

**IAEA**

Organismo Internacional de Energía Atómica

# Junta de Gobernadores Conferencia General

**GOV/2005/58-GC(49)/12**

Fecha: 23 de agosto de 2005

**Distribución general**

Español

Original: Inglés

**Sólo para uso oficial**Punto 18 del orden del día provisional de la Conferencia  
(GC(49)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 de la Conferencia General GC(47)/RES/10 y GC(48)/RES/13, el presente documento contiene informes sobre los progresos alcanzados en relación con la utilización de la hidrología isotópica para la gestión de los recursos hídricos (anexo 1); el plan para producir agua potable en forma económica utilizando reactores nucleares de pequeña y mediana potencia (anexo 2); el apoyo a la Unión Africana - Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis (UA-PATTEC) (anexo 3); y las actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nuclear innovadora (anexo 4).
- Se puede consultar más información sobre las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares en el documento *Examen de la tecnología nuclear – Actualización de 2005* (GC(49)/INF/3), en el *Informe Anual para 2004* del Organismo (GC(49)/5), en particular la sección sobre Tecnología, y en el *Informe de Cooperación Técnica para 2004* (GC(49)/INF/2).

**Medida que se recomienda**

- Se recomienda que la Junta tome nota de los anexos 1 a 4 del presente informe y autorice al Director General a presentarlo a la Conferencia General en su cuadragésima novena reunión ordinaria.

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

## **A. Antecedentes**

1. En su cuadragésima séptima reunión, en septiembre de 2003, la Conferencia General, en resolución GC(47)/RES/10.D, pidió al Director General, entre otras cosas, que continuase intensificando los esfuerzos por lograr una utilización más plena de las técnicas isotópicas y nucleares para el aprovechamiento y la gestión de los recursos hídricos, con particular hincapié en la gestión de aguas subterráneas; que fortaleciera las actividades que contribuyen a la ejecución de los programas aprobados por la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible y la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, como las relativas a una mayor comprensión del ciclo hídrico; y que llevase a cabo sus actividades de formación de recursos humanos en la esfera de la hidrología isotópica mediante cursos apropiados, en universidades e institutos de los Estados Miembros, con el empleo de técnicas de comunicación avanzadas. Pidió además al Director General que informara sobre los logros en la aplicación de la resolución GC(47)/RES/10.D a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su cuadragésima novena reunión.

## **B. Novedades desde la reunión de 2003 de la Conferencia General**

2. La gestión de los recursos hídricos siguió siendo una cuestión prioritaria del programa internacional. Después del Año internacional del agua dulce en 2003, las Naciones Unidas proclamaron el período 2005-2015 como el Decenio Internacional para la Acción, “El agua, fuente de vida”, para destacar más el vínculo fundamental entre el agua y el desarrollo humano en todos los niveles. El Cuarto Foro Mundial del Agua y la Conferencia Ministerial se celebrarán en marzo de 2006 en Ciudad de México (México).

3. La Secretaría prosiguió sus actividades destinadas a incluir la hidrología isotópica en los principales programas nacionales e internacionales relativos a los recursos hídricos. Como resultado, se ha hecho un uso más amplio de las técnicas isotópicas en la gestión de los recursos hídricos y el medio ambiente, en las investigaciones destinadas al desarrollo de recursos geotérmicos, y en la seguridad de las presas, que se emplean para generar energía hidroeléctrica en los Estados Miembros interesados. Se desembolsaron aproximadamente 7,6 millones de dólares para 74 proyectos de cooperación técnica operacionales en el ciclo del programa 2003-2004. Dentro del programa de cooperación técnica para 2005-2006, el número de proyectos operacionales ascendió a 87 con un presupuesto ajustado de 6,9 millones de dólares.

## **B.1. Gestión de aguas subterráneas**

4. El Organismo estableció una alianza con el Banco Mundial, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) con miras a elaborar una visión estratégica mundial del uso y la protección de las aguas subterráneas. En el Cuarto Foro Mundial del Agua, en 2006, se iniciará un proyecto conjunto que estará financiado por esta alianza. La hidrología isotópica es un componente clave de estas actividades, ya que proporciona información crucial sobre el tiempo de residencia y recarga de las aguas subterráneas o sobre el carácter renovable de los acuíferos, especialmente en zonas áridas y semiáridas.

5. El PNUD/FMAM han financiado conjuntamente con 1 000 000 de dólares un proyecto del OIEA/PNUD/FMAM para mejorar la gestión del sistema acuífero de Nubia que comparten el Chad, Egipto, la Jamahiriya Árabe Libia y el Sudán. El proyecto se ejecutará en cooperación con otros socios internacionales como la UNESCO.

6. El Programa Internacional Conjunto sobre los Isótopos en la Hidrología (PICIH) del OIEA/UNESCO amplió las actividades operacionales, incluido un curso de capacitación regional conjunto celebrado en Egipto sobre el uso de técnicas isotópicas para la recarga artificial de aguas subterráneas, ayudando así a atender a la cuestión cada vez más apremiante de la gestión de la recarga de los acuíferos de zonas áridas para aumentar la disponibilidad de agua potable. El Organismo también participó en una nueva iniciativa encabezada por la UNESCO y la AIH, junto con la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, destinada a elaborar directrices para la demarcación de zonas de protección en torno a las fuentes públicas de aguas subterráneas y la formulación de políticas de gestión.

7. Se finalizó un proyecto regional sobre la gestión sostenible de recursos de aguas subterráneas en América Latina. La mayor comprensión del funcionamiento de los acuíferos que se deriva de este proyecto es importante ya que permite que los administradores nacionales de recursos hídricos tengan una base para sus actividades de mejora del abastecimiento de agua para usuarios rurales y urbanos. Un acuerdo de cooperación entre el Ecuador y el Perú se vio facilitado gracias a un proyecto de CT para coordinar un plan de gestión de un acuífero transfronterizo, con una contribución total de 1,5 millones de dólares procedentes de la Unión Europea, la Agencia Española de Cooperación Internacional y la Organización de los Estados Americanos.

8. Se consolidaron asociaciones con otros organismos y programas internacionales en la esfera de la gestión de aguas subterráneas. Se estableció un sólido vínculo con el Programa del Agua del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA/Agua) del PNUMA mediante un proyecto conjunto para realizar ejercicios de comparación entre laboratorios relacionados con la química del agua, con el objetivo de mejorar la calidad de los datos químicos en todo el mundo. En colaboración con la UNESCO, el Organismo organizó una reunión sobre indicadores de la sostenibilidad de los recursos de aguas subterráneas. El grupo de trabajo se centró en la determinación y el examen de indicadores de aguas subterráneas y preparó un proyecto de documento que se utilizará en la elaboración del Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos de las Naciones Unidas.

