

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

**PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN
DE RESIDUOS RADIATIVOS
(PNGRR)**

**GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES
GASTADOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA**

**INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN
CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2011
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**



Marzo de 2012



Comisión Nacional de Energía Atómica

AUTORIDADES DE CNEA:

Presidenta: Lic. Norma Luisa Boero

Vicepresidente: Ing. Mauricio Abel Bisauta

Gerente General: Dr. Carlos Rubén Calabrese

Gerente de Área Seguridad Nuclear y Ambiente: Ing. Enrique Cinat

Gerente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos: Ing. Elvira Rosa Maset

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Ing. Elvira Rosa Maset

Lic. Lucrecia Gringauz

REDACCIÓN:

Contribuyó a la redacción personal dependiente del PNGRR y de otros sectores de CNEA vinculados al tema de gestión de residuos radiactivos y de combustibles gastados.



Comisión Nacional de Energía Atómica



PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS (PNGRR)

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2011 LEY Nº 25.018

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2011	7
2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)	8
2.1.1. Planta de tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos sólidos de Baja Actividad	8
2.1.2. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos.....	9
2.1.3. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Líquidos.....	10
2.1.4. Sistema para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas	11
2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos ..	11
2.1.7. Playa de maniobras y estiba de bultos.....	12
2.1.8. Depósitos de Almacenamiento Interino en Húmedo de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación.....	12
2.1.8.1. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado.....	12
2.1.8.2. Depósito de elementos Combustibles del RA-I.....	13
2.2. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Atucha I (CNAI)	13
2.3. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Embalse (CNE).....	14



Comisión Nacional de Energía Atómica

3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE LOS MINERALES DE URANIO - Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)	15
Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe).....	16
Sitio Los Gigantes	17
Sitio Córdoba.....	17
Sitio Tonco-Amblayo:	18
Sitio Humuel	18
Sitios Pichiñan, La Estela y los Colorados	18
4. OTRAS TAREAS EN EJECUCION.....	18
4.1. Proyectos de Infraestructura.....	18
4.1.1. Área de Gestión Ezeiza	18
4.1.2. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación.....	19
4.1.3. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Líquidos y Sólidos de bajo y medio nivel.....	21
4.1.4. Emplazamiento para Repositorios de Residuos Radiactivos de Nivel Bajo y Medio	22
4.2. Plan de Investigación y Desarrollo	23
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2011.....	25
5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados.....	25
5.1.1. Central Nuclear Atucha I.....	25
5.1.2. Central Nuclear Embalse	25
5.1.3. Residuos Radiactivos, Combustibles Gastados y Fuentes Decaídas Ingresados al Área de Gestión Ezeiza.....	25
5.2. Recursos Económicos.....	26
5.3. Recursos Humanos	26
5.3.1. Personal Vinculado a Tareas Relacionadas con el PNGRR y el PRAMU.....	26
5.3.2. Formación de Recursos Humanos.....	27
5.3.2.1. Capacitación de Personal	27
5.3.2.2. Entrenamiento de becarios	31
5.3.3. Necesidades de Personal Especializado	33
5.4. Convenios.....	33
5.5. Proyectos conjuntos con el Organismo Internacional de Energía Atómica	35
5.6. Conferencias, Seminarios, Reuniones Técnicas y Talleres.....	36



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.6.1 Nacionales	36
5.6.2. Internacionales.....	38
5.7. Publicaciones e Informes Técnicos	42
5.7.1. Nacionales	42
5.7.2. Internacionales.....	43
5.8. Transferencia Tecnológica	44
5.9 Comunicación Pública	45
6. INTERACCIÓN DEL PNGRR CON LA CONVENCION CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIACTIVOS+(Ley Nº 25.279)	48
7. CONCLUSIONES	50
8. GLOSARIO	51



Comisión Nacional de Energía Atómica

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto informar al HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN (HCN) acerca de las actividades realizadas por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA ATÓMICA (CNEA) con relación a la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles nucleares gastados, y el estado de situación correspondiente al 31 de diciembre de 2011. Con la presentación de este informe la CNEA da cumplimiento a lo dispuesto al respecto por el Artículo 9º de la Ley Nº 25.018.

Este informe toma como base de referencia los anteriores informes al HCN correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el 2010, que fueron elevados a ese cuerpo cada mes de marzo de los años 2003 a 2011.

Como ya se mencionara en informes anteriores, el Estado Argentino, a través de la Ley Nº 25018 del año 1998 designó a la CNEA autoridad de aplicación en materia de gestión de residuos radiactivos y estableció la obligatoriedad de elaborar un *Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos* (en adelante, Plan Estratégico), sujeto a la aprobación del Honorable Congreso de la Nación.

Este Plan Estratégico delinea los compromisos que ha de asumir el Estado Nacional en lo que hace a la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, garantizando la salud pública, la protección del ambiente y los derechos de las generaciones futuras.

Cabe recordar que la última versión del Plan Estratégico fue emitida en marzo de 2006 a fin de incluir en las previsiones del mismo a la Central Nuclear Atucha II, de acuerdo a la decisión tomada a fines del 2005 por el Poder Ejecutivo sobre su terminación y que además, de acuerdo a la Ley Nº 25.018, debe ser actualizado cada tres años presentando una nueva versión a ese órgano legislativo, previa evaluación de la Autoridad Regulatoria Nuclear. Por distintas razones las sucesivas versiones del Plan Estratégico elaboradas a partir del año 1999, nunca llegaron al HCN para su aprobación.

Por lo tanto durante el año 2011, el PNGRR se ha dedicado a la elaboración de una nueva propuesta de Plan Estratégico que contemplara el impulso que en los últimos años: le ha otorgado la Secretaría de Energía a la nucleoelectricidad incluyéndola en su planificación como vía para diversificar la matriz energética nacional.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En ese marco, la Ley N° 26.566 instauró un régimen de beneficios y mecanismos de financiación para una serie de obras nucleares: terminación de la Central Nuclear Atucha II, extensión de vida de la Central Nuclear Embalse y de la Central Nuclear Atucha I, construcción del reactor CAREM de diseño totalmente nacional y construcción de una cuarta central nuclear.

A medida que estas nuevas instalaciones sean puestas en marcha y que avancen las obras de extensión de vida de las dos centrales actualmente en operación, aumentarán los volúmenes de residuos radiactivos y de combustibles gastados generados. El Plan Estratégico contempla esta demanda, y deberá ser actualizado periódicamente a fin de ajustarlo al avance de las obras mencionadas. Varios proyectos en ejecución apuntan en ese sentido, referidos a nuevas instalaciones para la caracterización de los residuos radiactivos, para su tratamiento y acondicionamiento y para su almacenamiento, tanto en el predio de las centrales nucleares (bajo responsabilidad de NA-SA) como en el Área de Gestión Ezeiza (bajo responsabilidad del PNGRR), donde se gestionan los residuos institucionales y de pequeños generadores.

En el futuro, y acorde con el avance de la actividad nuclear nacional, Argentina deberá contar con repositorios para la disposición de los residuos radiactivos generados durante la operación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones nucleares y las fuentes selladas agotadas. El PNGRR, en cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 10° de la Ley N° 25.018, realiza estudios tendientes a determinar posibles emplazamientos para dichos repositorios, que satisfagan los requerimientos de seguridad y de protección actual y futura de la población y el ambiente. La ingeniería conceptual de los repositorios irá avanzando con la definición de los inventarios radiológicos a disponer. Estos proyectos deberán también adecuarse a la legislación y reglamentaciones vigentes a nivel nacional, provincial y municipal, a la normativa de la ARN y demás organismos nacionales, provinciales y municipales competentes, y a la aceptación de la comunidad.

2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2011

Las principales instalaciones de gestión de residuos radiactivos se encuentran en los siguientes emplazamientos:

- 1) Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 2) Central Nuclear Atucha I
- 3) Central Nuclear Embalse

2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)

Como tareas permanentes, durante el pasado ejercicio, se realizaron diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos, fuentes radiactivas en desuso médicas e industriales, combustibles gastados de reactores de investigación (ver punto 5.1.3, inventario de material ingresado al Área). La procedencia de los mismos corresponde a centros médicos e instalaciones industriales de distintas provincias del país, como así también a plantas de producción del Centro Atómico Ezeiza (CAE), laboratorios del Centro Atómico Constituyentes (CAC) y otras instalaciones menores de investigación y desarrollo.

Además, durante el ejercicio 2011 se continuó avanzando en la mejora continua de la gestión de residuos radiactivos, completando la revisión de los procedimientos vigentes, relacionados en una primera etapa con las instalaciones de producción de CNEA y de empresas asociadas que desarrollan sus tareas en el CAE, con el objeto de ajustar algunos procesos de generación de residuos, su caracterización, segregación y transferencia al Área de Gestión. Con este objetivo, se realizaron inspecciones y ensayos de control a los generadores en la etapa previa al retiro de los residuos radiactivos, para verificar el cumplimiento de los procedimientos operativos vigentes. Se asesoró a los generadores en temas inherentes a la segregación de residuos radiactivos y minimización de volúmenes, y se actualizó y elaboró documentación asociada a la inspección y ensayos de control de residuos radiactivos.

Se ha continuado con las tareas rutinarias de monitoreo radiológico ambiental en el Área de Gestión Ezeiza (AGE), en la Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI) y en el Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP).

2.1.1. Planta de tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos sólidos de Baja Actividad

Como en años anteriores, se continuó con la compactación de los residuos radiactivos sólidos de nivel bajo ingresados al AGE, y se realizó el mantenimiento correctivo y preventivo de los distintos sistemas que componen la planta.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Desde hace algunos años se está trabajando en la remodelación de esta planta para adaptarla a las necesidades y tecnologías actuales, a través del proyecto que se titula Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Sólidos y Líquidos de Media y Baja Actividad (PTAMB).

Durante el año pasado además de encontrarse parcialmente operativa, dado que se continuó con la compactación de residuos sólidos, se realizaron tareas de desmantelamiento de equipos obsoletos, previo monitoreo de los distintos componentes de la planta, descontaminación de distintas superficies, clasificación y segregación de los residuos radiactivos generados para su posterior tratamiento y almacenamiento. Estas tareas son de suma necesidad para dar comienzo a la remodelación de la misma, brindando un adecuado nivel de radioprotección al personal interviniente.

2.1.2. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos

Tal como se mencionó en los informe anteriores, la causa penal originada en una denuncia del año 2000 por una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza, donde se encuentra emplazada el Área de Gestión de residuos radiactivos (AGE), originó que en el año 2005 no fuera posible proceder al cierre previsto del Sistema de Semicontención N° 2. Dicho Sistema corresponde a la Disposición Final de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad.

Además el Juzgado de Lomas de Zamora solicitó también en ese mismo año, el retiro de todos los tambores ubicados dentro de este Sistema que no disponían todavía de la correspondiente cobertura de cierre. Esta solicitud fue cumplida a través de la realización de una serie de actividades que ya fueron descriptas en informes anteriores.

Cabe recordar que el peritaje internacional realizado durante el año 2006 permitió definir que no hay contaminación de origen humano con elementos radiactivos en el suelo superficial, en el subsuelo, ni en las aguas superficiales o subterráneas utilizadas con fines de suministro de agua para el consumo en la zona constituida por los distritos de Ezeiza, Esteban Echeverría y La Matanza de la Provincia de Buenos Aires. En particular, no se detectó la presencia de uranio enriquecido o empobrecido. No obstante ello, el juzgado interviniente no ha producido la revisión de las medidas



Comisión Nacional de Energía Atómica

ordenadas, las cuales deberían haber sido dejadas sin efecto, según el criterio sustentado tanto por la CNEA como por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

En el informe correspondiente al ejercicio 2010, se describieron las últimas acciones realizadas hasta colocar los tambores removidos en el nuevo Depósito construido para ese fin, el cual cumple con todos los requisitos establecidos por al ARN.

Cabe mencionar que durante el mes de abril del 2011 se realizó un nuevo peritaje internacional solicitado por el Juez interviniente, cuyo resultado aún no ha sido informado.

