

INSPECCIONES DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA Y NUCLEAR

CENTRALES NUCLEARES Y REACTORES DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN

La siguiente tabla presenta las inspecciones realizadas durante 2003 en las centrales nucleares del país, expresadas en días hombre.

Inspecciones a centrales nucleares (días hombre)			
Central	Inspecciones rutinarias	Inspecciones no rutinarias	Total
CNA I	400	180	580
CNA II	20	0	20
CNE	400	100	500
Totales	820	280	1100

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Salidas de servicio

Como consecuencia de una falla en el transformador de alta tensión ocurrida el 7 de mayo de 2002, la central permaneció fuera de servicio hasta el 29 de marzo de 2003.

Durante 2003 se produjeron las siguientes salidas de servicio:

El 5/5/03, salida de servicio automática por falla en una tarjeta electrónica de instrumentación durante la ejecución de una prueba repetitiva.

El 20/5/03, salida de servicio manual ante una falla de estanqueidad en un canal refrigerante.

El 29/5/03, salida de servicio manual por alarma de la protección del transformador de alta tensión.

El 1/6/03, salida de servicio manual debido a las pérdidas en una válvula del sistema de regulación de volumen.

El 14/12/03, salida de servicio manual debido a temperatura elevada en el transformador de alta tensión.

Se fiscalizaron las tareas de interés regulatorio realizadas en cada salida de servicio y la ejecución de las pruebas repetitivas que deben efectuarse previamente a la puesta en marcha de la instalación.



Parada programada

La salida de servicio iniciada el 7/5/02 debida a una falla en el transformador de alta tensión, se prolongó hasta el 29 de marzo de 2003, período durante el cual también se ejecutaron las tareas previstas para la parada programada del año 2002. Dichas tareas fueron solicitadas por esta Autoridad Regulatoria en un requerimiento realizado en 1999, donde se estableció un conjunto de tareas y el cronograma correspondiente que debía cumplirse en cada una de las paradas programadas a realizar en los años siguientes.

Durante los tres primeros meses de 2003 se continuó con la fiscalización de las tareas correspondientes a la parada programada, iniciada el año anterior luego de la ocurrencia de la falla del transformador.

Las principales tareas realizadas durante esta parada fueron:

- Cambio de 93 canales refrigerantes.
- Instalación de 2 canales instrumentados para la medición de nivel de refrigerante.
- Reemplazo de 4 tubos guías para sonda de medición de flujo neutrónico.
- Limpieza del tanque del moderador.
- Reemplazo de 15 tubos guía de barras de control.
- Cambio de 2 barras de control.
- Montaje y puesta en marcha del sistema segundo sumidero de calor.
- Reemplazo del transformador de alta tensión de salida.

Con relación al segundo sumidero de calor, el seguimiento regulatorio se realizó a través de la coordinación de un comité constituido a tal efecto. Se emitieron tres requerimientos regulatorios solicitando: 1) Actualizar el Análisis Probabilístico de Seguridad. 2) Complementar en algunos sectores la protección contra incendios e 3) Incorporar a los simuladores de entrenamiento, las modificaciones de la instalación.

El cumplimiento de los requerimientos mencionados se ha desarrollado satisfactoriamente.

Hechos destacados

Elementos combustibles: durante el corriente año se detectaron y extrajeron del núcleo 6 elementos combustible fallados. Se determinó que en algunos casos la falla fue intrínseca del elemento, y en otros se debió a interacción mecánica. Se realizaron reuniones con especialistas de la instalación y se solicitó información al respecto. Del análisis efectuado no surgió la necesidad de emitir una decisión regulatoria relacionada con las fallas indicadas.

Sistema de detección de combustibles (NX): Debido a las características de diseño y operación, el sistema de detección de combustibles fallados en el modo "multivia" presenta inconvenientes para su correcto funcionamiento. Se solicitó un informe sobre el sistema que incluya una propuesta para su normalización.

Inspecciones especiales

Auditoría a las actividades relacionadas con la provisión de servicios e insumos para la operación de la central (Informe RN-IT-034/03).

Fiscalización de las tareas relevantes para la seguridad radiológica y nuclear durante la parada programada y las salidas de servicio ocurridas durante el año.

Evaluaciones

Las principales evaluaciones de seguridad de la central llevadas a cabo en la ARN durante 2003 fueron:

Aspectos radiológicos vinculados con la parada 2002/2003 de la CNA I (Informe RN-IT-005/03).

Segundo sumidero de calor de la CNA I (Informes RN-IT-006/03, RN-IT-007/03, RN-IT-008/03, RN-IT-009/03, RN-IT-013/03, RN-IT-022/03, RN-IT-024/03, RN-MT-002/03, RN-MT-003/03).

Sistema de corte de barras de control de la CNA I (Informes RN-IT-016/03, RN-IT-027/03, RN-MT-013/03, RN-MT-043/03)

Recipiente de presión de la CNA I (Informes RN-IT-023/03, RN-IT-025/03, RN-MT-010/03, RN-MT-030/03).

Sistema de detección de elementos combustibles fallados de la CNA I (Informes RN-MT-047/03).

Análisis de la tecnología de I&C para la CNA II (RN-IT-042/03).

Actualización de los requisitos regulatorios de la CNA II.

CENTRAL NUCLEAR EMBALSE

Salidas de servicio

El 9/10/03 la central salió de servicio por haberse detectado una pérdida de agua pesada en el generador de vapor N° 1. Esta anomalía, previsible durante la operación de este tipo de instalaciones, no afectó a la seguridad y fue detectada por medio de los métodos de control habituales que indicaron un incremento mínimo de los valores de tritio en los efluentes de operación normal.

Los valores de descarga medidos estuvieron muy por debajo de los límites autorizados de descarga y en ningún momento afectaron la seguridad radiológica de las personas.

El 6/11/03 la central salió de servicio, por haberse detectado una falla menor en uno de los sistemas de la central, correspondiente a una pérdida de agua pesada en el generador de vapor N° 2. Esta falla, al igual que la mencionada en el párrafo anterior, fue detectada por medio de los métodos de control habituales y no afectó la seguridad radiológica de las personas.

