euros a 31,6 millones, y del objetivo presupuestario del proyecto ReNuAL+, de 26 millones de euros a 26,2 millones. En septiembre de 2016 se logró la plena financiación del presupuesto ajustado de 31,6 millones de euros del proyecto ReNuAL. Esta cantidad incluye 0,6 millones de euros procedentes del presupuesto ordinario operativo, 10,3 millones de euros con cargo al Fondo para Inversiones de Capital Importantes (MCIF) y 20,7 millones de euros de financiación extrapresupuestaria, excluida la financiación relacionada con las actividades de apoyo.

9. Hasta la fecha se han recaudado más de 36 millones de euros como financiación extrapresupuestaria para los proyectos ReNuAL y ReNuAL+, gracias a las contribuciones financieras y en especie aportadas por 38 Estados Miembros, y al apoyo financiero y en especie adicional ofrecido por donantes no tradicionales. Una vez que se hayan recibido todas las contribuciones prometidas, y si se aprueba la solicitud de fondos con cargo al presupuesto del MCIF de 2020-2021 para el proyecto ReNuAL+, las necesidades restantes de recursos extrapresupuestarios para financiar completamente el presupuesto combinado de los proyectos ReNuAL y ReNuAL+, de 57,8 millones de euros, se cifrarán en 2,6 millones de euros.

### **B.2.2. Prioridades de financiación**

10. Se han movilizado los fondos proyectados para completar todas las nuevas instalaciones en proceso de acondicionamiento. El próximo objetivo será conseguir los restantes 2,6 millones de euros de fondos extrapresupuestarios que hacen falta para completar el elemento final del proyecto ReNuAL+: las mejoras selectivas, incluida la modernización necesaria de la infraestructura básica, de la instalación que albergará los cuatro laboratorios (el Laboratorio del Medio Ambiente Terrestre, el Laboratorio de Fitomejoramiento y Fitogenética, el Laboratorio de Ciencias e Instrumentación Nucleares y el Laboratorio de Dosimetría) que permanecerán en los edificios antiguos.

### **B.2.3. Estrategia de movilización de recursos**

11. La Secretaría ha seguido aplicando una estrategia de movilización de recursos centrada en los elementos del proyecto, que procura obtener recursos de los Estados Miembros y de donantes no tradicionales en función de las necesidades de financiación. En apoyo de esta estrategia, se han elaborado productos de movilización de recursos nuevos y específicos para los distintos elementos del proyecto ReNuAL+, con conjuntos de materiales para los donantes, que proporcionan información completa sobre los elementos restantes del proyecto y sus necesidades de financiación.

12. Las visitas a los laboratorios siguen cumpliendo un papel importante en los esfuerzos por recaudar fondos; los laboratorios de aplicaciones nucleares recibieron a más de 100 delegaciones con más de 1000 participantes, casi el doble de las cifras alcanzadas el año anterior. La Secretaría sigue publicando resúmenes informativos periódicos y produciendo vídeos que informan sobre la situación de los proyectos y crean conciencia sobre las necesidades al respecto. Los eventos especiales organizados por la Secretaría, como la inauguración del FML en noviembre de 2018, el acto de inauguración del acelerador lineal en junio de 2019 y los eventos paralelos en el marco de la Conferencia General y la Conferencia Ministerial, representan un valioso apoyo adicional a las actividades de movilización de recursos. El día de la inauguración de la sexagésima primera reunión ordinaria de la Conferencia General se descubrió un muro de agradecimiento a los donantes en el que se coloca un ladrillo por cada Estado Miembro que contribuye a los proyectos. Desde entonces, con ocasión de la celebración de eventos especiales, se invita a representantes de todos los Estados Miembros que aportan contribuciones por primera vez a que coloquen simbólicamente su ladrillo nacional en el muro. Desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General han anunciado sus primeras promesas de contribución al proyecto cinco nuevos Estados Miembros. La información de las páginas web de los proyectos ReNuAL y ReNuAL+ se actualiza periódicamente.

### **B.2.4. Actividades de movilización de recursos con los Estados Miembros**

13. La Secretaría ha seguido celebrando conversaciones bilaterales con un amplio número de Estados Miembros para apoyar la recaudación de fondos, con el resultado de que 38 Estados Miembros han aportado contribuciones a los proyectos ReNuAL y ReNuAL+ hasta la fecha. El objetivo de esas actividades es maximizar tanto la cantidad de fondos recaudados como el número de Estados Miembros contribuyentes. En este contexto, ha continuado desempeñando una función importante la iniciativa Amigos de la ReNuAL, un grupo oficioso abierto a la participación de todos los Estados Miembros y copresidido por Alemania y Sudáfrica.

14. Los miembros de Amigos de la ReNuAL, cuya reunión más reciente tuvo lugar en febrero de 2019, han hecho contribuciones bilaterales considerables al proyecto ReNuAL/ReNuAL+, y el grupo sigue siendo un vehículo importante para mantener y mejorar el conocimiento de los Estados Miembros al respecto y propiciar su apoyo al proyecto.

### **B.2.5. Actividades de movilización de recursos con donantes no tradicionales**

15. La Secretaría ha proseguido sus esfuerzos encaminados a conseguir el apoyo de donantes no tradicionales, centrándose principalmente en los fabricantes de equipo para ayudar a cubrir las necesidades de los laboratorios a ese respecto. Entre los éxitos notables logrados hasta la fecha cabe mencionar la concertación de un acuerdo de asociación que hizo posible la utilización del nuevo acelerador lineal del Laboratorio de Dosimetría, y la firma de un memorando de cooperación para la donación, a través de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos, de un cromatógrafo de líquidos que se empleará en actividades de apoyo a los Estados Miembros en la investigación de la inocuidad de los alimentos y la capacitación al respecto.

16. Desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General, la Secretaría ha seguido estudiando las posibilidades de ampliar las alianzas con el sector privado. Habida cuenta de las importantes necesidades de equipo aún no satisfechas y basándose en las fructíferas asociaciones ya concertadas, la Secretaría puso en marcha una iniciativa para generar interés en las alianzas con el sector privado, consistente en anunciar las necesidades de equipo de la iniciativa ReNuAL/ReNuAL+ en el Mercado Global de las Naciones Unidas (UNGM). Estas necesidades de equipo se han publicado dos veces en el último año y medio, y el plazo del segundo anuncio venció en abril de 2019. Conjuntamente, los dos anuncios en el UNGM generaron cuatro ofertas de asociación, que se encuentran ahora en distintas etapas de la tramitación interna, así como una expresión de interés adicional en un préstamo de equipo, cuyos detalles deben aún aclararse. El objetivo de estas medidas es conseguir el equipo necesario para los laboratorios de aplicaciones nucleares con el mínimo gasto posible para la Secretaría.

17. También se están entablando contactos con las fundaciones pertinentes para su posible apoyo a la iniciativa ReNuAL/ReNuAL+, así como a las actividades de investigación conexas.

### **C. Los pasos siguientes**

18. Con la entrada en funcionamiento de todas las nuevas instalaciones prevista para el segundo trimestre de 2020 a más tardar, la atención pasará a centrarse en las mejoras específicas de los laboratorios que permanecerán en los edificios antiguos. Este elemento de mejora del proyecto ReNuAL+ solo podrá empezar una vez que tres de los laboratorios se hayan trasladado a los nuevos edificios. Las mejoras de la infraestructura básica de los edificios y laboratorios se efectuarán por etapas. La Secretaría está elaborando una estrategia para optimizar el uso eficaz de los fondos disponibles en el marco del proyecto ReNuAL+ para esa mejora selectiva de la infraestructura básica de los cuatro laboratorios que no se desplazarán, lo que incluye la evaluación de la infraestructura actual de los edificios y laboratorios para determinar las obras necesarias, la consideración del grado de mejora de los laboratorios que permitiría satisfacer las necesidades de los Estados Miembros y el establecimiento de prioridades.

19. Los esfuerzos de movilización de recursos se centrarán en recaudar, para el comienzo de 2020, los 2,6 millones de euros de fondos extrapresupuestarios que aún hacen falta para alcanzar el objetivo presupuestario total del proyecto ReNuAL/ReNuAL+ y ejecutar su componente de mejora, así como en seguir ampliando las asociaciones para satisfacer las necesidades indispensables de equipo. En paralelo con ello, la Secretaría estudiará las vías extrapresupuestarias para financiar las mejoras y el equipo necesarios en los laboratorios que no puedan atenderse con el presupuesto del proyecto ReNuAL+.

# Consideraciones generales, comunicación y cooperación del Organismo con otras organizaciones, y centrales nucleares en explotación

## A. Antecedentes

1. En su sexagésima segunda reunión ordinaria, la Conferencia General observó que uno de los objetivos del Organismo enunciados en el artículo II del Estatuto era “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”, y que entre sus funciones estatutarias figuraban “fomentar y facilitar la investigación y la aplicación práctica de la energía atómica con fines pacíficos”, “alentar el intercambio de información científica y técnica” y “fomentar el intercambio y la formación de hombres de ciencia y expertos en el campo de la utilización pacífica de la energía atómica”, incluida la producción de energía eléctrica, tomando debidamente en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.

2. La Conferencia General recordó que la puesta en marcha de programas nucleoelectricos nuevos, así como el mantenimiento y la ampliación de los ya existentes, requerían el desarrollo, la implementación y la mejora continua de una infraestructura apropiada para asegurar la utilización eficiente y tecnológica y físicamente segura de la energía nucleoelectrica de forma sostenible, y la aplicación de las normas más estrictas de seguridad nuclear, teniendo en cuenta las normas y orientaciones pertinentes del Organismo y los correspondientes instrumentos internacionales, así como el firme compromiso a largo plazo de las autoridades nacionales de crear y mantener esa infraestructura. También recordó el creciente interés de varios Estados Miembros en los diseños de reactores de la próxima generación, y señaló que el desarrollo de reactores rápidos innovadores, de ciclos cerrados del combustible y de ciclos del combustible alternativos (p. ej., con torio, uranio reciclado y plutonio) podía considerarse un avance hacia una energía nucleoelectrica sostenible y segura en el futuro, que podría ampliar la vida útil de los recursos de combustible nuclear y constituir una solución eficaz para la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado.

3. La Conferencia General señaló la importante función que cumplía el Organismo al prestar asistencia a los Estados Miembros en el establecimiento, la preservación y la mejora de los conocimientos nucleares y aplicar a todos los niveles programas eficaces de gestión del conocimiento, y confirmó el importante papel de los programas de gestión de los conocimientos nucleares en el fortalecimiento de las capacidades de enseñanza, capacitación y creación de redes en la esfera nuclear. También destacó los beneficios a largo plazo de la puesta en práctica de actividades de creación de capacidad eficaces y específicas en apoyo de los planes nacionales de ejecución de programas nucleoelectricos nuevos o en fase de ampliación, en particular en los países en desarrollo.

4. La Conferencia General observó asimismo el creciente número de solicitudes de asesoramiento presentadas por los Estados Miembros con respecto a la exploración de recursos de uranio y a su extracción y tratamiento para producir uranio de manera eficaz y tecnológica y físicamente segura,

reduciendo al mínimo el impacto ambiental. Señaló también la importancia de identificar recursos de uranio o recursos secundarios de uranio no descubiertos, y subrayó la necesidad de apoyar la rehabilitación de las minas de uranio como parte de un programa nuclear sostenible.

5. La Conferencia General destacó la necesidad de asegurar la gestión eficaz del combustible gastado, lo que en el caso de algunos Estados Miembros comprendía el reprocesamiento y el reciclaje, así como de los desechos radiactivos, incluidos el transporte, la clausura y la rehabilitación, de forma sostenible y tecnológica y físicamente segura, y confirmó el importante papel de la ciencia y la tecnología en la tarea de afrontar constantemente esos desafíos, en particular mediante la innovación.

6. La Conferencia General reconoció asimismo que el número creciente de reactores en régimen de parada estaba aumentando la necesidad de desarrollar métodos y técnicas adecuados para la clausura, la rehabilitación ambiental y la gestión de grandes volúmenes de desechos radiactivos, comprendida el agua contaminada, resultantes de la clausura de instalaciones, de las prácticas heredadas y de accidentes radiológicos o nucleares, y de intercambiar las enseñanzas extraídas a ese respecto.

7. La Conferencia General reconoció la función que podían desempeñar los reactores de investigación tecnológica y físicamente seguros, explotados de manera fiable y bien utilizados en los programas nacionales, regionales e internacionales de ciencia y tecnología nucleares, comprendido el apoyo de actividades de investigación y desarrollo en las esferas de la ciencia neutrónica, los ensayos de combustible y materiales, y la enseñanza y capacitación. También encomió a la Secretaría por el continuo apoyo prestado a la ejecución y promoción del programa de los centros internacionales basados en reactores de investigación designados por el OIEA (ICERR) y reconoció el establecimiento de la red de cooperación ICERR-NET.

8. La Conferencia General acogió con beneplácito las aportaciones de la Secretaría a los debates internacionales sobre el cambio climático mundial, por ejemplo en las Conferencias de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP), tomó nota de la participación del Organismo en el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y encomió el enfoque proactivo de la Secretaría para determinar las esferas de actividad pertinentes en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados por las Naciones Unidas en 2015.

9. La Conferencia General destacó el papel esencial desempeñado por el Organismo como foro internacional para el intercambio de información y experiencia sobre la explotación de centrales nucleares, y en la mejora continua de este intercambio entre los Estados Miembros interesados. También señaló la creciente importancia de la explotación a largo plazo de las centrales nucleares existentes, y subrayó la necesidad de dar a conocer las lecciones pertinentes aprendidas de esa explotación a largo plazo, incluidos los aspectos de seguridad, en beneficio de los programas nuevos que podrían tener centrales nucleares capaces de funcionar durante más de 60 años.

10. La Conferencia General subrayó asimismo la importancia de disponer de recursos humanos suficientes para asegurar, entre otras cosas, el funcionamiento tecnológica y físicamente seguro y la reglamentación eficaz de un programa nucleoeléctrico, y señaló la creciente necesidad, en todo el mundo, de personal capacitado y cualificado para llevar a cabo actividades relacionadas con la energía nuclear durante la construcción, la puesta en servicio y la explotación. Esas actividades, que incluían la explotación a largo plazo, las mejoras del funcionamiento, la gestión eficaz de los desechos radiactivos y el combustible gastado y la clausura, debían dedicar especial atención a la optimización de los programas de capacitación para las entidades explotadoras.

11. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores, según procediera, y a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria, sobre la labor desarrollada en relación con las resoluciones GC(62)/RES/9.B. En el presente anexo se destacan varias actividades realizadas por el Organismo en respuesta a lo solicitado en las resoluciones GC(62)/RES/9.B y sobre las que no se informa en los anexos 6 y 7.

## **B. Progresos realizados desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General**

### **B.1. Consideraciones generales**

#### **B.1.1. Introducción**

12. Para ayudar a los Estados Miembros a promover la cooperación internacional y difundir información equilibrada sobre la energía nuclear, el repositorio del Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) ofrece acceso a 4,2 millones de registros, con enlaces directos a más de 1,7 millones de documentos íntegros. Cada año se añaden más de 100 000 registros, y en 2018 un total de 1,1 millones de visitantes ocasionales vieron 3,2 millones de páginas. El Organismo siguió manteniendo las bases de datos pertinentes, como el Sistema de Información sobre Reactores de Potencia y los perfiles nacionales sobre energía nucleoelectrónica, y editando las publicaciones periódicas conexas, entre ellas la edición más reciente de *Country Nuclear Power Profiles*, en septiembre de 2018, y *Nuclear Power Reactors in the World (Colección de Datos de Referencia N° 2)*, en mayo de 2019.

13. El Organismo siguió apoyando a unos 30 Estados Miembros interesados que estaban iniciando un nuevo programa nucleoelectrónico en la construcción de su infraestructura nucleoelectrónica nacional, mediante la organización de las reuniones técnicas, los talleres y las conferencias pertinentes, en particular la Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Desarrollo de la Infraestructura Nucleoelectrónica, de carácter anual, que tuvo lugar en enero-febrero de 2019 y a la que asistieron 82 expertos procedentes de 39 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales. Además, el Organismo presta apoyo a través de las misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR), que estudian el nivel de desarrollo de la infraestructura nucleoelectrónica en los Estados Miembros. A partir de los resultados de las misiones INIR, grupos básicos interdepartamentales elaboran o actualizan los planes de trabajo integrados y los perfiles nacionales de infraestructura nuclear de cada Estado Miembro, conjuntamente con el Estado interesado. El Organismo ha desarrollado y publicado también una serie de módulos de aprendizaje electrónico interactivo para apoyar a los Estados Miembros en la formulación y aplicación de sus planes de desarrollo de la infraestructura nuclear para sus nuevos programas nucleoelectrónicos. Los módulos explican el enfoque de los hitos y diversos aspectos y retos del desarrollo de la infraestructura nucleoelectrónica. Ya hay 18 módulos disponibles en el sitio web del Organismo, y está previsto desarrollar y publicar otros nuevos para completar esta serie de actividades de aprendizaje electrónico. Los dos módulos más recientes de la serie se titulan “Legal Framework” e “Industrial Involvement”. En diciembre de 2018, el Organismo publicó también un módulo de aprendizaje electrónico sobre la tecnología de los reactores de agua en ebullición, para fomentar la creación de capacidad en los países en fase de incorporación.

14. El Organismo continuó apoyando a los Estados Miembros en el ámbito de la gestión de los conocimientos nucleares mediante misiones de Visita de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV), que tuvieron lugar en Mongolia (Centro de Investigación Nuclear, Universidad de Mongolia, Ulaanbaatar) en diciembre de 2018, con 35 participantes de 18 organizaciones; el Brasil (Electronuclear, Angra), con 38 participantes de 3 organizaciones; el Pakistán (Comisión de Energía Atómica del Pakistán, Islamabad) en abril de 2019, con 53 participantes de 12 organizaciones; y Egipto (Departamento del Programa de Energía Nucleoeléctrica del Gobierno de Egipto, El Cairo) en junio de 2019, con 30 participantes de 5 organizaciones. En marzo de 2019 se celebró en la Sede del Organismo en Viena la Reunión Técnica para el Intercambio de Experiencias sobre las Misiones de Visita de Asistencia para la Gestión de los Conocimientos (KMAV) para Organizaciones Nucleares, a la que asistieron 31 participantes de 19 Estados Miembros. En noviembre de 2018 tuvo lugar en Viena la Reunión Anual de la Academia Internacional de Gestión Nuclear (INMA), con la asistencia de 26 participantes de 13 Estados Miembros. Además, en junio de 2019 se celebró en Viena una reunión de consultores de la Junta Asesora de la INMA, a la que asistieron 8 participantes de 6 Estados Miembros. Se finalizaron los informes de las misiones de aprobación de la INMA correspondientes a la Universidad de Tokio (Japón), la North-West University (Sudáfrica), la Universidad de Witwatersrand (Sudáfrica) y la Texas A&M University (Estados Unidos de América). En diciembre de 2018 se realizó una misión de Evaluación y Planificación de la Capacidad de Enseñanza en Nigeria, con 25 participantes de 16 instituciones de enseñanza nacionales y representantes de la Comisión de Energía Atómica de Nigeria. En marzo de 2019 tuvo lugar en el Japón una misión de Desarrollo del Conocimiento de los Recursos Humanos, en que participaron nueve personas de seis Estados Miembros. El Organismo organizó también la Reunión Técnica sobre Preservación de la Base de Conocimientos sobre Diseño: Problemas y Desafíos para las Organizaciones de Gestión de Desechos Nucleares, que tuvo lugar en mayo de 2019, con la asistencia de 17 participantes procedentes de 10 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales.

15. El Organismo fortaleció también sus esfuerzos en la esfera del aprendizaje a distancia promoviendo más intensamente el uso de su sistema de gestión de ese tipo de aprendizaje, la Ciberplataforma de Aprendizaje para la Enseñanza y Capacitación en Red (CLP4NET). La CLP4NET ofrece más de 640 módulos de aprendizaje electrónico sobre un amplio abanico de temas, y se está trabajando para seguir mejorando la experiencia de aprendizaje ofrecida por la plataforma. La Red Internacional de Clausura (IDN) del Organismo constituye un recurso en formato wiki para intercambiar información sobre todos los aspectos de la clausura, con inclusión de información sobre la tecnología y estudios de casos. Además, en el INIS se ha establecido la nueva práctica de reunir diversos tipos de documentos y presentaciones de reuniones del Organismo y ofrecer acceso a ellos a los Estados Miembros. El Organismo alienta a los Estados Miembros a hacer uso de este sistema, ya sea consultando los documentos disponibles o presentando sus propios documentos para su preservación a largo plazo.

16. El Organismo ha seguido apoyando a los Estados Miembros, especialmente a los que son países en desarrollo, para que puedan enviar a participantes a los Cursos de Gestión de la Energía Nuclear (NEM). En septiembre de 2018 se celebró en San Petersburgo (Federación de Rusia) un Curso NEM conjunto del Organismo y la Federación de Rusia, al que asistieron 23 participantes procedentes de 10 Estados Miembros. En abril de 2019 tuvo lugar una segunda edición de este curso en Sochi (Federación de Rusia), que contó con la asistencia de 39 participantes de 17 Estados Miembros. En octubre de 2018 se celebró en Trieste (Italia) un Curso NEM conjunto del Organismo y el Centro Internacional de Física Teórica (CIFT), al que asistieron 35 participantes procedentes de 3 Estados Miembros. En noviembre de 2018 se dictó en Sudáfrica un Curso NEM para la región de África, al que asistieron 23 participantes de 13 Estados Miembros, y en diciembre de 2018 se celebró en Costa Rica el Curso de Gestión de los



Conocimientos Nucleares del Organismo, que contó con la asistencia de 22 participantes de 9 Estados Miembros. En junio de 2019 tuvo lugar en Daejeon (República de Corea) el Curso de Gestión de los Conocimientos Nucleares Corea-OIEA, al que asistieron 22 participantes de 13 Estados Miembros.

17. Para ayudar a los Estados Miembros a planificar y evaluar los efectos económicos, socioeconómicos y ambientales de sus programas de energía, desarrollar sus infraestructuras nacionales de energía nucleoelectrica y definir sus estrategias a largo plazo para una energía nuclear sostenible, el Organismo publicó en 2018, junto con la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN de la OCDE), el informe titulado *Measuring Employment Generated by the Nuclear Power Sector*. El Organismo organizó también la Reunión Técnica sobre Medición de las Repercusiones Macroeconómicas de un Programa de Centrales Nucleares, que tuvo lugar en junio de 2019 en su Sede en Viena y contó con la asistencia de 24 participantes procedentes de 14 Estados Miembros y 3 organizaciones internacionales. Además, en noviembre de 2018 se celebró en la Sede del Organismo la Reunión Técnica sobre el Marco del OIEA para el Clima, la Tierra, la Energía y el Agua, con la asistencia de 23 participantes de 14 Estados Miembros, 3 organizaciones internacionales y el Instituto Real de Tecnología (KTH) de Estocolmo.

18. Para prestar asistencia a los Estados Miembros en la gestión de los elementos sospechosos y falsificados en la industria nuclear, el Organismo editó en enero de 2019 la publicación de la *Colección de Energía Nuclear* titulada *Managing Counterfeit and Fraudulent Items in the Nuclear Industry* (*Colección de Energía Nuclear del OIEA NP-T-3.26*), y está organizando un curso de capacitación experimental sobre la gestión de la cadena de suministros nuclear y la adquisición, que se impartirá del 30 de septiembre al 4 de octubre de 2019 y en el que se abordará el tema de los elementos sospechosos y falsificados.

19. En septiembre de 2018, el Organismo puso en marcha el mecanismo para el examen por los Estados Miembros de las publicaciones de la *Colección de Energía Nuclear*, y desde entonces lo ha fortalecido. Este mecanismo permite a los Estados Miembros interesados contribuir al examen de los proyectos de publicación y aumenta la participación de los Estados Miembros. La información se facilita a través de la página web oficial del Departamento de Energía Nuclear. Además, los grupos de trabajo técnico (TWG) se desempeñan ahora como comités de examen de las publicaciones del Organismo de manera más sistemática. La estructura de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* se revisó para que reflejara mejor los temas de actualidad en que el Organismo ofrece orientaciones o metodologías a los Estados Miembros. La estructura revisada fue examinada y respaldada por los miembros del Grupo Asesor Permanente sobre Energía Nuclear en su reunión anual, celebrada en mayo de 2019. La nueva estructura se aplicará antes del final del año y permitirá diferenciar claramente las publicaciones más actuales de las que han quedado obsoletas, a fin de mejorar la accesibilidad y posibilidad de uso de las publicaciones de esta colección.

20. Para cumplir su función de mejorar el conocimiento sobre la posible contribución de la energía nucleoelectrica al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y a la mitigación del cambio climático, el Organismo está organizando, en cooperación con la AEN de la OCDE, la Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Papel de la Energía Nucleoelectrica, que tendrá lugar en octubre de 2019 en la Sede del Organismo en Viena. Entre las actividades preparatorias para la Conferencia Internacional cabe mencionar dos reuniones del Comité del Programa Científico, que se celebraron en octubre de 2018 y mayo de 2019. Varios Estados Miembros y organizaciones internacionales ya han confirmado su contribución a la Conferencia y la participación en ella.

21. Mediante la organización de talleres de creación de capacidad para el personal directivo de los programas nucleoelectricos en el marco del proyecto de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos titulado “Apoyo al Desarrollo de Sistemas de Gestión y de la Cultura de la Seguridad Nuclear en los Países que Introducen Programas Nucleoelectricos”, el Organismo siguió ayudando a los Estados Miembros que están iniciando nuevos programas de este tipo o ampliando los ya existentes a desarrollar sistemas de gestión que permitan mejorar la comprensión y aplicación del liderazgo y la responsabilidad en relación con los sistemas de gestión, a fin de lograr la seguridad tecnológica y física, la eficacia y la sostenibilidad de los programas nucleoelectricos, y a establecer una cultura institucional adecuada en las organizaciones clave de esos programas. Además, el Organismo amplió aún más su apoyo al desarrollo de sistemas de gestión en los Estados Miembros que están introduciendo un nuevo programa nucleoelectrico, por medio de misiones de expertos y orientaciones en las esferas del liderazgo y los sistemas de gestión. El Organismo realizó dos misiones de Evaluación Independiente de la Cultura de la Seguridad, en Sudáfrica en agosto de 2018 y Tailandia en marzo de 2019; también llevó a cabo una misión de seguimiento en los Países Bajos, en abril de 2019.

22. El Organismo continuó prestando asistencia a los Estados Miembros en la mejora del conocimiento y la comprensión por el público de los usos de la energía nuclear con fines pacíficos, mediante la organización de la Reunión Técnica sobre Participación de las Partes Interesadas durante el Ciclo de Vida de una Central Nuclear, de carácter anual, que en 2019 tuvo lugar en junio y contó con la participación de 49 expertos de 29 Estados Miembros y 1 organización internacional, así como de visitas científicas en grupos y de un curso de capacitación sobre la participación de las partes interesadas en el marco del proyecto interregional de cooperación técnica (CT). Durante este período, el Organismo impartió también talleres específicos sobre este tema a cinco Estados Miembros que los habían solicitado: Belarús, Jordania, Marruecos, Polonia y la República Islámica del Irán. La participación de los interesados, que incluye la información y la comunicación públicas, es un elemento clave del enfoque de los hitos y se aborda en todas las etapas del desarrollo de los programas nucleoelectricos. En junio de 2019, el Organismo impartió el primer seminario web sobre el tema “Participación de las partes interesadas: una herramienta estratégica en los programas nucleoelectricos”, en el que participaron 93 personas. En los próximos meses tendrán lugar otros cinco seminarios web sobre aspectos específicos de la participación de las partes interesadas. El Organismo prosiguió también su labor de actualización del conjunto de herramientas para comunicadores nucleares, con el objetivo de lanzar una versión actualizada antes del final de 2019. Además, en noviembre de 2018 celebró en su Sede en Viena la Reunión Técnica sobre el Aprendizaje a partir de las Experiencias de las Comunidades Locales acerca de la Participación de las Partes Interesadas en Programas de Gestión de los Desechos Radiactivos, a la que asistieron 89 participantes de 22 Estados Miembros; las consideraciones dimanantes de esta labor se están elaborando y se incluirán en una publicación del OIEA.