Además durante el ejercicio 2007 se completó el estudio de caracterización ambiental del AGE y se elaboró un primer informe de re-evaluación de seguridad radiológica de los dos sistemas de semicontención para residuos sólidos, cuyo informe fue enviado a la ARN en el mes de noviembre del 2007. La ARN consideró necesario ampliar la información referida al inventario radiológico de los residuos depositados en esos sistemas, dado que actualmente las exigencias de caracterización son mayores que cuando fueron gestionados. Por lo tanto, durante el año 2011 se continuó con la actualización de la información y de la documentación correspondiente, a los fines de disponer de un inventario radiológico ampliado que contemplara mayor cantidad de radionucleídos pero a su vez muy conservativo, dado que todavía se debe avanzar con los análisis radioquímicos que permitan un conocimiento más preciso del inventario. De esta manera se presentó a la ARN en diciembre del 2011 un nuevo informe de Evaluación de Seguridad que permite valorar el comportamiento de estos sistemas de semicontención y su impacto radiológico en el público y en el ambiente, mediante escenarios hipotéticos en las condiciones actuales.

Desde el año 2001 no se disponen residuos en esta instalación ni en los otros sistemas de disposición final ubicados en el AGE y tampoco serán utilizados en el futuro, por lo tanto cabe mencionar una vez más la urgente necesidad de resolver en el corto plazo la disponibilidad de un nuevo emplazamiento donde se puedan construir los repositorios para los residuos radiactivos de nivel medio, bajo y muy bajo.

2.1.3. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Líquidos

Tal como se informó en años anteriores, cabe recordar que este sistema no será nuevamente puesto en servicio, debido a cambios tecnológicos en la planta donde se



Comisión Nacional de Energía Atómica

generaban los residuos que eran dispuestos en este sistema, los cuales hacen innecesaria su utilización.

2.1.4. Sistema para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas

En este sistema de disposición la situación no ha cambiado con respecto a los informes anteriores, esto significa que no se han dispuesto residuos en los últimos años.

Se está revisando la información correspondiente al inventario radiológico de los residuos depositados en estos silos.

2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos

Durante el ejercicio 2011 se continuó con las tareas operativas y de mantenimiento habituales para optimizar espacios y volúmenes de almacenamiento, y para mejorar la operatoria rutinaria desde el punto de vista de las dosis operacionales. Asimismo se incrementó el inventario almacenado de residuos y de fuentes en desuso (industriales y médicas). Se diseñaron y construyeron distintos sistemas que permiten la manipulación de los residuos radiactivos, manteniendo una distancia apropiada respecto del operador. Permitiendo al mismo tiempo una disminución de las dosis efectivas colectivas y un aumento en la capacidad de almacenamiento.

2.1.6. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)

Como se dijo en el informe anterior, la construcción de este Depósito se completó en el primer trimestre del ejercicio 2010 y se lo puso operativo inmediatamente para recibir los tambores re-encapsulados retirados del Sistema de Semicontención N° 2 de residuos radiactivos sólidos (T2) envasados en contenedores transoceánicos. También se incorporaron en este depósito, los diez contenedores transoceánicos almacenados en el AGE, en los cuales se habían estibado tambores de 200 lts. con residuos provenientes de la Central Nuclear Atucha I, no autorizados a ser incorporados en la T2 por razones relacionadas con la licencia de la Trinchera.



Comisión Nacional de Energía Atómica

A fines de mayo del 2010 se completó la operación con el techado del Depósito y se comunicó a la ARN la finalización de la práctica. En agosto se informó al Juzgado Federal de Lomas de Zamora sobre el cumplimiento del requerimiento solicitado en el año 2005.

Durante el año 2011 se trabajó en el sistema de protección física de este depósito previendo finalizar el mismo en el primer trimestre del año 2012. Hasta que esté concluido todo el proceso que implica el funcionamiento de dicho sistema, se continúa con la protección mediante una guardia permanente en el lugar.

2.1.7. Playa de maniobras y estiba de bultos

En esta instalación, que fue convertida oportunamente en un depósito cerrado, se continuó con el almacenamiento transitorio de residuos radiactivos estructurales, sólidos húmedos, y residuos radiactivos líquidos de diversos generadores.

A la espera de disponer de la nueva Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de residuos radiactivos de Media y Baja Actividad (PTAMB) con el objeto de tratar y acondicionar los residuos líquidos que actualmente se almacenan en ésta instalación, se ha decidido la construcción de nuevas bandejas colectoras, para aumentar la capacidad de confinamiento de los mismos. Se evaluó también la posibilidad de inmovilizar parte de los residuos líquidos mediante una matriz cementicia, con el objeto de definir la formulación óptima para ser empleada en la nueva instalación PTAMB.

2.1.8. Depósitos de Almacenamiento Interino en Húmedo de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación

2.1.8.1. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado

Se continuaron las tareas operativas y de mantenimiento normales para este depósito, que alberga los combustibles gastados generados por el RA-3, reactor de investigación y producción de radioisótopos, y material proveniente del Subprograma Proyecto Mo99. Ambas instalaciones están situadas en el Centro Atómico Ezeiza.

En particular se continuó con las tareas de descontaminación del agua contenida en la pileta de corte de los combustibles.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En la sección titulada Información complementaria correspondiente al año 2011+se informa la cantidad de material ingresado.

2.1.8.2. Depósito de elementos Combustibles del RA-I

Sin novedad con referencia a los informes anteriores.

2.2. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Atucha I (CNAI)

Durante el año 2011, al igual que en los tres ejercicios anteriores, no fue necesario realizar el acondicionamiento de los residuos radiactivos líquidos y barros del sistema de tanques de almacenamiento (denominados TT11 y TT12) de la Central, debido a la baja tasa de generación anual de este tipo de residuos y a la holgada capacidad de almacenamiento de los sistemas antes mencionados. Solamente se realizó la compactación de residuos sólidos de baja actividad. La cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados por esta central durante el pasado ejercicio, aparece volcada en la sección Información complementaria correspondiente al año 2011+.

Por otra parte, y a pedido de la Central Nuclear Atucha I (CNAI), se desarrolló la ingeniería especial para el desarmado de los portafiltros del circuito primario, su acondicionamiento inicial y una instalación de almacenamiento específico superficial para lograr el decaimiento necesario de los radionucleídos incorporados en el filtro para su posterior acondicionamiento final en matriz cementicia. Esta propuesta implica mejorar las condiciones operativas dentro de la central en el área de la celda de desarmado, y una reducción de volumen del residuo en su gestión final. Hacia fines del 2009 se contrataron los trabajos correspondientes y se inició la selección de materiales especiales para la modificación de la celda de desarmado.

En el año 2010 la CNAI contrató a CNEA para realizar el seguimiento de la construcción y montaje de la celda de desarmado de filtros y la construcción del depósito en superficie, habiéndose logrado a fin del pasado año un importante avance en esas tareas.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Durante el ejercicio 2011 se terminó la construcción de la celda para desarme de filtros del circuito primario que permite desmontar las unidades filtrantes de su portafiltro permitiendo la reducción de volumen de este residuo de actividad intermedia y el reciclado de los portafiltros. Se completó también la construcción del nuevo almacenamiento para los filtros mencionados.

Además se concluyó con la etapa de proyecto para la construcción del almacenamiento en seco para los elementos combustibles gastados más antiguos, cuya ingeniería también fue encargada a CNEA.

Con el objetivo de avanzar en el conocimiento del inventario radiológico de los residuos de operación y mantenimiento almacenados en la Central y dar cumplimiento a un requerimiento de la ARN, se completó la adquisición del equipamiento analítico del laboratorio radioquímico que permitirá mejorar la caracterización de los residuos radiactivos. Se incorporó personal para la operación de dicho laboratorio y se lo capacitó en el empleo de las técnicas analíticas correspondientes a través de un curso de entrenamiento en el Laboratorio de Desarrollo y Ensayos Radioquímicos (GCCN) a cargo de la CNEA, en el CAE, durante el mes de agosto de 2011

2.3. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Embalse (CNE)

Se realizó la compactación de residuos sólidos de nivel bajo, los cuales son almacenados en el predio de la central. El resto de los residuos son almacenados sin tratamiento previo. La cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados por esta central durante el 2011, es informada en la sección 9 Información complementaria correspondiente al año 2011+.

Par cumplir con la necesidad y exigencia de ampliar la información sobre el inventario radiológico de los residuos almacenados en la Central, se finalizó la construcción del nuevo laboratorio para análisis de residuos radiactivos. Se realizó la adquisición de equipamiento analítico para análisis alfa y beta.

En forma conjunta con el personal designado por CNAI, personal de la CNE recibió capacitación y entrenamiento en las técnicas radioquímicas de caracterización, a cargo de especialistas de CNEA en el laboratorio ya mencionado sito en el CAE.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Para la gestión de los residuos radiactivos de la Central se incorporó al plantel de personal un profesional, tres técnicos y dos auxiliares actualmente en entrenamiento y licenciamiento.

Además se adquirió un nuevo autoelevador para el movimiento de tambores de residuos radiactivos.

Durante el pasado ejercicio personal de la CNE continuó la planificación de las tareas de desmantelamiento de componentes con vistas al recambio que debe hacerse para la extensión de vida útil de la Central. Los residuos que se generen serán almacenados en su propio predio dado que el país no cuenta todavía con los repositorios necesarios para su disposición final. Se realizó un anteproyecto para la ejecución de una sala de compactado, un almacenamiento transitorio de residuos radiactivos y sala de descontaminación. Se contrató la descontaminación de los cuatro intercambiadores de calor a ser removidos durante la extensión de vida. La tarea será realizada por personal de CNEA. También se adquirió equipamiento para realizar la descontaminación por ultrasonido de materiales durante el desmontaje de componentes del reactor.

3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE LOS MINERALES DE URANIO - Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)

La Comisión Nacional de Energía Atómica, dentro de su programa de protección del ambiente, ha puesto en ejecución el PROYECTO RESTITUCIÓN AMBIENTAL DE LA MINERÍA DEL URANIO (PRAMU) que tiene por objetivo la restitución ambiental de aquellos sitios donde antiguamente (años 1952 a 1996) se desarrollaron actividades de la minería del uranio. El origen de estos sitios y la situación actual fueron descriptos en los puntos 3.1 y 5 del informe correspondiente a las actividades del 2002.

Mediante el Decreto N° 72 del 14 de enero de 2010 la Presidente de la Nación Argentina aprueba el modelo de Contrato de Préstamo N° 7583- AR a celebrarse entre la REPUBLICA ARGENTINA y el BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y FOMENTO (BIRF), por un monto de hasta DOLARES ESTADOUNIDENSES TREINTA MILLONES (U\$S 30.000.000) y el modelo de Convenio Subsidiario de Ejecución entre el MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN y la COMISIÓN de ENERGÍA ATÓMICA que fue firmado por las partes el 30 de marzo y declarada la efectividad del préstamo por el Banco Mundial el 28 de abril de 2010.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Los objetivos a alcanzar pretenden asegurar la protección del ambiente, la salud y otros derechos de las generaciones actuales y futuras, haciendo uso racional de los recursos. El PRAMU, en ese marco, se propone mejorar las condiciones actuales de los depósitos de las colas de la minería del uranio, considerando que si bien en la actualidad se encuentran controlados, en el largo plazo se deben llevar a cabo distintas acciones de remediación para asegurar la protección de las personas y el ambiente.

La ejecución del proyecto prevé diversas etapas, la primera de ellas contempla la continuación de las obras en el Sitio Malargüe y la continuación de los estudios necesarios para la ingeniería de restitución ambiental de los Sitios Córdoba y Los Gigantes (provincia de Córdoba), Tonco (provincia de Salta), Pichiñán (provincia del Chubut), La Estela (provincia de San Luis), Los Colorados (provincia de La Rioja) y Huemul (provincia de Mendoza).

En 2011, en el marco del PRAMU se continuó con el fortalecimiento institucional necesario que implica la capacitación de recursos humanos, el desarrollo e instalación de un sistema de información ambiental y la obtención de equipamiento específico.

Durante el pasado ejercicio las acciones de este proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe y a continuar con los estudios de ingeniería para los proyectos de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y del Complejo Fabril Córdoba.

Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)

Durante el año 2011 se cumplieron las etapas fijadas para la Licitación Internacional LI N°01/10 Encapsulamiento de las colas de mineral de uranio Sitio Malargüe-Mendoza, culminando con la firma del contrato respectivo entre la CNEA y la empresa STORNINI SR en el mes de diciembre.