Parada programada

- La parada planificada de la central se inició el 9/10/03 y se prolongó durante diez días. Las principales tareas llevadas a cabo durante esta parada fueron:
- Medición del huelgo entre los tubos de calandria y la tobera de inyección sistema de parada N° 2.
- Búsqueda y reparación de pérdida de en el generador de vapor N° 1.
- Inspección por corrientes parásitas de 100 tubos del generador de vapor N° 1.
- Inspección de alimentadores (*feeders*) del sistema primario de transporte de calor. Medición de espesor de pared.
- Extracción de barras ajustadoras de cobalto 60.
- Reparación de junta (*gray-lock*).
- Ejecución de pruebas repetitivas de los sistemas de seguridad y relacionados con la seguridad.

Hechos destacados

El 4/1/03 al realizar recambio de combustible en uno de los canales se detectó un derrame de agua pesada como consecuencia de la apertura de las válvulas de alivio del sistema de suministro de agua pesada a una de las máquinas de recambio de combustible. Se logró detener la pérdida mediante disminución de la presión en el sistema. Se estimó un derrame de 250 litros de agua pesada que fueron recuperados por el sistema previsto al efecto. La operación de la CNE no se vio afectada (Informe RN-IT-041/03).



El 1/7/03 el bulto modelo GURI 01, Número de Serie 02, con una carga de 11,47 PBq de fuentes modelo AC 345 (lápices) con cobalto 60 ingresó a la pileta de la CNE. Esta actividad se realizó para descargar la grilla del bulto y extraerlo vacío para llevar a cabo la prueba de estanqueidad requerida por el Manual de Inspección y Mantenimiento del modelo GURI 01. Los lápices de zircaloy cargados en el bulto contenían cilindros metálicos (slugs) de cobalto 60 en su interior. Durante la descarga de la grilla con los lápices de cobalto se comprobó que uno había perdido su tapón y como consecuencia de ello se había producido la expulsión de 9 de los 16 slugs contenidos en él, de los cuales 3 slugs se encontraron en el recipiente interior del bulto N° de Serie 02, modelo GURI 01, y los restantes 6 slugs en la pileta de la CNE. Consecuentemente se detectó en forma temprana un nivel alto de tasa de dosis que obligó a suspender las tareas que se estaban realizando.

El incidente producido podría dar lugar a un potencial riesgo radiológico asociado a las actividades de carga y descarga de lápices AC 345 en los bultos, durante la realización de pruebas o ensayos de los mismos antes de proceder a su expedición y en su transporte. La ARN tomó, en consecuencia, las siguientes medidas precautorias de aplicación inmediata:

- i. Suspender la vigencia del Certificado de Aprobación RA/0045/S-85 correspondiente al modelo AC 345 aprobado como material radiactivo en forma especial, otorgado a la CNEA.
- ii. Suspender la tramitación de la solicitud de CNEA de renovación del Certificado de Aprobación RA/0072/B(U)-85 correspondiente al modelo GURI 01 aprobado como bulto del Tipo B(U).
- iii. No autorizar el uso en nuestro país de los embalajes cuyo diseño corresponde al modelo ZA 1006 aprobado por la Autoridad Competente Sudafricana como bulto del Tipo B(U) con Certificado de Aprobación ZA/NNR 1006/B(U)-96.
- iv. No autorizar el transporte de los tres bultos de CNEA cargados con lápices AC 345 con contenido de cobalto 60 (11 de julio de 2003) ubicados en la CNE según el siguiente detalle:
 - Modelo de bulto GURI 01, Número de Serie 01, con contenido de 42 lápices AC 345 y actividad 10,40 PBq de Co 60.
 - Modelo de bulto GURI 01, Número de Serie 02, con contenido de 47 lápices AC 345 y actividad 11,23 PBq de Co 60.
 - Modelo de bulto ZA 1006, Número de Serie 7, con contenido de 30 lápices AC 345 y actividad 7,49 PBq de Co 60.

La ARN también requirió que la CNEA y la NASA informen sobre eventos similares que se hayan producido en la CNE en oportunidad de la manipulación de los lápices AC 345 tanto en la pileta como en la carga o descarga de los bultos de transporte. Asimismo, la ARN requirió a la CNEA investigar los hechos en los que estuvieron involucrados los Certificados de Aprobación RA/0045/S-85 y RA/0072/B(U)-85, y de las consecuencias que esos hechos podrían tener en relación al Certificado ZA/NNR 1006/B(U)-96, y que informe los resultados obtenidos.

La ARN conformó un Grupo ad-hoc para analizar los diversos factores –desde el diseño y la fabricación, hasta la manipulación post-irradiación de los lápices con cobalto modelo AC 345– que pudieran haber incidido en la ocurrencia del evento. La CNEA implementó paralelamente una serie de modificaciones con relación a la suspensión de la vigencia del Certificado de Aprobación como Material Radiactivo en Forma Especial del lápiz modelo AC-345. A partir de las evaluaciones y fiscalización realizadas por el Grupo ad-hoc, se comprobó que los resultados de las tareas y verificaciones requeridas a la CNEA han sido satisfactorios.

Con referencia a la suspensión de la vigencia a los Certificados de Aprobación RA/0072/B(U)-85 correspondiente al bulto del Tipo B(U) modelo GURI 01, emitido por la ARN, y ZA/NNR 1006/B(U)-96 correspondiente al bulto del Tipo B(U) modelo ZA 1006, emitido por la Autoridad Competente de Sudáfrica y de acuerdo a la documentación remitida la CNEA dio cumplimiento a lo requerido por la ARN para llevar a cabo la modificación de diseño en los modelos de bultos citados. Dicha modificación consiste en la incorporación de filtros en los conductos de desagüe y venteo, conforme a la Instrucción de Ingeniería EE14JZ03, Revisión 1, de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Sobre la base de lo requerido y habiéndose satisfecho de lo cumplimentado por CNEA, la ARN emitió el Certificado de Aprobación RA/0094/X-96 para permitir los transportes en virtud de arreglos especiales para los bultos modelos GURI 01, N° de serie 01, y ZA 1006, entre la CNE y el CAE.



Se ejecutó el 21º Ejercicio de Aplicación del Plan de Emergencia para la CNE el día 26/11/03. El 5/3/03 a las 12:16 horas se produjo un sismo en la zona cercana a la central (magnitud 5 en la escala Richter y una intensidad grado IV en la escala Mercalli, informado por el IMPRESS). Dado que no superó el umbral de detección del Sistema de Monitoreo Sísmico (SMS) de la central no fue necesario tomar acciones de acuerdo a lo indicado en el manual de procedimientos.

Inspecciones especiales

Fiscalización de las tareas relevantes para la seguridad durante las dos paradas planificadas realizadas en el año.