9. En Bangladesh, la aplicación de la hidrología isotópica ha permitido obtener datos e información para entender mejor los sistemas de aguas subterráneas, lo cual es importante para planificar la forma más adecuada de hacer frente al problema de la contaminación por arsénico a que se enfrenta el país. Las autoridades interesadas están reconociendo cada vez más la utilidad de esta tecnología, que se ha incluido como componente importante del proyecto de mitigación del arsénico en el abastecimiento de agua de Bangladesh, que cuenta con el apoyo del Banco Mundial.

## **B.2. Mejora de la comprensión del ciclo del agua**

10. Se integró satisfactoriamente el uso de isótopos en el proyecto del Experimento Mundial sobre la Energía y el Ciclo Hídrico (GEWEX) de la Organización Meteorológica Mundial/Programa Mundial de Investigaciones Climáticas. En un taller OIEA/GEWEX se evaluaron las formas posibles de incorporar datos isotópicos sobre las precipitaciones en modelos de rastreo de fuentes de humedad y, como primer paso, se inició una intercomparación internacional de los módulos isotópicos en diferentes modelos de circulación mundial.

11. Se finalizó el proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado “Composición isotópica de las precipitaciones en la Cuenca del Mediterráneo en relación con los modelos de circulación del aire y el clima”, que permitió establecer una relación entre los orígenes y las trayectorias de las respectivas masas de aire y el contenido isotópico de las precipitaciones y del vapor de agua atmosférico. Los resultados son importantes para investigar los procesos que rigen las precipitaciones y las repercusiones del cambio climático, y su variabilidad en los recursos hídricos de la región del Mediterráneo.

12. Se inició un nuevo PCI encaminado a desarrollar nuevas aplicaciones isotópicas para el estudio de la dinámica de los ciclos del agua y el carbono. El objetivo del proyecto es mejorar la capacidad para cuantificar los flujos de humedad en los intercambios entre la biosfera y la atmósfera a fin de poder simular mejor el ciclo hidrológico en condiciones climáticas actuales y futuras.

13. Un segundo PCI tiene por objeto elaborar métodos isotópicos para evaluar la sostenibilidad de las aguas subterráneas utilizando el tiempo de residencia y las trayectorias del flujo del caudal de base (descarga de aguas subterráneas) en grandes cuencas fluviales. Este PCI complementará las investigaciones que se están realizando en el marco de un PCI en curso sobre la vigilancia isotópica de las descargas fluviales. Además, la reorientación y el fortalecimiento de la Red Mundial sobre Isótopos en las Precipitaciones, mediante la toma de muestras mensual o diaria en 170 estaciones de 53 países, redundará en un mayor uso de las redes de datos isotópicos en las investigaciones climáticas e hidrológicas.

## **B.3. Creación de capacidad en los Estados Miembros**

14. Los servicios analíticos prestados al programa de cooperación técnica se coordinaron por conducto de una red de laboratorios de los Estados Miembros. Se realizaron comparaciones entre laboratorios para la realización de análisis de isótopos presentes en el agua y los resultados se difundieron entre los laboratorios participantes a fin de controlar y garantizar la calidad de sus procedimientos analíticos. Se fortalecieron los servicios de laboratorio para la realización de análisis isotópicos en China, Etiopía, Jordania, el Pakistán, Siria y Viet Nam. Estos y otros laboratorios, cuyos servicios se habían fortalecido previamente, de Egipto, El Salvador, Marruecos y Sudáfrica se utilizaron para realizar análisis isotópicos para proyectos de cooperación técnica nacionales o regionales.

15. En el marco del programa de cooperación técnica, el Organismo prestó apoyo a los Estados Miembros con el fin de consolidar la base de recursos humanos y mantener un núcleo de personal cualificado en hidrología isotópica. Esto incluyó la capacitación inicial de personal recientemente contratado, la capacitación avanzada en técnicas de hidrología isotópica y el fortalecimiento de la capacidad institucional para una mayor integración de la hidrología isotópica en el sector del agua. En África, 42 participantes asistieron a dos cursos de capacitación regionales celebrados en Etiopía y el Senegal. Además, 20 hidrólogos en ejercicio asistieron a un curso avanzado de capacitación regional organizado por el Organismo en el Laboratorio Nacional de Argonne (Estados Unidos de América) sobre la aplicación de metodologías isotópicas para la datación de aguas subterráneas en apoyo de

proyectos nacionales. Los participantes adquirieron aptitudes para la interpretación de datos isotópicos que se pueden utilizar como aportaciones a sus modelos hidrológicos para determinar zonas y plazos de recarga de los acuíferos.

16. El Simposio Internacional sobre garantía de calidad de métodos analíticos en la hidrología isotópica se celebró en Viena del 25 al 27 de agosto de 2004 con 74 participantes procedentes de 34 países y 4 organizaciones internacionales. Se trató del primer simposio centrado en las técnicas analíticas más modernas en hidrología isotópica, y se llegó a la conclusión de que existía la necesidad de intensificar los esfuerzos para garantizar la calidad de los datos promoviendo el establecimiento de sistemas de calidad de los laboratorios. La función del Organismo en el suministro de normas internacionales para las mediciones isotópicas se consideró de importancia fundamental para realizar esta tarea y se destacó el hecho de que se debería incrementar la difusión de información sobre los procedimientos y técnicas más modernos.

17. El Organismo organizó casi 40 actividades de capacitación de grupos tales como cursos, talleres y seminarios de capacitación para los Estados Miembros en desarrollo de todo el mundo como respuesta a la demanda constante en relación con la creación y el desarrollo de recursos humanos en el campo de la hidrología isotópica. En el marco del PICIH, en octubre de 2003 se celebró en Panamá un curso de capacitación regional sobre hidrogeología isotópica.

18. Se puso a disposición de las instituciones y las universidades de los Estados Miembros un CD-ROM titulado “Isotope Hydrology – Learning, Teaching and Applying Isotope Techniques in Hydrology”. Se publicó la versión en español de una serie conjunta de libros de texto del OIEA/UNESCO titulada *Isótopos ambientales en el ciclo hidrológico*, y la versión en francés está en preparación, lo que permite ampliar el espectro de profesionales de la hidrología que tiene acceso a información sobre hidrología isotópica.

# Plan para producir agua potable en forma económica utilizando reactores nucleares de pequeña y mediana potencia

## A. Antecedentes

1. En su cuadragésima séptima reunión, en septiembre de 2003, la Conferencia General, en la resolución GC(47)/RES/10.E, subrayó la urgente necesidad de cooperación regional e internacional para ayudar a resolver el grave problema de la escasez de agua potable, en particular mediante la desalación de agua de mar, y observó el interés de varios Estados Miembros en las actividades relativas a la desalación de agua de mar empleando la energía nuclear. Pidió además al Director General que informara sobre los progresos logrados en la aplicación de esta resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su cuadragésima novena reunión. El presente documento da una perspectiva general de las actividades relacionadas con la desalación nuclear del agua de mar y los reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP) llevadas a cabo por la Secretaría entre agosto de 2003 y junio de 2005.