Los trabajos de mantenimiento y monitoreo del Sitio consistieron en:

- Custodia del Sitio: técnica y administrativa durante los días laborables, de seguridad de prevención en forma permanente.
- Muestreo semestral de agua superficial y subterránea en la zona.
- Muestreo trimestral (enero, abril, julio y octubre) de agua subterránea y superficial en los alrededores del Sitio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Toma semanal de datos de altura de agua en los piezómetros instalados alrededor del área del encapsulado y en el drenaje subterráneo; monitoreo del caudal de agua de este último.
- Mediciones de calidad de aire durante la ejecución de obra y mediciones trimestrales en área industrial de la ciudad de Malargüe y en el Sitio.
- Medición radimétrica y de emanación de Radón en puntos fijos dentro del Sitio.
- Medición anual de concentración de radón en viviendas.
- Muestreo de suelo para liberación del piso del Sector 5 A bis de colas de mineral.
- Medición radimétrica y de concentración de Radón en puntos fijos dentro del Sitio.
- Medición anual de concentración de radón en viviendas.
- Muestreo de suelo para liberación del piso del Sector 4 del área de encapsulamiento.

Sitio Los Gigantes

- Muestreo trimestral de la red hídrica del sitio incluyendo los ríos: Cuesta Blanca, Icho Cruz y San Antonio y el Embalse del Lago San Roque.
- Muestreo trimestral del agua de los piezómetros instalados y medición mensual del nivel freático en los mismos.
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Monitoreo radiológico trimestral de radón y progenie.
- Determinación semestral de irradiación externa.
- Ensayo a escala piloto de tecnologías para la reducción de sulfatos en los efluentes del dique principal

Sitio Córdoba

- Muestreo trimestral del agua de los piezómetros instalados y medición mensual del nivel freático de los mismos
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Monitoreo radiológico trimestral de radón y progenie.
- Determinación semestral de irradiación externa.
- Mantenimiento del área parquizada de las colas de mineral de uranio depositadas en la Regional Centro-Córdoba.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Sitio Tonco-Amblayo:

- Realización de un muestreo regional, controles ambientales y caracterización de los residuos existentes.

Sitio Humuel

- Se realizaron tareas de mantenimiento, evaluación topográfica y acondicionamiento del sitio.

Sitios Pichiñan, La Estela y los Colorados

- Se continuaron las tareas de monitoreo ambiental y radiológico de acuerdo al programa establecido para estos sitios. En el sitio Los Colorados-La Rioja se acondiciono la planchada de colas de mineral de uranio afectada por la erosión hídrica en la época estival.

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCION

4.1. Proyectos de Infraestructura

4.1.1. Área de Gestión Ezeiza

Como en años anteriores, durante el 2011 se ejecutaron numerosas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes y la operatividad en la gestión de los residuos radiactivos y los combustibles gastados dentro del Área de Gestión Ezeiza.

Se ha realizado una evaluación de alternativas para mejorar el Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos (Trincheras N°1 y N°2). Se analizó la posibilidad de instalar una nueva cobertura sobre la existente para aumentar el grado de aislamiento e impedir el ingreso de agua desde la superficie. Se planteó la opción de un sistema de barrera capilar estudiándose la posibilidad de utilizar materiales de la zona y las distintas configuraciones de la misma.



Comisión Nacional de Energía Atómica

A través del convenio existente entre CNEA y el INA (Instituto Nacional del Agua) se ha realizado una perforación en los alrededores del DAP para completar la red de monitoreo.

Se solicitó durante el ejercicio anterior el presupuesto correspondiente para la reparación y el mantenimiento del equipo Gamma Scanner, con el objeto de obtener una mejor caracterización e información adicional de los residuos radiactivos que están en la instalación, como así también de aquellos que ingresan a la misma.

Se recibió de Alemania el equipo para cementación de residuos líquidos, el cual fue instalado provisoriamente para verificar su funcionamiento y adaptación a la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento una vez que sea remodelada (proyecto PTAMB). Se realizaron ensayos de cementación con residuos líquidos simulados (sin actividad) en tambores de 200 litros para evaluar las condiciones operativas.

Se continuó con la elaboración de las especificaciones técnicas del nuevo Laboratorio de Mediciones y de Control (proyecto LABCAR), y las tramitaciones para contratar su construcción, en un sitio aledaño al AGE. También se continuó con la compra de equipamiento específico para este laboratorio, y de otros a utilizar en el desarrollo de técnicas de tratamiento y acondicionamiento de los residuos radiactivos existentes, de los nuevos a ingresar en el Área, y para la verificación de la calidad de los residuos acondicionados.

4.1.2. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación

El objetivo principal de este proyecto es implementar la nueva instalación de almacenamiento interino de combustibles gastados denominada "Facilidad de Almacenamiento de Elementos Combustibles Gastados de Reactores de Investigación" (FACIRI), ubicada en otro sector del CAE fuera del AGE. Durante el ejercicio 2011 se realizaron las actividades que se describen a continuación:

.- Se continuó con la elaboración de los capítulos del Informe de Seguridad en su versión definitiva y su entrega a la Autoridad Regulatoria, a saber: Capítulo 2 "Emplazamiento", Capítulo 3 "Estructura Edilicia", Capítulo 5 "Sistema de Tratamiento de Agua de Piletas", Capítulo 6 "Sistema de Ventilación" y Capítulo 7 "Bueno Grúa y Plataforma Móvil".



Comisión Nacional de Energía Atómica

.- Se revisó la obra correspondiente al sistema de ventilación general de los locales de la FACIRI, la cual se encuentra próxima a su finalización. En base al relevamiento efectuado, se solicitaron cambios y mejoras en la instalación.

.- Personal de salvaguardias internacionales (ABACC y OIEA), en compañía de sus pares de ARN, realizaron la primera visita a la instalación, con el objeto de conocer los aspectos funcionales de la misma y evaluar la metodología de inspecciones de salvaguardias cuando se encuentre en funcionamiento.

.- Se revisó la obra de adecuación y mejora de las líneas de suministro eléctrico e iluminación de la instalación. Se relevó la instalación eléctrica y su concordancia con los planos entregados, identificándose in situ los tableros y sus respectivas llaves de corte de todos los locales. Se solicitaron y efectuaron mejoras.

.- Se recibió en el CAE el nuevo sistema de traslado de los elementos combustibles gastados, conformado por el blindaje, el carro de traslado de éste y el tráiler de traslado de todo el conjunto, con un peso total aproximado de 7 tn. Se realizaron pruebas de su ingreso a la instalación por la bahía de entrada de camiones y también pruebas de traslado del blindaje con el auxilio del puente grúa y de la percha de levantamiento *ad hoc* hasta su posición en la pileta auxiliar. Se detectaron algunas deficiencias en el sistema de levantamiento y se efectuaron modificaciones para subsanarlas. También se efectuaron pruebas de movimiento y posicionamiento del canal blindado para el descenso del combustible en la pileta auxiliar.

.- Se efectuaron modificaciones en algunos componentes internos de la pileta, por ej., cambios en los soportes de las luminarias (y posteriormente se realizó la instalación eléctrica de éstas), y en las chapas que limitan el espacio debajo de las columnas de canastas. Se diseñaron y se mandaron a hacer las tapas para cubrir la pileta auxiliar y las que faltaban para cubrir totalmente la pileta de transferencia, las cuales fueron recibidas en noviembre.

.- Se llenaron con agua desmineralizada las piletas de almacenamiento y auxiliar, como punto de partida de la realización de diversas pruebas preliminares bajo agua de los distintos componentes del sistema de almacenamiento y de la puesta a punto del sistema de purificación de agua. Además, se puso operativa la bomba de recirculación interna de las piletas, que se encontraba montada pero le faltaba la instalación eléctrica y su correspondiente protección.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- .- En cooperación con la División de Corrosión de la GAEN se planificó la vigilancia de la corrosión de los combustibles (envainados en aluminio) bajo agua y se tomaron las acciones necesarias para sumergir los cupones de vigilancia, de acuerdo al protocolo aplicable, inmediatamente después de la carga con agua de las piletas.
- .- Se efectuó la compulsa de precios y se adjudicó la provisión de llenado con hormigón de la compuerta divisoria de la fosa de almacenamiento y de la pileta de transferencia. La obra empezó y finalizó en diciembre.
- .- Se preparó y liberó la correspondiente especificación técnica, se efectuó la licitación y se adjudicó la provisión e instalación de un sistema de seguridad física, consistente en un circuito cerrado de televisión (CCTV) más un sistema de control y registro de acceso (cámaras de vigilancia, trabas magnéticas en las puertas con apertura electrónica y sensores de apertura con alarmas, sistema de monitoreo centralizado con terminal en puesto de vigilancia de Gendarmería, etc.). Se inició la obra en noviembre y finalizado el año la misma se encontraba completada en un 90%.
- .- Se efectuaron varias reformas y mejoras de servicios para la FACIRI en el Edificio LAPEP (donde aquella se encuentra) a los efectos de facilitar la funcionalidad de la instalación. Finalizado el año las obras se encontraban en un 70% de avance.

4.1.3. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Líquidos y Sólidos de bajo y medio nivel

La remodelación y ampliación de la antigua planta (proyecto PTAMB), fue gestionada como contratación por Obra Pública, Licitación Pública N° 106/2009, a través del Expediente interno CNEA 546/09, con fecha de apertura el 19 de marzo del 2010 y un plazo previsto de obra de 30 meses.

Se efectuó la precalificación de las empresas que participaron y al cierre del año 2010 se determinó el orden de mérito para su adjudicación. Lamentablemente debido a distintas razones que complicaron el procedimiento administrativo, la mencionada licitación fue declarada como fracasada durante el año 2011 y se debió iniciar un nuevo expediente de contratación para ser licitada nuevamente en el 2012.



Comisión Nacional de Energía Atómica

4.1.4. Emplazamiento para Repositorios de Residuos Radiactivos de Nivel Bajo y Medio

De acuerdo a lo establecido en el Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos cuya última versión, aprobada por Resolución del Presidente de CNEA N° 64/06, fuera remitida al Honorable Congreso de la Nación, a manera de anticipo y junto con el informe correspondiente a ese año, se dio inicio al proyecto de diseño y construcción de un repositorio para residuos radiactivos de nivel muy bajo, bajo y medio.

Como parte de las tareas relacionadas al mencionado repositorio, con el objeto de generar las capacidades necesarias relacionadas con la selección y caracterización de un sitio apto para la instalación de un sistema de disposición de residuos radiactivos, durante el último año se comenzó con el estudio de sitios genéricos.

Como ejemplo de cuenca sedimentaria se seleccionó la zona de la Central Nuclear Atucha I, ubicada dentro de la cuenca del río Areco. En dicha cuenca, más precisamente en predios de los alrededores de las ciudades de Lima y Zárate, se realizaron trabajos de campo y toma de muestras de aguas subterráneas. Asimismo se programó la caracterización hidrogeológica del resto de la cuenca.

Además, durante el último año se completaron datos geológicos sobre áreas aptas para el emplazamiento de repositorios de residuos radioactivos, seleccionadas a nivel nacional, y se continuó con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica, avanzando en la digitalización de la información geológica de diversas regiones del país. Se continuó con el desarrollo de las actividades de modelado matemático de circulación hídrica en medios sedimentarios y graníticos, atendiendo a los diferentes tipos de roca que pueden estar involucrados en un futuro repositorio.

Tal como se expresó en anteriores informes al HCN, para poder avanzar a la siguiente etapa técnica del proyecto de instalación de un repositorio de residuos radiactivos de nivel bajo y medio, se hace imprescindible llevar adelante acciones de gestión con autoridades provinciales y locales, que permitan viabilizar los estudios geológicos en campo en las áreas preseleccionadas. Además, resulta necesario implementar un Programa de Comunicación Social para informar a la población y a los tomadores de decisión sobre los distintos aspectos del Proyecto. De esta forma se espera lograr la comprensión de la importancia del proyecto como así también la participación de la sociedad, necesarios para la aprobación por ley de un sitio apto para emplazar el mencionado repositorio. Se debe tener en cuenta que previamente es necesario contar



Comisión Nacional de Energía Atómica

con la aprobación por parte del Congreso Nacional del Plan Estratégico para la Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados. La versión editada en el año 2006, que no llegó oficialmente al HCN, fue devuelta desde la Secretaría de Energía a fines del año 2010 para que CNEA proceda a actualizarlo.

En este sentido, tal como lo exige la Ley N° 25.018, Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos, en su artículo 9º, se ha elaborado una nueva versión actualizada del Plan Estratégico para la Gestión de Residuos Radiactivos, el cual será elevado durante el transcurso del corriente año.

