

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 2006
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY N° 25.018**



Enviado por la CNEA al HCN el
15 de marzo de 2007



Comisión Nacional de Energía Atómica

AUTORIDADES DE CNEA:

Presidente: Dr. José Pablo Abriata

Vicepresidente: Ing. Francisco Carlos Rey

Gerente General: Dr. Carlos Rubén Calabrese

Gerente de Seguridad Nuclear y Ambiente: Ing. José Ernesto Gregui

Jefe del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos: Ing. Ricardo Andresik

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Ing. Ricardo Andresik

Ing. Elvira Maset

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 2006
LEY N° 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 31/12/2006.....	10
2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza).....	10
2.1.1. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Sólidos de Baja Actividad.	10



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.2. Sistema de Semicontención de RR Sólidos.....	11
2.1.3. Sistema de Semicontención de RR Líquidos.....	12
2.1.4. Facilidad para la Disposición de RR Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas.	12
2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y RR.....	12
2.1.6. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos.....	12
2.1.7. Depósitos de Almacenamiento Interino en Húmedo de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación.....	13
2.1.7.1. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado.....	13
2.1.7.2. Depósito de Elementos Combustibles del RA-I.....	13
2.2. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Atucha I.....	13
2.3. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Embalse.....	13
3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE LOS MINERALES DE URANIO - Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU).....	13
4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN.....	15
4.1. Proyectos de Infraestructura.....	15
4.1.1. Área de Gestión Ezeiza.....	15
4.1.2. Laboratorio de Control y Verificación de la Calidad.....	17
4.1.3. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación.....	17
4.1.4. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Líquidos y Sólidos de baja y media Actividad.....	18
4.1.5. Emplazamiento para Repositorio de RR de Media Actividad.....	18
4.2. Proyectos de Investigación y Desarrollo	19
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2006.....	21
5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados.....	21
5.1.1. Central Nuclear Atucha I.....	21
5.1.2. Central Nuclear Embalse.....	21
5.1.3 Residuos Radiactivos, Combustibles Gastados y Fuentes Decaídas Ingresados al Área de Gestión Ezeiza.....	21
5.2. Recursos Económicos	22
5.3. Recursos Humanos	22
5.3.1. Personal Afectado a Tareas Relacionadas con los Residuos Radiactivos.....	22
5.3.2. Formación de Recursos Humanos.....	23
5.3.2.1. Capacitación de Personal.....	23



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.3.2.2. Entrenamiento de becarios.....	26
5.3.2.3 Visitas de expertos.....	27
5.3.3. Necesidades de Personal Especializado.....	28
5.4. Convenios.....	28
5.5. Proyectos conjuntos con el Organismo Internacional de Energía Atómica.....	29
5.6. Conferencias, Seminarios, Reuniones Técnicas y Talleres.....	30
5.6.1. Nacionales.....	30
5.6.2. Internacionales.....	32
5.7. Publicaciones e Informes Técnicos.....	34
5.7.1. Nacionales.....	34
5.7.2. Internacionales.....	36
5.8 Informes presentados a Organismos del Estado Nacional.....	37
5.9. Comunicación Pública	37
6. INTERACCIÓN DEL PNGRR CON LA “CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS” (Ley N° 25.279).....	39
7. CONCLUSIONES.....	41
8. GLOSARIO.....	44



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 2006
LEY N° 25.018**

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto informar al HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN (HCN) acerca de las actividades realizadas durante el año 2006 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 2006. Con la presentación del presente informe la CNEA da cumplimiento a lo dispuesto al respecto por el Artículo 9° de la Ley N° 25.018.

Este informe toma como base de referencia los anteriores informes al HCN correspondientes a los ejercicios 2002, 2003, 2004 y 2005 que fueron elevados a ese cuerpo el 15 de marzo de 2003, 2004, 2005 y 2006, respectivamente.