## B. Desalación nuclear del agua de mar

2. Desde que finalizó el programa del Organismo de definición de opciones para la demostración de la desalación nuclear, en 1996, y el Simposio Internacional sobre desalación del agua de mar mediante la energía nuclear, en 1997, muchos Estados Miembros han tomado medidas para evaluar, planificar o, en algunos casos, iniciar proyectos de desalación nuclear. Con el fin de facilitar esas actividades, los programas del Organismo sobre desalación nuclear han pasado gradualmente de estar centrados en estudios genéricos a ser programas orientados hacia necesidades concretas en forma de proyectos coordinados de investigación (PCI) y proyectos de cooperación técnica (CT).

3. Las actividades del Organismo en el ámbito de la desalación nuclear fueron examinadas por un grupo de evaluación externo en mayo de 2004. En el informe del grupo, de junio de 2004, se elogiaban las diversas actividades y publicaciones del programa de desalación nuclear, incluidos PCI y la elaboración y aplicación del Programa de evaluación económica de la desalación (DEEP). En el informe se recomendaba al Organismo que difundiera los productos del programa de desalación nuclear de forma más dinámica y que prestara mayor atención a cuestiones colaterales relacionadas con las preocupaciones del público sobre su puesta en práctica. Se ha presentado un plan de acción para el seguimiento de las recomendaciones del grupo a la Oficina de Servicios de Supervisión Interna (OIOS) del Organismo.

## **B.1. Grupo Asesor internacional sobre desalación nuclear**

4. El Grupo Asesor Internacional sobre desalación nuclear (INDAG) celebró su séptima reunión en julio de 2004. Los miembros del INDAG intercambiaron información sobre los progresos alcanzados en las actividades nacionales e interregionales de desalación nuclear y examinaron los adelantos logrados en la labor del Organismo, así como en las actividades previstas para 2006-2007. El INDAG también analizó la forma en que el Organismo podría contribuir a la tarea de facilitar las actividades de desalación nuclear en los Estados Miembros. Se publicaron los números tres y cuatro del boletín informativo del INDAG en septiembre de 2003 y septiembre de 2004, respectivamente. [www.iaea.org/nucleardesalination].

## **B.2. Actividades de los Estados Miembros**

5. Entre las actividades nacionales que se examinaron en la reunión del INDAG figuran las siguientes: La Argentina sigue participando activamente en dos PCI en curso del Organismo relacionados con la desalación nuclear. En una iniciativa conexas sobre aspectos de seguridad de la desalación nuclear se abordan las mejoras prácticas y la aplicación, y se comparte información sobre los adelantos en todo el mundo por medio de intercambios técnicos. El Canadá está evaluando la ampliación de su tecnología avanzada de desalación de agua de mar por ósmosis inversa (OI) para aplicarla a la limpieza de aguas residuales contaminadas por sal producidas como resultado de actividades de rehabilitación ambiental. En China se está instalando un sistema de ensayo en el Instituto de Tecnología de la Energía Nuclear y de las Nuevas Energías para validar los parámetros termohidráulicos de un proceso de destilación multiefecto. En Egipto, la construcción de la instalación de ensayo de ósmosis inversa de precalentamiento se ha ralentizado debido a los retrasos en la selección del contratista. Actualmente se prevé que la construcción finalice este año. Francia está coordinando la preparación de un proyecto de seguimiento del proyecto EURODESAL en relación con las medidas de cooperación internacional con los países del Mediterráneo (INCO/MED) del Sexto Programa Marco de la Comisión Europea. La India sigue adelante con la plena puesta en servicio de la planta de demostración de desalación nuclear en Kalpakkam, cuya finalización está prevista para principios de 2006. En 2004, la India puso en servicio una planta de evaporación a baja temperatura en el reactor de investigación de agua pesada CIRUS en Trombay y utilizó el calor residual del moderador para producir agua de alta calidad a partir de agua de mar. Israel sigue facilitando con regularidad información técnica y económica sobre tecnologías de desalación de bajo costo y su aplicación a grandes plantas de desalación. El Japón prosigue la explotación de instalaciones de desalación nuclear situadas dentro de muchas centrales nucleares. La República de Corea se encuentra en la fase de verificación, que incluye ensayos de efectos por separado y los ensayos integrales exhaustivos, de la construcción de un reactor piloto modular avanzado integrado en el sistema (SMART). Está previsto que la planta piloto entre en funcionamiento en 2008. Libia sigue estudiando la opción de la desalación nuclear y actualmente está centrando su atención en actividades de creación de capacidad y en un estudio de optimización de costos de la desalación nuclear. Marruecos sigue el proceso de establecimiento de un marco adecuado, jurídico e institucional, legislativo y reglamentario en el ámbito nuclear y, al mismo tiempo, se mantiene al día en cuanto a los avances técnicos en general y a la desalación nuclear. El Pakistán ha finalizado el diseño e iniciado la construcción para acoplar una planta de desalación al actual reactor de agua pesada a presión (PHWR) en la central nuclear de Karachi (KANUPP), con fines de demostración. La Federación de Rusia prosigue sus actividades de I+D relativas al uso de reactores de pequeña potencia para desalación nuclear, y ha invitado a asociados a participar en un proyecto internacional de desalación nuclear basado en una unidad flotante de potencia nuclear equipada con dos reactores de agua a presión (PWR) KLT-40S de 150 MW(th). Los Estados Unidos de América siguen evaluando las combinaciones de centrales eléctricas y plantas de desalación avanzadas para el desarrollo sostenible, y va a iniciar un nuevo

proyecto para estudiar la viabilidad técnica, económica y socioeconómica de una planta de cogeneración de energía nuclear/agua en la costa de Texas para suministrar energía, agua e hidrógeno.

### **B.3. Actividades del Organismo**

6. Un PCI titulado “Optimización del acoplamiento de reactores nucleares y sistemas de desalación” finalizó en diciembre de 2003. En el marco de ese proyecto se analizaron los pormenores asociados a la optimización de la combinación de forma segura y económica de diversos reactores y sistemas de desalación basados en procesos térmicos, por membranas e híbridos. Los resultados del PCI se publicaron como documento técnico del OIEA (IAEA-TECDOC-1444).

7. La segunda y tercera reuniones para coordinar las investigaciones (RCI) del PCI titulado “Investigación económica y evaluación de proyectos de desalación nuclear y estudios de casos seleccionados” se celebraron en octubre de 2003 y mayo de 2005, respectivamente. Los objetivos del PCI son evaluar los aspectos económicos e investigar la competitividad de la desalación nuclear en condiciones concretas, determinar técnicas innovadoras que conduzcan a una mayor reducción de los costos y perfeccionar los métodos e instrumentos de evaluación económica.

8. En las RCI mencionadas se recomendaron mejoras específicas del programa informático del DEEP. A este respecto, el Organismo solicitó a expertos recomendaciones sobre mejoras que se podrían introducir en la versión 2.1 del DEEP. Esas mejoras se están aplicando a la versión 3.0, que se prevé que esté a disposición en septiembre de 2005.