23. El Organismo prosiguió su labor destinada a mejorar el conocimiento por los Estados Miembros de la financiación necesaria para el desarrollo de la infraestructura nucleoelectrica y de los posibles enfoques para financiar los programas nucleoelectricos, mediante la publicación de un documento de orientación sobre la gestión de los riesgos financieros de la construcción de nuevas centrales nucleares y mediante la elaboración de un documento sobre los recursos necesarios para el desarrollo de la infraestructura. Además, organizó la Reunión Técnica sobre Financiación para la Gestión de Desechos y la Clausura, que se celebró en julio de 2018 con la asistencia de 34 participantes de 21 Estados Miembros, así como un curso interregional de capacitación sobre los aspectos económicos y de financiación de los programas nucleoelectricos, que fue acogido por Francia en octubre de 2018 y contó con la asistencia de 19 participantes de otros tantos Estados Miembros. Asimismo, se han impartido talleres nacionales en el marco de los respectivos planes de trabajo integrados para apoyar a los Estados Miembros en el examen de las opciones de financiación de un programa nucleoelectrico. El Organismo

siguió también trabajando en un informe sobre los métodos de cálculo de costos y los planes de financiación para los programas de disposición final de los desechos radiactivos, así como en un documento técnico del OIEA (TECDOC) sobre la financiación de las inversiones en el ámbito nuclear, que se publicarán dentro de este año.

24. Para analizar los factores del costo técnico y económico en relación con la sostenibilidad económica de la energía nucleoelectrica y determinar el valor de este tipo de energía en la matriz energética teniendo en cuenta las condiciones ambientales, el Organismo organizó un taller regional sobre estudios de viabilidad tecnicoeconómica en el ciclo de producción de uranio, que se celebró en Namibia en noviembre de 2018, con la asistencia de 29 participantes de 16 Estados Miembros. El objetivo de este taller era fortalecer las actividades para establecer ciclos de producción de uranio sostenibles en África mediante mejores estudios de viabilidad y evaluaciones tecnicoeconómicas. Además, en la Reunión Técnica sobre Estudios de Viabilidad de la Producción de Uranio: Aspectos Ambientales, Sociales, Económicos y de Procesamiento, celebrada en Viena en enero de 2019, los 18 participantes, procedentes de 15 Estados Miembros, examinaron el contenido de un documento técnico de próxima publicación que se centrará en los estudios de viabilidad de la producción de uranio, incluidos los aspectos ambientales, sociales y económicos y los relativos a la exploración, la extracción y el procesamiento. El Organismo está elaborando también un documento técnico sobre el tema de las metodologías de estimación de costos para la gestión del combustible gastado, a fin de definir las especificaciones para desarrollar una herramienta de cálculo que será revisada en una reunión técnica sobre el tema en noviembre de 2019. En marzo de 2019, el Organismo celebró además la Reunión Técnica sobre Enfoques de Cálculo de Costos para Diseñadores de Tecnología Nuclear, a la que asistieron 65 participantes procedentes de 30 Estados Miembros y 1 organización internacional.

25. Se introdujeron mejoras sustanciales en la publicación anual titulada *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050 (Colección de Datos de Referencia N° 1)* (RDS-1), con la inclusión de más información y la creación de secciones independientes en que se examinan tanto la evolución mundial como las tendencias específicas de cada región. Desde 2017, se utilizan las regiones geográficas definidas por las Naciones Unidas. Atendiendo a las recomendaciones de los Estados Miembros, se introdujeron gráficos, junto con textos explicativos que indican explícitamente las nuevas centrales nucleares que entraron en funcionamiento y las que se retiraron del servicio.

26. Para fortalecer los programas de investigación a largo plazo destinados a mejorar los conocimientos sobre los accidentes muy graves y las actividades de clausura conexas, el Organismo organizó la segunda reunión para coordinar las investigaciones (RCI) del proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado “Gestión del Combustible Gastado Severamente Dañado y del Corio”, que tuvo lugar en noviembre de 2018 en Fukushima (Japón). Asistieron a la reunión siete asociados del PCI de cinco Estados Miembros, que comunicaron información actualizada sobre sus proyectos de investigación, acordaron la estructura del informe final del PCI y examinaron si quedaba alguna pregunta pendiente en relación con la labor de clausura de la Unidad 1 de la central nuclear de Fukushima Daiichi a la que se pudiera dar respuesta. El Organismo finalizó también el Proyecto Internacional sobre la Gestión de la Clausura y la Rehabilitación de Instalaciones Nucleares Dañadas. Se está ultimando el informe del proyecto, que está previsto publicar en 2020. Prosiguió la interacción con el Ministerio de Medio Ambiente del Japón con respecto al examen de los progresos realizados en la rehabilitación de las zonas fuera del emplazamiento afectadas por el accidente de Fukushima Daiichi. En una reunión del Organismo en Tokio, que está programada para julio de 2019, se resumirá el informe sobre los progresos realizados en la rehabilitación.

27. En septiembre de 2018, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre la Gestión del Hidrógeno en Accidentes Severos, a la que asistieron 29 participantes procedentes de 21 Estados Miembros y 1 organización internacional. En octubre de 2018, se celebró en la Sede del Organismo en Viena el cuarto Taller de Capacitación sobre la Elaboración de Directrices para la Gestión de Accidentes Severos mediante el Conjunto de Recursos SAMG-D del OIEA, al que asistieron 27 participantes de 20 Estados Miembros. El Organismo tiene previsto también celebrar en octubre de 2019 la primera RCI para poner en marcha un nuevo PCI titulado “Mejora de las Metodologías Actuales para la Determinación de la Incertidumbre y la Sensibilidad en el Análisis de Accidentes Severos en Reactores Refrigerados por Agua”. En junio de 2019 se publicó un documento técnico titulado *Status and Evaluation of Severe Accident Simulation Codes for Water Cooled Reactors* (IAEA-TECDOC-1872).

28. El Organismo siguió cooperando con las organizaciones nacionales e internacionales de normalización industrial, como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, para velar por que en la elaboración o revisión de las normas pertinentes se tuvieran en cuenta las perspectivas de los Estados Miembros del Organismo. El Comité Técnico Internacional sobre Desechos Radiactivos (WATEC) incluyó también a representantes de la ISO, la Red Europea de Organizaciones de Seguridad Técnica y la Asociación Europea de Demolición.

**B.1.2. Ciclo del combustible nuclear y gestión de desechos** Para ayudar a los Estados Miembros interesados en la producción de uranio a desarrollar y mantener actividades sostenibles mediante una adecuada tecnología, infraestructura y participación de los interesados, y para fomentar el desarrollo de recursos humanos cualificados, el Organismo publicó en noviembre de 2018 un documento técnico titulado *Unconformity-related Uranium Deposits* (IAEA-TECDOC-1857), que describe las tecnologías existentes e incipientes para integrar eficazmente los datos geológicos, geofísicos y geoquímicos con el fin de reconocer la “huella” de los yacimientos de uranio y los vectores clave de la mineralización del uranio. En diciembre de 2018 se editó la publicación conjunta bienal de la AEN de la OCDE y el Organismo, *Uranio 2018: Recursos, Producción y Demanda*, conocida también como el “Libro Rojo”. Esta publicación ofrece el examen más reciente de los elementos fundamentales del mercado mundial del uranio y presenta un perfil estadístico de la industria mundial del uranio, que incluye datos de 41 países productores y consumidores de uranio. Igualmente, en diciembre de 2018 el Organismo publicó el documento técnico *Quantitative and Spatial Evaluations of Undiscovered Uranium Resources* (IAEA-TECDOC-1861), que proporciona una visión general de algunos aspectos del ciclo de producción de uranio e incluye evaluaciones de la situación de la oferta y la demanda mundial de este elemento.

30. En octubre, el Organismo organizó en Adelaida (Australia) el Taller Interregional sobre los Aspectos de las Prácticas de Seguridad Eficaces y la Implantación de un Programa de Seguridad Convencional en las Minas y las Fábricas de Uranio. El taller proporcionó experiencia de campo a los 17 participantes de 15 Estados Miembros y les brindó una oportunidad de intercambiar información sobre las buenas prácticas en los programas de seguridad industrial de las minas, un complemento esencial de la protección radiológica en las minas y fábricas de uranio. Se ha aprobado la publicación de un informe de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* sobre la rehabilitación de las aguas subterráneas afectadas por las operaciones en los emplazamientos de extracción de uranio. El informe describe una perspectiva basada en el ciclo de vida para evitar tener que realizar grandes trabajos de rehabilitación en el futuro.

31. En el marco de sus actividades destinadas a ampliar las capacidades de los Estados Miembros para elaborar modelos, predecir y mejorar la comprensión del comportamiento del combustible nuclear actual y avanzado en condiciones de accidente, en mayo de 2019 el Organismo celebró en Shenzhen

(China) la Reunión Técnica sobre la Elaboración de Modelos del Comportamiento del Combustible en relación con los Accidentes Base de Diseño y las Condiciones Adicionales de Diseño, a la que asistieron 31 expertos de 14 Estados Miembros. Los participantes respaldaron la propuesta de poner en marcha un PCI sobre simulación y ensayo de combustibles de tecnología avanzada. En noviembre de 2018 se celebró la tercera RCI del PCI titulado “Análisis de Opciones y Examen Experimental de Combustibles para Reactores Refrigerados por Agua con Mayor Tolerancia a Accidentes (ACTOF)”. Asistieron a esta reunión 17 asociados del PCI y 5 observadores de 12 Estados Miembros, que presentaron sus respectivos informes sobre la labor realizada desde la RCI anterior en relación con el apoyo a las opciones para el desarrollo de combustible nuclear con más tolerancia a las condiciones de accidente severo. Los participantes también analizaron y acordaron medidas y un plan de trabajo, tanto individual como conjunto, para finalizar un documento técnico que recopilaría los resultados del proyecto, con inclusión de aspectos tales como los experimentos de comparación entre laboratorios, el cálculo de datos de referencia para los plaqueados de hierro, cromo y aluminio y la modelización de accidentes muy graves. En septiembre de 2018 el Organismo editó también la publicación *Accelerator Simulation and Theoretical Modelling of Radiation Effects in Structural Materials (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N° NF-T-2.2)*, en que se resumen los hallazgos y conclusiones del PCI correspondiente, ejecutado con el fin de apoyar a los Estados Miembros en el desarrollo de materiales estructurales avanzados resistentes a la radiación para su aplicación en sistemas nucleares innovadores.

32. Para prestar asistencia a los Estados Miembros interesados en el análisis de los desafíos técnicos que pueden impedir la explotación sostenible de las instalaciones del ciclo del combustible nuclear, en octubre de 2018 el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Instalaciones del Ciclo del Combustible Nuclear, a la que asistieron 10 expertos de 10 Estados Miembros, que presentaron y analizaron varios informes de los países sobre esas instalaciones y las tendencias y proyecciones generales; también se examinaron cuestiones relativas a la gestión de los sistemas de información y al envejecimiento. Siete asociados del PCI titulado “Programas de Gestión del Envejecimiento para los Sistemas de Almacenamiento en Seco del Combustible Gastado” analizaron los resultados de las investigaciones realizadas desde la primera RCI del proyecto en una RCI que tuvo lugar en Chicago (Estados Unidos de América) del 29 de abril al 3 de mayo de 2019. Los 17 participantes en esta reunión presentaron un panorama general de los resultados de su investigación hasta la fecha y establecieron las medidas y un plan de trabajo, individual y conjunto, para elaborar un documento técnico final que expusiera los resultados del proyecto.

33. Para analizar los obstáculos técnicos que pueden afectar a la transportabilidad del combustible gastado tras un período de almacenamiento largo, en febrero de 2019 el Organismo editó la publicación *Behaviour of Spent Power Reactor Fuel During Storage (IAEA-TECDOC-1862)*. En ella se recopilan los resultados principales de varios PCI sucesivos sobre el comportamiento del combustible gastado y de los conjuntos de combustible gastado almacenados desde la década de 1980. En marzo de 2019, el Organismo editó una publicación titulada *Storing Spent Fuel until Transport to Reprocessing or Disposal (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NF-T-3.3)*, que describe los distintos aspectos y desafíos de la elaboración y aplicación de opciones, políticas, estrategias y programas para garantizar un almacenamiento eficaz y en condiciones de seguridad tecnológica y física del combustible gastado hasta su transporte para el reprocesamiento o la disposición final. En una reunión técnica programada para septiembre de 2019 se examinará la elaboración de un documento técnico sobre el transporte de combustible gastado de óxidos mixtos y de óxido de uranio con tasas de quemado más elevadas.

34. En lo que respecta al Banco de Uranio Poco Enriquecido (UPE) del OIEA en Kazajstán, el Organismo firmó dos contratos de suministro con Kazatomprom (Kazajstán) y Orano (Francia) para la adquisición de UPE. También firmó un contrato de transporte en virtud del Acuerdo de Tránsito con la

organización autorizada de la Federación de Rusia y un contrato de transporte en virtud del Acuerdo con el Explotador de la Instalación con la empresa ferroviaria de Kazajstán designada. El Organismo espera que antes del final de 2019 el UPE se entregue a la Instalación de Almacenamiento de UPE del OIEA, y se establezca y entre en funcionamiento el Banco de UPE del OIEA.

35. El Organismo presentó su labor sobre el desarrollo de enfoques multilaterales del ciclo del combustible nuclear en una reunión de la Organización Europea para el Desarrollo de Repositorios (ERDO) celebrada en París en diciembre de 2018. La ERDO es un grupo de trabajo multinacional integrado por miembros propuestos por las organizaciones gubernamentales correspondientes y establecido con el fin de estudiar la viabilidad de crear una organización de desarrollo que ponga en funcionamiento uno o varios repositorios geológicos compartidos en Europa. Además, en diciembre de 2018 el Organismo participó en París en un taller titulado “Financiación de Repositorios Multinacionales: Desafíos y Enfoques Alternativos”, que tuvo lugar durante una reunión del Grupo de Trabajo sobre Servicios Fiables relacionados con el Combustible Nuclear (RNFSWG) del Marco Internacional de Cooperación en Energía Nuclear (IFNEC).

36. Para ayudar a los Estados Miembros, en particular a los que están iniciando programas nucleoelectrónicos, a desarrollar y ejecutar programas de disposición final adecuados, en mayo de 2019 el Organismo organizó en su Sede, en Viena, la Reunión Técnica sobre Métodos y Tecnologías de Caracterización para Cumplir los Requisitos de Aceptación de Desechos, en el marco de la Red Internacional de Laboratorios para la Caracterización de Desechos Nucleares. Asistieron a esta reunión 42 participantes procedentes de 24 Estados Miembros. En marzo de 2019 se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Prácticas y Desafíos relacionados con la Gestión de Desechos Radiactivos Bituminizados, en el marco de la Red Internacional sobre la Gestión Previa a la Disposición Final, a la que asistieron 23 participantes de 10 Estados Miembros. Además, en mayo de 2019 se organizó en Viena la Reunión Técnica sobre Opciones para la Disposición Final de Inventarios Más Pequeños de Desechos Radiactivos, que contó con la asistencia de 35 participantes de 28 Estados Miembros, y en octubre de 2019 está previsto celebrar, en la Sede del Organismo, en Viena, el Simposio sobre las Bases Científicas de la Gestión de Desechos Nucleares. Además, el Organismo presentó su labor en este ámbito en el Seminario Internacional sobre Innovaciones y Desafíos en la Gestión y Disposición Final de Desechos Radiactivos, celebrado en Mumbai (India) en enero de 2019. Se están preparando una publicación sobre el procesamiento del grafito irradiado y un compendio de los resultados de las actividades de investigación, desarrollo y demostración realizadas en instalaciones subterráneas de investigación. Se ha redactado el informe final del PCI “Evaluación e Investigación del Comportamiento del Combustible Gastado (SPAR-IV)”, antes de la última RCI, que está previsto celebrar en octubre de 2019.