Durante el año 2006 se ha vuelto a evidenciar que el área nuclear, tanto en plano nacional como internacional, resulta un factor esencial en la provisión masiva de energía no contaminante. La decisión de completar el montaje y puesta en marcha de la CENTRAL NUCLEAR ATUCHA II, fue complementada en este período con distintas medidas que apuntan a acelerar el proceso de reactivación de la actividad nuclear. Puede destacarse, en este sentido, el dictado de los DECRETOS N° 1107/06, N° 1085/06 y N° 1748/06.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En el curso del ejercicio pasado, fue elevado nuevamente el PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS (PEGRR), en una versión revisada y aprobada por Resolución del Presidente de la CNEA N° 64/06, en el marco de lo exigido por la Ley N° 25.018 “RÉGIMEN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS”. Esta versión actualizada del documento, ha recibido aprobación de la AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR (ARN), no ha merecido objeción de NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S. A.(NASA) y ha sido considerada y promovida por otros organismos del PODER EJECUTIVO NACIONAL (PEN). Se estima que, a la brevedad, el PEGRR será formalmente enviado por el PEN a la consideración del HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN, según está previsto en la citada norma legal.

No obstante, el texto del PEGRR fue enviado directamente al HCN, a título informativo, junto con el Informe Anual correspondiente al año 2005. El Plan Estratégico pone de manifiesto que, considerando las centrales nucleares Embalse Atucha I y Atucha II, la actividad de gestión de los combustibles gastados y de la gestión de los residuos radiactivos se mantendrá hasta fines del siglo. En consecuencia, resulta necesario prever una renovación ordenada del personal y primordialmente completar los cuadros técnicos actualmente insuficientes. Por otra parte, las necesidades económicas que requiere la atención del Plan son de una magnitud y naturaleza que merecen la adecuada consideración.

Efectivamente, los gastos diferidos contemplados en el PEGRR deben ser previstos por las generaciones que usufructúan del bien, por lo tanto, según lo prevé la Ley N° 25.018, resulta necesario que prontamente se integre y pueda operar el Fondo para la Gestión y Disposición Final de los Residuos Radiactivos. Asimismo, la disposición oportuna del citado Fondo permitirá contribuir a la solución de la falta crónica de personal. Cabe recordar que, aunque la Ley crea el Fondo, establece que su integración se efectuará “...en la forma que establezca la reglamentación...” y además, también precisa que “...Dichos aportes se integrarán en el plazo más breve a partir de la generación de los residuos correspondientes”. Estos supuestos aún no se han dado.

Un aspecto relevante del PEGRR, que se refleja entre las acciones desarrolladas el año pasado, es el inicio del anteproyecto genérico de un repositorio para la disposición final de residuos radiactivos de baja y media actividad. Tal anteproyecto, viene a atender, en tiempo y forma, los compromisos que implica el cumplimiento del Plan Estratégico.

Efectivamente, el Plan prevé que para el año 2020 debe estar disponible un repositorio para residuos radiactivos de baja actividad y en el año 2023 el correspondiente de media actividad. Para cumplir con esta meta es necesario avanzar en el diseño de las instalaciones correspondientes. Este anteproyecto, que se realizará con el asesoramiento técnico de la EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS del Reino de España,



Comisión Nacional de Energía Atómica

tiene las características de ser un diseño genérico, pues aún no se ha determinado el lugar para su implantación. Precisamente, aunque se ha realizado un buen número de estudios previos, resta perfeccionar la selección avanzando en los acuerdos con los gobiernos provinciales que serían los potenciales huéspedes de la instalación.

Debe tenerse presente que para concretar el proyecto aludido en el párrafo anterior, los plazos disponibles no son holgados. Los aspectos técnicos involucran un laborioso trabajo con participación multidisciplinaria, no obstante lo cual, se estima que los plazos para su concreción son suficientes. En cambio, donde resulta difícil prever los resultados de las otras acciones necesarias para poner en funcionamiento el proyecto, es en los aspectos de aceptación pública, de los acuerdos con las provincias que resulten involucradas, del cumplimiento del requerimiento legal de la realización de una audiencia pública y la aprobación del proyecto por ley provincial (Artículo 12 Ley N° 25.018).

