

Inspecciones y Evaluaciones de Seguridad Radiológica y Nuclear

CENTRALES NUCLEARES

La siguiente tabla presenta las inspecciones realizadas durante 1999 a centrales nucleares, expresadas en días hombre.

Inspecciones a centrales nucleares (días hombre)			
Central	Inspecciones rutinarias	Inspecciones no rutinarias	Total
CNA I	380	450	830
CNE	400	80	480
CNA II	20	0	20
Totales	800	530	1330

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Salidas de servicio

El 1° de mayo se produjo una salida de servicio manual para efectuar la reparación de una pérdida de agua en el generador de vapor N° 2. A partir de esta salida de servicio, se inició la parada programada de la central para efectuar la revisión de internos del reactor, como se describe en el apartado siguiente.

Hechos destacados

El 1° de mayo la central fue retirada de servicio de manera programada, para realizar tareas de mantenimiento, reparación e inspección. El principal objetivo de la misma era la reparación de un componente del sistema secundario de transporte de calor. Cabe mencionar que durante las paradas programadas se suelen hacer diversas tareas de mantenimiento. En el caso de esta parada se efectuaron: la revisión de relés del sistema de protección, la verificación de distintos sensores, la revisión de motores eléctricos y cambios de sellos de la bomba principal, entre otras tareas.

La licencia de operación, la normativa regulatoria vigente y la documentación mandatoria de la CNA I prevén, entre otros requerimientos, la ejecución del programa de pruebas periódicas de los sistemas de seguridad, incluyendo pruebas del sistema de parada por barras (tales como la medición de la velocidad de caída de las barras y el tiempo de caída de cada una). De la evaluación de los resultados de pruebas anteriores, la ARN ya había encarado un seguimiento independiente del comportamiento de las barras. En efecto, se venía observando una leve disminución de la velocidad de caída de algunas barras. Si bien esa disminución estaba dentro de los márgenes permitidos, se pensó que ello podría traducirse en el futuro en un apartamiento de las especificaciones técnicas. La Entidad responsable de la operación de la central venía realizando un seguimiento al sistema de parada por barras.

El 1° de mayo, una vez que el reactor se encontraba detenido (en términos técnicos, con su núcleo subcrítico), la Entidad responsable efectuó diversas pruebas en el sistema de parada por barras, detectándose variaciones en la velocidad de caída de varias de las 29 barras que componen dicho sistema. La anomalía consistió en que 10 barras se insertaron más lentamente y no alcanzaron su posición final, aunque cumplieron con la especificación técnica necesaria para poner subcrítico el reactor.

Por tratarse de un sistema de seguridad, la ARN condicionó el re-arranque de la central nuclear a la obtención de resultados satisfactorios de inspecciones y ensayos adicionales de dicho sistema, una vez tomadas las acciones correctivas pertinentes.

Cabe señalar que en la mayoría de las centrales nucleares en el mundo, incluidas la CNA I y la CNE, en el hipotético caso que el sistema de parada por barras falle enteramente, se activa otro sistema de parada independiente que provoca la detención del reactor. Este segundo sistema de parada es también capaz por sí solo de parar el reactor y se basa en la utilización de venenos líquidos (es decir, no solo es independiente del de barras sino que, además, es de naturaleza diferente para aumentar la confiabilidad). Durante esta parada se realizaron también diversas verificaciones del segundo sistema de parada y se comprobó que el mismo se ajusta a las especificaciones técnicas correspondientes.

La Entidad responsable elaboró y llevó a cabo un programa de inspección y prueba del sistema de parada por barras en base a lo requerido por la ARN. Dicho programa consiste principalmente en la inspección mediante técnicas robóticas de las barras y de los tubos que guían dichas barras, y una serie de pruebas para evaluar la performance del sistema (en particular, velocidades de caída de barras, grado de inserción, etc.). Este programa incluye, entre otras tareas, la extracción y cambio de tubos, guías y barras, la inspección por medio de ensayos no-destructivos y destructivos de las propiedades relevantes de las barras y el cambio de barras del banco de regulación.

Adicionalmente, en ese programa la Entidad responsable incluyó realizar en esta parada las actividades planificadas para el mes de setiembre. Tales actividades consistieron en el cambio de canales de refrigeración, la incorporación de nuevas señales de actuación del sistema de protección del reactor, la revisión y mejoramiento de los grupos generadores Diesel, la revisión general de la turbina principal y mantenimientos preventivos e inspecciones.

Una vez completadas las tareas mencionadas previamente, y luego de una evaluación de los resultados obtenidos, la ARN autorizó el arranque y la posterior operación de la central nuclear, la cual se produjo el 1 de noviembre de 1999, condicionados al cumplimiento del plan de mejoras y actualización.

Inspecciones especiales

Fiscalización de la actuación del grupo ALARA previa a la parada programada de la central. Se discutieron los métodos empleados para evaluar las dosis proyectadas para cada tarea y los procedimientos, equipos y blindajes utilizados para disminuir dichas dosis, así como las acciones previas realizadas por cada grupo de trabajo, tales como: entrenamiento del personal, incluyendo el uso de mock-ups y las medidas de seguridad radiológica a considerar y los procedimientos de trabajo.

Fiscalización de las tareas efectuadas en la parada programada de la central.

Fiscalización de la ejecución de las pruebas de caída de barras del sistema de parada N° 1 de la central.

Fiscalización de los aspectos radiológicos de la parada programada de la central. Además de las inspecciones en zona controlada, se verificaron: los procedimientos de radioprotección para personal que ingresa a zona controlada, las metas dosimétricas diarias (programa ALARA) para cada sub-tarea, el licenciamiento de los oficiales de radioprotección, la unificación de unidades radiológicas y los procedimientos de trabajo.