Fiscalización del 21º Ejercicio de Aplicación del Plan de Emergencia para la CNE.

Auditorías a las actividades relacionadas con la provisión de servicios e insumos para la operación y a las actividades del turno de operación en la sala de control (Informe RN-IT-028/03).

Evaluaciones

Las principales evaluaciones de seguridad de la central llevadas a cabo en la ARN durante 2003 fueron:

Cumplimiento del programa de manejo de experiencia operativa de NASA correspondiente al año 2002 y primer semestre del 2003 (Informes RN-IT-014/03, RN-IT-040/03).

Indicadores de seguridad para las centrales nucleares en operación (Informes RN-IT-002/03, RN-MT-001/03, RN-MT-015/03, RN-MT-035/03).

Empleo de la revisión periódica de seguridad en las instalaciones nucleares argentinas (Informes RN-IT-011/03).

Actualización de la información elaborada con relación al riesgo sísmico de la CNE (Informes RN-IT-029/03).

Cambio de frecuencia en las paradas programadas de la CNE y su relación con la seguridad nuclear (Informes RN-IT-047/03, RN-IT-004/03, RN-IT-010/03, RN-MT-004/03, RN-MT-007/03, RN-MT-008/03, RN-MT-014/03, RN-MT-031/03, RN-MT-032/03, RN-MT-033/03).

Implementación de un programa de gestión de accidentes en las centrales nucleares (Informes RN-MT-017/03).

Tubos de presión de la CNE (Informes RN-MT-022/03).

Factibilidad de pérdida de pastillas de elementos combustibles durante el izado del blindaje de piletas del ASECQ en la CNE (Informes RN-MT-041/03).

DOSIS OCUPACIONALES

La ARN recibe y evalúa regularmente la información relativa a la exposición ocupacional en todas las Instalaciones Clase I del país. Esta tarea permite elaborar indicadores de comportamiento de los sistemas de protección radiológica, verificar el cumplimiento de los límites de dosis y realizar comparaciones entre diferentes prácticas.

La exposición de los trabajadores que resulte de la combinación de todas las prácticas debe estar sujeta a límites de dosis, o a algún mecanismo de control del riesgo a la salud, en el caso de las exposiciones potenciales. La finalidad de tales controles es asegurar que ningún individuo esté expuesto a riesgos de irradiación considerados inaceptables, en circunstancias normales. Esto asegura que los efectos determinísticos sean evitados y que la probabilidad de sufrir efectos estocásticos sea suficientemente baja.



El límite de dosis efectiva para la exposición ocupacional establecido en la Norma Básica AR 10.1.1. es de 20 milisievert en un año. Este valor debe ser considerado como el promedio en 5 años consecutivos (100 milisievert en 5 años), no pudiendo excederse 50 milisievert en un único año. La Norma Básica establece que el responsable de una instalación o práctica debe llevar registros individuales de cada trabajador expuesto en áreas controladas y supervisadas, con los resultados de la evaluación de las dosis ocupacionales debidas a la exposición externa y a la incorporación de material radiactivo.

Adicionalmente al control de esa información durante las inspecciones, la ARN ha establecido en la Documentación Mandatoria de las Instalaciones Clase I y de las principales Instalaciones Clase II, que los responsables de esas instalaciones deben enviar en forma periódica a la ARN los informes con las dosis individuales recibidas por los trabajadores.

La ARN ha desarrollado el sistema informático EVADOSIS para procesar y almacenar esta información. El mismo está constituido por bases de datos relacionadas entre sí, que poseen información sobre las dosis ocupacionales, la identificación de los trabajadores y de las prácticas, las descargas de efluentes radiactivos al ambiente y las dosis en la población.

Las bases de datos del sistema EVADOSIS se actualizan periódicamente, aplicándose mecanismos de control de la calidad para evitar el ingreso de datos incorrectos o duplicados al sistema. Para el caso de las centrales nucleares, la actualización de las dosis se realiza en forma electrónica, prácticamente en forma simultánea con las instalaciones, lo cual facilita el desarrollo de las tareas regulatorias tendientes a un control más efectivo del cumplimiento de las normas y requerimientos de protección radiológica en las instalaciones.

Para mantener la consistencia de la información que ingresa en EVADOSIS, la ARN ha coordinado con las instalaciones el desarrollo de sistemas informáticos compatibles y adecuados para el cómputo de las dosis quinquenales, y ha establecido un procedimiento común de asignación de una clave única de identificación de los trabajadores.

La base de datos contiene las dosis individuales anuales de aproximadamente 15 000 trabajadores registrados desde 1967, y las dosis individuales mensuales, a partir de 1994. La base contiene datos para la identificación de los trabajadores incluyendo diferentes claves (números de matrícula, documento y Cuil), fecha de nacimiento y departamento en el cual trabaja.

El mantenimiento y actualización de las bases de datos históricos centralizados permite realizar análisis de la exposición ocupacional en las principales instalaciones, desde el comienzo de su operación, y de las dosis individuales integradas en la vida laboral de los trabajadores.

Entre las principales tareas para el control de la exposición ocupacional que realiza la ARN con la utilización del sistema EVADOSIS, se pueden enumerar: el seguimiento de las dosis ocupacionales en las diferentes instalaciones, la verificación del cumplimiento de los límites de dosis, el análisis de tendencias en la exposición ocupacional y de comparaciones entre diferentes prácticas, y la disponibilidad de información dosimétrica histórica para fines legales.

En esta sección se evalúan las dosis recibidas durante 2003 por los trabajadores de ambas centrales nucleares. Se presenta el análisis de las distribuciones de dosis individuales y de las dosis colectivas correspondientes.

Las dosis, informadas por las instalaciones, corresponden a mediciones individuales de exposición a la radiación externa realizadas con dosímetros termoluminiscentes y las estimaciones de dosis debidas a contaminación interna se realizaron a partir del análisis de muestras de orina y de mediciones realizadas en el contador de cuerpo entero. Las dosis menores que el límite de detección (0,01 mSv) fueron consideradas cero.



Las **Figuras 1 y 2** muestran, la importante contribución de las centrales nucleares al número total de trabajadores controlados y a la dosis colectiva anual total. Estas contribuciones alcanzan el 76 y el 91%, respectivamente.