9. El proyecto interregional de CT titulado “Diseño de un sistema integrado de energía nucleoelectrica y desalación nuclear”, iniciado en 1999, se completó en 2004 con la finalización satisfactoria de los proyectos en Indonesia, el Pakistán y Túnez. El proyecto de Indonesia se sometió a examen en la tercera y última reunión de examen del proyecto en febrero de 2004. En septiembre de 2004 se celebró un taller interregional sobre los aspectos tecnoeconómicos de la desalación nuclear en la Agencia Nacional de Energía Nuclear (BATAN) en Yakarta (Indonesia). Las contrapartes nacionales de Indonesia y la República de Corea finalizaron el informe titulado *Preliminary economic feasibility of nuclear desalination in Madura Island* y un documento titulado *User requirement document*. Esos informes se examinaron y ya están listos para su presentación al Gobierno de Indonesia.

10. En respuesta a una petición formulada por la Comisión de Energía Atómica del Pakistán en 2001, se llevaron a cabo tres misiones del Organismo en 2002, 2003 y 2005 para facilitar la planificación del proyecto relativo a la planta de demostración de desalación nuclear en el marco del proyecto interregional de CT. El diseño conceptual está ya elaborado y se prevé que la construcción de la planta concluya a finales de 2006.

11. El proyecto final del informe preliminar de viabilidad titulado *Nuclear power and desalination plant at La Skhira, Tunisia*, preparado conjuntamente por el Centro Nacional de Ciencias y Tecnologías Nucleares (CNSTN) (Túnez), y el Comisariado de Energía Atómica (CEA) (Francia), fue examinado y aprobado en el marco del proyecto de CT TUNDESAL de Túnez.

12. En septiembre de 2004 se celebró una reunión de examen del proyecto egipcio de CT titulado “Simulación de planta de desalación nuclear” para analizar los progresos realizados. Se prevé que el programa informático que se está desarrollando en el marco del programa esté listo en septiembre de 2005.

13. Se convocó una reunión técnica sobre sistemas integrados de desalación nuclear en Chennai (India) en diciembre de 2004 y se organizó una visita a la central nuclear de Madras (MAPS) (Kalpakkam), donde se está llevando a cargo el proyecto indio de demostración de desalación nuclear,



para intercambiar experiencias sobre proyectos en curso y previstos de demostración de desalación de agua de mar.

14. La integración en el PRIS de una base de datos de sistemas de aplicaciones no eléctricas, incluida la desalación, finalizó en 2003, y la posterior recopilación de datos se ha realizado por medio del nuevo sistema de adquisición de datos PRIS basado en la red. En octubre de 2004 se celebró una reunión técnica sobre la base de datos PRIS y sus productos. La publicación TRS-428 de la Colección de Informes Técnicos titulada *The Power Reactor System (PRIS) and its Extension to Non-Electrical Applications, Decommissioning and Delayed Project Information* se publicó en mayo de 2005.

15. En cuanto a las actividades de divulgación, el sitio web del Organismo ([www.iaea.org/nucleardesalination](http://www.iaea.org/nucleardesalination)) dedicado a la desalación nuclear sigue dando acceso a información actualizada sobre el estado de la tecnología de desalación nuclear de agua de mar y las actividades en curso y futuras del Organismo, así como a los últimos documentos TECDOC. El Organismo celebrará una reunión sobre “Nueva energía – Energía Nuclear” en el Congreso Mundial sobre desalación y reutilización del agua de la Asociación Internacional de Desalación (IDA), que se celebrará en Singapur del 11 al 16 de septiembre de 2005. El Organismo también está cooperando con la Asociación de Ciencia y Tecnología Hídricas (WSTA) para organizar la séptima conferencia sobre las aguas del Golfo, que se celebrará en Kuwait del 19 al 23 de noviembre de 2005. Para 2007 está prevista la celebración de un simposio internacional sobre aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrónica: desalación del agua de mar, producción de hidrógeno y otras aplicaciones industriales.

#### **B.4. Interacción con otras organizaciones**

16. La interacción del Organismo con otras organizaciones internacionales que trabajan en la esfera de la desalación nuclear del agua de mar incluye lo siguiente:

- El Organismo aportó información a la iniciativa de la Organización Mundial de la Salud (OMS) destinada a la publicación de directrices relativas a la calidad del agua potable proveniente de plantas de desalación. La Organización Mundial de la Salud publicó en 2004 las *Guidelines for Drinking-water Quality: Third Edition Vol.I – Recommendations*.
- El Organismo facilita con regularidad información y actualizaciones sobre actividades de desalación nuclear a la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE (AEN/OCDE). La AEN/OCDE participó recientemente en la reunión del INDAG de julio de 2004.
- Participantes del Organismo presentaron memorias en la Conferencia Euromed-2004 de la Sociedad Europea de Desalación (EDS), celebrada en Marrakech (Marruecos), de mayo a junio de 2004, y en la Conferencia del Centro de Investigaciones sobre la Desalación del Oriente Medio (MEDRC) celebrada en Limassol (Chipre), en diciembre de 2004.

### **C. Reactores de pequeña y mediana potencia**

17. Los reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP) revisten interés desde el punto de vista de la desalación para muchos Estados Miembros en desarrollo, en los que se adaptan mejor a una demanda de electricidad y una capacidad de los sistemas de transmisión menores, así como a las limitadas oportunidades de inversión. Más de 50 conceptos y diseños de RPMP innovadores están en proceso de elaboración en más de 15 Estados Miembros que representan tanto a los países en

desarrollo como a los industrializados. Se están desarrollando RPMP para todas las líneas de reactores principales, y muchos de ellos ofrecen la opción de cogeneración con aplicaciones no eléctricas flexibles o múltiples, incluida la desalación nuclear. Teniendo en cuenta estas novedades, el Organismo realiza una serie de actividades específicas para RPMP, que se describen con más detalle en el informe sobre desarrollo de tecnología nuclear innovadora (véase el anexo 4, párrafos 19 a 22).

18. Muchos de los conceptos y diseños de pequeños reactores se han elaborado a escala mundial y es posible que varios de ellos se comercialicen en los próximos 5 a 7 años. Se ha concedido una licencia a una central nuclear flotante con reactores de agua a presión KLT-40S de pequeña potencia en la Federación de Rusia; el reactor modular de lecho de bolas (PBMR) refrigerado por gas de Sudáfrica no ha obtenido una licencia pero se han iniciado trabajos preparatorios en el emplazamiento, y el diseño detallado del SMART coreano está casi finalizado. En todos los proyectos antes mencionados se prevé la opción de la desalación nuclear.