Evaluaciones de seguridad

Análisis del comportamiento de las barras de control de la CNA I durante la ejecución de la prueba de caída de barras. Se efectuó el seguimiento y análisis de los tiempos de caída de barras del Sistema de parada de la CNA I, desde la puesta en marcha de la central, para establecer tendencias de los tiempos mencionados. También se realizó un estudio de tendencias de la velocidad de caída de las barras, efectuando una estimación lineal de su variación (IT 528, 534 y 541).

Análisis de la pérdida de capacidad de intercambio o “ensuciamiento” del sistema primario a partir del año 1988 y del impacto de los foils en el moderador de la CNA I durante la operación normal. Se evaluó la influencia de la presencia de estos materiales en los tiempos de apertura y cierre de las válvulas del moderador. Se analizó la magnitud de este ensuciamiento a partir de dos parámetros: la frecuencia de recambio de los filtros del sistema de limpieza del sistema primario y las mediciones de sólidos en suspensión del sistema toma muestras (IT 529).

Análisis del evento “Pérdida de agua pesada debido a la modificación de diseño de las tapas del generador de vapor N° 2 de la CNA I”. Se utilizaron técnicas de análisis de causa raíz en búsqueda de posibles falencias en la ejecución de las tareas (IT 533).

Estudio de los transitorios de reactividad de la CNA I. Se realizó el análisis cualitativo de los cálculos en excursiones de reactividad efectuados por especialistas de la Entidad responsable (IT 535).

Estudio de transitorios termohidráulicos para distintas configuraciones del sistema de corte del reactor por barras de la CNA I. Se realizó una evaluación independiente de los informes efectuados por la Entidad responsable tendientes a verificar la confiabilidad del sistema de corte (IT 550).

Estudio de la evolución para una rotura de una línea de refrigeración principal de la CNA I. Se desarrolló una metodología de cálculo para predecir, con un grado de aproximación razonable, los tiempos en que tienen lugar los diferentes procesos que se dan en la CNA I, cuando se produce una rotura doble guillotina en una cañería fría del sistema principal de refrigeración del núcleo (IT 547).

Se evaluaron en la CNA I: la pérdida de efectividad de las barras absorbentes de hafnio por diferentes efectos y para diferentes transitorios de reactividad, los aspectos de seguridad vinculados con dicha pérdida de efectividad y el aumento del tiempo de inserción. También se analizaron los efectos sobre la seguridad producidos por la eliminación temporaria de dos lanzas de detectores “in-core”.

Estudio del envejecimiento de los tubos guías de las barras de control e internos de la CNA I. Se analizaron los mecanismos de envejecimiento de las barras de control y de otros componentes similares de otros reactores del tipo PWR, con el propósito de capitalizar la experiencia de otras centrales del mundo, por ser la CNA I una central de diseño único (IT 540).

Evaluación del comportamiento de un canal refrigerante de la CNA I durante un transitorio accidental, utilizando el código computacional ICARE2 (PI 7/99).

Proyectos y desarrollos

Revisión del programa de mantenimiento de la central (IT 552).

Evaluación de las actividades desarrolladas en la central en relación con los programas de manejo de la experiencia operativa y del envejecimiento. La elaboración de ambos programas fue requerida a la Entidad responsable, efectuando la ARN el seguimiento del avance de su implementación.

Implementación piloto del sistema de indicadores de performance de seguridad radiológica y nuclear de las dos centrales en operación. Se continuó con la recolección y evaluación de datos iniciadas en el año 1998. Se efectuó un estudio estadístico de los valores de algunos indicadores de performance de la central, con el propósito de obtener valores de referencia. Se realizó la adaptación de un indicador químico utilizado por la AECB para ser incorporado al sistema de indicadores de performance para la central (IT 526, 530, 536, 538, 544, 555).

Proyecto "Investigación de metodologías para el análisis de incidentes en centrales nucleares" coordinado por la OIEA. El objetivo de este proyecto es seleccionar un conjunto de métodos para el análisis de "causa raíz" de eventos. Luego de analizar, durante la primera etapa del proyecto, las ventajas y debilidades de los métodos, se profundizó el estudio de dos de ellos, por considerarlos, con pequeñas variantes, los métodos adecuados de análisis para ser usados por un organismo regulador. Se avanzó además en la definición del rango de eventos a evaluar a fin de detectar posibles precursores de accidentes.

Evaluación de la confiabilidad de la alimentación eléctrica externa a las centrales nucleares. En el marco del convenio con la Universidad de San Juan se continuó con la segunda etapa de este estudio. La misma consiste en determinar la influencia del comportamiento dinámico del sistema eléctrico interconectado nacional sobre la confiabilidad de los sistemas externos de suministro eléctrico a las centrales argentinas para el conjunto de estados de cargas y contingencias.

CENTRAL NUCLEAR EMBALSE

Salidas de servicio

El 31 de mayo la central fue retirada de servicio por espacio de 10 horas debido a la apertura espuria de una válvula de alivio de vapor del turbogruppo, manteniéndose al 60% de su potencia nominal.

El 1° de setiembre se produjo una salida de servicio manual debido a la falla de los ventiladores de refrigeración de blindaje de la calandria de la central. La salida de servicio se prolongó aproximadamente por 50 horas y no tuvo implicancias para la seguridad radiológica y nuclear de la instalación. Durante la parada no programada, además de repararse la falla mencionada, se llevaron a cabo tareas de mantenimiento que requieren la parada fría del reactor.

Inspecciones especiales

Fiscalización del 17° Ejercicio interno y externo de aplicación del plan de emergencia de la central, correspondiente al año 1998 (IN 459).

Fiscalización del 18° Ejercicio interno de aplicación del plan de emergencia de la central, correspondiente al año 1999 (IN 459).

Verificación de protocolos de ejecución de pruebas rutinarias del Sistema de parada N° 2 de la central (IT 528 e IT 537).