4.2. Plan de Investigación y Desarrollo

En el Informe correspondiente al año 2007 se presentó el Plan de Investigación y Desarrollo previsto para el trienio 2008-2010. En esa oportunidad las actividades y líneas de trabajo, necesarias e identificadas para cumplir con los objetivos del PNGRR, fueron ordenadas por áreas temáticas: predisposición, disposición final y combustibles gastados. Dicho ordenamiento por áreas temáticas se ha conservado en el Plan de Investigación y Desarrollo para el 2011-2013 y los años venideros.

Algunas actividades iniciadas en el pasado y con continuidad en el tiempo se fueron consolidando dando lugar a proyectos. En todos los casos los resultados de las actividades serán usados a fin de disponer de los datos técnicos como etapa previa al inicio y ejecución de las actividades de inversión o con el fin de mejorar las tecnologías de gestión de los residuos radiactivos.

Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el año 2011.

- Estudios y selección de técnicas radioquímicas para una caracterización precisa de los residuos radiactivos y la verificación de la calidad de los residuos acondicionados.
- Diseño de un laboratorio para el desarrollo de técnicas radioquímicas para la caracterización de residuos radioactivos y su posterior empleo a nivel operativo.
- Desarrollo de equipamiento para verificar la calidad de residuos acondicionados.
- Desarrollo de un proceso para el tratamiento y acondicionamiento de resinas de intercambio iónico agotadas, generadas durante la operación de reactores de investigación y potencia y almacenadas en la CN Atucha I, CN Embalse y en el AGE.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Desarrollo de nuevos materiales para la inmovilización de residuos radiactivos de nivel bajo y medio.
- Estudios sobre el comportamiento a largo plazo de barreras de ingeniería para su utilización en repositorios para residuos radiactivos de nivel medio. Esta actividad comprende la caracterización de nuevos hormigones durables a través de ensayos destructivos y no destructivos para evaluar su comportamiento a largo plazo como barrera de ingeniería para el aislamiento de residuos radiactivos en condiciones de disposición final.
- Estudio de velocidad de corrosión de armaduras de acero y parámetros de transporte en hormigón armado de contenedores de residuos de nivel medio.
- Estudio para determinar la velocidad de corrosión de tambores de acero conteniendo residuos radiactivos sólidos (resinas de intercambio iónico y cenizas provenientes de un incinerador) inmovilizados por cementación.
- Estudio de la rotura diferida inducida por Hidrógeno de vainas de Zircaloy de combustibles de reactores nucleares de potencia en operación y gastados durante el almacenamiento interino prolongado.
- Estudios para monitorear el estado de conservación del combustible gastado de reactores de investigación ubicados en los sistemas de almacenamiento interino en húmedo, y estudio de los procesos de degradación involucrados.
- Estudio de diferentes composiciones de vidrios ferrofosfato y determinación del efecto de la presencia de óxidos de uranio, para la inmovilización de los residuos de alto nivel contenidos en los combustibles gastados de reactores nucleares.
- Estudio de la ceramización de elementos radiactivos con uranio sinterizado, como un proceso alternativo para la inmovilización de los residuos de alto nivel contenidos en combustibles gastados de los reactores de investigación.
- Estudio de ambientes geológicos aptos para el emplazamiento de repositorios para la disposición final de residuos radiactivos de bajo, medio y alto nivel.
- Modelado de circulación hídrica en medios rocosos cristalinos fracturados.
- Modelado de circulación hídrica en medios rocosos sedimentarios.
- Estudios de caracterización ambiental en medios rocosos sedimentarios, como el del Área de Gestión de Ezeiza, cuyo conocimiento también será aplicado en la determinación de la línea de base ambiental de los nuevos posibles sitios de interés.
- Desarrollo del Sistema de Información Geográfica, avanzándose en la digitalización de la información geológica de diversas regiones del país.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2011

5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados

5.1.1. Central Nuclear Atucha I

- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Procesados: 34,4 m³
- Residuos Sólidos de Nivel Medio Sin Procesar:
 - Filtros: 0,21 m³
 - Resinas: 0,92 m³
- Residuos Líquidos de Nivel Bajo: 0,0 m³
- Combustibles Gastados: 214 unidades (33,50 t de uranio levemente enriquecido inicial)

5.1.2. Central Nuclear Embalse

- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Procesados: 47,2 m³
- Residuos Sólidos de Nivel Medio Sin Procesar:
 - Filtros: 0,28 m³
 - Resinas: 7,835 m³
- Residuos Estructurales de Nivel Bajo: 2,34 m³⁽¹⁾
- (1) Dos intercambiadores de los LACs de frente de Calandria ubicados en Depósito Externo N° 4
- Combustibles Gastados: 3896 unidades (73,71 t de uranio inicial)

5.1.3. Residuos Radiactivos, Combustibles Gastados y Fuentes Decaídas Ingresados al Área de Gestión Ezeiza

- Residuos Sólidos: 18,08 m³
- Residuos Sólidos con uranio: 29,89 m³
- Residuos Líquidos: 3,58 m³
- Fuentes decaídas de uso médico: 963 unidades
- Fuentes decaídas de uso industrial: 1114 unidades
- Combustibles Gastados del RA-3: 10 unidades



Comisión Nacional de Energía Atómica

10 cilindros con 4 filtros c/u
generados en la producción de
Mo99

5.2. Recursos Económicos

Se informan los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2011, en actividades relacionadas con la gestión de los residuos radiactivos y los combustibles gastados, de acuerdo a las distintas fuentes de financiamiento:

- Fondos CNEA, Tesoro Nacional: \$ 6.008.015.-
- Fondos CNEA, Recursos Propios: \$ 24.714.-
- Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU: \$ 3.850.117.-
- Fondos Banco Mundial. PRAMU PPF: \$ 915.827.-
- Fondos por prestación de servicios a terceros: \$ 340.564.-
- TOTAL EROGACIONES: \$ 11.139.237.-

Cabe aclarar que los recursos económicos descriptos no incluyen el gasto en personal, el cual forma parte del Inciso 1 del presupuesto de CNEA.

5.3. Recursos Humanos

5.3.1. Personal Vinculado a Tareas Relacionadas con el PNGRR y el PRAMU

	Dedicación completa	Dedicación parcial
Profesionales	55	19
Técnicos y auxiliares	62	7
Becarios	12	15

El personal indicado con ~~% de~~ dedicación parcial se trata de personal profesional y técnico que, con la modalidad del sistema de trabajo matricial, desarrolla tareas principalmente de investigación y desarrollo en temas vinculados al quehacer de la gestión de los residuos radiactivos, los combustibles gastados y la remediación de la minería del



Comisión Nacional de Energía Atómica

uranio, cubriendo parcialmente las necesidades en este campo, y que dependen de otros sectores de CNEA.

5.3.2. Formación de Recursos Humanos

5.3.2.1. Capacitación de Personal

La capacitación del personal es una actividad permanente dentro del PNGRR. Se propicia la asistencia y participación de personal de la CNEA en cursos, seminarios y entrenamiento en universidades y en otros organismos de ciencia y técnica. Por lo tanto, durante 2011 se continuó con la capacitación del personal existente además de brindar formación de tipo complementaria a los profesionales, técnicos y auxiliares recientemente ingresados al plantel del AGE. Se detallan a continuación los cursos realizados, las Licencias Individuales y las Autorizaciones Específicas obtenidas.

- Curso de entrenamiento Regional Training Course on Site Selection and Evaluation of Nuclear Installations+ Instituto Balseiro, Río Negro, Argentina, 14 al 19 de marzo. Organizado por el IAEA . International Seismic Safety Centre (ISSC) y la CNEA. Participantes: N. O. Fuentes, A. Del Carmen, N. I. Grattone, J. Palmerio, J. M. Catinari.
- Continuación de la Maestría en Ingeniería en Recursos Hídricos+ Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. Maestrando: Ing. Natalia I. Grattone, Directores: Dr. Néstor O. Fuentes (PNGRR . CNEA . UNSAM) y Dra. Marta Paris (UNL).
- Continuación de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales+, Instituto Prof. Jorge A. Sabato+, Universidad de General San Martín . UNSAM. Maestrando: Ing. Pamela B. Ramos, Directores: Dr. Néstor O. Fuentes (PNGRR - CNEA . UNSAM) y Dr. Vittorio Luca (CNEA).
- Finalización de la Maestría en Ingeniería, Instituto Balseiro, Bariloche. Maestrando: Paula Andrea Arboleda, Director: Dr. Diego Sebastián Rodríguez, colaborador: Dr. Miguel Prado. Título de la tesis (en etapa de escritura): Disposición final de elementos combustibles nucleares agotados de reactores de investigación+



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Se completaron los primeros cuatro módulos del Curso de Posgrado dictado por la Universidad Politécnica de Catalunya y la Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea, en Hidrología Subterránea, versión a distancia. Alumna: Lic. Noelia R. Sileo.
- Curso IRAM %Caracterización de sitios contaminados I y II+, dictado en CNEA (Sede Central) entre el 6 y 7 de Junio. Asistentes: N. I. Grattone y N. R. Sileo.
- Curso de capacitación %Procesamiento Digital de Imágenes Satelitales - Nivel II+, Dictado en el Instituto Geográfico Nacional del 6 al 10 de Junio. Asistentes: N. I. Grattone y N. R. Sileo.
- Curso de posgrado %Neotectónica Aplicada a la Ingeniería+, dictado en el Colegio de Ingenieros Civiles de Córdoba, del 15 al 17 de Junio. Asistente: J. Catinari.
- Curso de Posgrado %Formaciones acuíferas, investigación, aprovechamiento y gestión+, Universidad de Buenos Aires en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid y el IGME dictado del 11 al 29 de Julio. Asistentes: N. I. Grattone y N. R. Sileo.
- Curso de capacitación para manejo de nivel digital Boif. Geobawen, Buenos Aires, 30 de Agosto. Asistentes: N. I. Grattone y N. R. Sileo.
- %Seminario sobre ArcGIS Desktop, su aplicación a la geología minera (ArcGIS como herramienta cartográfica y aplicación frecuente en disciplinas diversas)+realizado del 1 al 15 de Noviembre. Asistentes: N. I. Grattone y N. R. Sileo.
- Módulo de %Solidificación+, correspondiente a la Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales, Instituto Sábato, UNSAM-CNEA. Cursante: E. M. Linardi.
- Curso ABC de la Energía Nuclear. Dictado por Instituto Dan Beninson, entre el 15 y el 17 de marzo. Asistentes: N. Rosales y R Goyaud.
- Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear, Módulo Elementos de Gestión de Desechos Radiactivos, 4 de Agosto al 6 de Octubre. Asistentes: R. Goyaud, E. Huergo y D. Iglesias



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Curso de Protección Radiológica (nivel técnico), dictado por la Autoridad Regulatoria Nuclear entre el 1 de agosto y el 30 de Septiembre. Asistentes: M. S. Blanco, N. Rosales, M. López, D. Caballero y M. Guerreo.
- Curso de Posgrado en Seguridad Nuclear dictado por la Autoridad Regulatoria Nuclear entre el 17 de Septiembre y el 2 de Diciembre. Asistente: R. D. Orellano.
- Curso de Mandos Medios, dictado por CNEA. Asistentes: P. G. Soto, C. J. Pirez, R. D. Orellano, M. Ciávaro, A. Coppo, D. Tangir, M. Perri, L. M. Lenti, J. L. Varani, M. Lavalle, C. Burzomi, S. Marabini, A. Arva, S. Donofrio y M. Furriel.
- Curso sobre *Environmental Impact and Safety Assessment for Radioactive Waste Disposal System*, del 12 al 16 de diciembre, Centro Atómico Constituyentes, CNEA. Asistentes: D. Tangir, M. Perri, A. Del Carmen, J. Palmerio, W. Di Paola, N. Sileo, N. Grattone y N. Fuentes.
- Curso de posgrado sobre *Formaciones acuíferas, investigación, aprovechamiento y gestión*, 11 al 29 de julio, Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Asistentes: A. Del Carmen, J. Palmerio
- Capacitación en validación de técnicas analíticas, del 24 al 26 de Octubre, Instituto de Tecnología Industrial. Asistente: W. Di Paola
- Curso de Metodología y Aplicación de Radioisótopos dictado por el Instituto Dan Beninson, del 12 de Mayo al 7 de Octubre, Centro Atómico Ezeiza, CNEA. Asistente: W. Di Paola, V. Lucca y A. Manzini.
- Curso "Aguas subterráneas. Investigación, aprovechamiento y gestión", Facultad de Ciencias exactas y Naturales, UBA, octubre. Asistente: J. Palmerio
- Seminario de Trazadores y Ambiente (PRAMU-CNEA); Química del agua (3iA-UNSAM). Asistentes: G. Nader y M. Verdú
- Curso de Cinética química y mecanismos de reacción en complejos de metales de transición (3iA-UNSAM). Química de Aguas (3iA-UNSAM). Asistente: D. Grande Cobian



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Cursos sobre programas de ArcGis para cumplir con los objetivos de fortalecimiento institucional. Asistentes: personal técnico del departamento Coordinación Técnica de los sitios Córdoba, Malargüe y Tonco
- Curso de Capacitación para el personal técnico de los sitios Malargüe y Córdoba-Los Gigantes en Monitoreo Radiológico de los sitios a gestionar realizados por la ARN.