37. A fin de apoyar a los Estados Miembros en la adopción de prácticas óptimas para la gestión de los residuos/desechos que contienen materiales radiactivos naturales (NORM) (incluidas las opciones para la determinación del inventario, la reutilización, el reciclaje, el almacenamiento y la disposición final) y rehabilitar los emplazamientos contaminados con NORM, el Organismo está desarrollando el proyecto de la Red de Gestión y Rehabilitación del Medio Ambiente (ENVIRONET) relativo a esos materiales. El objetivo del proyecto es proporcionar a los Estados Miembros directrices sobre las políticas y estrategias para la gestión de los NORM, el cálculo de los inventarios correspondientes y la evaluación de los costos relacionados con la gestión de los desechos NORM hasta su disposición final. A este respecto, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre el Material Radiactivo Natural, que se celebró en Katowice (Polonia) en noviembre de 2018, en paralelo con un taller de la European NORM Association, y que contó con la asistencia de 25 participantes de 15 Estados Miembros. La reunión técnica se dedicó tanto al análisis de la labor ya realizada por el Grupo de Trabajo de la

ENVIRONET para los NORM como a la planificación de las actividades siguientes. En 2020, el Organismo organizará también la primera Conferencia Internacional sobre Gestión del Material Radiactivo Natural en la Industria, para determinar las buenas prácticas y facilitar su armonización por los Estados Miembros.

38. Con el fin de promover el intercambio de información para integrar mejor los enfoques de la parte final del ciclo del combustible nuclear que afectan a la recuperabilidad, el transporte, el almacenamiento y el reciclaje del combustible nuclear gastado, y de prestar asistencia a los Estados Miembros, en particular a los que están iniciando programas nucleoelectrónicos, en la formulación y ejecución de programas de disposición final adecuados, el Organismo organizó la Conferencia Internacional sobre Gestión del Combustible Gastado de Reactores Nucleares de Potencia: Lecciones del Pasado, Opciones para el Futuro, que tuvo lugar en Viena en junio de 2019 y a la que asistieron más de 250 participantes y observadores procedentes de unos 45 Estados Miembros y 7 organizaciones internacionales. Además, en marzo de 2019 el Organismo impartió en Gyeongju (República de Corea) el Taller Regional de Capacitación sobre la Hoja de Ruta para un Programa Genérico de Disposición Final Geológica Profunda. En mayo de 2019 se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Preservación de la Base de Conocimientos sobre Diseño: Problemas y Dificultades para las Organizaciones de Gestión de Desechos Radiactivos, que se centró en los proyectos de disposición final geológica profunda y contó con la asistencia de 22 participantes de 12 Estados Miembros y 1 organización internacional. En enero de 2019, el Organismo puso en marcha un PCI titulado “Desarrollo de un Marco para la Implantación Eficaz de un Sistema de Disposición Final en Pozos Barrenados” (T22002), y en agosto de 2019 tiene programado celebrar en Viena la primera RCI sobre el PCI titulado “Gestión de Desechos que Contienen Emisores Alfa de Período Largo: Caracterización, Procesamiento y Almacenamiento” (T13017).

39. El Organismo siguió colaborando estrechamente con la Comisión Europea, la AEN de la OCDE y otras organizaciones para elaborar la segunda edición de la publicación *Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-T-1.14)*. El WATEC examinó el documento en su reunión de abril de 2019.

40. El Organismo siguió elaborando documentos de orientaciones sobre la clausura, así como planes de acción para apoyar esta etapa. A este respecto, se puso en marcha un proyecto en colaboración titulado “Desarrollo de Recursos Humanos para la Clausura de las Centrales Nucleares”, cuya primera reunión técnica tendrá lugar en julio de 2019. Este año, el Organismo puso en marcha también otro proyecto internacional en colaboración sobre la situación actual de los proyectos de clausura en todo el mundo y su evolución en el futuro, cuya primera reunión técnica está programada para agosto de 2019. Además, el Organismo organizó una reunión técnica sobre la fase II del Proyecto sobre Limitaciones en la Ejecución de Programas de Clausura y Rehabilitación Ambiental (CIDER), que se celebró en marzo de 2019 en su Sede, en Viena, con la asistencia de 22 participantes procedentes de 18 Estados Miembros. El objeto de la reunión era evaluar los resultados y las enseñanzas extraídas de las actividades realizadas en los últimos años por los grupos de trabajo sobre elaboración de estrategias, participación de las partes interesadas y creación de capacidad, y formular nuevas sugerencias. El Organismo está apoyando asimismo una iniciativa conocida como “SHARE”, que se puso en marcha en 2019 bajo los auspicios del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Comisión Europea, con el fin de determinar las principales necesidades de investigación en relación con la clausura en el próximo decenio y más adelante. En el contexto de la innovación, y dada la importancia creciente de las tecnologías digitales en la clausura, en junio de 2019 el Organismo designó como centro colaborador el Instituto de Tecnología de la Energía (IFE) de Noruega. En lo que se refiere a los marcos de colaboración, la Comisión de Energía Atómica y Energías Alternativas de Francia acogió el Foro Anual de la Red Internacional de Clausura (IDN) del Organismo, que se celebró en octubre de 2018 en Marcoule (Francia), con la asistencia de 43 participantes de 20 Estados Miembros.

41. El Organismo fortaleció sus actividades de rehabilitación de antiguos emplazamientos, de instalaciones en proceso de clausura, de emplazamientos afectados por accidentes nucleares y de emplazamientos con aumentos de los niveles de radiactividad que pueden ser controlados. Entre estas actividades figuran el “Proyecto LeTrench” (rehabilitación de emplazamientos que contienen desechos históricos en zanjas), el Proyecto sobre la Definición de los Estados Finales en la Rehabilitación Ambiental (DERES) (determinación de los estados finales en la rehabilitación) y el Proyecto CIDER de la IDN y la ENVIRONET (encaminado a abordar y superar las limitaciones en la ejecución de programas de clausura y rehabilitación ambiental). En octubre de 2018 se celebró en la Sede del Organismo, en Viena, la Reunión Técnica sobre la Rehabilitación de Antiguos Emplazamientos en Zanja (proyecto conocido como “LeTrench”) a la que asistieron 20 participantes de 14 Estados Miembros. La reunión permitió el intercambio de conocimientos e información sobre la evaluación, gestión y rehabilitación de emplazamientos con desechos enterrados. El Organismo organizó también el foro anual de la ENVIRONET, que tuvo lugar en Viena del 30 de octubre al 2 de noviembre de 2018 y al que asistieron 50 participantes de 26 Estados Miembros. La ENVIRONET ha nombrado coordinadores regionales para facilitar el intercambio de información en ciertas regiones y atender necesidades específicas. Esto podría llevar al establecimiento de centros regionales de capacitación y formación en el futuro. Prosiguió también la preparación de diversos informes técnicos sobre una gran variedad de temas, por ejemplo documentos de orientación sobre la estimación de costos de los proyectos de rehabilitación ambiental, el empleo de modelos matemáticos en los trabajos de rehabilitación ambiental y la utilización de barreras artificiales en los proyectos de rehabilitación ambiental. Se siguió elaborando el concepto del Curso de Clausura y Rehabilitación Ambiental, dentro de un nuevo marco de proyectos de cooperación técnica interregionales.

42. Para seguir promoviendo el examen por homólogos del Servicio de Examen Integrado para la Gestión de Desechos Radiactivos y de Combustible Gastado, la Clausura y la Rehabilitación (ARTEMIS), en marzo de 2019 el Organismo organizó un taller en Viena, que contó con la asistencia de 70 participantes de 40 Estados Miembros. Además, con el apoyo de la Comisión Europea, el Organismo había organizado antes una reunión para recabar y examinar la retroinformación de los expertos internacionales participantes en los primeros exámenes ARTEMIS, que había tenido lugar en Viena en noviembre de 2018, con la asistencia de 14 participantes procedentes de 10 Estados Miembros y 1 organización internacional. En enero de 2019, el Organismo dictó en Viena un curso de capacitación para los expertos internacionales encargados de las próximas misiones ARTEMIS, al que asistieron 11 participantes de 10 Estados Miembros. A petición de los Estados Miembros, el Organismo efectuó misiones de examen por homólogos ARTEMIS en Luxemburgo, en septiembre de 2018, España, en octubre de 2018, el Brasil, en noviembre de 2018, y Estonia, en marzo de 2019.

43. El Organismo siguió cooperando con la Comisión Europea en la actualización de la Herramienta de Información sobre Combustible Gastado y Desechos Radiactivos (SWIFT). Está previsto celebrar una reunión técnica a tal efecto en julio de 2019.

44. El Organismo siguió fortaleciendo sus actividades en apoyo de la gestión eficaz de las fuentes radiactivas selladas en desuso mediante la prestación de apoyo a operaciones sobre el terreno y la creación de capacidad para la caracterización, el desmantelamiento y el embalaje con vistas al almacenamiento o el transporte; el establecimiento de centros técnicos cualificados para la gestión de las fuentes radiactivas selladas en desuso; y la promoción de iniciativas cooperativas para seguir fortaleciendo la información de apoyo sobre su disposición final en pozos barrenados, con miras a mejorar la seguridad tecnológica y física de esas fuentes radiactivas a largo plazo. El Organismo siguió prestando apoyo a proyectos de disposición final de fuentes radiactivas selladas en desuso en pozos barrenados en Malasia y Ghana (financiados por Global Affairs Canada y gestionados por la División de



Seguridad Física Nuclear). Este apoyo incluyó el diseño, desarrollo y envío, y la correspondiente capacitación y puesta en funcionamiento, de una instalación móvil denominada Mobile Tool Kit Facility (MTKF), que consiste en un contenedor estándar de transporte marítimo equipado como un taller plenamente operativo para evaluar y acondicionar fuentes radiactivas selladas en desuso de las categorías inferiores (categorías 3 a 5) a fin de almacenarlas o prepararlas con miras a su disposición final en pozos barrenados. La MTKF se envió a Malasia, para las operaciones en pozos barrenados que tendrán lugar próximamente. El Organismo avanzó en la elaboración de tres publicaciones sobre la disposición final de fuentes radiactivas selladas en desuso en pozos barrenados, lo que incluyó la organización de una reunión técnica en Viena, en diciembre de 2018, a la que asistieron 29 participantes de 20 Estados Miembros. También avanzó en la elaboración de un documento para ayudar a los Estados Miembros a adoptar decisiones fundamentadas sobre la gestión de sus inventarios de fuentes radiactivas selladas en desuso. Esta labor incluyó la preparación de un informe del Organismo y la realización de misiones de prueba en Jordania en mayo de 2019, y en Indonesia en junio del mismo año. En febrero de 2019 se retiró de Macedonia del Norte una fuente de teleterapia en desuso de la categoría 1, que se envió a un destinatario autorizado fuera del país, y en julio de 2019 se retirarán de Albania dos fuentes radiactivas selladas en desuso de la categoría 1, que se enviarán también a un destinatario autorizado fuera del país. Se prepararon los detalles de los trabajos para las retiradas de fuentes de actividad alta en Camboya, Chipre, Croacia, Eslovenia, Nepal, Nicaragua y Túnez que tendrán lugar antes del final de 2019. En mayo de 2019 se impartió capacitación al personal del Organismo sobre el manejo del bulto del Tipo B(U) modelo 435, que se utilizará para las recuperaciones de fuentes de las categorías 1 y 2 de los Estados Miembros. Además, en octubre de 2018 y abril de 2019, el Organismo impartió cursos de capacitación en Marruecos para desarrollar la capacidad de acondicionar fuentes radiactivas selladas en desuso de las categorías 3 a 5, a los que asistieron 23 participantes de 21 Estados Miembros. Se impartió formación sobre fuentes huérfanas a las contrapartes nacionales de Guyana, en marzo de 2019, y de Jamaica, en diciembre de 2018. Asimismo, en enero-febrero de 2019 se realizó en Kenya el Curso Regional de Capacitación sobre la Búsqueda de Fuentes Huérfanas, al que asistieron 18 participantes de 9 Estados Miembros. El Organismo organizó también un taller regional en Zambia, en marzo de 2019, a fin de crear capacidad para la aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas y de las Orientaciones sobre la Gestión de las Fuentes Radiactivas en Desuso, al que asistieron 35 participantes provenientes de 30 Estados Miembros. Además, realizó varias misiones de expertos para ayudar a Estados Miembros a gestionar fuentes radiactivas selladas en desuso: en Viet Nam, en septiembre de 2018, Costa Rica, en noviembre de 2018, Jordania, en noviembre-diciembre de 2018, Malta, en diciembre de 2018, Islandia, en enero de 2019, Haití, en febrero de 2019, Bahrein, en febrero de 2019 y el Sudán, en marzo de 2019. En diciembre de 2018, el Organismo celebró una reunión a fin de ultimar el mandato y el proceso de evaluación con vistas al establecimiento de centros técnicos cualificados para la gestión de fuentes radiactivas selladas en desuso.

### **B.1.3 Reactores de investigación**

45. El Organismo siguió apoyando el funcionamiento y la ampliación del programa de los ICERR, facilitando la creación de redes entre los centros designados y promoviendo el acceso a sus instalaciones mediante varios de sus mecanismos. En marzo de 2019 organizó la segunda reunión de la red de ICERR (ICERRNet), junto con la Conferencia Europea sobre Reactores de Investigación; los participantes aprobaron la propuesta del Organismo de desarrollar, en el marco de la Iniciativa sobre los Usos Pacíficos, un proyecto destinado a respaldar la creación de redes de los ICERR y a promover el intercambio de información entre los Estados Miembros sobre las capacidades de dichos centros.