En el Informe al Honorable Congreso de la Nación correspondiente al ejercicio 2005 se dio cuenta que “...En el curso del ejercicio 2005, tomaron estado público algunas informaciones relacionadas con una antigua denuncia (año 2000) sobre una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del Código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza. Como es sabido, en ese Centro Atómico se encuentra ubicada el Área de Gestión de residuos radiactivos (AGE).” A continuación se aportaron datos de la situación concluyendo que:

“Tanto la CNEA como la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN) “rebatieron científica y categóricamente tales acusaciones. Con información “objetiva actualizada, conocimiento médico y epidemiológico apropiado, “dictámenes solicitados a otras instituciones, nacionales e internacionales, y “estudios específicos diseñados al efecto, la ARN y la CNEA, cada una por su “cuenta, han probado científica y consistentemente la falta de sustento de las “acusaciones realizadas.”

En el curso del ejercicio 2006 se realizó un peritaje internacional de la protección radiológica de la población en los alrededores del Centro Atómico Ezeiza (CAE). El peritaje internacional fue realizado por las organizaciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas¹ y las organizaciones internacionales profesionales no gubernamentales competentes, a petición del Gobierno Nacional atendiendo un requerimiento del juez actuante. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) organizó el peritaje internacional de conformidad con las funciones establecidas en su estatuto, en particular, la de proveer a la aplicación de las normas internacionales de seguridad para la protección radiológica del público y el ambiente.

¹ Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA).



Comisión Nacional de Energía Atómica

El peritaje internacional permitió definir que no hay “...contaminación antropógena (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 consumo humano en la zona constituida por los distritos de Ezeiza, Esteban Echeverría y La Matanza de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). En particular, no se detectó la presencia de uranio enriquecido o empobrecido...”

También el informe agrega otras consideraciones que confirman la carencia de fundamentos en la acusación que tramita la justicia. No obstante estas conclusiones, aún el juzgado interviniente no ha producido la revisión de las medidas ordenadas, las cuales deberían ser dejadas sin efecto, según el criterio sustentado tanto por la CNEA como por la ARN. Según se explicó en el Informe correspondiente al ejercicio 2005 “...La medida judicial señalada implicaría la ejecución de acciones no previstas, técnicamente inconvenientes desde el punto de vista de la seguridad radiológica y de las necesarias consideraciones de eficiencia en el uso de los fondos públicos, que debería proveer en este caso el Estado Nacional”.

En diciembre de 2006 el Juzgado Federal N° 1 de Lomas de Zamora dispuso el archivo de las actuaciones

En los sitios Web de la CNEA (www.cnea.gov.ar) y de la ARN (www.arn.gov.ar) puede encontrarse información adicional y detallada sobre esta cuestión, incluyendo el informe pericial mencionado.

Es conocido el creciente interés de la sociedad por los riesgos que traen para la salud y el ambiente distintos emprendimientos humanos, en particular aquellos relacionados con la actividad nuclear. Desgraciadamente en muchos casos se desarrollan temores injustificados, evaluaciones incorrectas, que inciden en las soluciones con una relación costo/beneficio muy alta, perjudicando injustificadamente la aceptación pública de la actividad nuclear.

Las comunidades vecinas a los sitios donde la CNEA desarrolló actividades reclaman una pronta restitución de los predios en condiciones seguras. Tal es el caso de Malargüe, en la provincia de Mendoza o de los sitios Córdoba, y los Gigantes en la Pcia. de Córdoba lugares donde la CNEA desarrolló actividades relacionadas con la minería del uranio.

En particular en el Sitio Malargüe, la CNEA viene trabajando desde hace varios años con aceptación pública de la población del lugar, demostrando el interés de la institución en aplicar una adecuada y sistemática gestión de los residuos que evite en forma cierta y definitiva, cualquier riesgo para la vida normal de la comunidad.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Sintetizando, se advierte la necesidad de concretar prontamente la incorporación de personal de forma tal que puedan afrontarse con solvencia las obligaciones inminentes del PNGRR. Asimismo, se espera que en el curso del ejercicio 2007 se concrete la aprobación del PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS y, consecuentemente, también la reglamentación que permita disponer del FONDO PARA LA GESTIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS RADIATIVOS.

No obstante las dificultades indicadas, la CNEA efectuó hasta el momento la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados, en el marco impuesto por los recursos disponibles. Tales actividades se describen en el presente informe, en particular en lo que corresponde al año 2006.

2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2006.