Fiscalización del cumplimiento del plan de reemplazo de relés humedecidos en mercurio utilizados en las lógicas de los sistemas de seguridad de la central. Inspección al sistema de gestión de suministros de sistemas de seguridad y relacionados con la seguridad para la central. Esta incluyó a la instalación y a la Entidad responsable (IT 549).

Evaluaciones de seguridad

Evaluación del aumento en los tiempos de apertura en las pruebas de las válvulas de apertura rápida del Sistema de parada N° 2 de la CNE. Se efectuó una revisión de los resultados de las pruebas de estas válvulas y de las acciones tomadas ante la repetición de la falla. A partir de esta evaluación se efectuó un Pedido de Información a la central acerca de las medidas correctivas adoptadas (IT 525 y 537).

Evaluación del evento significativo "Apertura espuria de una válvula de alivio de vapor del turbogruppo de la CNE". Se llevó a cabo una revisión de los mantenimientos preventivos y correctivos efectuados sobre las válvulas de alivio del turbogruppo en los últimos años, incluyendo procedimientos y protocolos de calibración (IT 546).

Proyectos y desarrollos

Reevaluación del emplazamiento de la CNE respecto a las bases de diseño, en relación con la ocurrencia de sismos. A los efectos de adecuar la instalación a lo establecido en la normativa nacional e internacional en la materia, se le requirió la implementación de un programa actualizado de respuesta a la ocurrencia de terremotos, que contemple los procedimientos de respuesta operativa de la planta frente a este tipo de eventos y la instalación y puesta en marcha de la instrumentación necesaria. Además, se requirió incluir en la segunda etapa del análisis probabilístico de seguridad (APS) aquellos aspectos relativos a la determinación del riesgo sísmico y la evaluación de la capacidad sísmica de la máquina de recambio y del edificio de servicios.

Desarrollo y mantenimiento del paquete de códigos PSAPACK para la realización de análisis probabilísticos de seguridad (APS) a nivel 1 de centrales nucleares. Esta tarea se realiza en el marco de un convenio con el OIEA. Actualmente, el PSAPACK se usa para el desarrollo del APS de la CNE, para lo cual se efectuaron varias actualizaciones a requerimiento de los usuarios. Se encuentra en fase de prueba la versión para DOS y la versión para Windows 95/98 se encuentra en etapa de desarrollo. Esta última versión además estará orientada para ser usada por los inspectores residentes de la central.

Son de aplicación, además, los proyectos y desarrollos descritos en la página 266.

REACTOR NUCLEAR CAREM

Se realizó la revisión del diseño propuesto para el reactor nuclear CAREM, con vistas al eventual licenciamiento de dicha instalación. Actualmente, la CNEA, con la participación de la empresa INVAP S.E., desarrolla el proyecto que se encuentra en la etapa de finalización del diseño básico o conceptual. Este reactor será capaz de producir 25 MW de energía eléctrica.

REACTORES DE INVESTIGACIÓN Y CONJUNTOS CRÍTICOS

El esfuerzo de inspección en estos reactores durante totalizó 179 días hombre

Conjunto crítico RA 0

La instalación no fue operada durante 1999. El conjunto crítico se encuentra en condición de parada segura, con todos los elementos combustibles retirados del núcleo y depositados en una caja de seguridad, ubicada dentro del recinto del reactor.

La autorización de puesta en marcha se encuentra vencida desde el 31/5/99 y hasta la fecha la Entidad responsable no ha solicitado la renovación de la misma.

Se efectuó el relevamiento de todas las fuentes radiactivas presentes en la instalación y sus condiciones de almacenamiento.

Reactor de investigación RA 1

La instalación operó de acuerdo a las condiciones establecidas en la licencia de operación.

Las tareas de inspección se implementaron mediante análisis de documentación y visitas periódicas a la instalación, en las cuales se verificaron aspectos rutinarios de la operación y las siguientes tareas específicas:

- Verificación de las tareas de mantenimiento anual planificado y pruebas pre-operacionales.
- Evaluación de las propuestas de modificaciones a la instalación vinculadas con el proyecto de terapia del cáncer por captura de neutrones por compuestos borados.
- Auditoría a la gestión de dosimetría del personal de la instalación.

Se realizaron los ejercicios de aplicación del plan de emergencia correspondientes a los años 1998 (pendiente) y 1999. Las tareas vinculadas con los mismos comprendieron: análisis de las propuestas, observación del desarrollo de los ejercicios, análisis y discusión de los mismos.

Ante un pedido del Responsable primario, se acordó realizar la evaluación del reentrenamiento del personal, durante los primeros meses del año 2000.

Reactor de producción RA 3

Las tareas efectuadas durante las inspecciones regulatorias fueron :

- Verificación de las tareas de mantenimiento anual planificado y pruebas pre-operacionales.
- Evaluación del sistema de gestión de efluentes activos.
- Análisis de la problemática del año 2000 en relación con los sistemas de seguridad.
- Evaluación, desde el punto de vista radiológico, de los laboratorios vinculados a la operación del reactor.

- Seguimiento de las tareas de desarme, gestión de residuos, mantenimiento, instrumentación y los aspectos de protección radiológica y seguridad nuclear relacionados con la modificación del circuito primario de refrigeración del reactor.

El 4 de setiembre de 1999, al comienzo del período de operación número 36, personal de la instalación detectó un incremento anormal en la tasa de dosis en la proximidad del circuito primario de refrigeración. La ARN requirió que la operación del reactor fuera interrumpida y que se investigaran las causas de dicho aumento.

Se detectó que algunos elementos combustibles presentaban pequeñas ampollas en su superficie. La ARN solicitó a la Entidad responsable una investigación para determinar los motivos que originaron dicha anomalía.

Simultáneamente la ARN realizó inspecciones y auditorías que abarcaron las áreas de operación y radioprotección del reactor, así como también la fabricación de los elementos combustibles.