19. Para 2006-2007 se propone un proyecto específico sobre tecnologías y cuestiones comunes relacionadas con los RPMP, incluido un nuevo PCI sobre determinación de opciones tecnológicas competitivas para RPMP. Estas actividades se realizarán en estrecha cooperación con las del subprograma A.5 del Organismo, relativo a las aplicaciones no eléctricas de la energía nucleoelectrica.

## **D. Contribución extrapresupuestaria**

20. Las actividades relativas a la desalación nuclear y al desarrollo de los RPMP se financian en gran medida con cargo al presupuesto ordinario. Desde la cuadragésima séptima reunión de la Conferencia General, celebrada en 2003, el Organismo ha recibido recursos extrapresupuestarios de la Comisión de Energía Atómica del Pakistán por un valor total de 5 000 dólares.

## **E. Publicaciones**

21. Las publicaciones del Organismo desde la fecha de presentación del informe a la Conferencia General de 2003 son, entre otras, las siguientes:

- Considerations in the development of safety requirements for innovative reactors: Application to modular high temperature gas cooled reactors, IAEA-TECDOC-1366, Viena (2003);
- Optimization of the coupling of nuclear reactors and desalination systems, IAEA-TECDOC-1444, Viena (2005);
- The IAEA Power reactor information system- PRIS and its extension to non-electrical applications, decommissioning and delayed projects information, IAEA-TRS-428, Viena (2005);
- Innovative small and medium sized reactors: Design features, safety approaches and R&D trends, IAEA TECDOC-1451, Viena (2005).

# Apoyo a la Unión Africana - Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis (UA-PATTEC)

## A. Antecedentes

1. En su cuadragésima octava reunión, celebrada en septiembre de 2004, la Conferencia General, en su resolución GC(48)/RES/13.B, agradeció el continuo apoyo del Organismo a los Estados Miembros en sus esfuerzos para crear capacidad que permitiera la aplicación de la técnica de los insectos estériles (TIE), con el objeto de establecer zonas libres de la mosca tsetse en África, y exhortó a los Estados Miembros a que continuasen prestando apoyo técnico, financiero y material a los Estados africanos en sus actividades encaminadas a crear zonas libres de la mosca tsetse. Pidió a la Secretaría que, en cooperación con los Estados Miembros y las organizaciones internacionales, continuara apoyando las actividades de investigación y desarrollo y la transferencia de tecnología a los Estados Miembros africanos para complementar sus esfuerzos en la creación y posterior expansión de las zonas libres de la mosca tsetse, con sujeción a los recursos disponibles, e hizo hincapié en la necesidad de una constante cooperación con la Comisión de la Unión Africana y con otros asociados regionales e internacionales, con el propósito de armonizar las actividades con arreglo al Plan de Acción UA-PATTEC. También pidió al Director General que comunicase los progresos alcanzados en la aplicación de la resolución GC(48)/RES/13.B a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su cuadragésima novena reunión ordinaria (2005).

## B. Novedades desde la reunión de 2004 de la Conferencia General

2. Como resultado del interés despertado por la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetse y la tripanosomiasis de la Unión Africana (UA-PATTEC), los Estados Miembros de África y sus asociados internacionales han redoblado sus esfuerzos para abordar el problema de la mosca tsetse y la tripanosomiasis. Consciente de la especial importancia del control y la erradicación de la mosca tsetse y de las posibilidades que ello ofrece para mejorar la calidad de vida de las personas en las áreas infestadas, el Organismo continuó apoyando ese objetivo por conducto del presupuesto ordinario y del programa de cooperación técnica.

3. En 2004, el Organismo, con ayuda de auditorías internas y externas, hizo una nueva evaluación de su función en el apoyo que presta a los objetivos nacionales y regionales de crear zonas libres de la mosca tsetse mediante la aportación, cuando es posible, del componente de TIE a las campañas en áreas amplias contra la mosca tsetse. Una de las conclusiones más importantes fue que la creación de

zonas libres de la mosca tsetsé mediante la aplicación de la TIE como parte de una estrategia de lucha integrada contra las plagas (IPM) en áreas amplias, es una actividad a largo plazo que requiere una inversión de recursos importante y la acción concertada de los Estados Miembros y los asociados durante muchos años, incluidas intervenciones de carácter normativo, institucional y tecnológico, así como una dotación importante y necesaria de recursos humanos. Las conclusiones y orientaciones en materia de gestión para futuras intervenciones relacionadas con la mosca tsetsé derivadas de este examen se presentaron a los Estados Miembros en una sesión de información titulada “The Way Forward”, que se celebró en Viena en marzo de 2004.

4. El Organismo contribuye directamente al Plan de Acción de la PATTEC mediante la ejecución de un proyecto regional y nueve proyectos nacionales de cooperación técnica (CT) en Botswana, Burkina Faso, Etiopía, Kenya, Malí, la República Unida de Tanzania, el Senegal, Sudáfrica y Uganda. El apoyo se centró básicamente en el suministro de capacitación al personal de los Estados Miembros, así como en la prestación de servicios de expertos y la dotación de equipo. Se ha brindado ayuda para suministrar unidades de alimentación semiautomatizadas que deben validarse en condiciones operacionales; construir y mejorar instalaciones de cría de moscas tsetsé en Burkina Faso, Etiopía y la República Unida de Tanzania; evaluar la eficiencia de las zonas de captación entre cuencas fluviales adyacentes como barreras en Malí, mediante estudios de suelta y recuperación; desarrollar y validar sistemas de registro, notificación y gestión normalizados para las operaciones en el terreno; recopilar datos de referencia entomológicos y veterinarios en zonas tomadas como objetivo; realizar estudios genéticos de poblaciones de la mosca tsetsé; establecer un laboratorio de extracción de ADN en África occidental; y elaborar mapas de posibles ubicaciones de la mosca tsetsé y del uso y cobertura de la tierra. Gracias al apoyo antes mencionado, y en el contexto de la iniciativa PATTEC, varios Estados Miembros han mejorado su capacidad para aplicar la TIE a ciertos aspectos de la cría de la mosca tsetsé y de las actividades sobre el terreno.

5. El Organismo siguió promoviendo asociaciones en relación con la PATTEC a través de su representación ante el Comité de Política y Movilización de la PATTEC, junto con otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas (FAO y OMS), e interesados directos tales como el Programa contra la Tripanosomiasis Africana (PAAT).

6. El Organismo continuó prestando asistencia a Etiopía en el marco del proyecto de erradicación de la mosca tsetsé en la zona meridional del valle del Rift (STEP), que recibe apoyo a través del proyecto ETH/5/012, “Integración de la técnica de los insectos estériles para la erradicación de la mosca tsetsé”. Las contrapartes nacionales han realizado considerables esfuerzos para completar los dos primeros módulos de la instalación de cría en masa e irradiación de Kaliti. El Organismo adquirió equipo automatizado para producción de moscas tsetsé. Las actividades sobre el terreno de supresión de las poblaciones de moscas utilizando insecticidas en una etapa previa a la aplicación de la TIE abarcan actualmente alrededor del 80% de los 10 500 km<sup>2</sup> inicialmente previstos como zona objetivo en el valle del Rift meridional. Los efectos positivos de las actividades de supresión de la mosca tsetsé para los agricultores y ganaderos se han hecho evidentes en lo que se refiere al aumento de la leche y carne. El STEP recibió un importante impulso con la aprobación por el Banco Africano de Desarrollo de un préstamo por valor de casi 15 millones de dólares para combatir el problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis en el contexto del desarrollo agrícola y rural.