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

- 1) Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)
- 2) Central Nuclear Atucha I
- 3) Central Nuclear Embalse

2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)

Durante el ejercicio se realizaron diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos, fuentes radiactivas en desuso, médicas e industriales, y de combustibles gastados de reactores de investigación (ver punto 5.1.3, inventario de material ingresado al AGE). 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 CAE, laboratorios del CAC y a otras facilidades menores de investigación y desarrollo.

2.1.1. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Sólidos de Baja Actividad.

Se realizó la compactación de los residuos radiactivos sólidos de baja actividad recibidos en el AGE, como en años anteriores, y se realizó el mantenimiento rutinario preventivo del sistema.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Como se informó anteriormente, se está desarrollando la ingeniería para remodelar esta instalación, y convertirla en una planta para el Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Sólidos y Líquidos de Media y Baja Actividad. En el punto 4.1.4. se describe el estado actual de dicho proyecto.

2.1.2. Sistema de Semicontención de RR Sólidos

Tal como se mencionó en la Introducción del presente Informe, la causa debida a una antigua denuncia (año 2000) sobre una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del Código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza, donde se encuentra emplazado 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, y que no disponen al presente de la correspondiente cobertura de cierre. Ello implica la necesidad de remover del orden de 1800 tambores, los cuales se encuentran con distinto grado de deterioro.

El peritaje internacional realizado durante el año 2006 permitió definir que no hay “...contaminación antropógena (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 consumo humano en la zona constituida por los distritos de Ezeiza, Esteban Echeverría y La Matanza de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). 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 ordenadas, las cuales deberían ser dejadas sin efecto, según el criterio sustentado tanto por la CNEA como por la ARN.

Por lo tanto CNEA siguió trabajando en el proyecto para la remoción de esos 1800 tambores. En tal sentido, durante el año 2006 se inició el estudio ambiental base, (de referencia), para el área establecida en el CAE, con el objeto de construir un almacenamiento interino específico para albergar los bultos de residuos radiactivos ubicados en la Trinchera de residuos radiactivos sólidos de baja actividad N° 2, acondicionados dentro de contenedores transoceánicos. Por otra parte se inició la ingeniería para el re-acondicionamiento de los bultos antes mencionados. Asimismo se elaboró el pliego de especificaciones técnicas para la adquisición de tambores plásticos especiales para el re-encapsulado de bultos a retirar del Sistema de Semicontención N° 2 del AGE.



Comisión Nacional de Energía Atómica

También se elaboró una nueva versión del Informe de Seguridad, la cual será remitida a la ARN para su evaluación y recomendaciones.

Cabe mencionar una vez más la urgente necesidad de resolver en el corto plazo la instalación de un nuevo repositorio para la disposición final de residuos radiactivos de baja actividad. Ello permitirá también avanzar en la construcción de un repositorio para disposición final de residuos de media actividad en el mismo sitio.

2.1.3. Sistema de Semicontención de RR Líquidos.

Este sistema fue utilizado por última vez en el año 2001. Durante el año 2006 se continuó con el proyecto de reevaluación de seguridad del AGE, que incluye un estudio detallado para la caracterización ambiental de este sistema de disposición final, entre otros. Tal como se informó en el año 2006 cabe recordar que, independientemente de las conclusiones a las cuales se arribe con el estudio mencionado, este sistema no será nuevamente puesto en servicio debido a cambios tecnológicos en la planta donde se generaban los residuos que eran dispuestos en este sistema que hacen innecesaria su utilización.

2.1.4. Facilidad para la Disposición de RR Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas

En este sistema de disposición la situación no ha cambiado con respecto al informe del año 2005, esto significa que no se han dispuesto residuos en los últimos años.

2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y RR.

Durante el ejercicio 2006 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.

2.1.6. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos

Con las obras realizadas durante el año 2005, esta instalación se convirtió en un galpón cerrado, ex tinglado, donde se pueden ubicar en una misma área interna, todos aquellos residuos radiactivos de características similares. Cuando se disponga de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento mencionada en el punto 1, la mayoría de estos residuos serán acondicionados en la misma, para su posterior disposición final.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

2.1.7.1. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado

Se continuaron las tareas 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 de la Planta de Molibdeno, ambas instalaciones están situadas en el Centro Atómico Ezeiza.

En el punto 5.1.3 se informa la cantidad de material ingresado en el curso del presente año.