Figura 1. Distribución de trabajadores controlados en instalaciones relevantes

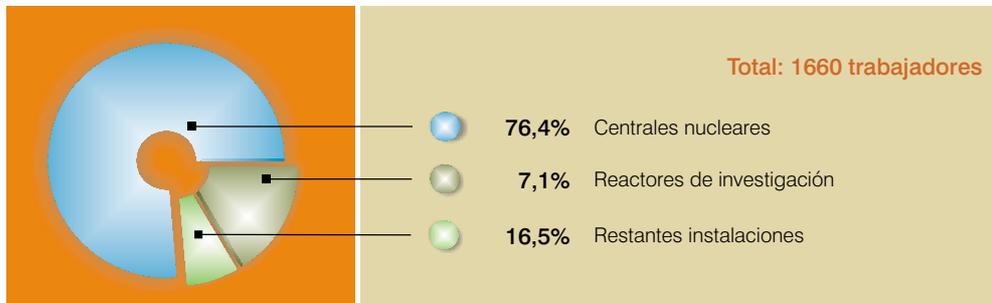
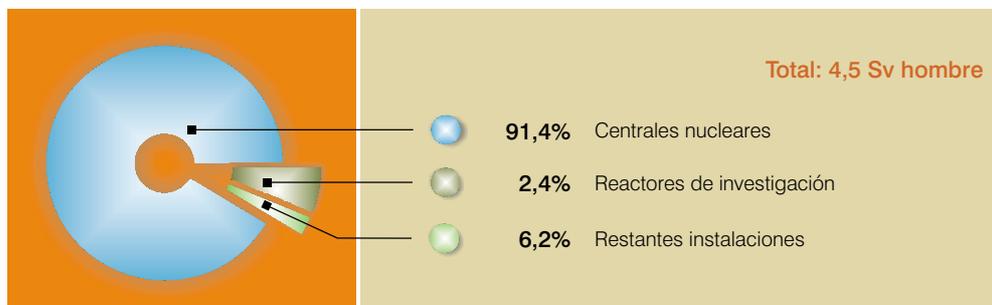
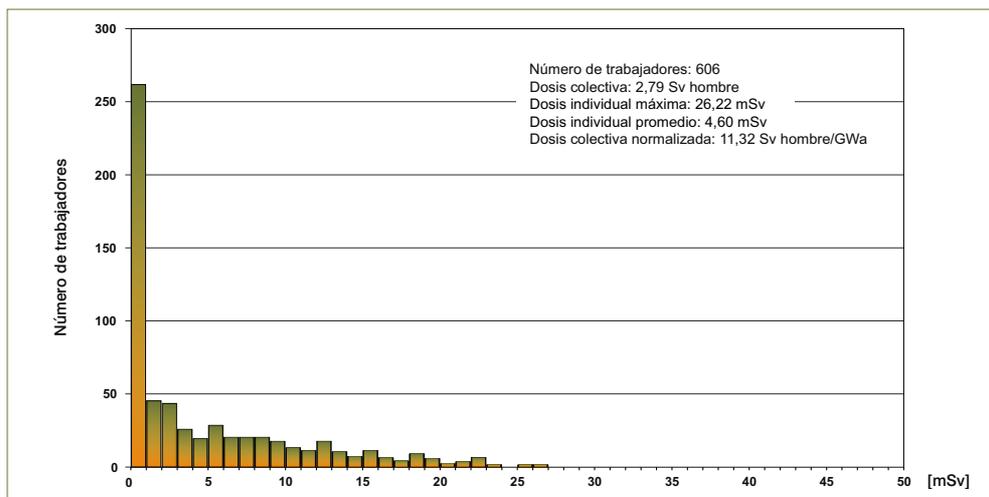


Figura 2. Distribución de dosis colectiva anual en instalaciones relevantes



La **Figura 3** presenta la distribución de dosis individuales recibidas por los trabajadores de la Central Nuclear Atucha I durante 2003. En la misma puede observarse que ningún trabajador de la CNA I superó 50 mSv en el año y el 98% de ellos recibió dosis individuales menores que 20 mSv.

Figura 3. Central Nuclear Atucha I - Distribución de dosis individuales



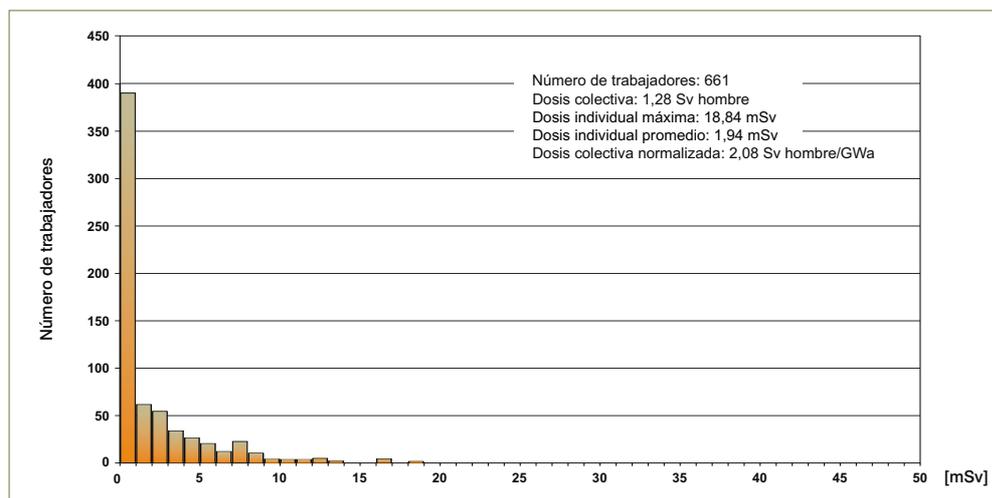
La dosis colectiva anual, correspondiente a 2003, es notablemente inferior a las registradas en los años 1999 a 2002. Ello se debe a que en esos 4 años se llevó a cabo la mayor parte de las tareas de actualización del diseño de la planta, requeridas por la ARN, además del mantenimiento preventivo y correctivo que se realiza en las salidas de servicio.



En la **Figura 4** se presenta la distribución de dosis individuales de los trabajadores de la CNE correspondiente a 2003. Como puede observarse ningún trabajador superó 20 mSv en el año.

La dosis colectiva anual resultó inferior a la registrada en 2002 debido a que esta central nuclear salió de servicio por tareas de mantenimiento, solo un breve período.

Figura 4. Central Nuclear Embalse - Distribución de dosis individuales



Con respecto a las dosis individuales acumuladas en el quinquenio (1999/2003), contabilizando las dosis recibidas en todas las instalaciones, todos los trabajadores recibieron, dosis individuales menores que 20 mSv (promedio anual).