7. En el marco del proyecto regional RAF/5/051, “Técnica de los insectos estériles para el control a nivel de zona de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis”, y bajo los auspicios de la Unión Africana, el Organismo organizó en Addis Abeba, en noviembre de 2004, en cooperación con los Gobiernos de Etiopía y de los Estados Unidos, una reunión regional sobre la integración de la técnica de los insectos estériles en las medidas encaminadas a crear zonas libres de la mosca tsetsé en África. Los resultados de la reunión contribuirán a mejorar aún más la gestión de las actividades de los Estados Miembros

relacionadas con el Organismo. También constituirán una buena base para actividades de seguimiento en los países que empiezan la creación de zonas libres de la mosca tsetse, con el apoyo de la UA-PATTEC, en relación con la planificación y ejecución de programas de IPM en áreas amplias y con el fortalecimiento de los vínculos con sus asociados para el desarrollo (organizaciones multilaterales y donantes).

8. Una propuesta presentada al Fondo de las Naciones Unidas para la Colaboración Internacional (UNFIP), bajo el título “Programa coordinado gradual para la creación de zonas libres de la mosca tsetse en África: Requisito previo para mejorar el desarrollo agrícola y controlar la tripanosomiasis humana en África”, financiada conjuntamente por el Departamento de Estado de los Estados Unidos, fue objeto de examen sobre la base de estrechas interacciones entre el Organismo y la UA-PATTEC, los Estados Miembros, la FAO y la OMS. El UNFIP aportó financiamiento extrapresupuestario por valor de 300 000 dólares, principalmente en apoyo de las actividades de preparación y celebración de reuniones de donantes, prestando especial atención a Etiopía.

9. El Organismo está organizando un taller, conjuntamente con la UA-PATTEC y la FAO, que se celebrará en África oriental a fines de 2005 o comienzos de 2006, sobre muestreo de moscas tsetse para evaluaciones genéticas de las poblaciones, con el objeto de elaborar estrategias de intervención integradas subregionales y en áreas amplias. También está organizando un curso de capacitación en la misma región para comienzos de 2006 sobre intervención integrada en áreas amplias para luchar contra el problema de la mosca tsetse y la tripanosomiasis, haciendo hincapié en el componente de TIE y los principios de recopilación de datos de referencia.

10. El Organismo continuó sus actividades de investigación y desarrollo por conducto de proyectos coordinados de investigación, así como mediante investigaciones en el Laboratorio de Agricultura y Biotecnología FAO/OIEA de Seibersdorf (Austria). Terminaron los trabajos de construcción de un sistema automático de alimentación y mantenimiento para la cría en masa de moscas tsetse, que se trasladó al lugar de operaciones en el marco de un proyecto de CT, y se realizó el sexaje automático de crisálidas de moscas tsetse mediante un mecanismo de discriminación de rayos infrarrojos.

11. El Organismo elaboró dos documentos técnicos: “Generic Design, Technical Guidelines and Optimal Location of Tsetse Fly Mass-Rearing Facilities” y “Procedures for Declaring Areas Free of Tsetse Flies and Tsetse-Transmitted Trypanosomiasis”. También se elaboraron proyectos de manuales y orientaciones sobre cría de moscas tsetse, dosimetría y recopilación de datos de referencia entomológicos, así como una base de datos normalizada para la gestión de datos de vigilancia de colonias y sobre el terreno.

# Desarrollo de tecnología nuclear innovadora

## **A. Antecedentes**

1. En septiembre de 2004, en su resolución GC(48)/RES/13.F, la Conferencia General, consciente de la necesidad de un desarrollo sostenible y de la posible contribución de la energía nuclear al objetivo de satisfacer las crecientes necesidades energéticas en el siglo XXI, invitó a todos los Estados Miembros interesados a mancomunar sus esfuerzos bajo los auspicios del Organismo para considerar las cuestiones de los reactores y ciclos del combustible nucleares, en particular mediante el examen de la tecnología nuclear innovadora, segura, resistente a la proliferación y económicamente competitiva.
2. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su cuadragésima novena reunión sobre los progresos alcanzados en la aplicación de esta resolución.

## **B. Novedades desde la reunión de 2004 de la Conferencia General**

### **B.1. Proyecto internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO)**

3. El Proyecto internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO) es un proyecto del Organismo en su conjunto que coordina el Departamento de Energía Nuclear y al que contribuyen todos los Departamentos y Divisiones pertinentes del Organismo. El INPRO se ejecuta utilizando principalmente recursos extrapresupuestarios ofrecidos por los miembros del Proyecto. Desde 2004, el proyecto se ha ejecutado parcialmente con fondos del presupuesto ordinario para sufragar un puesto del cuadro orgánico y dos del cuadro de servicios generales.
4. La fase 1B del INPRO se inició en julio de 2003 y, tal como se decidió en la séptima reunión del Comité Directivo del INPRO, celebrada los días 2 y 3 de diciembre de 2004, se prolongará hasta mediados de 2006. Esta fase incluye la validación y mejora de la metodología del INPRO por medio de estudios de casos realizados por los Estados Miembros y determinados expertos; la preparación de un manual del usuario sobre la metodología del INPRO para ayudar a los usuarios a evaluar los sistemas de energía nuclear innovadores (INS); la evaluación de los INS por los miembros del INPRO aplicando la metodología actualizada; el análisis de la función y estructura de los INS para satisfacer las demandas de energía a escala nacional, regional y mundial de forma sostenible; y la selección de las esferas más adecuadas para llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo (I+D) en colaboración.

5. La metodología del INPRO se validó sobre la base de los resultados de los estudios de casos. La metodología actualizada se presentó a la séptima reunión del Comité Directivo del INPRO y se publicó en diciembre de 2004 como documento técnico del OIEA (IAEA-TECDOC-1434), *Methodology for the assessment of innovative nuclear reactors and fuel cycles*. Se ha iniciado la labor preparatoria para la elaboración del manual del usuario y a finales de 2006 se dispondrá de una primera versión preliminar.