A partir de las diversas instancias de capacitación, se obtuvieron las siguientes autorizaciones y licencias:

- 4 Licencias Individuales de Operador de Gestión (R. Goyaud, M. López, N. Rosales y M. Guerrero)
- 2 Licencias Individuales de Técnico de Mantenimiento (M. López, N. Rosales)
- 3 Licencias Individuales de Oficial de Radioprotección (M. S. Blanco, R. Goyaud y M. Guerrero)
- 1 Autorización Específica de Jefe de Operaciones (M. Ciávaro)
- 1 Autorización Específica de Jefe de Protección Radiológica Seguridad Física y Salvaguardias (R. D. Orellano)

Para algunos temas en particular se ha gestionado la capacitación de los profesionales en organismos del exterior, a través de visitas científicas y de entrenamiento, y asistencia a cursos y seminarios. Esta actividad se ha financiado en su mayor parte a través del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), sin erogación para el Tesoro Nacional.

A modo de ejemplo, se pueden citar:

- Curso de entrenamiento Regional Training Course on Evaluating and describing Site Conditions for Geological Disposal based on the ANDRA Programme of Site Characterization and Underground Experiments in France+ Bure, Francia, del 16 al 20 de mayo de 2011. El Curso fue organizado por el Centro de Meuse . Haute Marne (ANDRA) y la participación financiada por el OIEA. Participante Dr. Néstor O. Fuentes.
- Capacitación en Comunicación Nuclear, a través de la asistencia y participación en el Evento PIME, como así también de la visita técnica a la SCK-CEN en Bruselas,



Comisión Nacional de Energía Atómica

Bélgica, entre el 13 y el 16 de febrero, como parte de la National Expert Mission avalada por el Organismo Internacional de Energía Atómica en el marco del proyecto ARG/0/012. Participante: Lic. L. Gringauz

- Entrenamiento en comunicación en residuos radiactivos a partir de una Visita Científica a Enresa (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos de España), en sus instalaciones de Madrid y Córdoba, entre el 17 y el 21 de octubre, auspiciada por el Organismo Internacional de Energía Atómica en el marco del proyecto ARG/0/012. Participante: Lic. L. Gringauz
- Participación en la Reunión de Inauguración del Work Programme of the Network of Laboratories for Nuclear Waste Characterization (LABONET)+, creada por el OIEA y organizada entre el 17 y 19 de enero, en la Sede del OIEA en Viena, Austria y luego en la Reunión del Comité Asesor por la Dirección del Work Programme of the Network of Laboratories for Nuclear Waste Characterization (LABONET)+, organizada por el OIEA entre el 21 y 23 de noviembre, en las oficinas del Nuclear Research Group (NRG) en Petten, Holanda. Participante: Lic. M. Löbbe.

5.3.2.2. Entrenamiento de becarios

El PNGRR cuenta con un plantel de becarios dedicados a las principales líneas de investigación y desarrollo que se están llevando adelante en los tres Centros Atómicos de CNEA, todos ellos bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas. Algunos de ellos tienen dependencia directa del PNGRR o del PRAMU, y otros dependen de los grupos de investigación que participan del Plan de I+D en forma matricial.

En algunos casos los becarios son egresados de carreras de posgrado cursadas en los Institutos de Enseñanza de la CNEA, de modo que han adquirido una formación específica complementaria previa a su dedicación a la línea de investigación y desarrollo asignada. Las becas para profesionales pueden ser de perfeccionamiento o para realizar tesis de doctorado o maestría. En el caso de becarios técnicos, éstos realizan tareas de apoyo a los investigadores principales; también se han otorgado becas a estudiantes avanzados en distintas disciplinas.

Los temas de investigación desarrollados por los becarios durante el año 2011, son los siguientes:



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Adsorbentes para la separación de productos de fisión+(Rodrigo Curi)
- Almacenamiento vía húmeda de combustibles nucleares gastados+ (María V. Rojas Luppi)
- Análisis numérico de flujo de agua en medios porosos fracturados+ (Matías Farías).
- "Análisis radioquímico de muestras provenientes de la actividad nuclear" (Agustín Alvarado)
- Base de datos en red para los residuos radiactivos en el AGE+ (Maximiliano Gómez Riquelme)
- Capacitación en procesos para remediación ambiental+(Martín Muñoz)
- Capacitación en el área de contrataciones y servicios+(Ariana Martínez López)
- Control de la Tasa de Dosis Ambiental y del Personal del AGE+(Abel Ojeda)
- Corrosión: combustibles gastados en reactores experimentales+ (Evelina María Linardi)
- Corrosión de la Aleación 22 en soluciones de fosfatos+(Marcela Miyagusuku)
- Corrosión de Materiales Metálicos Embebidos en Hormigón+ (Fátima Schulz Rodríguez)
- Desarrollo de filtros magnéticos para la captación de radionucleídos y metales pesados disueltos en agua+(Fernando Becker)
- Desarrollo de Metodologías para la Caracterización de Residuos Radiactivos Mediante Ensayos no Destructivos+(Julián Javier Palmerio)
- Durabilidad de repositorios de residuos radiactivos de baja y media actividad+ (Damian Vazquez)
- Efecto de la temperatura sobre la susceptibilidad a la corrosión en rendijas de aleaciones para repositorios nucleares+(Edgar Hornus).
- Efecto de los aleantes sobre la corrosión localizada de aleaciones de níquel para repositorios nucleares+(Santiago Sosa Haudet).
- Estudio y desarrollo de materiales cerámicos de uso nuclear+ (Pamela. B. Ramos)
- Favorabilidad geológica para instalaciones nucleares+(Juan Matías Catinari)
- Gestión de calidad aplicada a los residuos radiactivos+(Diego H. Caballero)
- Gestión de documentación de residuos radiactivos en el AGE+ (Rocío Belén Galeano)
- Ingeniería de bultos de transporte de elementos combustibles gastados de reactores de investigación+(Mariano G. Flores)
- Inventario Radiológico de Residuos Radiactivos en CCNN+(Sharif O. Ayrad)



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Investigación aplicada sobre nuevas matrices para la inmovilización de residuos radiactivos" (Ayelén Ma. Manzini)
- "Microorganismos en la gestión de residuos radiactivos" (León Mosquera Rodríguez).
- "Monitoreo ambiental en sitios PRAMU" (Alejandra Beatriz Silva)
- "Tratamiento de residuos radioactivos de media actividad" (David M. Chang)
- "Verificación de la calidad de residuos radiactivos acondicionados" (Lucio Martínez Garbino)

5.3.3. Necesidades de Personal Especializado

Es pertinente reconocer que en estos últimos años la CNEA ha contado con autorizaciones para el ingreso de personal. Si bien todavía no se han podido cubrir todas las necesidades, cabe señalar que en el año 2011 se han incorporado al PNGRR nueve personas a planta transitoria y una persona a la planta permanente y en el PRAMU se ha concretado el ingreso de once personas para cubrir puestos a través de contratos de planta transitoria para la Obra "Gestión Ambiental Sitio Malargüe-Mendoza" y para los proyectos de Gestión Ambiental de los otros sitios.

Aún con los ingresos mencionados, se mantiene la necesidad de completar el plantel del PNGRR previendo la incorporación de personal en forma oportuna. En este sentido es preciso tener en cuenta que deben atenderse las coberturas de vacantes en reemplazo de las bajas vegetativas con la suficiente antelación como para propiciar su capacitación. Por otra parte, la incorporación de nuevas instalaciones, actividades y proyectos vinculados al Plan Estratégico, también generan requerimientos de personal.

5.4. Convenios

Se mantienen vigentes los siguientes convenios internacionales de cooperación con el objeto de facilitar el acceso a la experiencia desarrollada en otros países:

- Convenio-Contrato con el Lawrence Berkeley National Laboratory, de Estados Unidos de América, renovado para mantener el asesoramiento técnico del mismo experto en el proyecto de caracterización ambiental del Área de Gestión de Ezeiza, con el fin de completar la reevaluación de seguridad del emplazamiento.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Convenio con la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A (ENRESA), del Reino de España, para la cooperación en el campo de la gestión y almacenamiento de residuos radiactivos, suscrito entre las partes el 20 de diciembre de 1999, y que se renueva cada tres años.
- Proyecto Conjunto de investigación Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (Argentina) y MHES (Eslovenia). "Degradación de barreras ingenieriles de repositorios de residuos radioactivos de baja y media actividad". Período 2009/2011. Contraparte Dr. Andraz Legat, Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana, (Slovenia). Proyecto SI-07 (2009)
- Technical Cooperation Agreement entre Australian Nuclear Science & Technology Organisation (ANSTO) y Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

Por otra parte, en el ámbito nacional se mantienen los siguientes convenios:

- Convenio prórroga de contrato de arriendo de los terrenos ubicados en el Paraje La Mesada, zona Los Gigantes, Pedanía San Roque, Departamento Punilla de la Provincia de Córdoba, ocupados por las instalaciones del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes.
- Convenio de seguridad con la Gendarmería Nacional para la custodia del ex Complejo Fabril Malargüe.
- Convenio de colaboración con la Municipalidad de Malargüe para el Programa de Calidad de Aire
- Convenio Marco de Prestación de Servicios entre la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de San Martín.
- Convenio Marco con el CONICET para la realización de estudios ambientales en el sitio Los Gigantes-Córdoba.
- Acuerdo Específico CNEA-CONICET con referencia al análisis de muestras tomadas en sitios de muestreo del Ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes, ubicado en la Provincia de Córdoba, en los cuales se analizará la taxocenosis de diatomeas bentónicas y biomasa fitobentónica empleándose diferentes



Comisión Nacional de Energía Atómica

descriptores. Dicha acción se lleva a cabo cumplimentando lo requerido en cada uno de los puntos de la cláusula TERCERA del CONVENIO MARCO 0279.

- Convenio Marco entre la CNEA y el Instituto Nacional del Agua, cuyo objetivo es establecer un marco de referencia para que ambas instituciones puedan ejecutar actividades y proyectos conjuntos, haciendo uso de la experiencia en sus respectivas especialidades.

5.5. Proyectos conjuntos con el Organismo Internacional de Energía Atómica

En el marco de los programas de cooperación con el Organismo se participa en los siguientes proyectos:

- Proyecto de Cooperación Técnica ARG/3/013 *Apoyo al estudio y la caracterización de un sistema de disposición final de desechos nucleares cerca de la superficie*. Proyecto de tres años que comenzó a implementarse a comienzo del año 2009, ha sido concluido a fines del año 2011, siendo responsable de su ejecución el Dr. Néstor O. Fuentes.
- Proyecto ARG/0/012, *Fortalecimiento de las comunicaciones interinstitucionales*. El proyecto, implementado desde la gerencia de Comunicación de la Institución, contó con la activa participación de integrantes del área de Comunicación del PNGRR y del PRAMU.
- OIEA TCP ARG2010001: Consolidation of capacity for research and development related to the predisposition of radioactive wastes.
- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): Upgrading Near Surface Disposal Facilities, Research Contract N°: 14341. *Upgrading of disposal facilities at Ezeiza site*. Durante el año 2011 se elaboró en Informe final que formará parte de una publicación del OIEA, y además se realizó la 3era y última Reunión de Revisión del Proyecto, en Viena entre el 31 de agosto y el 2 de septiembre, en la cual participó la Investigadora Principal, Ing. Elvira Maset.
- Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/3/008 (ex RLA/4/020) *Ingeniería de un Casco de Transporte para Combustibles Gastados de Reactores de Investigación*. Iniciado en 2007 y que se ha extendido hasta 2011. Se vincula y



Comisión Nacional de Energía Atómica

complementa con la actividad de desarrollo de un Bulto de Transporte de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación denominado RLA4018, con miras a validar su diseño y que sea licenciado por la autoridad regulatoria.