2.1.7.2. 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

Durante el año 2006 no fue necesario realizar el acondicionamiento de los residuos radiactivos líquidos y barros del sistema 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.

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

La situación en esta central continúa según lo descrito en informes anteriores.

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



Comisión Nacional de Energía Atómica

minería del uranio. El origen de estos sitios y la situación actual fueron descriptos en los puntos 3.1 y 5 de informe 2002.

En el curso del ejercicio 2006 las acciones de este proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe y a avanzar en el proyecto de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y del Complejo Fabril Córdoba.

Sitio Malargüe: Durante el año 2006 se realizaron las siguientes tareas, que formaron parte de la Obra PRAMU 04/05 "Gestión de colas de mineral y rehabilitación del área - Sitio Malargüe (Parcial 3)":

- Se completó el sistema de lavado de máquinas y camiones contaminados.
- Se reacondicionaron los sectores de trabajo, con extracción de materia orgánica, escarificado y recompactación, etc. de las superficies del Sector 1 de gestión con una superficie de 16.000 m²
- Se proveyeron y colocaron aproximadamente 5.000 m³ de material para recrecer el talud en Sector 1 (roca, suelo y arcilla).
- Se comenzó con la preparación del piso del resto de la base del encapsulado (Sectores 3 y 4), haciéndose la limpieza de material contaminado (18.000 m³) y su encapsulado con neutralización; la provisión y colocación de 7.200 m³ de material poroso; la excavación y acopio de 18.000 m³ de suelos limpios; la compactación de 14.300 m², de terreno de fundación; el traslado y colocación de 8.200 m³ de roca en el diente.
- Como actividad de rutina, la CNEA mantuvo en el lugar la vigilancia de prevención en forma permanente y la administrativa; teniendo como principal fin el control ambiental de los muestreos de agua, suelo, gas radón y los requeridos por las autoridades de control.

Sitio Los Gigantes: Se continuó trabajando, principalmente, en la preparación de la infraestructura para proceder al tratamiento de efluentes del dique principal y en un proyecto integral de las alternativas de gestión de las colas de mineral.

Se continuaron las reuniones con las Autoridades de la Provincia para obtener la autorización para realizar la prueba de tratamiento químico de esos efluentes a vertido cero.

Se realizó el ensayo de tratamiento de los líquidos del dique principal.

Se continuó con la custodia administrativa en forma permanente, realizando los muestreos ambientales de agua superficial, subterránea y el muestreo de aluviones; con el agregado de la medición de niveles para el caso del agua freática y las observaciones de los datos climáticos. Además, también se realizaron mediciones trimestrales de concentración de gas radón, en aire.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Sitio Córdoba: Se continuó con el sistema de monitoreo mensual de niveles freáticos y el muestreo correspondiente a la malla de pozos existentes

Se ejecutaron mediciones trimestrales de concentración de gas radón en aire.

Se completó la malla de perforaciones en el Sitio, con la ejecución de 3 piezómetros, para completar la información del monitoreo interno.

Sitio Tonco-Amblayo: Se abrió una oficina del Proyecto PRAMU en la Ciudad de Salta, con un profesional especializado en los temas ambientales, que se ocupará del muestreo regional, de los controles ambientales, de la caracterización de los residuos existentes y de la relación con las Autoridades Provinciales.

Sitio Los Colorados, Pichiñán, Huemul y La Estela: No se ejecutaron actividades en este ejercicio.

Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR): Si bien el proyecto de restitución de este complejo minero fabril no se encuentra entre las responsabilidades del proyecto PRAMU, se ha mantenido la colaboración en las tareas vinculadas a la futura gestión de las colas de minerales y de otros pasivos ambientales, tanto en las de los proyectos como de la prestación de los informes a las Autoridades Regulatorias Provinciales.

Financiación del proyecto PRAMU: Todas las obras mencionadas se realizaron con presupuesto de la CNEA, a través del Tesoro Nacional.

Paralelamente se continúan las gestiones con el Banco Mundial para la obtención de un préstamo, para ejecutar las obras programadas en el PRAMU.