Del análisis de la documentación y de las inspecciones realizadas surge que durante el incidente no se transgredieron los límites y condiciones de operación autorizadas para el reactor. Por otra parte no hay evidencia de que el origen de la anomalía se encuentre en el diseño de los elementos combustibles o en la operación de la instalación. Se continúa la evaluación, especialmente en aspectos relacionados con la fabricación de los elementos combustibles.

A fines de 1999 se efectuaban, en este reactor, tareas de ampliación del circuito primario de refrigeración.

De acuerdo con lo solicitado por el Responsable primario, se aceptó extender el plazo para la realización del ejercicio anual del plan de emergencias, correspondiente al año en curso, hasta el 10/3/2000.

Conjunto crítico RA 4

La instalación operó de acuerdo a las condiciones fijadas en la licencia de operación.

Las tareas de inspección se implementaron mediante análisis de documentación y visitas periódicas a la instalación en las cuales se verificaron aspectos rutinarios de la operación y los siguientes temas específicos:

- Relevamiento de todas las fuentes radiactivas presentes en la instalación y sus condiciones de almacenamiento.
- Seguimiento de las tareas de entrenamiento del personal propuesto para las funciones de operador y oficial de radioprotección.
- Acciones ante el Responsable primario, para revertir las demoras en la emisión de la documentación mandatoria actualizada solicitada oportunamente por la ARN.

Se acordó con el Responsable primario realizar el ejercicio anual del plan de emergencia y la evaluación del plan de reentrenamiento del personal, ambos correspondientes al año en curso, durante el primer trimestre del año 2000.

Reactor de investigación RA 6

La instalación operó de acuerdo a las condiciones estipuladas en la Licencia de operación.

Durante las tareas de inspección se verificaron aspectos rutinarios de la operación del reactor y se realizaron evaluaciones sobre los siguientes temas:

- Problemática del año 2000 en relación con los sistemas de seguridad.
- Propuestas de modificaciones a la instalación vinculadas con el proyecto de terapia del cáncer por captura de neutrones por compuestos borados.

Las tareas vinculadas con el ejercicio de aplicación del plan de emergencia comprendieron: análisis de la propuesta, análisis y discusión del simulacro y acciones vinculadas al mismo.

Se acordó con el Responsable primario realizar la evaluación del plan de reentrenamiento del personal, correspondiente al año en curso, durante el primer trimestre del año 2000.

Conjunto crítico RA 8

La vigencia de la autorización de puesta en marcha 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.

El proceso que conduce a la obtención de la licencia de operación se encuentra demorado debido a que aún no se ha dado cumplimiento a todos los requerimientos oportunamente emitidos por la ARN.

Se realizó el seguimiento de las tareas de puesta en marcha, hasta el momento de su interrupción, y se analizaron los siguientes aspectos específicos:

- Seguimiento de la autorización para operar la instalación a 10 W de potencia.
- Reemplazo de mecanismos de barras de control.
- Problemática del año 2000 en relación con los sistemas de seguridad.
- Licenciamiento del futuro plantel de operación.
- Requisitos relacionados con la interrupción de las tareas de puesta en marcha.

CONVENCIÓN SOBRE SEGURIDAD NUCLEAR

La Argentina suscribió la Convención sobre Seguridad Nuclear, que fuera aprobada por una Conferencia Diplomática en Viena, Austria, el 17 de junio de 1994. A su vez, el 4 de febrero de 1997, el Congreso de la Nación sancionó la Ley N° 24.776 aprobando la Convención que fuera adoptada el 20 de setiembre de 1994. El objetivo establecido de la Convención es obtener y mantener un alto nivel de seguridad nuclear en el mundo entero, a través del mejoramiento de las medidas a nivel nacional y de la cooperación internacional.

Según lo establecido en el Artículo 5° de la Convención, cada Parte Contratante presentó a examen un Informe Nacional de Seguridad Nuclear sobre las medidas adoptadas para dar cumplimiento a las obligaciones pertinentes.

Dicho Informe describe las acciones que la Argentina viene realizando desde el inicio de sus actividades nucleares, de manera tal que se puede verificar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la Convención, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 4° de la misma. Se elaboró siguiendo las Directrices Relativas a los Informes Nacionales prescritos por la Convención sobre Seguridad Nuclear, aprobadas en la Reunión Preparatoria de las Partes Contratantes celebrada en Viena en abril de 1997.

El Informe Nacional de la Convención sobre Seguridad Nuclear consta de 14 capítulos :

- Instalaciones nucleares existentes
- Marco legislativo y reglamentario
- Órgano regulador
- Responsabilidad del titular de la licencia
- Prioridad a la seguridad
- Recursos humanos y financieros del titular de la licencia
- Factores humanos
- Garantía de calidad
- Evaluación y verificación de la seguridad
- Protección radiológica
- Preparación para situaciones de emergencia
- Emplazamiento
- Diseño y construcción
- Operación de centrales nucleares
- Realimentación de la experiencia operativa

Posteriormente, 10 anexos presentan información detallada sobre:

- Normas Regulatorias
- Ley Nacional de Actividad Nuclear
- Licencias de operación de la CNA I y de la CNE y de construcción de la CNA II
- Informe de la misión de revisión de seguridad en la CNA I, realizada por el OIEA
- Informe de la misión OSART realizada en la CNE

Tres anexos finales describen brevemente las características técnicas de las centrales, las políticas y principios de la compañía a cargo de su operación y un listado de documentos técnicos específicos.

La primera reunión de examen de las Partes de la Convención sobre Seguridad Nuclear, se realizó en la ciudad de Viena -República de Austria- entre los días 12 y 23 de abril de 1999.