46. Para prestar asistencia a los Estados Miembros en el estudio de nuevos programas de reactores de investigación, en octubre de 2018 el Organismo organizó en su Sede, en Viena, un taller de capacitación sobre el enfoque de los hitos y sobre el establecimiento de la infraestructura para un nuevo programa de reactor de investigación, que contó con la asistencia de 24 participantes de 15 Estados Miembros. También se realizaron talleres nacionales sobre estos temas en Zambia, en septiembre de 2018, y en Tailandia, en noviembre del mismo año. Además, en noviembre de 2018 el Organismo celebró en Viena un taller de capacitación sobre la ampliación de la base de partes interesadas en los reactores de investigación mediante planes estratégicos y operativos, al que asistieron expertos y 25 participantes en representación de 18 Estados Miembros, 8 de ellos en representación de instalaciones planificadas; se intercambiaron metodologías, estrategias de ejecución y buenas prácticas pertinentes en la utilización de los reactores de investigación en instalaciones que funcionan satisfactoriamente. En enero de 2019 tuvo lugar en Riad el Taller sobre Planificación de las Aplicaciones y la Utilización del Reactor de Investigación de Baja Potencia, para intercambiar experiencias y proporcionar orientación. Además, en octubre de 2018 el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre Directrices para el Establecimiento y la Optimización de Fuentes Neutrónicas Frías en Instalaciones de Reactores de Investigación y de Aceleradores, a la que asistieron 26 participantes procedentes de 13 Estados Miembros, a fin de elaborar un informe del Organismo con orientaciones sobre el tema para los Estados Miembros, en particular para los países en fase de incorporación. En 2018 aparecieron también las publicaciones tituladas *Feasibility Study Preparation for New Research Reactor Programmes (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-T-3.18)*, *Advances in Neutron Activation Analysis of Large Objects with Emphasis on Archaeological Examples (IAEA-TECDOC-1838)* y *Development of an Integrated Approach to Routine Automation of Neutron Activation Analysis (IAEA-TECDOC-1839)*. Además, se ha avanzado en la elaboración de una publicación de la *Colección de Energía Nuclear* sobre la gestión de proyectos de construcción de reactores de investigación.

47. El Organismo siguió proporcionando orientación sobre todos los aspectos del ciclo de vida de los reactores de investigación, incluida la elaboración de programas de gestión del envejecimiento en reactores de investigación tanto nuevos como más antiguos, a fin de fomentar la mejora continua de la seguridad y la fiabilidad, la sostenibilidad de la explotación a largo plazo, la sostenibilidad del suministro de combustible y el estudio de opciones de disposición final eficaces y eficientes para la gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos, así como la creación de capacidad para la buena información del cliente en los Estados Miembros en que se están realizando actividades de clausura de reactores de investigación. En octubre de 2018 se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Buenas Prácticas de Explotación y Mantenimiento de Reactores de Investigación, a la que asistieron 34 participantes de 32 Estados Miembros. Ese mismo mes se impartió el Curso Regional de Capacitación sobre Explotación y Mantenimiento de Reactores de Investigación para la región de América Latina y el Caribe, basado en el material didáctico del Organismo sobre teoría de los reactores, reactores de investigación, y explotación y seguridad de los reactores de investigación.

48. En noviembre se llevaron a cabo en el reactor de investigación TRIGA, en Bangladesh, una misión de expertos para un examen no destructivo y una inspección en servicio, con el apoyo de la cámara subacuática para reactores de investigación del Organismo, así como una misión de examen por homólogos de Evaluación de la Explotación y el Mantenimiento de Reactores de Investigación (OMARR). Se formularon recomendaciones y sugerencias con el fin de ayudar a la Comisión de Energía Atómica de Bangladesh a preparar un plan de acción para la explotación eficiente y fiable del reactor TRIGA en los próximos 15 a 20 años. En enero de 2019 se efectuó una misión pre-OMARR en el reactor de investigación TRIGA-2000 de Bandung (Indonesia), y se ultimaron el alcance y la metodología de la misión propiamente dicha. Para agosto de 2019 está prevista una misión de seguimiento OMARR en el reactor de investigación WWR-SM de Uzbekistán, que se centrará en la

explotación a largo plazo del reactor. En mayo de 2019 se celebró en la Sede del Organismo, en Viena, la Reunión Técnica sobre la Inspección en Servicio y la Adopción de Decisiones con Conocimiento de los Riesgos para Reactores de Investigación, al objeto de ofrecer una visión general de las prácticas de inspección en servicio, evaluación probabilista, e inspección en servicio y adopción de decisiones con conocimiento de los riesgos aplicadas por los Estados Miembros, que contó con la asistencia de 22 participantes de 18 Estados Miembros. Se ultimaron el alcance y la metodología de una propuesta de PCI sobre la inspección en servicio y la adopción de decisiones con conocimiento de los riesgos para los reactores de investigación. Dentro de 2019 está previsto celebrar varias reuniones pertinentes en la Sede del Organismo, entre ellas, el Taller de Capacitación sobre Sistemas de Gestión Integrada y Buenas Prácticas para Reactores de Investigación, en junio, y la Reunión Técnica sobre las Mejoras de los Sistemas de Instrumentación y Control Digitales para los Reactores de Investigación, en julio. Asimismo, el Organismo siguió ejecutando la segunda fase del proyecto de Análisis y Recopilación de Datos para Calcular los Costos de la Clausura de Reactores de Investigación, que congrega a una comunidad de expertos dedicados a la planificación y el cálculo de costos en el ámbito de la clausura.

49. Se terminó el proyecto de clausura del reactor de investigación FOTON IIN-3M de Taskent; el emplazamiento dejó de estar sometido a control reglamentario en septiembre de 2018 y las actividades de limpieza subsiguientes finalizaron en diciembre de ese mismo año. El Organismo avanzó en la elaboración de varias publicaciones de interés sobre temas tales como las opciones y tecnologías para gestionar la parte final del ciclo del combustible nuclear de los reactores de investigación; las evaluaciones comparativas de herramientas informáticas sobre la base de 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; los métodos y procesos de examen postirradiación para el combustible de reactores de investigación; y el combustible de dispersión de uranio-molibdeno (U-Mo) para reactores de investigación.

50. Para reforzar aún más sus iniciativas en apoyo de la creación de capacidad basada en el uso de reactores de investigación, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre la Función de los Reactores de Investigación en la Creación de Capacidad Humana en Apoyo a la Tecnología Nuclear, que se celebró en junio de 2018 en Viena, con la asistencia de 30 participantes procedentes de 22 Estados Miembros. En octubre de 2018 se celebró el 14º curso de capacitación de becarios de la Iniciativa sobre Reactores de Investigación de Europa Oriental, en cooperación con la Universidad Técnica de Viena (Austria), la Universidad Técnica Checa de Praga (República Checa), el Instituto Jožef Stefan (Eslovenia) y la Universidad de Tecnología y Economía de Budapest (Hungría). Al curso asistieron 10 participantes de 6 Estados Miembros. Prosiguió la ejecución del proyecto del Reactor-Laboratorio por Internet (IRL): se transmitieron en directo seis sesiones de medio día de duración a estudiantes de Colombia, Cuba y el Ecuador, desde el reactor de investigación RA-6 de la Argentina, y dos sesiones a estudiantes de Belarús, Lituania y Túnez, desde el reactor de investigación ISIS de Francia. Se entregaron los equipos y programas informáticos para instalar el Reactor-Laboratorio por Internet en el reactor de investigación MA-R1 del Centro Nacional de Energía, Ciencias y Tecnologías Nucleares de Marruecos, así como en el reactor de investigación AGN-201K de la Universidad Kyung Hee de la República de Corea. En noviembre de 2018 se celebró en Indonesia y Malasia, en colaboración con el Organismo, un curso sobre reactores de investigación destinado a 13 participantes de 9 Estados Miembros de la región de Asia y el Pacífico.

51. A petición de los Estados Miembros, el Organismo siguió apoyando los programas internacionales destinados a reducir al mínimo el uso civil de uranio muy enriquecido (UME). La conversión del reactor miniatura fuente de neutrones NIRR-1 (Nigeria Research Reactor-1) de Nigeria al uso de combustible de UPE en lugar de combustible de UME concluyó satisfactoriamente; en

noviembre de 2018, el NIRR-1 alcanzó la primera criticidad con combustible de UPE suministrado por China, y en diciembre se trasladó a China el combustible de UME irradiado. La experiencia adquirida en el proyecto se examinó en la Reunión Técnica sobre la Conversión de Reactores Miniatura Fuentes de Neutrones al Uso de Combustible de Uranio Poco Enriquecido en Lugar de Combustible de Uranio Muy Enriquecido, celebrada en Abuya, a la que asistieron 20 participantes de 6 Estados Miembros. En noviembre de 2018, la Administración Nacional de Seguridad Nuclear del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América organizó en Edimburgo (Escocia), en colaboración con el Organismo, la Reunión Internacional sobre Enriquecimiento Reducido para Reactores de Investigación y de Ensayo, que contó con la asistencia de 148 participantes de 22 Estados Miembros. En octubre, el Organismo celebró la Reunión Técnica sobre la Capacidad Mundial de Producción y Fabricación de Blancos de Mo 99 Sin Uranio Muy Enriquecido, con la asistencia de 25 participantes de 11 Estados Miembros. En diciembre, el Organismo participó en el séptimo Taller sobre Signaturas de la Producción de Isótopos Artificiales, organizado en Sídney (Australia).

## **B.2. Comunicación y cooperación del Organismo con otras organizaciones**

52. En el período a que se refiere el informe, el Organismo siguió cooperando con iniciativas internacionales mediante su participación en las actividades del mecanismo revitalizado de ONU-Energía, que incluyó su contribución a la visión, las modalidades operacionales y la gobernanza de esta iniciativa, la comunicación de información sobre la función del Organismo en la planificación energética, y la inscripción de la Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Papel de la Energía Nucleoeléctrica en el calendario de actividades de ONU-Energía.

53. En su afán de ofrecer información completa sobre el potencial de la energía nuclear como fuente de baja emisión de carbono y sus posibilidades de contribuir a mitigar el cambio climático, el Organismo publicó el informe independiente titulado *Climate Change and Nuclear Power 2018* y otros folletos científicos, y produjo vídeos sobre la función de la energía nucleoeléctrica en la lucha contra el cambio climático.

54. El Organismo asistió a la COP 24, celebrada en Katowice (Polonia) en diciembre de 2018, y realizó actividades para dar a conocer mejor la ayuda que presta a los Estados Miembros en el fortalecimiento de su capacidad de planificación energética para combatir el cambio climático. Estas actividades incluyeron la organización de dos eventos paralelos, la participación en otros dos en calidad de panelista, la celebración de reuniones con otras organizaciones internacionales, como el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES) de las Naciones Unidas, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), acerca de temas relacionados con la cooperación, y la difusión de sus propias publicaciones sobre la función de la energía nuclear. Además, el Organismo asistió a la Conferencia Mundial sobre el Fortalecimiento de las Sinergias entre el Acuerdo de París y la Agenda 2030, organizada por el DAES y la CMNUCC, que tuvo lugar en abril de 2019 en Copenhague, participó en la Reunión del Grupo de Expertos de las Naciones Unidas organizada por el DAES y la Organización Internacional del Trabajo en abril de 2019 en Ginebra (Suiza) y asistió a la 49ª reunión del IPCC, que tuvo lugar en mayo de 2019 en Kyoto (Japón).

55. El Organismo siguió facilitando la cooperación entre los Estados Miembros, mediante el intercambio de información sobre las experiencias pertinentes y las buenas prácticas en los programas nucleoeléctricos utilizando las sinergias con otras organizaciones internacionales. Por ejemplo, junto con la AEN de la OCDE, el Laboratorio Nuclear Nacional del Reino Unido, el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica, y la Compañía Hidroeléctrica y Nucleoeléctrica de Corea, organizó el Foro Mundial de Innovación para el Futuro de la Energía Nuclear, que se celebró en junio de 2019 en

Gyeongju (República de Corea). Este evento reunió a más de 370 participantes procedentes de 16 Estados Miembros y 100 empresas y organizaciones, que examinaron las oportunidades y definieron medidas tangibles para acelerar el despliegue de innovaciones en los ámbitos técnico, cultural, del liderazgo, de la gestión y de los procesos operativos, a fin de mejorar la sostenibilidad de los reactores nucleares de potencia en explotación en todo el mundo. Asimismo, el Organismo continuó fortaleciendo su colaboración con la Asociación Mundial de Explotadores de Instalaciones Nucleares (AMEIN). Siguió participando en iniciativas de la AEN de la OCDE, como el Grupo de Trabajo sobre Optimización de la Gestión de los Materiales Radiactivos de Actividad Baja y los Desechos Procedentes de la Clausura y el Grupo de Estimación de los Costos de Clausura. Además, continuó prestando apoyo a varios proyectos colaborativos de innovación e investigación sobre la clausura y la rehabilitación que se están ejecutando como parte del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Comisión Europea, entre ellos los proyectos “TERRITORIES”, “INSIDER” y “SHARE”, con el fin de elaborar una hoja de ruta para las necesidades futuras de investigaciones sobre la clausura.

56. El Organismo siguió prestando apoyo al IFNEC en la organización de su Conferencia Ministerial Mundial, subtitulada “Dotar al Mundo de SMR y Tecnología Nuclear Avanzada”, que se celebrará en noviembre de 2019 en Washington D. C. (Estados Unidos de América). Además de estar presente en el Grupo Directivo del IFNEC, el Organismo colabora con el Marco por medio de sus dos grupos de trabajo: el Grupo de Trabajo sobre Desarrollo de Infraestructuras y el Grupo de Trabajo sobre Servicios Fiables relacionados con el Combustible Nuclear. Representantes del IFNEC participan en la Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el Desarrollo de la Infraestructura Nucleoeléctrica, que se celebra todos los años en Viena y que en 2019 tuvo lugar en enero-febrero. El Organismo participó también en la Reunión del Grupo de Trabajo del IFNEC celebrada en junio de 2019 en Beijing.