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN

4.1. Proyectos de Infraestructura

4.1.1. Área de Gestión Ezeiza

Como en años anteriores, durante el 2006 se ejecutaron numerosas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes y la operatividad en la gestión de los RR y los CG dentro del Área de Gestión Ezeiza. Entre ellas se destacan las siguientes:

- Se completaron los trabajos de obra para la remodelación de los vestuarios y pañol en el sector de servicios del AGE.
- Se realizó el 50% del desmantelamiento del equipo de incineración ubicado en la antigua Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR de Baja Actividad, que va a ser remodelada. Luego de conocer el resultado de los análisis radioquímicos



Comisión Nacional de Energía Atómica

solicitados sobre las muestras tomadas del equipo, se completará el 100 % del trabajo necesario, estimado realizar durante los dos primeros trimestres del 2007.

- Se completó la instalación de la primera etapa del Sistema de Seguridad Física, relacionada con el control de acceso a las diferentes instalaciones existentes en el AGE. Hacia fines del mes de diciembre se emitió la orden de compra correspondiente a la segunda etapa del sistema de seguridad física del AGE (control del cerco perimetral), y se iniciaron las tareas de ingeniería previstas en la especificación técnica del contrato.
- Se inició la instalación del Sistema de Aforo del Arroyo Aguirre para disponer de información permanente del caudal con el fin de completar los estudios relacionados con la caracterización ambiental del AGE y poder completar el Estudio de Reevaluación de Seguridad del sitio.
- Se inició la elaboración de la Ingeniería Conceptual de una instalación para la Transferencia, Muestreo y Clasificación de residuos radiactivos y para otros materiales nucleares y/o radiactivos. Esta instalación permitirá, entre otras cuestiones, realizar tareas de evaluación, de medición y de gestión de fuentes radiactivas en desuso y para la determinación y/o verificación de residuos que ingresen al AGE.
- Se completaron los trabajos de remodelación y de equipamiento del nuevo laboratorio para procesamiento de muestras ambientales, habiendo además elaborado y remitido a la Autoridad Regulatoria Nuclear, el informe correspondiente para la autorización operativa del mismo.
- Se completaron las tareas de mejoras en las paredes exteriores de algunos edificios del área de gestión y en alguna instalación de la infraestructura de servicios.
- Se inició el proyecto de reforestación del AGE, determinando en primer lugar las especies enfermas y no adecuadamente ubicadas en el área que deberán ser removidas, y en segundo lugar, el proyecto con las nuevas especies, teniendo especial cuidado con las áreas limpias que requiere el equipamiento previsto utilizar en los sistemas de seguridad física a instalar.
- Se adquirió un autoelevador eléctrico y sus accesorios, se completó su instalación y se puso operativo dentro del Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y RR.
- Se adquirió un Monitor de Pies y Manos para el control radiológico del personal del AGE, el cual fue recibido hacia fines de año.
- Se completó la gestión de compra de un equipo Muestreador de Aire para el control radiológico de aerosoles, con fecha de entrega en enero 2007.
- Se gestionó la adquisición de un vehículo utilitario para el Área de Gestión de Residuos Radiactivos, cuya recepción se materializó en el mes de diciembre.
- Se gestionó el suministro de blindajes especiales de plomo para el almacenamiento transitorio de residuos radiactivos sólidos no compactables.



Comisión Nacional de Energía Atómica

4.1.2. Laboratorio de Control y Verificación de la Calidad

Se adquirió equipamiento complementario para el laboratorio de caracterización de residuos radiactivos, así como insumos necesarios para su operación. En marzo de 2006, una vez que se recibió la autorización de la Autoridad Regulatoria Nuclear, se comenzó a procesar muestras activas provenientes de la CNA1 y de instalaciones del AGE. Se considera que el proyecto está prácticamente completado, restando comprar algunos pocos insumos durante el ejercicio 2007. Por lo tanto se informa que en el transcurso de este año se dará por terminado este proyecto.

4.1.3. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación.

Se diseñaron siete herramientas especiales para la descarga, el movimiento y posicionado de los Elementos Combustibles Gastados y Elementos Combustibles Gastados de Control, que deberán operar a una profundidad de cuatro a dieciséis metros y son adicionales a las tres informadas en el año 2006.

Se continuó con el recálculo y verificación del blindaje, el balance térmico y la factibilidad de criticidad, por los cambios introducidos en la geometría en el rediseño de las grillas y la estructura portante de las mismas.