Los países que participaron en la Primera Reunión fueron: Argentina, Armenia, Australia, Austria, Bélgica, Bielorrusia, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Croacia, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, República de Corea, Latvia, Líbano, Lituania, Luxemburgo, Méjico, Países Bajos, Noruega, Pakistán, Perú, Polonia, Portugal, Rumania, Federación Rusa, Eslovaquia, Eslovenia, Sudáfrica, España, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania, y el Reino Unido. Estados Unidos de América ratificó la Convención el 9 de abril de 1999 y fue invitado a participar como observador en las sesiones plenarias. La Agencia de Energía Nuclear

(NEA) de la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (OECD) fue también invitada en calidad de observador.

Seis meses antes de la Primera Reunión de examen, cada parte contratante presentó el Informe Nacional de Seguridad con los pasos y las acciones tomadas para implementar las obligaciones de la Convención. En los meses siguientes cada parte contratante revisó cada informe de las otras partes contratantes, intercambiando preguntas escritas y comentarios.

Las reuniones de examen que prevé el Artículo 20 constituyen una de las herramientas más importantes de la Convención para cumplir su objetivo de promover un alto grado de seguridad nuclear en todo el mundo. En esta Primera reunión se examinaron los informes de los Estados sobre las medidas por ellos adoptadas para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de la Convención. La delegación argentina que asistió a dicha reunión estuvo formada por funcionarios de la Autoridad Regulatoria Nuclear, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, de la Comisión Nacional de Energía Atómica y de la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A.

Durante la reunión de examen, las partes contratantes reconocieron que el principal propósito de la misma fue revisar el Programa Nacional de seguridad Nuclear de cada Parte contratante, enfatizando las acciones ya tomadas y aquéllas en progreso para implementar las obligaciones estipuladas en la Convención.

El examen de la seguridad nuclear de cada país fue realizado en seis grupos. La Argentina integró uno de dichos grupos junto con Alemania, China, Ucrania (estos tres, con centrales nucleares en operación), Malí, Noruega, Singapur y Turquía. La delegación argentina presentó un informe detallado, respondiendo satisfactoriamente las preguntas formuladas anticipadamente por escrito, así como las nuevas preguntas realizadas por las otras Partes Contratantes durante el desarrollo de la reunión de su Grupo. Las restantes Partes reconocieron la alta calidad técnica de la información brindada por la delegación argentina durante la presentación, así como la minuciosidad y claridad de las respuestas.

Una de las conclusiones de la reunión fue que la Argentina cumple con todas las obligaciones derivadas de la Convención sobre Seguridad Nuclear. La única recomendación estuvo ligada al programa de actualización ("backfitting") de la central nuclear Atucha I, destacándose que si bien una parte muy importante del mismo ha sido ya completada, se recomendó acelerar dicho programa (lo cual está en un todo de acuerdo con lo expresado en el Informe Nacional de Seguridad).

Cabe señalar que este satisfactorio resultado es el reflejo del hecho de que las entidades que en nuestro país desarrollan actividades relacionadas con las instalaciones nucleares han dado una debida prioridad a la seguridad nuclear. Tal política deberá ser, sin duda, mantenida en el futuro, y en dicho sentido la finalización del programa de actualización de la CNA I antes de la segunda Reunión de Examen de la Convención será una clara señal de la importancia que la Argentina asigna a la seguridad de sus centrales nucleares.

Finalmente, luego de un amplio debate en las sesiones plenarias, con todos las delegaciones de los países presentes, se estableció el 15 de abril del año 2002 como fecha de la Segunda Reunión de Examen y que los informes nacionales correspondientes a la segunda reunión de examen, deberán remitirse a la Secretaría (OIEA) antes del 15 de octubre del año 2001.

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE CRITICIDAD

Se completó la preparación de una guía para la evaluación de las consecuencias de accidentes de criticidad, que comprende la recopilación y el análisis de la información sobre accidentes de criticidad en instalaciones relevantes y de los datos experimentales relacionados.

Las tareas regulatorias realizadas durante 1999 consistieron en evaluar la documentación correspondiente a los siguientes temas:

- Aumento de inventario de uranio de la planta de producción de molibdeno 99 por fisión.
- Contenedor de transporte de polvo de dióxido de uranio de bajo enriquecimiento.
- Informe de seguridad de la Planta UDEC (Argelia).
- Análisis del accidente de criticidad ocurrido el 30 de setiembre en Tokaimura (Japón).

Adicionalmente se comenzó con el revisión, desde el punto de vista de prevención de accidentes de criticidad, de la documentación y del equipamiento de las instalaciones relevantes que procesan o manipulan material físil.

INSTALACIONES RELEVANTES

Se detalla a continuación el número de inspecciones realizadas por la ARN, durante 1999, en cada instalación relevante y, separadamente, en los complejos minero fabriles de uranio.

Inspecciones a instalaciones relevantes	
Instalación	Número de inspecciones
Acelerador electrostático TANDAR	2
Ciclotrón para producción de radioisótopos	3
Planta de producción de radioisótopos	4
Planta de producción de molibdeno 99 por fisión	6
Planta de fabricación de fuentes encapsuladas de cobalto 60	3
Planta industrial de irradiación IONICS	9
Planta semi-industrial de irradiación	12
Planta de núcleos cerámicos	2
Planta de conversión a dióxido de uranio	2
Fábrica de elementos combustibles CONUAR	4
Fábrica de elementos combustibles para reactores de investigación (FECRI)	4
Laboratorio de elementos combustibles para reactores de investigación (ECRI)	4
Planta de conversión de hexafluoruro de uranio a óxido de uranio	3
Planta de enriquecimiento de uranio	0
Laboratorio Facilidad Alfa	3
Laboratorio Triple Altura	0
Laboratorio de uranio enriquecido	3
Área de gestión de residuos radiactivos	1
Depósito de material fisionable	1
Irradiador móvil IMCO 20	1
Irradiador móvil IMO 1	1
Planta de irradiación de barras (PIBA)	0

Complejo minero fabril	Operador	Inspecciones
San Rafael (Mendoza)	CNEA	1
Pichiñán (Chubut)	CNEA	0
Tonco (Salta)	CNEA	1
Los Gigantes (Córdoba)	Sánchez Granel obras de ingeniería S.A.	2
Malargüe (Mendoza)	CNEA	1
La Estela (San Luis)	URANCO S.A.	1
Los Colorados (La Rioja)	URANCO S.A.	0

Los hechos destacados durante 1999 en este tipo de instalaciones fueron:

Acelerador Electrostático Tandem

La ARN solicitó la revisión de la licencia de operación para incluir la ejecución de irradiaciones experimentales no previstas en la documentación mandatoria.