- Proyecto IAEA PER/4/023: Modernización y mejora en la utilización del reactor RP-10, en el marco del cual se llevó adelante la supervisión de pasantías de 3 (tres) personas del IPEN (Instituto Peruano de Energía Nuclear) para realizar un entrenamiento en el estudio de la corrosión del aluminio.

5.6. Conferencias, Seminarios, Reuniones Técnicas y Talleres

Para facilitar el intercambio de información y mantener así actualizado el conocimiento en las distintas disciplinas vinculadas con el tema específico, personal de la CNEA participó en los siguientes eventos:

5.6.1 Nacionales

- XXXVIII Reunión Anual de la AATN, Buenos Aires, Argentina, 14 al 18 de noviembre. Allí se presentaron los siguientes trabajos relacionados con el PNGRR y el PRAMU:
 - Comportamiento anódico de aleaciones base níquel en medios conteniendo bicarbonato, N. Zadorozne, R. Carranza, M. Giordano, R. Rebak.
 - Aplicación de la técnica de ruido electroquímico al estudio de la corrosión en rendijas de la aleación C 22, M.L. Húngaro, R.M. Carranza, M. R. Rodríguez.
 - Efecto de los aleantes sobre la corrosión localizada de aleaciones de níquel para repositorios nucleares, S. Sosa Haudet, M. Rodríguez, R. Carranza.
 - Efecto de la temperatura sobre susceptibilidad a la corrosión en rendijas de aleaciones para repositorios nucleares, E. Hornus, M. Rodríguez.
 - Incidencia de algunos factores externos sobre cultivos de la cepa RMB 1200 con benzoato como fuente de carbono, L. Mosquera Rodríguez, R. A. Pizarro.
 - Modelado de escenarios a largo plazo para un sistema genérico de disposición de residuos radiactivos cercano a la superficie, N. R. Sileo, N. O. Fuentes.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Modelado de la morfología, la estructura y los procesos de hidratación de materiales cementicios a ser empleados en sistemas de disposición de residuos radiactivos, N. O. Fuentes.
 - Repositorio de residuos radioactivos de nivel de actividad bajo y medio. degradación del hormigón armado desde el punto de vista de la corrosión de las armaduras, G. S. Duffó, E. A. Arva, F. M. Schulz y D. R. Vazquez
 - Inmovilización por cementado de residuos líquidos simulados no radiactivos provenientes del proceso de producción de Mo-99, A. Arva, S. Marabini, J. L. Varani
 - Síntesis y granulación de un titanosilicato con capacidad adsorbente de Cs para usarlo en el tratamiento del ILLW de la planta de producción de radioisótopos del CAE, R. Curí, H. Bianchi, y V. Luca
 - Sistema de trazabilidad de la Operación de los residuos radiactivos-STOReR, P. Gomiz y C. Vetere
 - Línea de base ambiental del ex complejo minero fabril Los Gigantes, M. G. Verdú, J. A. Gómez del Río, G. M. Nader, J. D. Grande Cobián P. V. Sánchez Proaño, D. S. Cicerone
-
- Dictado de conferencia en la 3ra Jornada de Química Inorgánica Prof. Dr. Pedro J. Aymonino, La Plata, octubre.
 - Co-organización y dictado conferencias en la 5ta Escuela de Síntesis de Materiales: Procesos Sol-Gel, FCEN-UBA, 3iA-UNSAM, GQ-CNEA, Buenos Aires, octubre.
 - XVII Congreso Argentino de Físicoquímica y Química Inorgánica, Córdoba, mayo. Allí se presentaron los siguientes trabajos:
 - Inmovilización de U, Ra, F y Mn en suspensiones acuosas de hidroxiapatita biogénica, M. Verdú, J. Gómez del Río, D. Cicerone.
 - Oxidación anódica de la aleación AA 6061, E. Linardi, L. Lanzani y J. Collet.
 - Organización y Dictado del Curso Trazadores y Ambiente, a propuesta del PRAMU, en el marco del componente 2 (fortalecimiento institucional), ligado a la formación de recursos humanos del Préstamo del Banco Mundial Restauración de la Minería del Uranio+ BIRF 7583-AR. Contó con la participación de profesionales del ámbito de la gestión de minería de las provincias de Catamarca, Córdoba, Salta, San Juan, el SEGEMAR, CNEA y de las universidades nacionales de Tucumán y San Martín. Carlos Paz, Córdoba. 26 al 30 de septiembre.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Visitas a la Central Nuclear Atucha I y Central Nuclear Embalse para tomar conocimiento e interactuar en temas inherentes al tratamiento y disposición de residuos radiactivos. Participantes: J. L. Varani, F. Reposi y N. Herrera

5.6.2. Internacionales

- Como parte de las tareas previstas en el TCP ARG/3/013, se organizó el Meeting on Environmental Impact and Safety Assessment for Radioactive Waste Disposal Systems en el Centro Atómico Constituyentes entre el 12 y el 16 de diciembre, con la coordinación de Néstor O. Fuentes. Esta reunión contó con la visita de los siguientes expertos: Dr. Rateb Abu-Eid (Nuclear Regulatory Commission - USA), Dr. Enrique A. Biurrun (DBE Technology GmbH - Alemania), Dr. Lumir Nachmilner (IAEA Unit Head responsible for low and intermediate level waste disposal technologies), Dr. Russell C. Walke (Quintessa . UK).

Además, se participó de diversos eventos de alcance internacional. Entre ellos:

- Seminario Perspectivas de los recursos de Uranio y Torio en Argentina, CNEA . CAC, Buenos Aires, Argentina, 1 y 2 de junio.
- Corrosion NACEExpo 2011, 66th Annual Conference, NACE International, The Corrosion Society, San Antonio, TX, USA, 13 al 17 de marzo. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - Inhibition effect of phosphate ions on crevice corrosion of alloy 22, M. Miyagusuku, R. B. Rebak, R. M. Carranza.
 - Efficiency of Inhibitors of Chloride-Induced Crevice Corrosion of a Ni-Cr-Mo Alloy, M. Rincón Ortíz, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak
- MRS Meeting, Symposium: Scientific Basis for Nuclear Waste Management XXXV, Materials Research Society, Buenos Aires, Argentina, del 2 al 7 de octubre. Este evento fue organizado por integrantes del PNGRR y por primera vez llevado a cabo en un país hispanoparlante. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - Anodic behavior of nickel base alloys in media containing bicarbonate and chloride ions, N. S. Zadorozne, R. M. Carranza and R. B. Rebak.
 - Phosphate inhibition effect on chloride-induced crevice corrosion of alloy 22, M. Miyagusuku, R.M. Carranza and R.B. Rebak.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Crevice corrosion study on alloy 22 by the electrochemical noise technique+, M. L. Ungaro, R. M. Carranza y M. A. Rodríguez.
- Effect of alloy composition on the localized corrosion resistance of nickel alloys+, S. Sosa Haudet, M. A. Rodríguez y R. M. Carranza.
- Efficiency of inhibitors for chloride-induced crevice corrosion of Alloy 22+, M. Rincón Ortíz, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza y R.B. Rebak.
- Effect of temperature on the crevice corrosion resistance of Ni-Cr-Mo alloys as engineered barriers in nuclear waste repositories+, E. C. Hornus, C. M. Giordano, M. A. Rodríguez y R.M. Carranza.
- Advances in a bioprocess for the treatment of nuclear waste: spent ionic exchange resins+, L. Mosquera Rodríguez, R. A. Pizarro.
- Modelling the unsaturated zone in a sedimentary soil site+, N. I. Grattone, N. O. Fuentes, D. Mallants.
- Development of pyrolytic monolithic carbon composites for the conditioning of spent ion exchange resins+, P. B. Ramos, N. O. Fuentes, V. Luca.
- Modelling of a generic near surface disposal system+, N. R. Sileo, N. O. Fuentes.
- Durability of a reinforced concrete designed for the construction of an intermediate-level radioactive waste disposal facility+, G. S. Duffó, E. A. Arva, F. M. Schulz y D. R. Vázquez.
- Corrosion of steel drums containing cemented ion-exchange resins as intermediate level nuclear waste+, G. S. Duffó, S. B. Farina, F. M. Schulz.
- Immobilization by cementation of liquid waste from fission Mo-99 production processes+, E. A. Arva, S. G. Marabini, J. L. Varani.
- Low level radioactive liquid and wet solid waste solar evaporator+, J. L. Varani, S. G. Marabini, E. A. Arva
- Management of disused Sealed Radioactive Sources in Argentina+, P. G. Soto, C. J. Pirez, R. D. Orellano, A. D. Coppo.
- Non routine operation for the management of radioactive waste+, P. G. Soto, C. J. Pirez, R. D. Orellano, A. Coppo
- Characterization and Modeling of Ezeiza site+, D. Tangir, M. Perri, A. Del Carmen, J. Palmerio, W. Di Paola.
- Non routine operation for the management of radioactive waste+, P. G. Soto, C. J. Pirez, R. D. Orellano, A. D. Coppo
- Immobilization of Mo99 Production Process Simulated Non-radioactive Liquid Waste by Cementation+, A. Arva, S. Marabini, J. L. Varani
- Immobilization of dissolved radionuclides on chemically bonded phosphate ceramic matrixes+, A. M. Manzini, V. Luca, A. E. Regazzoni.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Communicating Radioactive Waste Management", L. Gringauz.
 - "Immobilization of Contaminant Elements Following Pyrolysis of Spent Cation Exchange Resins", V. Luca, H. Bianchi, A.C. Manzini
 - "New Hierarchical Materials for Selective Separations", T. L. Hanley, J. Veliscek-Carolan, V. Luca
 - "Immobilization of Dissolved Radionuclides on Chemically Bonded Phosphate Ceramic Matrixes", A. M. Manzini, V. Luca, A. E. Regazzoni
 - "Overview of New Spent Fuel Storage Facility at CNEA", O. Novara, O. Beuter, M. Ratner, F. Orlando y A. Reibel
 - "Crystallization of an Yttrium Aluminosilicate Glass for Nuclear Waste Immobilization", D. Lago, D. Garcés, M. Prado
 - "Sintering kinetics of yttrium aluminosilicate glasses", M. Prado, D. Lago and D. Rodriguez
 - "Vitrocerus: an alternative for processing MTR spent fuel from research reactors", D.S. Rodríguez, P.A. Arboleda
 - "The State of Nuclear Waste Characterization in Argentina", M. Löbbe, M. Falcón, J. Vaccaro, A. Alvarado.
 - "XPS studies of aluminum oxide films", E. Linardi, L. Lanzani y J. Collet.
- European Material Research Society 2011 Spring Meeting, IUMRS ICAM 2011 & E-MRS / MRS Bilateral Conference on Energy, Congress Center, Niza, Francia, 9 al 13 de Mayo (2011). Se presentó el siguiente trabajo:
 - "Crevice corrosion resistance of Ni-Cr-Mo alloys as engineered barriers of nuclear repositories", M. A. Rodríguez, C. M. Giordano, E. C. Hornus, R. M. Carranza y R. B. Rebak.
 - Symposium on Materials for Nuclear Waste Disposal and Environmental Cleanup, Materials Science & Technology 2011, October 16-20, 2011: Columbus, OH, USA. Se presentó el siguiente trabajo:
 - "Ground Water Inhibitors of Localized Corrosion in Passivating Alloys", M. A. Rodríguez, R. M Carranza, R. B. Rebak.
 - XI Congreso Binacional de Metalurgia y Materiales SAM-CONAMET, Rosario, Argentina, entre el 8 y el 21 de octubre. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Estudio de la corrosión en rendijas de la aleación 22 mediante ruido electroquímico", M. L. Ungaro, R. M. Carranza y M. A. Rodríguez.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Efecto de los aleantes sobre la corrosión localizada de aleaciones de níquel para repositorios nucleares, S. Sosa Haudet, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza.
 - Efecto de la temperatura sobre la corrosión en rendijas de aleaciones de níquel para repositorios nucleares, E. C. Hornus y M. A. Rodríguez.
 - Comportamiento anódico de aleaciones base níquel en medios conteniendo bicarbonato, N. S. Zadorozne, R. M. Carranza, C. M. Giordano, R. B. Rebak.
 - Resistencia a la corrosión de materiales metálicos de uso comercial en contacto con mortero, G. S. Duffó, S. B. Farina y F. M. Schulz.
 - Evaluación de la corrosión del hormigón armado para contenedores de residuos radioactivos de nivel de actividad bajo y medio, G. S. Duffó, E. A. Arva, F. M. Schulz y D. R. Vazquez.
 - Desarrollo de procesos de pirólisis para el acondicionamiento de resinas de intercambio iónico agotadas, P. B. Ramos, N. O. Fuentes, V. Luca.
 - Variación de la mojabilidad del aluminio a partir de las características topográficas de su superficie, R. Tabeada, A. M. Canzian, N. O. Fuentes, E. A. Favret.
 - Determinación de los patrones topográficos que modifican las propiedades ópticas de una superficie, C. S. Suglia, M. L. Temprano, N. O. Fuentes.
 - Caracterización electroquímica de partículas de segundas fases presentes en la aleación AA 6061, E. Linardi, R. Haddad y L. Lanzani
- Congreso Europeo de Corrosión Eurocorr 2011, que se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, del 3 al 8 de septiembre de 2011. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - Corrosion of steel drums containing immobilized intermediate level nuclear waste, S. B. Farina, F. M. Schulz, G. S. Duffó.
 - Corrosion study of steel rebars embedded in a 75-years-old concrete structure exposed to a sulphur-containing environment, S. B. Farina, M. Reinoso, C. P. Ramos, G. S. Duffó.
 - Monitoring of reinforced bars corrosion: comparison among different techniques including sensors specifically designed, G. S. Duffó, E. A. Arva, S. B. Farina, A. esen, N. Gartner, Andraz Legat.
 - VII Congreso Argentino de Hidrogeología y V Seminario Hispano-Latinoamericano Sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Captación y Modelación de Agua Subterránea - Salta, octubre