En la tabla siguiente se presentan los parámetros correspondientes a las dosis colectivas y a las dosis colectivas normalizadas.

	Dosis colectiva Sv hombre	Dosis colectiva normalizada Sv hombre/GWa	Dosis colectiva debida a tritio %	Energía bruta generada GWa
Central Nuclear Atucha I	2,79	11,3	14	0,246
Central Nuclear Embalse	1,28	2,1	44	0,618

Los parámetros correspondientes a las distribuciones de dosis individuales para ambas centrales se presentan en el siguiente cuadro.

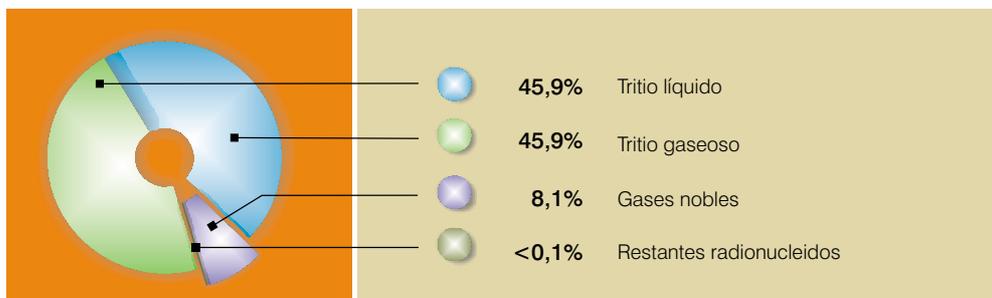
	Dosis promedio mSv	Dosis individual máxima mSv	Número de trabajadores
Central Nuclear Atucha I	4,6	26,22	606
Central Nuclear Embalse	1,9	18,84	661

El 50% de los trabajadores de la CNA I recibió una dosis individual anual menor que 2 mSv. En la CNE, esta fracción de trabajadores, recibió una dosis menor que 1 mSv.

DESCARGAS DE MATERIAL RADIOACTIVO AL AMBIENTE

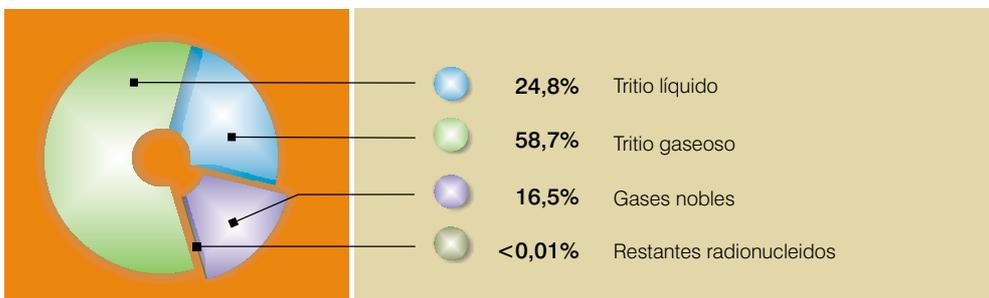
En esta sección se presentan los valores correspondientes a la descarga de efluentes radiactivos al ambiente durante la operación de las centrales nucleares en el año 2003.

Figura 5. Central Nuclear Atucha I. Composición de las descargas al ambiente



Las **Figuras 5 y 6** muestran la composición de las descargas de efluentes radiactivos gaseosos y líquidos al ambiente para la CNA I y CNE, respectivamente. En las mismas se observa la importante contribución del tritio a las descargas totales, de acuerdo a las características de estas centrales nucleares, llegando a representar el 92% de la actividad total descargada en la CNA I y el 84% en la CNE.

Figura 6. Central Nuclear Embalse - Composición de las descargas al ambiente



La ARN, adoptando un criterio conservativo tendiente a una mayor protección de la población, ha fijado para las restricciones anuales de descarga de efluentes radiactivos al ambiente valores que corresponden a una dosis en el grupo crítico menor que la restricción de dosis establecida en un valor de 0,3 mSv en la Norma Básica de Seguridad Radiológica.

Las **Figuras 7 y 8** muestran la fracción de la restricción anual que descargaron al ambiente las centrales nucleares durante 2003, para los distintos radionucleidos. En conjunto representaron el 23% de la restricción anual para la CNA I y el 5% de la restricción anual para la CNE.

El incremento registrado en las descargas de tritio de la CNA I, con relación a 2002, se debió a una disminución en la estanqueidad del cierre de algunos canales de los elementos combustibles, situación que fue corregida en la salida de servicio de diciembre de 2003.

En el caso de la CNE, el incremento con respecto a 2002 en las descargas de tritio presente en los efluentes líquidos, se debió a fallas menores registradas en tubos de los generadores de vapor, lo cual fue corregido en las breves salidas de servicio de octubre y noviembre de 2003.



Figura 7. Central Nuclear Atucha I - Descargas al ambiente. Porcentaje de la restricción anual