Ciclotrón para Producción de Radioisótopos

En la celda de producción de talio 201 se produjo un incidente debido a la rotura de un recipiente de vidrio que originó un derrame de material radiactivo dentro de la celda. Personal de la instalación descontaminó la celda, sin que se produjeran descargas indebidas al ambiente ni exposición de los trabajadores.

Por otra parte, se autorizaron, en el curso de 1999, irradiaciones de carácter experimental en una de las celdas y se solicitó al Responsable primario que iniciara modificaciones en la licencia de operación de la instalación incluyendo este tipo de irradiaciones.

Planta de Producción de Radioisótopos

La ARN requirió a la instalación el recambio de los filtros del sistema de ventilación debido a que se registró un aumento en los valores de descarga de yodo 131 al medio ambiente. Luego de efectuado dicho recambio los valores de descarga no superaron la restricción establecida en la licencia de operación de la planta.

Durante el año la totalidad del plantel de operación de la instalación ha completado sus exámenes y los requerimientos regulatorios tendientes al otorgamiento de las correspondientes autorizaciones específicas por parte de la ARN.

Planta de Producción de Molibdeno 99 por Fisión

La planta continuó la producción de molibdeno 99 partiendo de la irradiación de blancos de aleación de aluminio-uranio con uranio enriquecido al 90% en uranio 235. La ARN autorizó la utilización de blancos del mismo tipo, pero con un enriquecimiento al 20% en el mismo isótopo.

La instalación ha completado el montaje de un sistema de almacenamiento de nitrato de uranio con una capacidad máxima de 3kg.

**Planta de Fabricación de Fuentes
Encapsuladas de Cobalto 60**

La planta ha actualizado documentación mandatoria atendiendo requerimientos de calidad aplicables a la fabricación de fuentes selladas de cobalto 60.

**Irradiadores Móviles
IMCO 20 e IMO 1**

Se renovaron las autorizaciones específicas del personal de ambas instalaciones.

**Planta de Conversión
a Dióxido de Uranio**

Durante 1999, la ARN otorgó a la instalación 4 autorizaciones para efectuar prácticas de mezclado y homogeneización de polvo de dióxido de uranio enriquecido al 3,6% y 2,5% de uranio 235, con dióxido de uranio natural, para obtener lotes de óxidos levemente enriquecidos al 0,85% en uranio 235. Estos lotes se destinan a la fabricación de elementos combustibles prototipos para la CNA I.

**Fábrica de Elementos
Combustibles (CONUAR)**

Se instaló una planta de tratamiento de residuos para minimizar la descarga de efluentes líquidos al ambiente.

**Fábrica de Elementos
Combustibles para Reactores
de Investigación (FECRI)**

A raíz de un incidente registrado en el reactor de producción de radioisótopos RA 3, relacionado con los elementos combustibles del mismo, se realizó una auditoría en esta planta. Al cabo de dicha auditoría no se observaron irregularidades en la fabricación de elementos combustibles producidos en la planta.

**Planta de Conversión
de UF₆ A U₃O₈**

Durante 1999 la planta no operó con material radiactivo y se encontró abocada a la realización de trabajos de modernización de sus instalaciones: se reemplazó el horno continuo por uno discontinuo de 1400°C, se revisó el sistema de ventilación y se cambiaron pre-filtros y filtros, con el fin de minimizar las descargas de aerosoles al ambiente.

**Complejo Minero
Fabril San Rafael**

La planta funcionó, durante 1999, a muy baja capacidad, sin realizar trabajos de explotación minera.

Instalaciones en Proceso de Licenciamiento

Planta Modular de Irradiación Gamma por Cobalto 60

La Planta Modular de Irradiación Gamma por Cobalto 60 (EMI-9-001), diseñada en el país, tiene como objetivos: la irradiación de residuos patogénicos que a posteriori pueden ser tratados como convencionales, la esterilización de material biomédico, la esterilización de alimentos para pacientes inmunodeprimidos, y la experimentación biomédica en cultivos. En su desarrollo participan: CNEA, Sinercom S.A., Asesoramiento Tecnológico S.R.L. y A & C S.R.L.

El Informe preliminar de seguridad presentado por la Entidad responsable está siendo analizado por personal de la ARN. Durante 1999 se realizaron 18 inspecciones al taller de montaje del prototipo de la planta durante las cuales se discutieron aspectos técnicos de la documentación presentada y se efectuó el seguimiento de la construcción y ensayos parciales relacionados con la operación.

Laboratorio para Ensayos Post Irradiación (LAPEP)

En esta instalación en proceso de licenciamiento, se realizó el seguimiento del sector denominado Celdas Calientes (CELCA), el cual se encuentra en proceso de completar detalles menores de la obra civil. En este sector se autorizó la realización de algunas prácticas, relacionadas con estudios sobre componentes de la central nuclear Atucha I, lo que implicó el análisis de la documentación pertinente y la realización de ensayos sobre la homogeneidad de blindajes y estanqueidad de una de las celdas. En total, durante el año, se efectuaron 19 inspecciones durante las cuales se efectuó el seguimiento de las tareas realizadas.