6. En su séptima reunión, en diciembre de 2004, el Comité Directivo del INPRO aprobó el mandato para la segunda parte de la fase 1B, que comenzó en enero de 2005, y para la fase 2, en el entendimiento de que podría ser necesario introducir cambios en función de las conclusiones que se derivasen de la segunda parte de la fase 1B. Los elementos principales de la segunda parte de la fase 1B son la finalización del manual del usuario, la definición y elaboración de modelos de escenarios de implantación de los INS, y la facilitación de las evaluaciones de los INS por los Estados Miembros. La determinación de posibles marcos y opciones de ejecución para las actividades de I+D en colaboración destinadas al desarrollo de INS también forma parte de esta fase. En el mandato de la fase 2 se prevé la continuación del INPRO en tres direcciones: actividades de I+D, actividades institucionales/de infraestructura, y actividades orientadas a la metodología.

7. Varios miembros del INPRO han comenzado a evaluar los INS a nivel nacional o internacional. Estos estudios deberían permitir determinar aspectos de los INS que se puedan mejorar, y suministrarán retroinformación importante sobre la metodología del INPRO.

8. En julio de 2005, los siguientes 23 Estados Miembros y organizaciones internacionales eran miembros del INPRO: Alemania, Argentina, Armenia, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, España, Federación de Rusia, Francia, India, Indonesia, Marruecos, Países Bajos, Pakistán, República Checa, República de Corea, Sudáfrica, Suiza, Turquía, Ucrania y la Comisión Europea. El Japón participa en el INPRO en calidad de observador. Un total de 28 expertos gratuitos han sido designados por miembros del INPRO y han trabajado en el Organismo como miembros del Grupo Internacional de Coordinación del INPRO. Se ha creado una página web del INPRO que se actualiza periódicamente en la dirección <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NENP/NPTDS/Projects/INPRO/index.html>.

9. El Organismo trata de aumentar la cooperación con otras iniciativas internacionales encaminadas a desarrollar tecnología innovadora, tales como el Foro Internacional de la Generación IV (GIF). En septiembre de 2004 se celebró una reunión entre las secretarías del INPRO y del GIF durante la cual se determinaron temas de interés común. En una reunión de seguimiento, en septiembre de 2005, se examinarán las opciones de cooperación.

## **B.2. Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible y ciencias nucleares**

10. Por medio del programa principal 1, Energía nucleoelectrónica, ciclo del combustible y ciencias nucleares, el Organismo está respaldando la labor de investigación y desarrollo de tecnología nuclear innovadora de los Estados Miembros interesados mediante el intercambio de información científica y técnica y las actividades de I+D en colaboración. Se están desarrollando nuevas generaciones de centrales nucleares, aprovechando el éxito que ha tenido la energía nucleoelectrónica y aplicando las lecciones aprendidas de la experiencia con las centrales en explotación. Los diseños avanzados incluyen enfoques evolutivos e innovadores, y los diseños evolutivos pueden incluir características innovadoras, tales como una mayor seguridad (por ej., características de seguridad pasiva) y medios para lograr mejoras económicas. Los diseños de reactores nucleares avanzados que se están desarrollando actualmente incluyen reactores refrigerados por agua (reactores de agua ligera (LWR) y de agua pesada (HWR)), reactores refrigerados por gas, reactores rápidos y diversos reactores de transmutación y utilización de actínidos, tanto críticos como subcríticos. Un nuevo enfoque importante incorporado a varios diseños avanzados de LWR y HWR entraña la utilización de sistemas

simplificados. Este enfoque promete mejoras económicas y un nivel muy elevado de seguridad gracias a la reducción de la complejidad del diseño y a una demanda menor de intervención humana.

11. En 2004 se inició un PCI sobre fenómenos de circulación natural. El proyecto se centra en la circulación natural para retirar la energía del núcleo en condiciones normales de funcionamiento (puesta en marcha, funcionamiento a la potencia nominal y parada) y en condiciones de accidente, y en la refrigeración de la contención. Tomando como base los conocimientos técnicos de los participantes en el PCI, se publicará un documento TECDOC en que se describen los conocimientos actuales sobre la circulación natural en centrales nucleares refrigeradas por agua y la fiabilidad de los sistemas pasivos. Este documento servirá para orientar la planificación y ejecución del PCI y, de ese modo, centrar las actividades en el aumento de los conocimientos. A partir de los resultados del PCI se actualizará este documento a fin de producir otro documento sobre los últimos adelantos en circulación natural en las centrales nucleares refrigeradas por agua.

12. Los conocimientos técnicos extraídos del PCI y el material del documento TECDOC en proceso de publicación se han utilizado en un curso intensivo del Organismo para científicos e ingenieros que trabajan en el diseño, ensayo y análisis de sistemas de circulación natural, celebrado en el Centro Internacional de Física Teórica (CIFT) de Trieste (Italia) en junio de 2004.

13. Otra actividad consiste en la preparación de una base de datos en Internet sobre las propiedades termofísicas de materiales de LWR y HWR, como resultado de la colaboración en un PCI sobre las propiedades termofísicas de los materiales de LWR y HWR. Se está preparando un documento TECDOC para presentar nuevas mediciones de las propiedades termofísicas, así como las evaluaciones de datos realizadas durante el PCI. El empleo de datos exactos sobre las propiedades termofísicas de los materiales en el diseño de reactores puede eliminar la necesidad de incorporar márgenes excesivamente amplios en los nuevos diseños de reactores simplemente para tener en cuenta las incertidumbres de los datos.

14. Una nueva actividad sobre reactores innovadores refrigerados por agua, que se realizará por recomendación de las reuniones anteriores del Grupo de Trabajo Técnico sobre tecnologías avanzadas para reactores de agua ligera y el Grupo de Trabajo Técnico sobre tecnologías avanzadas para reactores de agua pesada, es el PCI sobre comportamiento de la transferencia de calor y la validación de códigos termohidráulicos para reactores refrigerados por agua supercrítica. La planificación de este PCI se está coordinando con la AEN/OCDE y el comité directivo del reactor refrigerado por agua supercrítica del GIF.

15. En el ámbito de los reactores rápidos avanzados, se realizó un examen de la situación actual del desarrollo de la tecnología y las investigaciones en la reunión anual del Grupo de Trabajo Técnico sobre reactores rápidos (GTT-FR). Una reunión técnica, acogida por el Instituto Japonés de Desarrollo del Ciclo Nuclear (JNC) en Tsuruga (Japón), sirvió de foro mundial para el intercambio de información sobre la situación del reactor MONJU y las posibilidades de colaboración internacional que brinda en la realización de actividades de I+D relacionadas con los reactores rápidos. Se formularon varias propuestas concretas de proyectos coordinados de investigación (por ej., para realizar experimentos de circulación natural), y el JNC convino en promover esas actividades bajo los auspicios del Organismo a fin de facilitar la colaboración internacional en actividades de I+D relacionadas con los reactores rápidos. En el marco de la iniciativa del Organismo sobre recuperación de datos de reactores rápidos y conservación de los conocimientos, se publicó el documento IAEA-TECDOC-1405, en que se resume la experiencia en la explotación y clausura de reactores rápidos.