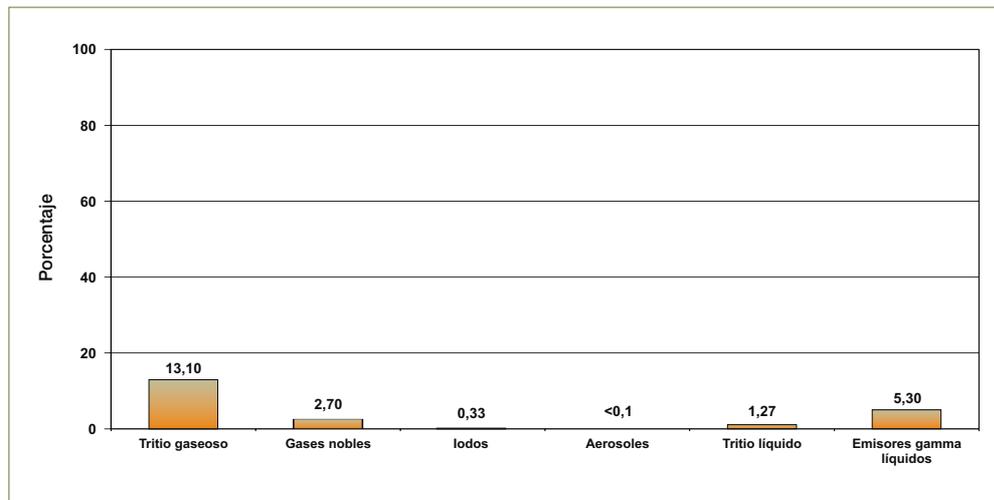
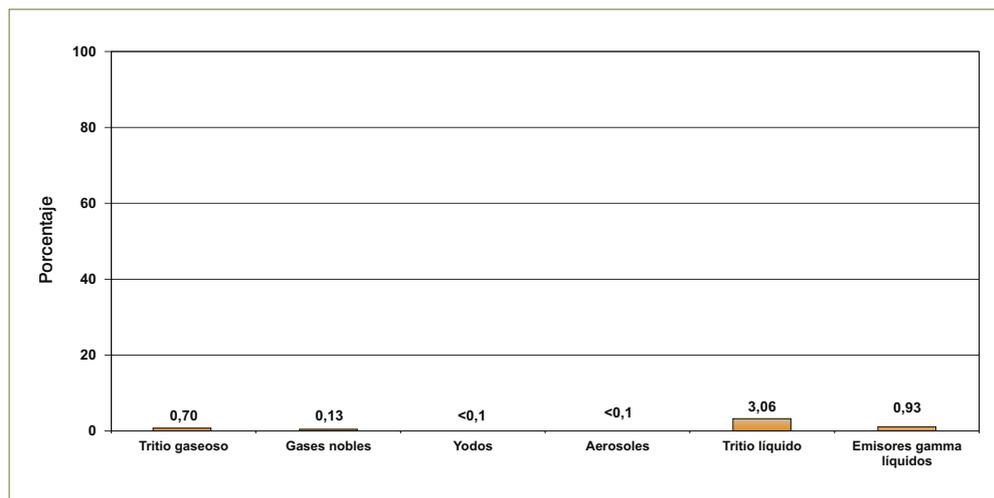


Figura 8. Central Nuclear Embalse - Descargas al ambiente. Porcentaje de la restricción anual



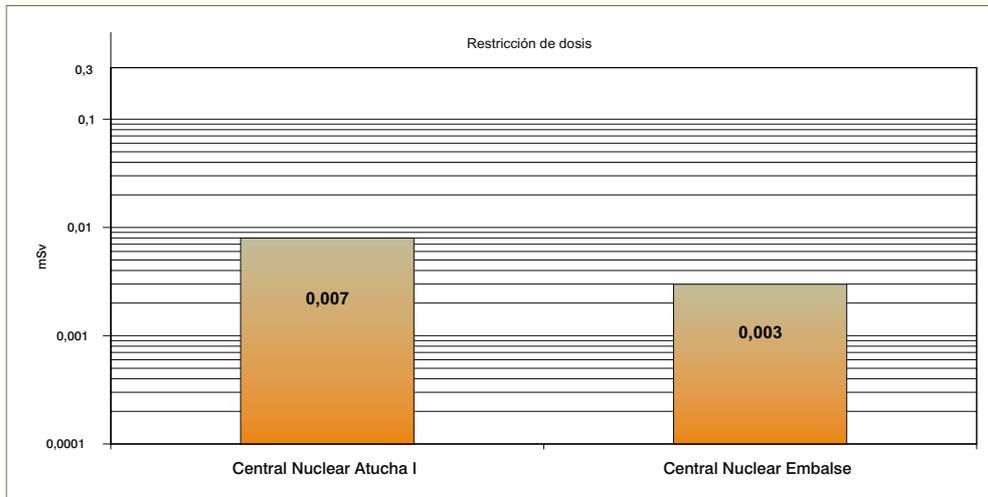
DOSIS EN LA POBLACIÓN

Dosis en el grupo crítico

La **Figura 9** muestra las dosis en los grupos críticos correspondientes a la CNA I y a la CNE. En la misma puede observarse que estas dosis están muy por debajo de la restricción de dosis para una instalación en particular fijada en 0,3 mSv. Las dosis representaron menos del 3% de dicha restricción de dosis.

El 90% de la dosis en el grupo crítico de la CNA I es debida a descargas a la atmósfera, mientras que en la CNE el 92% de la dosis es debida a las descargas al lago.

Figura 9. Centrales Nucleares - Dosis en el grupo crítico



Dosis colectiva

La siguiente tabla muestra los valores de dosis colectiva regional -hasta 2000 km- normalizada con la energía generada, para las centrales nucleares Atucha I y Embalse.

	Descargas gaseosas Sv hombre/GWa	Descargas líquidas Sv hombre/GWa	Descargas totales Sv hombre/GWa
Central Nuclear Atucha I	0,81	1,20	2,0
Central Nuclear Embalse	0,01	0,10	0,1

La dosis colectiva global normalizada con la energía generada, debido a las descargas de tritio, resultaron 2 Sv hombre y 0,1 Sv hombre por GW año para la CNA I y la CNE, respectivamente.

Estos valores de dosis colectiva normalizada resultaron inferiores al valor de la restricción de dosis fijada por la ARN en 15 Sv hombre por GW año. Cabe aclarar que las restricciones para las descargas de carbono 14 se establecieron en el país para la Central Nuclear Atucha II en construcción, no correspondiendo su aplicación para la CNA I y CNE.

REACTORES DE INVESTIGACIÓN Y/O PRODUCCIÓN

El esfuerzo de inspección llevado a cabo por la ARN durante 2003 asociado a los reactores de investigación y conjuntos críticos fue de 620 días hombre.

Conjunto crítico RA 0

En marzo de 2003 finalizó la puesta en marcha del conjunto crítico: se verificaron las condiciones de seguridad de la instalación y la Entidad Responsable solicitó la Licencia de Operación (Informe RN-IT-030/03). La instalación no operó durante el resto del año.



Las tareas regulatorias desarrolladas en el curso del año fueron las siguientes:

- Verificar el inventario de fuentes radiactivas y sus condiciones de almacenamiento.
- Verificar el mantenimiento de la instalación.
- Verificar el acondicionamiento y depósito de los elementos combustibles.
- Realizar la evaluación de la documentación técnica actualizada de la instalación.
- Verificar las condiciones de seguridad de la instalación.

Reactor de investigación RA 1

La instalación operó de acuerdo con las condiciones establecidas en la Licencia de Operación.

En el reactor se hicieron tareas de irradiación de animales relacionadas con la terapia de captura neutrónica de boro (BNCT) y se continuó con los ensayos de materiales bajo efectos de irradiación.