### **B.3. Centrales nucleares en explotación**

57. El Organismo ha respaldado la labor de los Estados Miembros en una gran variedad de ámbitos técnicos relacionados con el apoyo de ingeniería a los reactores nucleares de potencia existentes y la construcción de reactores nuevos en países que ya cuentan con programas de energía nucleoelectrica. En el período a que se refiere el informe, el Organismo celebró varias reuniones técnicas en estos ámbitos. Concretamente, en agosto de 2018, la Reunión Técnica sobre Desafíos y Oportunidades en la Gestión de la Construcción de Centrales Nucleares Avanzadas congregó a 40 participantes procedentes de 18 Estados Miembros en Shanghai (China). El Organismo acogió asimismo la reunión inaugural del Grupo de Trabajo Técnico sobre la Explotación de las Centrales Nucleares, que se celebró en septiembre de 2018 en Viena. Este evento reunió a 30 expertos de nivel ejecutivo, 20 miembros y 10 observadores provenientes de 20 Estados Miembros y 6 organizaciones internacionales para examinar los desafíos y las oportunidades comunes en ese ámbito y formular recomendaciones adecuadas de alto nivel para su consideración por el Organismo. En octubre de 2018, 22 expertos de 11 Estados Miembros examinaron la mejora de la eficiencia térmica de las centrales nucleares en la Reunión Técnica sobre Monitorización y Optimización del Rendimiento Térmico en Centrales Nucleares, celebrada en Gyeongju (República de Corea). En diciembre de 2018, el Organismo acogió la Reunión Técnica sobre el Diseño de la Recarga y la Gestión del Núcleo de las Centrales Nucleares en Funcionamiento: Experiencias y Enseñanzas Extraídas, a la que asistieron 20 expertos de 14 Estados Miembros. En septiembre de 2018 tuvo lugar en Viena la Reunión Técnica para los Coordinadores Nacionales del Sistema Conjunto OIEA-AEN de la OCDE de Notificación y Análisis de Incidentes relacionados con el Combustible (FINAS), organizada por el Organismo con carácter bianual al objeto de facilitar el intercambio de experiencia operacional, a la que asistieron 27 coordinadores procedentes de 18 Estados Miembros. En mayo de 2019, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Ampliación y Mejora de los

Perfiles Nacionales sobre Energía Nucleoeléctrica, que contó con la asistencia de 14 participantes de 13 Estados Miembros y 1 organización internacional. El Organismo realizó también tres misiones del Grupo de Examen de la Seguridad Operacional (OSART), en China en enero de 2019, la Federación de Rusia en noviembre de 2018 y la República Islámica del Irán en septiembre de 2018, así como una misión OSART a una central nuclear de Francia en la fase preoperacional anterior a la primera carga de combustible, en junio de 2019. Se llevaron a cabo siete misiones de seguimiento OSART: en el Canadá, en septiembre de 2018, China, en enero de 2019, Eslovenia, en octubre de 2018, los Estados Unidos de América, en abril de 2019, la Federación de Rusia, en mayo de 2019, Francia, en mayo de 2019, y Rumania, en marzo de 2019. En el período a que se refiere el informe, aparecieron las siguientes publicaciones de interés en este ámbito: *Maintenance Optimization Programme for Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.8)*, *Technical Support to Nuclear Power Plants and Programmes (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.28)*, *Industrial Safety Guidelines for Nuclear Facilities (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.3)*, *Dissimilar Metal Weld Inspection, Monitoring and Repair Approaches (IAEA-TECDOC-1852)* e *Improvement of Effectiveness of In-Service Inspection in Nuclear Power Plants (IAEA-TECDOC-1853)*.

58. Para ayudar a los Estados Miembros interesados a gestionar el envejecimiento y la vida útil de las centrales, el Organismo organizó la Reunión Técnica sobre Consideraciones Económicas de la Gestión de Activos para la Explotación y el Mantenimiento de Centrales Nucleares, celebrada en octubre de 2018 en Viena con la asistencia de 13 participantes procedentes de 11 Estados Miembros y 1 organización internacional. En octubre-noviembre de 2018 tuvo lugar en Viena la Reunión Técnica sobre el Proceso de Modificación del Diseño durante la Vida Útil de las Centrales Nucleares: Desafíos y Buenas Prácticas, que contó con la asistencia de 25 participantes de 17 Estados Miembros y 1 organización internacional. El Organismo organizó asimismo la reunión anual del Grupo de Trabajo Técnico sobre Gestión de la Vida Útil de las Centrales Nucleares, que se celebró en febrero de 2019. El Organismo realizó tres misiones sobre los Aspectos de Seguridad de la Explotación a Largo Plazo (SALTO): en Armenia, en noviembre de 2018, México, en marzo de 2019, y Suecia, en junio de 2019, así como dos misiones pre-SALTO, para examinar los programas y planes de explotación a largo plazo de centrales ya existentes en una etapa temprana de su preparación, en la Argentina en octubre de 2018 y España en enero de 2019. Se llevaron a cabo dos misiones de seguimiento SALTO, una en Bélgica en junio de 2019 y otra en China en mayo de 2019. En el período a que se refiere el informe aparecieron las siguientes publicaciones de interés en este ámbito: una guía de seguridad titulada *Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-48)*, *Economic Assessment of Long Term Operation of Nuclear Power Plants: Approaches and Experience (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.25)* y *Buried and Underground Piping and Tank Ageing Management for Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.20)*.

59. Al objeto de difundir las prácticas óptimas y la experiencia en relación con todo el ciclo de vida de las instalaciones y actividades, en particular la necesidad de mantener una estructura organizativa adecuada mientras las centrales nucleares estén en régimen de parada definitiva o en transición hacia la clausura, el Organismo editó las publicaciones *Lessons Learned from the Deferred Dismantling of Nuclear Facilities (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-T-2.11)*, en septiembre de 2018, y *Decommissioning after a Nuclear Accident: Approaches, Techniques, Practices and Implementation Considerations (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NW-T-2.10)*, en junio de 2019. Además, se encuentran en etapas avanzadas de la preparación varios proyectos de publicaciones sobre la gestión de la transición de las centrales nucleares de la explotación a la clausura; la rehabilitación de aguas subterráneas en emplazamientos de extracción y tratamiento de uranio; la clausura de aceleradores de partículas, y el enfoque sistemático de la capacitación. A través de la Plataforma de Creación de

Capacidad en Energía Nuclear, el Organismo puso a disposición de los usuarios registrados la primera versión del Conjunto de Recursos en Internet sobre Creación de Liderazgo en materia Nuclear.

60. Con el fin de seguir ayudando a los Estados Miembros interesados en la justificación del equipo de instrumentación y control industrial comercial para aplicaciones de centrales nucleares y en los aspectos de instrumentación y control de la ingeniería de factores humanos, así como para analizar los desafíos y los problemas que requieren una solución en este ámbito, en septiembre de 2018 el Organismo congregó en Madrid a 53 expertos de 23 Estados Miembros en la Reunión Técnica sobre Aspectos de Instrumentación y Control de la Ingeniería de Factores Humanos: Diseño y Análisis. El Grupo de Trabajo Técnico sobre Instrumentación y Control de las Centrales Nucleares se reunió en Viena en mayo de 2019. En el período a que se refiere el informe aparecieron dos publicaciones sobre este tema: *Approaches for Overall Instrumentation and Control Architectures of Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-2.11)* y *Dependability Assessment of Software for Safety Instrumentation and Control Systems at Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-3.27)*.

61. Para seguir mejorando el apoyo a las interfaces de la red y las centrales nucleares, la fiabilidad de la red y el uso de agua refrigerante, en junio de 2019 se dictó en el Laboratorio Nacional de Argonne, en Chicago (Estados Unidos de América), un curso internacional de capacitación sobre interfaces con la red, destinado a los Estados Miembros con programas nucleoelectrónicos nuevos, al que asistieron 22 participantes procedentes de 12 Estados Miembros.

62. Para promover las prácticas óptimas y las enseñanzas extraídas con respecto a las cuestiones relacionadas con la adquisición y la cadena de suministros, en agosto de 2019 se lanzará una versión experimental del Conjunto de Recursos en Internet sobre la Gestión de la Cadena de Suministros Nuclear, que se centrará principalmente en la calidad y en los nuevos desafíos y soluciones de carácter técnico. Por otra parte, a fin de respaldar el intercambio de experiencias en las actividades de control y vigilancia de la calidad relacionadas con la construcción, la fabricación de componentes y las modificaciones en el ámbito nuclear, se están preparando y se encuentran ya en etapas avanzadas una publicación de la *Colección de Energía Nuclear* sobre la gestión de proyectos de centrales nucleares y un documento técnico del OIEA sobre las actividades de garantía de calidad/control de calidad en las centrales nucleares.

63. Para ayudar a los Estados Miembros con programas de energía nucleoelectrónica a crear una fuerza de trabajo bien informada, el Organismo ha iniciado la revisión de dos publicaciones de la *Colección de Energía Nuclear*, a saber, *Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy* y *Workforce Planning for New Nuclear Power Programmes*. El Organismo elaboró también un nuevo documento técnico sobre una metodología para evaluar la eficacia de la capacitación en las instalaciones nucleares, cuya publicación fue aprobada en junio de 2019. Asimismo, se publicaron las actas de la Tercera Conferencia Internacional sobre el Desarrollo de Recursos Humanos para los Programas Nucleoelectrónicos: Abordar los Desafíos para Asegurar la Capacidad de la Fuerza de Trabajo Nuclear en el Futuro, que tuvo lugar en 2018.

# Actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nuclear innovadora

## A. Antecedentes

1. En su sexagésima segunda reunión ordinaria, la Conferencia General señaló los progresos alcanzados en varios Estados Miembros en el desarrollo de tecnologías de sistemas de energía nuclear innovadoras, y el gran potencial técnico y económico de la colaboración internacional en el desarrollo de esas tecnologías. También resaltó la necesidad de llevar a cabo una transición eficaz y eficiente de la etapa de investigación y desarrollo (I+D) e innovación a la etapa de la tecnología consolidada.
2. Asimismo, la Conferencia General reconoció que varios Estados Miembros estaban planeando, para los próximos decenios, autorizar, construir y utilizar prototipos o demostraciones de sistemas de neutrones rápidos, reactores de alta temperatura, reactores term nucleares experimentales y otros reactores innovadores y sistemas integrados, y alentó a la Secretaría a que promoviera este proceso mediante la facilitación de foros internacionales para el intercambio de información, ayudando así a los Estados Miembros interesados a desarrollar tecnología innovadora más segura, más resistente a la proliferación y con un mejor rendimiento económico. También mencionó el mayor interés por las novedades tecnológicas en la esfera de los reactores de sales fundidas y los reactores avanzados refrigerados por sales fundidas.
3. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores, según procediera, y a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria, sobre la labor desarrollada en relación con la resolución GC(62)/RES/9.B.4.

## B. Progresos realizados desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General

4. A fin de ayudar a los Estados Miembros interesados a elaborar estrategias nacionales de energía nuclear a largo plazo y a adoptar decisiones acerca del despliegue sostenible de la energía nuclear a largo plazo, el Organismo organizó en octubre de 2018, en Viena, la Reunión Técnica sobre el Proyecto Colaborativo del INPRO titulado “Evaluación Comparativa de las Opciones de Sistemas de Energía Nuclear” (CENESO), a la que asistieron 14 expertos de 13 Estados Miembros. Asimismo, en abril de 2019 se celebró en Viena la Reunión Técnica sobre el Servicio del INPRO para los Estados Miembros: Análisis de Escenarios y Apoyo a la Toma de Decisiones para el Desarrollo de Sistemas de Energía Nuclear con Mayor Sostenibilidad, con la asistencia de 23 expertos procedentes de 20 Estados Miembros.



5. En enero de 2019 el Organismo celebró, a petición de Kenya, una conferencia virtual sobre la aplicación a modo de ensayo del conjunto de recursos KIND<sup>1</sup>/CENESO<sup>2</sup> para la comparación de opciones de sistemas de energía nuclear, a la que asistió un grupo de la Junta de Electricidad Nuclear de Kenya y en que se prestó apoyo a los participantes para ayudarlos a realizar su estudio monográfico nacional. El resultado fue la presentación del estudio monográfico de Kenya, que se incluirá en el documento técnico del OIEA (IAEA-TECDOC) previsto para el proyecto CENESO.
6. Con objeto de finalizar un examen técnico exhaustivo del informe final del proyecto en colaboración del INPRO titulado “Hojas de Ruta para una Transición a Sistemas de Energía Nuclear Sostenibles a Nivel Mundial” (ROADMAPS), el Organismo organizó una reunión sobre este proyecto en mayo de 2019.
7. Para promover la colaboración entre los Estados Miembros interesados en el desarrollo de sistemas de energía nuclear innovadores y sostenibles a escala mundial, en octubre de 2018 el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Sistemas Híbridos de Energía Nuclear-Renovable para la Producción de Energía Descarbonizada y la Cogeneración, que contó con 24 participantes de 17 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales.
8. En diciembre de 2018, el Organismo celebró en Viena una reunión para seguir avanzando en la preparación de un documento técnico del OIEA relacionado con el estudio del INPRO sobre los enfoques cooperativos para la parte final del ciclo del combustible nuclear, en particular los factores impulsores y los obstáculos institucionales, económicos y jurídicos.
9. Para examinar más a fondo la función que pueden desempeñar las innovaciones tecnológicas e institucionales en la mejora de la infraestructura nucleoelectrónica, el Organismo organizó en diciembre de 2018, en Viena, el 16º Foro de Diálogo del INPRO sobre Oportunidades y Cuestiones en relación con las Aplicaciones No Eléctricas de la Energía Nuclear, al que asistieron 43 expertos de 32 Estados Miembros.
10. El Organismo siguió proporcionando a los Estados Miembros simuladores de los principios básicos de las centrales nucleares para apoyar la capacitación y la enseñanza sobre las tecnologías nucleares. Asimismo, en mayo de 2019 celebró en Viena una reunión de expertos de la Universidad de Tsinghua (China) sobre los requisitos y el desarrollo de un simulador para la capacitación básica en los reactores de alta temperatura refrigerados por gas, tras la oferta de China de desarrollar y donar al Organismo el primer simulador de capacitación básica de un reactor modular de ese tipo.
11. El Organismo siguió actualizando los manuales del INPRO y, en junio de 2019, celebró en Viena una reunión para la revisión del Manual del INPRO sobre la Resistencia a la Proliferación, a la que asistieron ocho expertos de cuatro Estados Miembros. El Organismo avanzó también en la preparación de una publicación sobre el estudio monográfico del INPRO para el despliegue de un reactor nuclear modular pequeño con combustible de fábrica, y en septiembre de 2018 organizó para ello una reunión en Viena, a la que asistieron 20 expertos de 8 Estados Miembros.
12. A finales de agosto de 2019, el Organismo ofrecerá con carácter oficioso una sesión de información técnica sobre sus actividades relacionadas con las centrales nucleares transportables.
13. En marzo de 2019, el Organismo celebró en Viena, en cooperación con el Foro Internacional de la Generación IV (GIF), la Reunión Técnica/Taller Conjunto OIEA-GIF sobre Seguridad de los Reactores Rápidos Refrigerados por Metal Líquido, que contó con la asistencia de 25 participantes de 11 Estados Miembros y 3 organizaciones internacionales y 14 participantes del Organismo. La 13ª Reunión de Contacto GIF-INPRO/OIEA se celebró en mayo de 2019 en Viena, con la finalidad de intercambiar información sobre programas de innovación y coordinar los trabajos del GIF y el Organismo.