16. En el ámbito de los sistemas innovadores de espectro de neutrones rápidos para la utilización de actínidos y la transmutación de nucleidos de período largo, prosiguieron los estudios de las opciones tecnológicas avanzadas para la incineración eficaz de desechos radiactivos en el marco de un PCI destinado a realizar la evaluación comparativa de la dinámica de los sistemas de transmutación. Se llevó a cabo un examen de la situación actual de los sistemas accionados por acelerador (SAA) para la producción de energía y la transmutación de nucleidos de período largo como parte de la reunión anual del GTT-FR. El Organismo está preparando una biblioteca de secciones eficaces de aplicaciones de sistemas accionados por acelerador; las especificaciones de esa biblioteca se definieron en una reunión técnica celebrada en Viena del 15 al 17 de diciembre de 2004. El Organismo también elaboró un documento de la Colección de Informes Técnicos titulado *Implications of Partitioning and Transmutation in Radioactive Waste Management*. La separación y transmutación con reciclaje múltiple de actínidos y productos de fisión de período largo podrían reducir el inventario radiotóxico de los desechos en más de dos órdenes de magnitud. Esto permitiría que los desechos residuales una vez confinados alcanzasen, en algunos cientos de años, niveles equivalentes a los del uranio natural. Continuó el PCI relativo a la investigación sobre las pérdidas de transformación asociadas a los sistemas de separación y transmutación con la participación de nueve Estados Miembros. Mediante estudios básicos se comparará el proceso de separación piroquímico en seco con el proceso de separación acuoso. En el marco de este PCI se tienen en cuenta, entre otras cosas, la resistencia a la proliferación, los aspectos económicos y la reducción al mínimo de las repercusiones ambientales. El Organismo y la AEN/OCDE siguen colaborando en la labor relativa a la separación y la transmutación, para complementarse mutuamente en este sector. A este respecto, ambas organizaciones patrocinan la Reunión de intercambio de información sobre el fraccionamiento y la transmutación, cuya octava edición estuvo acogida por la Universidad de Nevada, Las Vegas (Estados Unidos de América), en noviembre de 2004.

17. En el campo del combustible innovador para reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR), prosiguió la labor relacionada con el PCI sobre avances en la tecnología del combustible para HTGR, lo que se tradujo en la elaboración de las líneas generales de los documentos TECDOC propuestos. En septiembre de 2004 se celebró en Beijing (China) un taller sobre demostración de la seguridad y posibilidades de mercado de los HTGR, y se examinaron opciones de diseños avanzados. También se realizó de forma satisfactoria una prueba de demostración de la seguridad, que incluyó un transitorio previsto sin parada de emergencia, en el reactor HTR-10 al final del taller. En 2005, se celebró en Manchester (Reino Unido) una reunión de consultoría en la que se abordó la cualificación de los materiales de grafito que deberán emplearse en los diseños de los HTGR. También está prevista para 2005 la celebración de dos reuniones para coordinar las investigaciones (RCI) sobre validaciones de los códigos de análisis de los núcleos de HTGR y tecnología avanzada de combustible.

18. En el ámbito de la desalación nuclear, los resultados del PCI sobre optimización del acoplamiento de reactores nucleares y sistemas de desalación se publicaron en julio de 2005 como documento IAEA-TECDOC-1444. Las evaluaciones económicas de casos específicos de determinados emplazamientos relacionados con varios tipos de reactores nucleares y sistemas de desalación que utilizan muchas características innovadoras se están investigando en el marco del PCI del Organismo sobre investigación económica y evaluación de proyectos de desalación nuclear seleccionados y estudios de casos concretos. La tercera RCI se celebró en mayo de 2005. Se ha mejorado el programa informático del Programa de evaluación económica de la desalación (DEEP) del Organismo de acuerdo con las observaciones de los usuarios y en septiembre de 2005 se pondrá a disposición una nueva versión del DEEP 3.0. Del 13 al 16 de diciembre de 2004 se celebró en Chennai (India) una reunión técnica sobre sistemas integrados de desalación nuclear en la que se trataron diversas características innovadoras relacionadas con los nuevos diseños de sistemas de toma y tratamiento

previo de agua de mar, el uso del calor rechazado y las estrategias de reducción de costos (véase también el párrafo 13 del anexo 2).

19. En la esfera de las tecnologías y cuestiones comunes relativas a los reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP), en mayo de 2005 se publicó como documento IAEA-TECDOC-1451 un informe titulado *Innovative small and medium sized reactors: Design features, safety approaches and R&D trends*. En este documento TECDOC se presentan varios diseños innovadores de RPMP refrigerados por agua, gas, metal líquido y no convencionales desarrollados en todo el mundo y se examinan las necesidades de desarrollo tecnológico e infraestructural comunes a muchos de los conceptos de esos reactores.

20. Una tendencia del desarrollo de diseños y tecnología para RPMP comprende los reactores de pequeña potencia sin recarga de combustible in situ, es decir, los reactores que pueden funcionar sin necesidad de recargar combustible durante un período razonablemente prolongado, desde 5 hasta 30 años o más. Se ha iniciado un PCI sobre reactores de pequeña potencia sin recarga de combustible in situ con 17 participantes de 11 Estados Miembros. El objetivo de este PCI es aumentar la capacidad de los Estados Miembros para avanzar en el desarrollo y la utilización de esos reactores formulando los requisitos importantes y aumentando la cooperación internacional a fin de desarrollar tecnologías instrumentales claves, incluidos los núcleos de larga duración, los sistemas y características de seguridad inherentes y pasivos, y las disposiciones de diseño y de reglamentación destinadas a reducir o eliminar las planificaciones para casos de emergencia fuera del emplazamiento.

21. Del 15 al 19 de noviembre de 2004 se celebró en el Organismo una reunión técnica sobre la definición de opciones de diseño de seguridad de centrales para hacer frente a sucesos externos para proyectos de centrales nucleares avanzadas, en la que participaron 14 expertos de 10 Estados Miembros. El objetivo de la reunión era prestar asistencia a los diseñadores de centrales nucleares evolutivas e innovadoras en la definición de una estrategia coherente en relación con la protección de centrales frente a sucesos externos extremos, y apoyar la preparación de un informe conexo que se publicará en 2005.

22. Del 13 al 17 de junio de 2005 se celebró en Viena una reunión técnica para examinar las opciones de diseño de seguridad pasiva para RPMP. El objetivo de la reunión era servir de foro para el intercambio de información sobre los últimos adelantos en el desarrollo de características de seguridad inherente y pasiva y sistemas pasivos y su aplicación a los RPMP.

23. En vista del interés cada vez mayor por una futura economía del hidrógeno y atendiendo a las recomendaciones del Grupo Asesor Permanente sobre energía nuclear (SAGNE), se ha definido un nuevo proyecto sobre producción de hidrógeno nuclear que se incluirá, junto con un proyecto en apoyo de la demostración de la desalación nuclear de agua de mar, en un subprograma sobre apoyo a las aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear, que se pondrá en marcha en 2006.