INSTALACIONES MENORES

En la siguiente tabla se indica el número de inspecciones realizadas durante 1999 a este tipo de instalaciones:

Tipo de instalación o práctica	Número de inspecciones
Teleterapia	109
Braquiterapia	49
Medicina nuclear y radioinmunoanálisis	143
Gammagrafía industrial	33
Equipos medidores industriales	75
Uso de radioisótopos en la explotación petrolera	48
Investigación y docencia	14
Importación y venta de material radiactivo	10
Fraccionamiento de fuentes	5
Instalaciones menores de la CNEA	25

Los hechos destacados relacionados con estas instalaciones durante 1999 fueron:

**RETIRO DE FUENTES
DE TELETERAPIA**

La ARN requirió, durante 1999, el retiro de equipos de telegammaterapia fuera de funcionamiento. Se procedió al retiro de los cabezales de dichos equipos en los centros citados a continuación:

Hospital Francés (ciudad de Buenos Aires)
Equipo de cobalto A.E.C.L. Theratron Jr.

Clínica Privada Colón (provincia de Buenos Aires)
Equipo de cobalto A.E.C.L. Theratron Jr.

Hospital Escuela "General San Martín" (ciudad de Buenos Aires)
Equipo de cobalto PICKER C-9
Equipo de cobalto PICKER C4M-60

Instituto de Oncología "Ángel H. Roffo" (ciudad de Buenos Aires)
Equipo de cobalto SIEMENS GAMMATRON II

Hospital Córdoba (provincia de Córdoba)
Equipo de cesio PICKER Cs-600

Centro de Diagnóstico y Tratamiento Dr. Di Rienzo (ciudad de Buenos Aires)
Equipo de cobalto PICKER C-2000
Equipo de cesio PICKER Cs-600

Hospital Nacional de Clínicas (provincia de Córdoba)
Equipo de cobalto SIEMENS GAMMATRON II

La totalidad de los cabezales retirados se encuentran depositados en las instalaciones del Área gestión de residuos radiactivos del centro atómico Ezeiza.

**RETIRO DE FUENTES
DE RADIO 226**

Dando cumplimiento a la Resolución ENREN N° 165/95 (publicada en el Boletín Oficial N° 28.289 del 12/12/95), relacionada con la limitación de las autorizaciones otorgadas para el uso de fuentes de radio 226 al 31/07/99, la ARN verificó el cumplimiento de lo oportunamente dispuesto en la mencionada resolución coordinando con la Unidad de gestión de Residuos Radiactivos de la CNEA el retiro de las mencionadas fuentes.

Esta labor se desarrolló en todo el país, especialmente en las provincias de Salta, Tucumán, Córdoba, Chaco, Corrientes, Santa Fe, Mendoza, San Juan y en la ciudad de Buenos Aires.

En aquellos casos que oportunamente solicitaron una prórroga para utilizar fuentes de radio 226 en forma de tubos, la ARN autorizó dicho uso contra la presentación de un compromiso formal del centro solicitante de adquisición de las correspondientes fuentes de reemplazo (conteniendo otro radionucleido).

INSPECCIONES NO RUTINARIAS A EMPRESAS PETROLERAS QUE UTILIZAN FUENTES RADIATIVAS

Se inspeccionaron las empresas que realizan actividad significativa en la región petrolera del país cubriendo las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, y Tierra del Fuego (Región Sur); Mendoza (Región Centro) y Salta (Región Norte). El conjunto de estas empresas suman 43 bases, verificándose en éstas un total de 468 fuentes radiactivas de $^{241}\text{Am}(\text{Be})$, ^{241}Am , ^{137}Cs , ^{226}Ra , ^{153}Gd , ^{131}I y ^3H , con un rango de actividades de 370 kBq a 740 GBq.

El objetivo principal de esta auditoría fue el de constatar la aplicación, por parte de los usuarios, de metodologías y procedimientos utilizados para garantizar el uso seguro de las fuentes radiactivas, su cumplimiento y el grado de consistencia con el marco regulatorio vigente. Se tuvo como objetivo adicional el de realizar una actualización del registro de fuentes. Se auditaron 12 empresas, las que en conjunto suman un total de 43 bases de operación.

Se planificó la tarea de manera de incluir en las verificaciones el estado de los blindajes y de las chapas de identificación, la señalización, los ensayos de pérdida, los detalles de la actividad, composición radioisotópica y números de serie de la fuente.

Se puso énfasis en el control administrativo del movimiento de las fuentes, la capacitación del personal, la señalización y la seguridad del depósito de las fuentes, la señalización de los vehículos de transporte de material radiactivo y en el compromiso con la seguridad radiológica por parte de cada base. En las empresas que utilizan dosimetría personal se verificó la condición de los registros y la comunicación al personal.

El resultado final de la auditoría indica que las calificaciones de Aceptable, Bueno y Muy Bueno, comprenden al 95% de las bases calificadas, siendo no relevantes y de solución inmediata los problemas encontrados.

INTERVENCIONES DEL GRUPO DE EMERGENCIAS SIER

Durante el año 1999 el grupo de intervención en emergencias radiológicas fue requerido e intervino en las siguientes situaciones:

- ✓ Intervención para comprobar la integridad de un pararrayos con fuente de Am 241

El 8 de febrero por pedido de personal de la firma "Válvulas de Precisión de Argentina SACI", el grupo de intervención se trasladó a las instalaciones que posee la empresa en Martínez, provincia de Buenos Aires, a fin de determinar la integridad de un pararrayos radiactivo, que contenía una fuente de Am 241.

Comprobado el buen estado del mismo, y dado que la firma estaba en proceso de traslado hacia un parque industrial, se determinó que el pararrayos debía gestionarse como residuo radiactivo, en forma previa al abandono del sitio.