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Technical Meeting on the Network of Excellence in Low Level Waste Disposal (DISPONET). - Estocolmo, Suecia, 4 al 6 de octubre
- 3rd Round of Cask Testing, realizado en Belo Horizonte, Brasil, del 22 al 26 de agosto de 2011. Esta actividad fue efectuada en el marco del Proyecto CT RLA/3/008 del OIEA, en la que se efectuó la 3ra campaña de ensayos mecánicos del modelo de bulto RLA4018.
- Participación en la 6ta Reunión del Grupo de Trabajo 2 *References Approaches to Modelling for Management and Remediation of Norm and Legacy Sites*, en el marco del Proyecto Environmental Monitoring for Radiation Safety, EMRAS II del Organismo Internacional de Energía Atómica, con financiación de la Agencia de Protección Radiológica de Noruega. Se discutió y presentó el documento: General Assessment Methodology Process (GAMP) for the evaluation of radiological impacts. Participante: D. Cicerone.

5.7. Publicaciones e Informes Técnicos

5.7.1. Nacionales

- Sistema de Seguridad Física de la FACIRI, O. Novara, A. Coppo, M. Furriel, F. Orlando, Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-050 Rev. 0. Mayo 2011
- Capítulo 2 . Emplazamiento . del Informe de Seguridad de la FACIRI, O. Novara, V. Rojas Luppi, A. Piazza, D. Tangir Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-04 Rev. 0. Junio 2011
- Capítulo 3 . Estructura Edilicia - del Informe de Seguridad de la FACIRI, O. Novara, V. Rojas Luppi, I. Araya, M. Ratner, A. Piazza Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-05 Rev. 0. Junio 2011
- Capítulo 6 . Sistema de Ventilación - del Informe de Seguridad de la FACIRI, O. Novara, I. Araya, M. Furriel, V. Rojas Luppi, A. Piazza Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-06 Rev. 0. Junio 2011



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Canastas Remanentes para el Almacenamiento de Combustibles Gastados de la Instalación FACIRI+, O. Beuter, A. Reibel, M. Furriel, O. Novara Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-051 Rev. 0. Julio 2011
- Capítulo 5 . Sistema de Tratamiento de Agua de Piletas - del Informe de Seguridad de la FACIRI+, V. Rojas Luppi, M. Ratner, I. Araya, O. Novara Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-08 Rev. 0. Agosto 2011
- Capítulo 7 . Puente Grúa y Plataforma Móvil - del Informe de Seguridad de la FACIRI+, I. Araya, O. Novara, F. Orlando, M. Ratner, V. Rojas Luppi Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-07 Rev. 0. Septiembre 2011
- Línea de Base Ambiental ex predio minero Fabril Los Gigantes, Córdoba, Argentina. IT-GQ_DAS-001 Informe Visita LG. Propuesta de Trabajo. D. Cicerone, J. Gómez del Río, P. Sanchez, D. Grande Cobián. 2011.
- Línea de Base Ambiental ex predio minero Fabril Los Gigantes, Córdoba, Argentina. IT-GQ_DAS-002 Informe Primera Campaña Aguas Superficiales y Sedimentos. D. Cicerone, J. Gómez del Río, P. Sanchez, D. Grande Cobián, G. Nader. 2011.

Cabe agregar que todos los becarios presentan anualmente el Informe Técnico correspondiente al avance logrado en cada año en su línea de investigación y el Informe Final de beca cuando corresponde.

5.7.2. Internacionales

- Efficiency of inhibitors of chloride-induced crevice corrosion of a Ni-Cr-Mo alloy+, M. Rincón Ortiz, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza and R. B. Rebak, Paper N°11204, Corrosion/11, NACE Intl., Houston, TX, 2011. ISBN: 11204 2011 CP.
- Inhibition effect of phosphate ions on crevice corrosion of alloy 22+, M. Miyagusuku, R. B. Rebak, R. M. Carranza, Paper 11202, Corrosion/11, NACE International, 2011, Houston, TX, pp. 1-11. ISBN: 11202 2011 CP.
- Properties of the Passive Film on Alloy 22 in Chloride Solutions Obtained by Electrochemical Impedance+, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, Journal of The



Comisión Nacional de Energía Atómica

Electrochemical Society Vol. 158, Nº 6, p. C221-C230, 2011.
(<http://dx.doi.org/10.1149/1.3581034>)

- Crevice corrosion testing methods for measuring the repassivation potential of alloy 22+, C.M. Giordano, M. Rincón Ortíz, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza and R.B. Rebak, Corrosion Engineering, Science and Technology, Vol. 46, No. 2, pp. 129-133, 2011. (<http://dx.doi.org/10.1179/1743278210Y.0000000014>).
- Passivation and depassivation of alloy 22 in acidic chloride solutions+, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak, J. Electrochem. Soc., 157 (1) C1-C8, 2010.
- Inhibition of localized corrosion in chromium containing stainless alloys+, M.A. Rodríguez . aceptada para ser publicada en Corrosion Reviews. (<http://dx.doi.org/10.1515/CORRECV.2011.022>)
- Sensores para el seguimiento de la corrosión del acero en estructuras de hormigón armado+, G. S. Duffó y S. B. Farina. Latincorr (NACE), 2 (1), 32-34, 2011.
- Durability of a reinforced concrete designed for the construction of an intermediate-level radioactive waste disposal facility+, G. S. Duffó, E. A. Arva, F.M. Schulz and D.R. Vazquez. Journal of Nuclear Materials, 420, 382-387, 2011.
- Characterization of steel rebars embedded in a 70-years old concrete+, G. S. Duffó, M. Reinoso, C. P. Ramos and S.B. Farina. Cement and Concrete Research, 42, 111-117, 2011.
- Cation Immobilization in Pyrolyzed Simulated Spent Ion Exchange Resin+, V. Luca, H. L. Bianchi and A. C. Manzini, *J. Nuclear Materials* (in press)
- Materials Degradation Assessment in Atucha-1 Spent Fuel During Long Interim Dry Storage+, presentación en el Technical Meeting on Very Long Term Storage of Used Nuclear Fuel+, 26. 28 April 2011 - Viena, Austria

5.8. Transferencia Tecnológica



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Contrato Particular de Asistencia Tecnológica, en el marco del Convenio firmado entre la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NASA) y la Fundación José A. Balseiro (CP- UAMyCN-AI-01/11), con el objeto de capacitar y entrenar al personal de NASA en el análisis radioquímico de residuos radiactivos y transferir las técnicas radioquímicas para dicho análisis. Capacitación llevada a cabo en el mes de Agosto de 2011, en el Laboratorio Facilidad Radioquímica (LFR) en el Centro Atómico Ezeiza, Pcia. de Buenos Aires.
- Contrato Particular de Asistencia Tecnológica, en el marco del Convenio firmado entre la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Empresa Investigaciones Aplicadas (INVAP) y la Fundación José A. Balseiro, iniciado en agosto del 2010 y completado en el primer semestre del 2011, con el objeto de proveer asesoramiento y capacitación en temas vinculados con la gestión de residuos radiactivos y fuentes en desuso.

5.9 Comunicación Pública

En el transcurso de 2011, tanto el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos como el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio han intervenido en diferentes actividades vinculadas con la implementación de acciones de comunicación, tanto enfocadas al público interno como a la comunidad en general.

Capacitación y planificación en Comunicación

Profesionales del sector participaron de el Curso de Comunicación Estratégica (en el marco de proyecto de Cooperación Técnica ARG / 0 / 012, "Strengthening Institutional Communication", auspiciado por el Organismo Internacional de Energía Atómica . OIEA-, con miras a fortalecer la planificación en comunicación de la institución, particularmente en aquellas temáticas más sensitivas, como la remediación ambiental y la gestión de los residuos) dictado entre 13 al 15 de septiembre. En él, además del responsable del OIEA, los encargados del dictado del curso fueron especialistas de España y Estados Unidos

Encuadrada en el mismo proyecto, se llevó a cabo la ya mencionada visita científica a Enresa entre el 17 y el 21 de octubre, con el objeto de tomar conocimiento de las



Comisión Nacional de Energía Atómica

políticas de comunicación implementadas en materia de gestión de residuos radiactivos en el país Ibérico

El área también participó del Programa de comunicación Institucional de la Universidad Austral; cuyo objetivo principal fue incorporar habilidades para el diseño de estrategias y utilizar las diferentes herramientas aprendidas como instrumento de gestión para incidir en el desarrollo estratégico de la remediación ambiental. Total 48 horas, del 2 de septiembre al 11 de noviembre, Buenos Aires, Argentina.

Elaboración de material de difusión y divulgación

En el transcurso del año se llevó a cabo la elaboración de diversos materiales para el desarrollo de diferentes acciones de comunicación. Entre ellos:

- Un audiovisual sobre Protección de las Personas y el ambiente (de 3 minutos y medio de duración)
- Un folleto, formato tríptico, enfocado a explicar en qué consiste la gestión de residuos radiactivos.
- Un tambor exhibidor para muestras y exposiciones
- Un banner para acompañar la exhibición de las maquetas en diferentes eventos
- Un audiovisual sobre Remediación Ambiental de la Minería del Uranio en Malargüe (de 1 minuto y medio de duración)
- Un audiovisual sobre la CNEA y la remediación ambiental en los sitios bajo la responsabilidad del PRAMU
- Un documento, de una página, con los datos fácticos del PRAMU
- Un resumen ejecutivo donde se explica los objetivos, componentes e indicadores del PRAMU

Comunicación interna

Algunas de las actividades de comunicación desarrolladas se enfocaron al ámbito interno, tanto hacia los integrantes del área, como hacia otros sectores del campo nuclear. Entre ellas, y de modo permanente, la realización de un boletín mensual del PNGRR, que se distribuye vía mail a todos los integrantes del Programa

Participación en eventos y actividades de divulgación



Comisión Nacional de Energía Atómica

El área ha participado en numerosas actividades de comunicación emprendidas por la Comisión. Entre ellas:

- En el marco del XXXV International Symposium "Scientific Basis for Nuclear Waste Management" (Buenos Aires, Argentina, 2 al 7 de Octubre), no sólo se presentaron numerosas ponencias y posters, sino que además se exhibieron maquetas (correspondientes a la nueva Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos de Medio y Bajo Nivel), y videos institucionales del PNGRR.
- Al igual que en años anteriores, el sector intervino con una serie de trabajos técnicos y de divulgación en la XXXVI reunión anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear, que se llevó a cabo entre el 14 y el 18 de noviembre. Allí se expusieron también las maquetas de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos de Medio y Bajo nivel, acompañadas de un banner explicativo.
- Dentro de los domos de CNEA en Tecnópolis (la mega muestra de Ciencia y tecnología que se desarrolló entre el 8 de julio y el 22 de agosto, primero; y en luego desde el 2 de septiembre hasta el 28 de noviembre), tanto el PNGRR como el PRAMU ocuparon sus espacios en la exhibición montada por la institución.
- Además, durante el transcurso del año, personal del sector ha dictado charlas y cursos de divulgación y entrenamiento, tales como: "Elementos de Gestión de Residuos Radiactivos" modulo de la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear, Universidad de Buenos Aires . Instituto Balseiro, en el Centro Atómico Ezeiza, Buenos Aires, 32 horas de duración, agosto y septiembre de 2011.
- El área intervino también como disertante en el "International Committee on Contaminated Lands (ICCL), que organizó la ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA), entre el 03 al 07 de octubre, en Washington DC, USA, dentro del Programa de cooperación e intercambio de expertos mundiales en remediación ambiental.
- En el marco del componente 2 del Préstamo BIRF 7583-AR, fortalecimiento institucional, se desarrolló el Curso de "Trazadores y Ambiente", en Córdoba, a cargo de profesionales de CNEA y con la participación de representantes de la Secretaría de Minería de la Nación, Secretaría de minería provinciales,



Comisión Nacional de Energía Atómica

universidades nacionales y personal de CNEA. Allí se dictaron clases teóricas que incluyeron los aspectos fundamentales de la tecnología de trazadores. Asimismo se presentaron los aspectos de aplicación de trazadores ambientales y artificiales; los cuales se pusieron en práctica en un experimento de campo, que se desarrolló en el ex predio minero fabril de Los Gigantes, ubicado a aproximadamente 60 Km al oeste de la localidad de Carlos Paz, Córdoba. 45 horas de duración, del 26 al 30 de Setiembre de 2011 en Córdoba.

Por otra parte, en las instalaciones específicas del sector, se recibieron visitas de diversa índole. Alrededor de 200 personas recorrieron el AGE durante el año 2011 (la mayoría provenientes del ámbito educativo, otras de diversas entidades del sector nuclear, como la Autoridad Regulatoria Nuclear).

Acciones en proceso:

Algunas de las acciones de comunicación se hallan en curso y que se concretarán en el transcurso de este año. Por ejemplo:

- En el transcurso del 2011, se llevó a cabo un proceso de selección basado en calidad y costo, bajo la normativa del BIRF, para la contratación de una consultora en comunicación con el objetivo de brindar apoyo al PRAMU en la ejecución de las diferentes iniciativas delineadas en la estrategia de comunicación que la entidad diseñó para impulsar al proceso de remediación en Malargüe. El 1 de marzo de 2012 la CNEA firmó el contrato con la consultora en comunicación EXOS S.A. . Voz e Imagen para llevar a cabo las tareas solicitadas en los Términos de Referencia.

6. INTERACCIÓN DEL PNGRR CON LA Í CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOSÍ (Ley Nº 25.279)

La Ley Nº 25.279, en su artículo 1º expresa: %Aprüébase la CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS, adoptada en Viena . REPUBLICA DE AUSTRIA- el 5 de septiembre de 1997+.

Los tres objetivos básicos de la Convención Conjunta son:



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Lograr y mantener en todo el mundo un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos mediante la mejora de las medidas nacionales y de la cooperación internacional, incluida, cuando proceda, la cooperación técnica relacionada con la seguridad;
- Asegurar que en todas las etapas de la gestión del combustible gastado y de desechos radiactivos haya medidas eficaces contra los riesgos radiológicos potenciales a fin de proteger a las personas, a la sociedad y al medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante, actualmente y en el futuro, de manera que se satisfagan las necesidades y aspiraciones de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades y aspiraciones;
- Prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigar sus consecuencias en caso de que se produjesen durante cualquier etapa de la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos.

La CNEA es la coordinadora nacional de los informes que deben ser presentados para su revisión por pares en el marco de la citada Convención. Las reuniones de revisión de las Partes Contratantes son celebradas de conformidad con el artículo 30 de la Convención Conjunta y tienen lugar en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en la ciudad de Viena, Austria, cada tres años. En el año 2003, tuvo lugar la reunión de revisión del Primer Informe Nacional. La segunda reunión de revisión fue realizada del 15 al 24 de mayo de 2006. La presentación y defensa del Tercer Informe Nacional fue llevada a cabo entre el 11 y el 20 de mayo del 2009.

En el presente Informe Anual al HCN y en los remitidos anteriormente desde el año 2003 se han descrito las actividades realizadas para mejorar la seguridad en la gestión de acuerdo a los compromisos asumidos como Parte Contratante

Finalmente, como resultado de la evaluación del Tercer Informe Nacional, en lo que respecta a las actividades planeadas que conducen a la futura mejora de la seguridad y cuyo grado de implementación deberá ser comunicado en las próximas reuniones de las Partes Contratantes, la Convención Conjunta destacó:



Comisión Nacional de Energía Atómica

- ❖ La necesidad de la aprobación parlamentaria del Plan Estratégico de Gestión de los Residuos Radiactivos de manera tal de integrar los Fondos para la Gestión de los Residuos Radiactivos y para el Desmantelamiento y Clausura de las instalaciones.
- ❖ Considerar que la terminación de la CNA II ocasionará la necesidad de incrementar los recursos necesarios para gestionar los residuos derivados de su operación.
- ❖ La restitución de los sitios vinculados a la minería del Uranio, destacando el compromiso de Argentina con el ambiente.
- ❖ La importancia de avanzar sobre la estrategia acerca de los combustibles gastados originados en la operación de las Centrales Nucleares.
- ❖ La implementación de un programa que mejore la caracterización de los residuos generados y almacenados interinamente en las CCNN, así como un sistema de registro de inventario radiológico que cumpla con las actuales exigencias.
- ❖ El desarrollo del proyecto de los repositorios para residuos de muy bajo, bajo y medio nivel, que serán emplazados en el mismo sitio, constituye un desafío por las dificultades en obtener aceptación política y pública para su localización y poder avanzar en los estudios ambientales in situ, así como en el diseño y la ingeniería constructiva de esas instalaciones.

Durante el año 2011 el PNGRR y el PRAMU participaron de la elaboración del Cuarto Informe Nacional que contempla las actividades relacionadas con las mejoras en la seguridad en la gestión llevadas a cabo durante los años 2008, 2009 y 2010. El Cuarto Informe Nacional fue presentado en octubre pasado y en el mes de mayo del año 2012 será defendido durante la Reunión de Revisión que será llevada a cabo en la sede del OIEA. Este Informe Nacional está disponible en la web de CNEA junto con los tres Informes anteriores y los Informes que anualmente se remiten al HCN.

Además entre el 18 y 19 de octubre pasado se realizó en Buenos Aires la Reunión Regional titulada "Beneficios de la aplicación en los Estados de América Latina del procedimiento de revisión previsto en la Convención Conjunta". Esta reunión, a la que asistieron representantes de varios países de la región, fue organizada por CNEA en colaboración con el OIEA.

7. CONCLUSIONES

Con la emisión de este documento se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º de la Ley Nº 25.018 para el ejercicio 2011 reconociendo como complemento lo



Comisión Nacional de Energía Atómica

establecido en las leyes N° 24.804 y N° 25.279 y los informes remitidos a ese cuerpo correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el año 2010.

El gobierno nacional ha definido el rol que le cabe a la energía nuclear y ha dictado concretas normas en apoyo de tal decisión. La gestión de los residuos radiactivos también requiere de medidas y acciones que faciliten la concreción de los planes propuestos y la comunicación con la sociedad para un mejor entendimiento de la temática. De esta forma se harían viables proyectos que consolidarían la sustentabilidad de la opción nuclear al despejar toda duda sobre lo que significa la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados.

En este sentido es necesario dar impulso a la nueva propuesta del Plan Estratégico para la Gestión de los Residuos Radiactivos y los Combustibles Gastados que será presentada durante el corriente año, dado que la emitida en marzo del 2006 había quedado desactualizada. Asimismo es necesario encontrar mecanismos de financiamiento y gestión que permitan una mejor operatividad del sector para poder alcanzar las acciones y metas planificadas.

Estas acciones no solo vendrían a satisfacer requerimientos legales, cuestión no menor, sino que también guardarían la debida coherencia con anteriores actos de gobierno. Es conveniente remarcar que la propuesta de la nueva versión, como otras presentadas en el pasado, es producto de sólidos estudios técnicos contemplando también aspectos de optimización económica y cuestiones de orden social.

Se puede afirmar, sin dudas, que durante el ejercicio 2011 la CNEA, a través del sector específico definido en la Ley N° 25.018, el PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS, realizó la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados, así como también importantes avances en la gestión de los pasivos ambientales de la minería del uranio a través del proyecto PRAMU, aunque todavía deben ser consolidados proyectos de largo plazo para cumplir con la necesidad de contar con nuevos repositorios para la disposición final.

8. GLOSARIO

Actividad

Es el número de núcleos radiactivos que se desintegran por unidad de tiempo y se expresa en Becquerel (Bq). 1 Bq representa una desintegración por segundo. Durante



Comisión Nacional de Energía Atómica

mucho tiempo se usó el Curio o Curie (Ci) que es la cantidad de cualquier radionucleído que produce 37 mil millones de desintegraciones por segundo ($1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$).

Captura neutrónica

Es el proceso por el cual un neutrón se incorpora a un núcleo, el que luego se transforma espontáneamente en otro núcleo diferente, emitiendo partículas y/o energía electromagnética.

Control institucional

Control que ejerce una autoridad o una institución, designada por las leyes de un país, sobre un emplazamiento utilizado en algunas de las etapas de la gestión de residuos radiactivos (por ejemplo, disposición final). El control institucional puede ser activo (monitoreo, vigilancia y trabajos de restauración) o pasivo (control sobre el uso de la tierra).

Decaimiento radiactivo

Es la transformación espontánea de un núcleo, que modifica su constitución interna y/o su estado de energía, y que está acompañada por la emisión de partículas y/o energía electromagnética. Este proceso de emisión se llama desintegración o decaimiento radiactivo y el fenómeno se denomina **%radiactividad+**.

Dosis

Es una medida de la radiación recibida por una dada masa de materia. Se define como la cantidad de energía absorbida por unidad de masa irradiada. Su unidad de medida se expresa en Joules/kilogramo (J/kg). A esta unidad se le da el nombre de Gray, abreviado Gy.

Fisión nuclear

Se produce como consecuencia de la reacción entre un núcleo atómico pesado y un neutrón que incide sobre él. Esta reacción produce la ruptura del núcleo en dos núcleos más pequeños, generalmente desiguales, llamados productos de fisión con liberación de neutrones (capaces a su vez de generar nuevas fisiones en otros átomos) y energía.

Material fisionable

Es aquel material que contiene átomos cuyos núcleos pueden ser fisionados al absorber neutrones (ver Fisión Nuclear).



Comisión Nacional de Energía Atómica

Nucleído estable

Núcleo de un átomo que no es radiactivo.

Período de semidesintegración

Es el tiempo requerido para que la actividad de un radionucleído disminuya a la mitad de su valor inicial.

Radiaciones ionizantes

Son radiaciones con una energía tal que, al entrar en contacto con la materia, causan la separación de electrones de los átomos y moléculas produciendo la ionización de los mismos.

Radiactividad

Ver **Actividad** y **Decaimiento radiactivo**

Radionucleído

Es el núcleo de un átomo que posee la propiedad de desintegrarse espontáneamente. Es radiactivo.

Residuo radiactivo

Se considera residuo radiactivo a todo material radiactivo para el cual no se prevé ningún uso ulterior y que contiene sustancias radiactivas con valores de actividad tales que exceden las restricciones establecidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear para su dispersión en el ambiente.

Riesgo radiológico

Se define como la probabilidad de que ocurra un efecto en la salud de los individuos (ó de sus descendientes) potencialmente expuestos a las radiaciones ionizantes.

Transmutación

Es la transformación de núcleos inducida por partículas y/o energía electromagnética, que modifica la constitución interna y/o el estado de energía de los mismos y que está acompañada a su vez por la emisión de partículas y/o energía electromagnética. La transmutación se estudia actualmente con el fin de transformar radionucleídos de período de semidesintegración largo en otros de períodos de semidesintegración más cortos o en nucleídos estables.