---

<sup>1</sup> Indicadores Clave para Sistemas de Energía Nuclear Innovadores.

<sup>2</sup> Evaluación Comparativa de las Opciones de Sistemas de Energía Nuclear.

14. El Organismo siguió ofreciendo a los Estados Miembros oportunidades de intercambiar conocimientos y experiencias en relación con los sistemas de energía nuclear innovadores y sostenibles a escala mundial. En octubre de 2018 se celebró en Trieste (Italia) el primer Curso Conjunto CIFT-OIEA sobre las Novedades Científicas relativas a la Fenomenología de los Accidentes Severos en Reactores Refrigerados por Agua (WRC), al que asistieron 25 participantes de 16 Estados Miembros, y en junio de 2019 se celebró un segundo curso conjunto CIFT-OIEA sobre el mismo tema que contó con 28 participantes de 14 Estados Miembros. En diciembre de 2018 se celebró en la Escuela de Estudios sobre Sistemas de Energía Nuclear Avanzados, del Centro Mundial de la Alianza por la Energía Nuclear, en Nueva Delhi, el Taller Regional de Capacitación sobre Fenomenología y Simulaciones Numéricas de Accidentes Severos en Reactores Avanzados Refrigerados por Agua, que contó con 25 participantes de 4 Estados Miembros. En diciembre de 2018 tuvo lugar en Colombo el Taller Nacional sobre Tecnología Nucleoeléctrica y Enseñanza y Capacitación en materia de Energía Nucleoeléctrica, al que asistieron 61 participantes procedentes de 23 organizaciones. En la Universidad de Sharjah (Emiratos Árabes Unidos) se impartió el Curso Regional de Capacitación sobre Tecnología de Reactores de Agua a Presión mediante el Uso de Simuladores Informáticos de Principios Básicos y de Centrales Nucleares de Cubierta de Vidrio, con 16 participantes de 6 Estados Miembros. En abril de 2019 se celebró el Taller Nacional de Capacitación sobre Modelización Física y Tecnológica de la Gestión del Hidrógeno en Accidentes Severos en la empresa State Power Investment Corporation, en Beijing, al que asistieron 49 participantes. En abril de 2019 se impartió en la empresa Nuclear Power Operation Technology Corporation, en Wuhan (China), el Taller Regional de Capacitación sobre Física y Tecnología de Reactores Avanzados Refrigerados por Agua con Simuladores Informáticos, al que asistieron nueve participantes de seis Estados Miembros. En septiembre de 2019 se celebró en la Universidad de Hanyang (Seúl) el Curso Regional de Capacitación sobre Ciencia y Tecnología de los Reactores Refrigerados por Agua y de Introducción a los Conceptos de los Reactores Supercríticos Refrigerados por Agua. El Organismo también editó tres publicaciones de la *Colección Cursos de Capacitación: PCTRAN Generic Pressurized Water Reactor Simulator Exercise Handbook (Colección Cursos de Capacitación N° 68, 2019)*, en apoyo de los cursos sobre reactores avanzados refrigerados por agua y del aprendizaje práctico; *Passive Safety Systems in Water Cooled Reactors: An Overview and Demonstration with Basic Principle Simulators (Colección Cursos de Capacitación N° 69, 2019)*, en apoyo de los cursos sobre los sistemas de seguridad pasiva, e *Introduction to Water Cooled Reactor Theory with the Micro-Physics Simulator Lite Edition (Colección Cursos de Capacitación N° 70, 2019)*, en apoyo de los cursos sobre los fundamentos de los reactores refrigerados por agua.

15. A fin de seguir estudiando, intercambiando y difundiendo información sobre nuevas tecnologías de reactores y del ciclo del combustible que aprovechen mejor los recursos naturales y sean más resistentes a la proliferación, el Organismo editó en noviembre de 2018 la publicación *Experimental Facilities in Support of Liquid Metal Cooled Fast Neutron Systems (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NP-T-1.15)*, complementada por el Catálogo de Instalaciones de Apoyo a Sistemas de Neutrones Rápidos Refrigerados por Metal Líquido, disponible en línea en NUCLEUS. En agosto de 2019, el Organismo tiene previsto actualizar este catálogo sobre la base de las contribuciones propuestas por 13 expertos de 10 Estados Miembros. Asimismo, en marzo de 2019 se publicó el documento técnico titulado *Reliability of Advanced High Power, Extended Burnup Pressurized Heavy Water Reactor Fuels (IAEA-TECDOC N° 1865)*, que ofrece un resumen completo del trabajo técnico realizado en el correspondiente PCI del Organismo. En diciembre de 2018, el Organismo publicó las actas de la Conferencia Internacional sobre Reactores Rápidos y Ciclos del Combustible Conexos: Sistemas Nucleares de la Próxima Generación para el Desarrollo Sostenible (FR17), celebrada en la Federación de Rusia en junio de 2017.

16. El Organismo siguió explorando actividades en materia de tecnologías nucleares innovadoras, como los ciclos alternativos del combustible (p. ej., con torio, uranio reciclado y plutonio) y los sistemas de energía nuclear de la Generación IV. En noviembre de 2018, 33 expertos, en representación de 29

organizaciones de 17 Estados Miembros, participaron en la primera RCI del nuevo PCI titulado “Análisis de los Valores de Referencia del Ensayo de Pérdida de Flujo Sin Parada de Emergencia en la Instalación de Ensayo de Flujo Rápido”. En diciembre de 2018 el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre la Situación de la Base de Conocimientos del OIEA sobre el Grafito Nuclear, a la que asistieron 11 participantes de 7 Estados Miembros. Ese mismo mes, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre la Conservación de los Conocimientos relacionados con la Tecnología y las Instalaciones Experimentales de Reactores Refrigerados por Gas, a la que asistieron 17 participantes de 11 Estados Miembros. En enero de 2019 tuvo lugar en Viena la cuarta RCI del PCI titulado “Conocimiento y Predicción de los Fenómenos Termohidráulicos de Interés para los Reactores Supercríticos Refrigerados por Agua”, que permitió finalizar un documento técnico del OIEA. En abril de 2019, el Organismo organizó también la tercera RCI del PCI titulado “Emisión Radiactiva del Prototipo de Reactor Reproductor Rápido en Condiciones de Accidente Muy Grave”, en que 14 participantes de 6 Estados Miembros presentaron los resultados finales de simulaciones numéricas y redactaron la primera versión de una publicación del Organismo. Ese mismo mes, el Organismo publicó el documento técnico *Status of Research and Technology Development for Supercritical Water Cooled Reactors* (IAEA-TECDOC-1869). En junio de 2019 se iniciaron dos PCI conexos: uno titulado “Punto de Referencia del Análisis Probabilista de Seguridad (APS) para Emplazamientos con Varias Unidades y Reactores”, a cuya primera RCI asistieron 20 participantes de 15 Estados Miembros; y otro titulado “Metodología para Evaluar las Tasas de Roturas de Tuberías en Reactores Avanzados Refrigerados por Agua”, cuya primera RCI contó con 12 participantes de 8 Estados Miembros. En marzo de 2019, el Organismo publicó *Nuclear Fuel Cycle Simulation System: Improvements and Applications* (IAEA-TECDOC-1864), una herramienta de simulación informática de escenarios que puede reproducir diversas opciones del ciclo del combustible nuclear de distintos tipos de reactores nucleares.

# Enfoques de apoyo al desarrollo de infraestructuras nucleoelectricas

## A. Antecedentes

1. En su sexagésima segunda reunión ordinaria, la Conferencia General reconoció que el desarrollo, establecimiento y mantenimiento de una infraestructura apropiada para apoyar la implantación satisfactoria de la energía nucleoelectrica y su utilización eficiente y segura desde el punto de vista tecnológico y físico era una cuestión de gran importancia, especialmente para los países que estaban contemplando y planificando la implantación de la energía nucleoelectrica, así como para los que estaban ampliando su programa nucleoelectrico.
2. La Conferencia General señaló también la importancia de la coordinación de las actividades realizadas dentro del Organismo para el desarrollo de infraestructura nuclear, por conducto del Grupo de Apoyo a la Energía Nucleoelectrica, el Grupo de Coordinación de la Infraestructura y los respectivos grupos básicos establecidos para apoyar a cada Estado Miembro concreto que estuviera contemplando o planificando la implantación de la energía nucleoelectrica, o la ampliación de un programa nucleoelectrico ya existente. Asimismo, reconoció el valor que seguían teniendo las misiones de Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR) del Organismo, que ofrecían evaluaciones por expertos y homólogos, para ayudar a los Estados Miembros que lo solicitaran a determinar su situación y sus necesidades en materia de desarrollo de la infraestructura nuclear.
3. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores, según procediera, y a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria, sobre la labor desarrollada en relación con la resolución GC(62)/RES/9.B.5.

## B. Progresos realizados desde la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General

4. El Organismo prosiguió sus actividades encaminadas a prestar asistencia integral a los Estados Miembros que inician o amplían sus programas nucleoelectricos sobre la base del enfoque de los hitos expuesto en la publicación *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-G-3.1 (Rev. 1), 2015)*, mediante el fortalecimiento del Grupo de Apoyo a la Energía Nucleoelectrica, de carácter interdepartamental, que se encarga de la política y dirección a nivel de la División, y del Grupo de Coordinación de la Infraestructura, que trabaja a nivel de la Sección, así como mediante una mayor rendición de cuentas de los grupos básicos a cargo de los distintos Estados Miembros, que incluyen a representantes de todos los departamentos pertinentes (Energía Nuclear, Seguridad Nuclear Tecnológica y Física, Salvaguardias, Cooperación Técnica) y de la Oficina de Asuntos Jurídicos. Los grupos básicos participaron en reuniones bilaterales con los respectivos Estados Miembros, a fin de elaborar o actualizar sus planes nacionales de trabajo integrados y sus perfiles nacionales de infraestructura nuclear para poder planificar y adaptar la asistencia del Organismo en función de las necesidades del momento de

cada Estado Miembro y vigilar los progresos en el desarrollo de la infraestructura nacional después de las misiones INIR. Para actualizar los planes de trabajo integrados se celebraron reuniones en Viena con la Arabia Saudita, Bangladesh, Belarús, los Emiratos Árabes Unidos, Jordania, Kenya, el Níger, Nigeria, Polonia, el Sudán y Turquía.

5. El Organismo siguió consolidando la aplicación del enfoque de los hitos como apoyo al desarrollo de infraestructura nuclear en los Estados Miembros que inician programas nucleoelectricos nuevos o que están interesados en ello. A petición de Filipinas, se realizó una misión previa al INIR en octubre de 2018, a la que siguió una misión INIR de Fase 1 en diciembre. En marzo de 2019 tuvo lugar una misión en Egipto, para ayudar al país a elaborar el informe de autoevaluación, seguida de una misión previa al INIR en el mes de mayo. Asimismo, en junio de 2019 se impartió en Belarús un taller sobre una misión INIR prevista de Fase 3. El creciente reconocimiento de la publicación de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* N° NG-G-3.1 (Rev. 1) como documento clave para el desarrollo de la infraestructura nucleoelectrica ha dado lugar además al examen de su aplicabilidad a la construcción de reactores pequeños y medianos o modulares (SMR). La consideración de los SMR en ese documento de orientación, así como en la metodología de evaluación de las misiones INIR, se estudiará más a fondo en función de la labor del Foro de Reguladores de Reactores Modulares Pequeños y del despliegue previsto de un novedoso diseño de SMR en el futuro próximo.

6. El Organismo siguió extrayendo enseñanzas de las misiones de apoyo a la elaboración de informes de autoevaluación, las misiones previas al INIR, las misiones INIR y las misiones de seguimiento INIR, que también se tuvieron en cuenta en la elaboración de la publicación *Guidelines for Preparing and Conducting an Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR) (Colección de Servicios del OIEA* N° 34). Las enseñanzas extraídas se incorporan también en las revisiones de publicaciones ya existentes y en la elaboración de nuevas publicaciones relacionadas con el desarrollo de infraestructura nuclear. Mediante la organización de dos reuniones de consultores celebradas en Viena en febrero y mayo de 2019, el Organismo inició la elaboración de un documento técnico del OIEA sobre los diez años de misiones INIR, con sus enseñanzas, sus retos y las soluciones encontradas. Un evento paralelo sobre el mismo tema, celebrado durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General, ofreció a la Secretaría y a los Estados Miembros la oportunidad de examinar sus experiencias e intercambiar las lecciones aprendidas. A este evento asistieron unos 125 participantes de las delegaciones de los Estados Miembros y personal del Organismo.

7. En los casos oportunos, el Organismo siguió realizando las misiones INIR en inglés y en otro idioma oficial de las Naciones Unidas, para facilitar el más alto grado de intercambio de información. Aunque los informes de autoevaluación deben presentarse en inglés, los documentos de apoyo pueden entregarse en otro idioma oficial de las Naciones Unidas. El informe principal de la misión INIR se publica en inglés. Además, el Organismo comenzó a traducir la publicación de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* N° NG-G-3.1 (Rev. 1) al árabe, el francés y el ruso. Con la capacitación periódica de expertos externos y funcionarios de los departamentos pertinentes, se mantiene la sostenibilidad del servicio INIR y la disponibilidad de un amplio grupo de expertos. El Organismo continuó velando por que el empleo de expertos externos en las misiones INIR no entrañara conflictos de intereses ni generara ventajas comerciales.