Las tareas regulatorias consistieron en evaluar la información técnica suministrada por la instalación y en la concurrencia periódica a la misma. Se verificaron aspectos rutinarios de la operación así como también los siguientes temas específicos:

- Verificar las tareas de mantenimiento anual planificado y realizar una auditoría sobre la gestión de mantenimiento.
- Verificar las pruebas pre-operacionales y evaluar los resultados.
- Realizar una auditoría sobre la gestión de radioprotección.
- Realizar la evaluación de la documentación técnica actualizada de la instalación.
- Realizar inspecciones rutinarias a fin de verificar las condiciones de seguridad radiológica y nuclear de la instalación.

Reactor de producción RA 3

La instalación realizó la puesta en marcha para el aumento de potencia de 5 a 10 MW de acuerdo con las condiciones establecidas en la Licencia de Operación (Informe RN-IT- 015/03).

Las tareas regulatorias consistieron en evaluaciones de la documentación técnica suministrada por la instalación con relación al mantenimiento, radioprotección, operación y estudios de seguridad.

Se realizaron inspecciones periódicas al reactor en las cuales se verificaron aspectos rutinarios de la operación así como los siguientes temas específicos:

- Evaluar la documentación mandatoria actualizada presentada en cumplimiento de requerimientos oportunamente realizados (Informe RN-MT-006/03).
- Realizar una auditoría para verificar la gestión de mantenimiento.
- Realizar una auditoría para verificar la gestión de radioprotección.
- Fiscalizar los ensayos de equipos y sistemas previo al reinicio de la operación y evaluar los resultados.
- Verificar las tareas de mantenimiento y evaluar el informe de mantenimiento.
- Fiscalizar la puesta en marcha nuclear y de los experimentos, y evaluar sus resultados (Informe RN-MT-009/03, RN-IT-011/03).
- Evaluar el cumplimiento de las condiciones de núcleo operable (Informes RN-IT-026/03, RN-MT-005/03, RN-MT-021/03).
- Realizar el seguimiento de la irradiación de elementos combustibles prototipo de U3Si2 (Informes RN-IT-052/03, RN-MT-036/03, RN-MT-037/03).
- Revisar los equipos y elementos para emergencias.
- Verificar el reentrenamiento anual correspondiente al año 2003.
- Realizar inspecciones rutinarias para verificar las condiciones de seguridad radiológica y nuclear de la instalación.



- Realizar evaluaciones de seguridad a los tanques de decaimiento (Informes RN-IT-048/03, RN-IT-049/03, RN-IT-050/03, RN-MT-038/03, RN-MT-039/03, RN-MT-044/03, RN-MT-045/03).

Conjunto crítico RA 4

La operación de la instalación se encuentra suspendida hasta que se complete el plantel mínimo de operación.

Las tareas regulatorias realizadas consistieron en:

- Verificar el acondicionamiento y registro de las fuentes radiactivas.
- Verificar el cumplimiento de requerimientos regulatorios.
- Realizar inspecciones rutinarias para verificar las condiciones de seguridad radiológica y nuclear de la instalación.

Reactor de investigación RA 6

La instalación operó de acuerdo con las condiciones establecidas en la correspondiente Licencia de Operación.

En el reactor se desarrollaron tareas de docencia e investigación y el tratamiento con carácter experimental, de un paciente de cáncer mediante la terapia por captura neutrónica de boro (BNCT).

Se efectuaron las siguientes tareas regulatorias:

- Evaluar la puesta en marcha de la facilidad de irradiación para terapia de cáncer por captura neutrónica de boro (BNCT).
- Realizar la inspección a la irradiación experimental de un paciente en la facilidad BNCT.
- Realizar dos auditorías: a la gestión de mantenimiento y la gestión de radioprotección.
- Verificar el funcionamiento de los disparos de seguridad.
- Realizar la evaluación del Plan de Emergencia.
- Realizar la evaluación del reentrenamiento anual.

Conjunto crítico RA 8

La vigencia de la Autorización de Puesta en Marcha del conjunto crítico RA 8 caducó el 31/5/99. La instalación se encuentra en condición de parada segura con todos los elementos combustibles retirados del núcleo y depositados en los armarios correspondientes, ubicados dentro del recinto del reactor.

Las tareas regulatorias consistieron en visitas periódicas a la instalación a fin de:

- Verificar el estado de "housekeeping" de la misma.
- Verificar que los elementos combustibles están depositados en un lugar seguro.
- Realizar el inventario de las fuentes radiactivas y verificar que están depositadas en un lugar seguro.

Evaluaciones

Las evaluaciones realizadas durante 2003 referidos a reactores de investigación se detallan a continuación:

- Revisión del modelo de cálculo de reactor para combustibles con venenos quemables (Informe RN-IT-003/03).
- Desarrollo de un programa temático para Autorizaciones Específicas en funciones especificadas de Reactores de Investigación (Informe RN-IT-033/03).



- Desarrollo de un programa temático para Autorizaciones Específicas en funciones especificadas de conjuntos críticos (Informes RN-IT-039/03, RN-IT-053/03).
- Marco regulatorio para el hipotético licenciamiento de un reactor homogéneo líquido para producir radioisótopos (Informe RN-MT-034/03).

Se redactó una nueva versión de Licencia de Operación para las instalaciones RA 0, RA 1, RA 3, RA 4 y RA 6.

INSTALACIONES RADIATIVAS CLASE I

Se detalla a continuación el número de inspecciones realizadas por la ARN durante 2003, en cada Instalación Clase I⁽¹⁾ y, separadamente, en los Complejos minero fabriles de uranio.

Inspecciones a instalaciones radiactivas Clase I*			
Instalación	Número de inspecciones	Instalación	Número de inspecciones
Acelerador electrostático TANDAR	1	Laboratorio de facilidad radioquímica	1
Área de gestión de residuos radiactivos	1	Laboratorio de uranio enriquecido	2
Ciclotrón para producción de radioisótopos	4	Laboratorio facilidad alfa	3
Depósito de material fisionable	2	Laboratorio triple altura	2
Depósito de uranio enriquecido	1	Planta de conversión a dióxido de uranio	2
Depósito de uranio	1	Planta de conversión de hexafluoruro de uranio a óxido de uranio	1
Fábrica de elementos combustibles CONUAR	4	Planta de fabricación de fuentes encapsuladas de cobalto 60	8
Fábrica de elementos combustibles para reactores de investigación (FECRI)	2	Planta de núcleos cerámicos	2
Irradiador modular (EMI-9)	2	Planta de producción de radioisótopos	3
Irradiador móvil IMCO 20	2	Planta de producción de molibdeno 99 por fisión	3
Irradiador móvil IMO 1	2	Planta industrial de irradiación IONICS	4
Laboratorio de caracterización UO ₂	1	Planta semi-industrial de irradiación	2
Laboratorio de ensayos posirradiación	1		
Laboratorio de fabricación elementos combustibles para reactores de investigación (ECRI)	3		
Total			60

⁽¹⁾ Reactores nucleares: véase sección anterior.