- ✓ Alerta sobre el hallazgo de material radiactivo en un cargamento de chatarra

Durante el año se recibieron dos avisos de la firma Scrap Service S.A., de la localidad de Campana, provincia de Buenos Aires, dedicada a la compra y selección de chatarra, informando sobre la detección de posible material radiactivo en sendos cargamentos de chatarra.

La detección se realizó mediante el detector de portal que la empresa posee instalado a los costados de la balanza de pesaje y luego fue corroborada mediante el empleo de un equipo portátil, detector de radiación ionizante.

El grupo de intervención primaria, nuevamente determinó que dicho material radiactivo estaba depositado en el interior de caños de hierro, formando parte de la capa de óxido y que el valor del campo de radiación, medido en contacto, superaba levemente la lectura debida al fondo natural de radiación del lugar.

El caño fue trasladado a dependencias de la ARN donde se pudo comprobar que el material radiactivo era radio, y que el evento era una típica situación de concentración de material radiactivo de origen natural (fenómeno conocido por la sigla en inglés NORM). La muestra analizada formaba parte de conductos por donde circulaba petróleo crudo que naturalmente contiene sales de radio. A través del tiempo se genera un depósito en las superficies interiores de estas cañerías, incrementando la concentración natural de material radiactivo que se encuentra habitualmente en la naturaleza.

El material fue gestionado como residuo radiactivo.

- ✓ Incidente con un equipo de cobaltoterapia fuera de uso

El 3 de marzo, personal del Hospital Francés de la ciudad de Buenos Aires, dio aviso de la ocurrencia de un posible incidente durante la realización de tareas de desmantelamiento, realizadas dentro del bunker donde se encontraba alojado un equipo de cobaltoterapia fuera de uso.

La intervención permitió comprobar que se había iniciado con el desarme de equipo. La inspección del equipamiento, y la reconstrucción de los hechos y la evaluación de lo ocurrido permitió determinar que no hubo consecuencias radiológicas para ninguno de los trabajadores involucrados. El equipo finalmente fue gestionado para su custodia.

- ✓ Intervención en busca de posibles fuentes radiactivas en un cargamento de contenedores de plomo

El 11 de marzo personal de la firma ELPRA SRL de la ciudad de Bragado, provincia de Buenos Aires, informa que recibió un cargamento de material de plomo de descarte, conteniendo un conjunto de pequeños cilindros con el símbolo de material radiactivo.

La intervención permitió comprobar que, desde la ciudad de Bahía Blanca se habían enviado a esa empresa, 15 contenedores de plomo para material radiactivo de uso médico.

Las mediciones efectuadas permitieron comprobar que no contenían ningún tipo de fuente radiactiva, ni contaminación superficial.

Los contenedores de plomo, todos de pequeñas dimensiones y la mayoría deteriorados, fueron retirados para su gestión como residuo.

- ✓ Aviso de la existencia de fuentes radiactivas fuera de control en el predio de una base de la firma Geowell

El 31 de marzo personal de la firma Halliburton (base Neuquén) comunicó a la ARN la existencia de posibles fuentes radiactivas fuera de control en el predio que la firma Geowell poseía en la localidad de Rincón de los Sauces. A raíz de la denuncia de vecinos, la policía de esa localidad solicitó ayuda a personal de la firma Halliburton y ésta, como se dijo, a la ARN.

La intervención permitió comprobar que no se trataba de fuentes radiactivas fuera de sus blindajes o de blindajes rotos, sino que eran elementos convencionales empleados en la industria petrolera denominados “adaptadores de barras de peso”.

- ✓ Intervención en busca de los posibles restos de la sonda espacial MARS 96

El 19 de abril a instancias de una comunicación realizada por la Gendarmería Nacional, se interviene para comprobar la posible existencia de restos de la sonda espacial MARS 96, conteniendo plutonio 238, en tres cráteres encontrados por esa fuerza de seguridad, en las cercanías de la localidad de Susques, provincia de Jujuy.

Luego de la primer intervención, se comprobó que no se estaba frente a una situación de emergencia radiológica pero, igualmente, a los fines de llevar tranquilidad a la población se realizaron dos misiones posteriores, el 13 de mayo y el 26 de mayo, respectivamente.

En estas últimas, se trabajó con maquinaria pesada de excavación y equipos detectores de radiación ionizante y de metales. Finalmente, se pudo determinar que en el sitio de los posibles cráteres, luego de haber excavado hasta una profundidad de más de 15 m, no existía material radiactivo, fuera del natural.

Se debe destacar que en estas intervenciones distintos organismos nacionales (Agrupación Salta de la Sección San Antonio de los Cobres y Sección Jujuy, ambas pertenecientes a Gendarmería Nacional) y provinciales (diputados provinciales y Dirección de Vialidad provincial), junto con personal de una empresa privada dedicada a la construcción de gasoductos, trabajaron en forma mancomunada, aportando personal y recursos propios, con el fin asegurar la no existencia de material radiactivo que pudiera poner en riesgo a la población local.

- ✓ Alerta sobre el hallazgo de material radiactivo en un avión de carga

El 23 de setiembre se recibió en la ARN el aviso del responsable del sector de cargas del aeropuerto de Ezeiza, informando que durante la descarga de un avión procedente de Bolivia se comprobó la existencia de bultos conteniendo elementos con el símbolo de material radiactivo. Algunos de estos bultos caídos mostraban cilindros con la mencionada identificación.

Durante la intervención se pudo comprobar que los bultos consistían en cajas de cartón que contenían dos generadores de tecnecio 99m cada una de ellas.

Las mediciones de los campos de radiación sólo entregaron valores correspondientes al fondo natural de radiación. Los equipos generadores, de uso médico, con más de tres meses posteriores al vencimiento para su uso, contienen material radiactivo suficientemente decaído, en concordancia con las mediciones realizadas.

Se determinó que sólo era necesario mejorar el embalaje y continuar con la descarga del avión.