8. El Organismo siguió fomentando la cooperación entre los países en fase de incorporación y los que tienen programas de energía nucleoelectrica ya consolidados. El amplio programa de creación de capacidad para los países en fase de incorporación en el ámbito nuclear es respaldado por la participación de los que ya tienen centrales nucleares en explotación o que las están implantando o ampliando. Mediante la organización de reuniones técnicas, talleres y conferencias, el Organismo siguió fomentando una gran participación y cooperación internacional y un amplio intercambio de conocimientos y experiencias entre los representantes de Estados Miembros en fase de incorporación, de Estados Miembros con centrales nucleares en explotación y de otras organizaciones. A este respecto, el Organismo celebró en Viena la Reunión Técnica sobre Cuestiones de Actualidad relacionadas con el

Desarrollo de la Infraestructura Nucleoeléctrica, a la que asistieron 82 participantes de 39 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales (enero-febrero de 2019); la Reunión Técnica sobre Análisis del Desarrollo de Recursos Humanos y el Uso del Instrumento de Elaboración de Modelos NPHR (Recursos Humanos para Energía Nucleoeléctrica) para Nuevos Programas Nucleoeléctricos, con 32 participantes de 17 Estados Miembros (febrero de 2019); la Reunión Técnica sobre la Participación de las Partes Interesadas y la Comunicación con Estas en relación con Programas Nucleoeléctricos Nuevos y en Ampliación, con 49 participantes de 29 Estados Miembros y 1 organización internacional (junio de 2019), y la Reunión Técnica sobre Estudios de Caso: Experiencias de los Estados Miembros en la Creación de un Marco Regulador para la Supervisión de Centrales Nucleares Nuevas, con 41 participantes de 21 Estados Miembros (junio de 2019). Asimismo, entre los miembros del Grupo de Trabajo Técnico sobre Infraestructura Nucleoeléctrica, que se reúne anualmente, hay participantes/expertos de Estados Miembros con programas nucleoeléctricos consolidados y de países en fase de incorporación. Los expertos que prestan apoyo a las actividades relacionadas con el plan de trabajo integrado (como los talleres nacionales o las misiones de expertos) proceden, en la mayoría de los casos, de Estados Miembros con experiencia operacional.

9. Con ayuda de expertos externos, el Organismo realiza frecuentes exámenes sistemáticos de la bibliografía sobre infraestructura nuclear, el más reciente de los cuales se efectuó en abril de 2019, para determinar los temas que no se han tratado en las publicaciones del Organismo, y las publicaciones que es necesario revisar. La posterior publicación de una versión actualizada de la bibliografía sobre infraestructura nuclear en el sitio web del Organismo ha demostrado ser una forma útil de apoyar a los países que inician programas nucleoeléctricos en la creación de competencia.

10. El Organismo siguió ayudando a los Estados Miembros a crear futuros propietarios/explotadores bien informados. Desde hace poco, está disponible en la bibliografía sobre infraestructura nuclear el borrador de una revisión de la publicación *Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators (Colección de Energía Nuclear del OIEA N° NG-T-3.1)*, como material de trabajo titulado provisionalmente “Responsibilities and Capabilities of Owner/Operators in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power”. En esta versión revisada se tienen en cuenta las enseñanzas extraídas y el concepto de cliente bien informado. Asimismo, el Organismo siguió mejorando la capacitación y el conocimiento sobre este tema mediante la organización de talleres nacionales para los futuros propietarios/explotadores en el marco de los proyectos nacionales de cooperación técnica, y mediante la celebración del Curso Interregional de Capacitación sobre la Concesión de Licencias y la Preparación y Supervisión de la Construcción para Programas Nucleoeléctricos Nuevos o Ampliados, que tuvo lugar en julio de 2019 en la República de Corea, y la organización de la visita científica en grupo a la Federación de Rusia para propietarios/explotadores, que se realizó en mayo de 2019, con la participación de 9 personas de otros tantos Estados Miembros, en el marco del proyecto interregional de cooperación técnica INT/2/018.

11. En la medida de lo posible, y si el Estado Miembro interesado lo permitía, el Organismo siguió facilitando la inclusión de asistencia bilateral en el plan de trabajo integrado. Esta coordinación está incorporada en el mandato revisado del plan de trabajo integrado y el perfil nacional de infraestructura nuclear, y se alienta a los Estados Miembros a que intercambien información sobre las actividades relacionadas con el desarrollo de infraestructura que hayan realizado en cooperación con otras organizaciones internacionales, con donantes y con el proveedor.

12. En noviembre de 2018, el Organismo impartió en Viena el Curso de Capacitación sobre Evaluación de la Tecnología de Reactores: Ensayo de la Metodología de Evaluación de Reactores del OIEA, al que asistieron 11 participantes de 9 Estados Miembros. El objetivo del curso era actualizar la metodología de evaluación de la tecnología de reactores incorporando las observaciones recibidas y las enseñanzas extraídas. La labor de mejora y actualización de la metodología concluyó en abril de 2019 con la contribución de nueve expertos de ocho Estados Miembros.

13. El Organismo prosiguió sus esfuerzos por aplicar un enfoque gradual y amplio de creación de capacidad en los países en fase incorporación y por reducir los solapamientos y racionalizar la oferta de cursos de capacitación sobre el desarrollo de infraestructura en el marco del proyecto de cooperación técnica INT/2/018, así como por fomentar cada vez más los cursos tecnológicamente neutros y con múltiples donantes. Durante la sexagésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General se organizó una reunión con los Estados Miembros que facilitan apoyo financiero y expertos para los cursos de capacitación, en que se presentó un informe con propuestas para la racionalización y la mejora de los cursos ya existentes y propuestos.

# Reactores nucleares pequeños y medianos o modulares: desarrollo y despliegue

## A. Antecedentes

1. En su sexagésima primera reunión ordinaria, la Conferencia General observó que el Organismo tenía un proyecto específico de apoyo a los reactores pequeños y medianos o modulares (SMR) y destacó el potencial de los SMR como opción para aumentar la disponibilidad de energía y la seguridad del suministro, tanto en los países que ampliaban sus programas nucleoelectrónicos como en los que los iniciaban, y para abordar las cuestiones relacionadas con los aspectos económicos, la protección ambiental, la seguridad tecnológica, la seguridad física, la fiabilidad, la mejora de la resistencia a la proliferación y la gestión de los desechos. Asimismo, observó que los SMR podrían tener una función importante en los mercados apropiados en que existiera la cogeneración, como en los futuros sistemas de calefacción urbana, desalación y producción de hidrógeno, y destacó su potencial para ofrecer sistemas energéticos innovadores.
2. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores, según procediera, y a la Conferencia General en su sexagésima tercera reunión ordinaria, sobre la labor desarrollada en relación con la resolución GC(61)/RES/11.B.6.

## B. Progresos realizados desde la sexagésima primera reunión ordinaria de la Conferencia General

3. El “enfoque de los hitos”, expuesto en la publicación de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* N° NG-G-3.1 (Rev. 1), y la metodología de evaluación del Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear (INIR), descrita en la publicación *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development (Colección de Energía Nuclear del OIEA* N° NG-T-3.2 (Rev. 1)), son tecnológicamente neutros y se elaboraron teniendo en cuenta la experiencia en el desarrollo de infraestructura nucleoelectrónica para grandes centrales nucleares terrestres. Aunque las mismas cuestiones infraestructurales se aplican también a los SMR, algunos de los requisitos de estos reactores pueden ser diferentes de los de las grandes centrales nucleares. En julio de 2017, el Organismo examinó la metodología de evaluación INIR y concluyó que, en gran medida, podía aplicarse al despliegue de los SMR. El Organismo tiene previsto seguir analizando, para finales de 2019 y con la contribución de representantes de los Estados Miembros que desarrollan SMR, las adaptaciones necesarias para incluir los requisitos diferentes. En la revisión de la publicación de la *Colección de Energía Nuclear del OIEA* N° NG-G-3.1 (Rev. 1), que se prevé comenzar en 2020, se tendrán en cuenta los resultados de esos análisis y los de la labor del Grupo de Trabajo Técnico sobre Reactores Pequeños y Medianos o Modulares (TWG-SMR) y del Foro de Reguladores de Reactores Modulares Pequeños.
4. Para seguir promoviendo un intercambio eficaz de información a escala internacional sobre las opciones de SMR disponibles para el despliegue a nivel internacional, el Organismo celebró en abril de 2018 la primera reunión del TWG-SMR, a la que asistieron 24 participantes de 15 Estados Miembros y 2 organizaciones internacionales. Los participantes examinaron los avances recientes en la tecnología de los SMR y determinaron los temas de interés común para la colaboración futura mediante el



intercambio de información y la investigación en cooperación. Asimismo, 14 Estados Miembros fueron nombrados oficialmente miembros del TWG-SMR. La segunda reunión está prevista para julio de 2019 y se espera que participen 20 Estados Miembros. En septiembre de 2018, el Organismo impartió en Viena el Taller sobre la Situación del Diseño y la Tecnología de los SMR Refrigerados por Agua para su Despliegue a Corto Plazo, que contó con 16 participantes de 13 Estados Miembros. En octubre de 2018 se celebró en Viena el Taller sobre la Situación del Diseño y la Tecnología de los SMR Innovadores (No Refrigerados por Agua) para su Despliegue a Corto Plazo, con 26 participantes de 19 Estados Miembros. En febrero de 2019, el Organismo organizó en Praga el Taller Regional sobre Aplicaciones No Eléctricas en el Ámbito Nuclear: Opciones, Disponibilidad Tecnológica y Conjuntos de Recursos del OIEA Disponibles, que contó con 20 participantes de 16 Estados Miembros. La celebración del 17º Foro de Diálogo del INPRO sobre las Oportunidades y los Desafíos de los Reactores Modulares Pequeños está programada para julio de 2019, en la Ciudad Metropolitana de Ulsan (República de Corea). El foro ofrecerá una plataforma para que los titulares y los usuarios de la tecnología y otras partes interesadas de todos los Estados Miembros que lo deseen conozcan las necesidades e inquietudes de los usuarios de la tecnología, así como las posibilidades y limitaciones de los titulares de esta. En septiembre de 2018 se publicó el folleto bienal *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments — A Supplement to the IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS) 2018 Edition*.

5. A fin de fomentar la cooperación internacional en los estudios sobre los efectos sociales y económicos del despliegue de los SMR en países en desarrollo, el Organismo impartió en Viena en octubre de 2018 el Taller Regional sobre Aspectos Económicos, Financieros y de Infraestructura de los Reactores Modulares Pequeños, al que asistieron 18 participantes de 16 Estados Miembros. Asimismo, en junio de 2019 el Organismo impartió en Pitești (Rumania) el Taller Regional sobre Escenarios de Despliegue de SMR en la Cartera Energética Mundial, que contó con 18 participantes de 13 Estados Miembros.

6. El Organismo siguió apoyando a las organizaciones competentes del sistema de las Naciones Unidas en el asesoramiento sobre el desarrollo y despliegue de SMR. A este respecto, se ofrecieron aportaciones y exámenes de expertos a la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa con vistas a la elaboración de un informe titulado *The Role of Nuclear Energy in Sustainable Development: Entry Pathways*.

7. El Organismo siguió trabajando en la definición de los indicadores del comportamiento de la seguridad, la operabilidad, la mantenibilidad y la constructibilidad, para ayudar a los países a evaluar las tecnologías avanzadas de SMR y elaborar orientaciones para la aplicación de la tecnología de SMR. A este respecto, en septiembre de 2018 se publicó el documento técnico titulado *Deployment Indicators for Small Modular Reactors — Methodology, Analysis of Key Factors and Case Studies* (IAEA-TECDOC-1854).

8. Para seguir ofreciendo orientación a los Estados Miembros con respecto a los exámenes de la seguridad tecnológica, la seguridad física, los aspectos económicos, la concesión de licencias y la situación reglamentaria de distintos diseños de SMR, en 2018 el Organismo inició un nuevo PCI titulado “Elaboración de Enfoques, Metodologías y Criterios para Determinar la Base Técnica de la Zona de Planificación de Emergencias para el Despliegue de Reactores Modulares Pequeños”. La primera RCI tuvo lugar en mayo de 2018 en Viena, con la asistencia de 24 participantes de 14 Estados Miembros; la segunda RCI se celebró en mayo de 2019 en Beijing, con la asistencia de 21 participantes de 13 Estados Miembros.

9. Para fomentar la colaboración entre los Estados Miembros interesados a fin de facilitar la concesión de licencias a los SMR, el Organismo finalizó en diciembre de 2018 el PCI titulado “Diseño de Seguridad de Reactores Modulares de Alta Temperatura Refrigerados por Gas”, sobre los requisitos de diseño de seguridad específicos de la tecnología de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR), con la contribución de 10 organizaciones de 9 Estados Miembros. Los resultados del PCI se expondrán en una publicación que está en preparación.

10. A fin de facilitar la creación de capacidad para la evaluación de la tecnología de los SMR en los países en fase de incorporación, en octubre de 2017 el Organismo celebró en Túnez la Reunión Técnica sobre la Evaluación de la Tecnología de Reactores Modulares Pequeños para su Utilización a Corto Plazo, a la que asistieron 23 participantes de 13 Estados Miembros, para examinar, de manera integral, la situación de los diseños y las tecnologías de los reactores modulares pequeños que se desplegarán en el futuro próximo, así como los enfoques para su evaluación tecnológica. Además, en junio de 2019 el Organismo impartió en Viena el Taller Regional sobre la Evaluación de la Tecnología de los SMR, que contó con la asistencia de 21 participantes procedentes de 11 Estados Miembros.

11. El Organismo prosiguió las actividades encaminadas a desarrollar las tecnologías instrumentales clave y a resolver las cuestiones de infraestructura fundamentales para los SMR innovadores de varios tipos. En 2017, ejecutó un nuevo PCI con los objetivos específicos de determinar, examinar y evaluar los enfoques del diseño de los sistemas de seguridad pasiva adoptados en los reactores modulares pequeños refrigerados por agua y los métodos para evaluar su funcionamiento. En octubre de 2017, el Organismo celebró en Viena la primera RCI del PCI titulado “Diseño y Evaluación del Comportamiento de Dispositivos de Seguridad Pasivos en Reactores Modulares Pequeños Avanzados”, a la que asistieron siete participantes de seis Estados Miembros. En mayo de 2018, el Organismo celebró en Viena la segunda RCI de este PCI, con la asistencia de 12 participantes de 10 Estados Miembros.

12. El Organismo siguió prestando apoyo a Indonesia en relación con la tecnología y el despliegue de los HTGR mediante dos misiones de expertos para examinar el diseño y la documentación del Reaktor Daya Eksperimental, un reactor de alta temperatura de lecho de bolas, en Serpong (Indonesia), realizadas en octubre de 2017 y febrero de 2019, con 4 expertos y más de 30 participantes. Al objeto de ayudar a Indonesia a preparar la concesión de licencias, en junio de 2019 tuvo lugar una misión de expertos destinada a prestar apoyo al regulador en el establecimiento de un cuadro de identificación y clasificación de fenómenos para facilitar el examen y la evaluación de la situación reglamentaria de los HTGR, que contó con 3 expertos y más de 20 participantes. Asimismo, en octubre de 2017 el Organismo impartió en Riad el Taller Nacional sobre Tecnología, Reglamentos y Normas de los HTGR, con la asistencia de 20 participantes locales y el apoyo de un experto externo.