Inspecciones a Complejos mineros fabriles		
Complejo minero fabril	Operador	Número de inspecciones
San Rafael (Mendoza)	CNEA	2
Los Gigantes (Córdoba)	Sánchez Granel S.A.	1
Malargüe (Mendoza)	CNEA	2
La Estela (San Luis)	URANCO S.A.	1
Huemul y Agua Botada (Mendoza)	CNEA ⁽²⁾	2

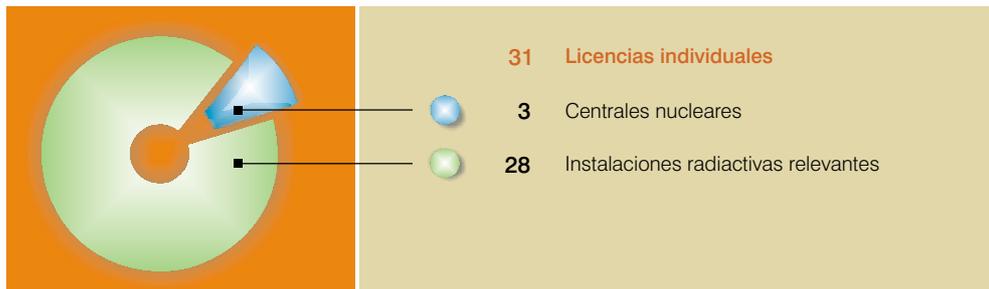
⁽²⁾ En transferencia a la Provincia de Mendoza.

Acciones Regulatorias

- Se emitieron las Licencias de Operación de las siguientes instalaciones Clase I: Central Nuclear Atucha I, Reactor RA 3 y Depósito de Uranio Enriquecido.
- Se evaluaron y redactaron las nuevas Licencias de Operación de las siguientes instalaciones: DIOXITEK S.A., Laboratorio de Triple Altura (LTA), Planta para la Fabricación de Polvos de Uranio, Planta de Irradiación Semi-Industrial (PISI) y Planta de Irradiación (IONICS).

Licencias y autorizaciones específicas individuales

La ARN emitió durante 2003, 31 licencias individuales y 225 autorizaciones específicas individuales en instalaciones relevantes distribuidas conforme se indica en los siguientes esquemas:



INSTALACIONES CLASE II

En la siguiente tabla se indica el número de inspecciones realizadas durante 2003 en instalaciones médicas, industriales y de investigación y docencia.

Inspecciones a instalaciones Clase II	
Tipo de instalación o práctica	Número de inspecciones
Aceleradores de uso médico	26
Cobaltoterapia	34
Braquiterapia	51
Medicina nuclear y radioinmunoanálisis	176
Gammagrafía industrial	68
Equipos medidores industriales	117
Uso de radioisótopos en la explotación petrolera	9
Investigación y docencia	11
Cromatografía	9
Total	501

Permisos individuales

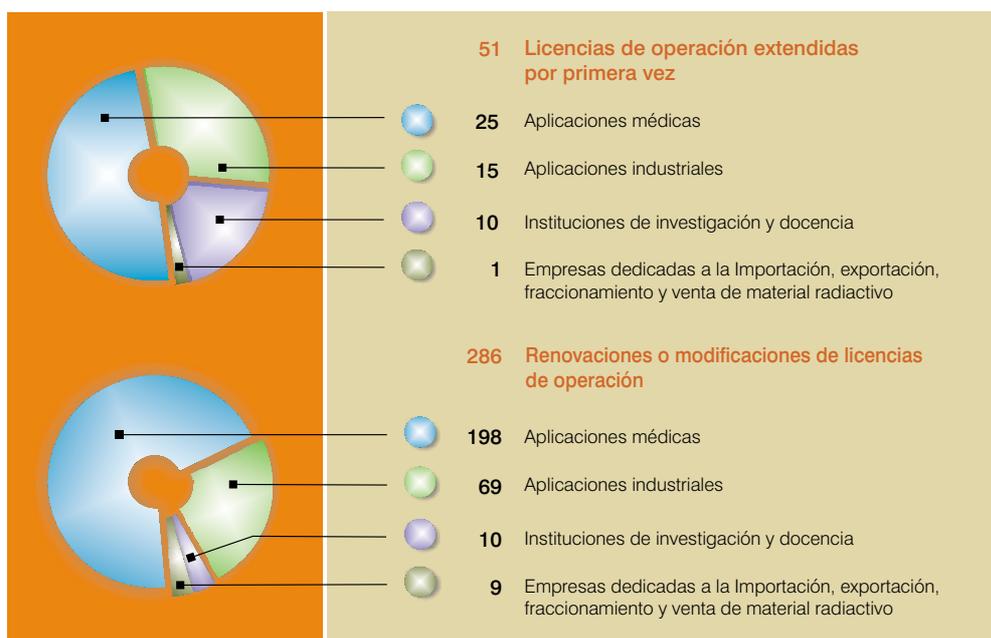
En 2003, la ARN otorgó 145 permisos individuales nuevos y 355 renovaciones o modificaciones de acuerdo a la siguiente distribución:



Licencias de operación de instalaciones

La ARN otorgó, durante 2003, un total de 51 licencias de operación extendidas por primera vez y 286 renovaciones o modificaciones distribuidas según se indica a continuación:

Nota: información detallada, véase el Anexo I del CD adjunto.



Certificados para el transporte de materiales radiactivos

La ARN otorgó, durante 2003, un total de 15 certificados de aprobación para transporte de material radiactivo, cuyo detalle puede observarse en el Anexo I.

Autorizaciones de importación de material radiactivo

Se emitieron durante el año 2003 un total de 442 Autorizaciones de importación de materiales radiactivos, de las cuales aproximadamente el 60% corresponde a material de uso médico, bioquímico o investigación y el 40% a material de uso industrial.