Se concluyó la revisión del Informe Preliminar de Seguridad, volcando las modificaciones realizadas al diseño original.

Se contrató la construcción de la estructura y de las canastas y su posterior montaje en el interior de los fosos. El pago de esta provisión se realiza con aportes del OIEA, a través de Proyecto de Cooperación Técnica del OIEA ARG/3/010 “Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”, y se prevé la finalización de la misma para el tercer trimestre de 2007. Con el mismo tipo de financiamiento, se adquirió equipamiento para protección radiológica e instrumental para manejo de CG bajo agua.

Se ejecutó la reparación y modernización del puente grúa que opera en la sala de los fosos de almacenamiento. También se reparó la sala de tratamiento del agua de los fosos.

Por último se informa que debido a los cambios que se informaron en el año 2006 y que se están ejecutando y a la ampliación de tareas para mejorar el medio de transporte de los Elementos Combustibles Gastados y los Elementos Combustibles Gastados de



Comisión Nacional de Energía Atómica

Control, dentro del Centro Atómico de Ezeiza, la instalación se pondrá operativa durante el año 2008.

4.1.4. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Líquidos y Sólidos de baja y media Actividad

Se completó la elaboración del Informe Preliminar de Seguridad (IPS) correspondiente a la remodelación de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR de Media y Baja Actividad, habiendo sido presentado ante la ARN para su evaluación. Asimismo se completó la ingeniería de detalle y se encuentra en gestión la autorización para la construcción.

Se inició la confección de los pliegos para la contratación en el transcurso de 2007 de la empresa que realizará las obras de remodelación y ampliación de la citada instalación, siguiendo los lineamientos de contratación por Obra Pública.

4.1.5. Emplazamiento para Repositorio de RR de Media Actividad.

Se han preseleccionado y calificado 24 sitios que cuentan con favorabilidad geológica para la localización de un repositorio para residuos radiactivos de media y baja actividad, teniendo en cuenta distintos factores que habían sido definidos en el 2005 para la evaluación objetiva de las posibles áreas de interés .

Tal como se expresó en el anterior Informe al HCN, para poder pasar a la siguiente etapa técnica del proyecto, se hace imprescindible llevar adelante acciones de gestión política con las autoridades locales y provinciales que permitan viabilizar los estudios geológicos en campo en los sitios preseleccionados. Además es necesario implementar el 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 poder 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 los repositorios para residuos de media y de baja actividad.

Para poder avanzar en este sentido, se elaboró un diseño conceptual de un complejo industrial que incluye los dos repositorios mencionados y todas las instalaciones complementarias, con el objetivo de dar una idea aproximada de la envergadura del proyecto, las inversiones en infraestructura que serían necesarias y el personal necesario para las obras y la operación de las instalaciones.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Por otra parte, para poder avanzar en la definición técnica del proyecto y las distintas etapas que lo componen con la asistencia técnica de expertos internacionales que han diseñado, construido y están operando instalaciones de este tipo, se firmó un Acuerdo Específico en el marco del Convenio que CNEA mantiene con la Empresa de Residuos Radiactivos S.A. (ENRESA), del Reino de España, en el mes de noviembre de 2006.

A partir de la firma de este Acuerdo se han iniciado acciones y elaborado un programa de actividades compatible con los plazos informados en el Plan Estratégico de Gestión de RR y CG, remitido junto al Informe al HCN enviado el 15 de marzo del 2006

4.2. Proyectos de Investigación y Desarrollo

Dentro del concepto de mejora continua en la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados, y para avanzar en el conocimiento y definición de nuevas soluciones de posible aplicación en las diferentes etapas de la gestión, se están ejecutando, con distinto orden de prioridad, las actividades de investigación y desarrollo que se describen a continuación:

- Continuación de los estudios y selección de técnicas radioquímicas para una caracterización más precisa de los residuos radiactivos y la verificación de la calidad de los residuos acondicionados. Evaluación de métodos para determinar factores de escala en los residuos generados en la CNAI
- Continuación del Proyecto “Desarrollo de procesos para la descontaminación electroquímica y otros tratamientos previos a la cementación de Resinas de Intercambio Iónico Agotadas”, aplicado a las resinas agotadas almacenadas en la CN AI. Estos ensayos son llevados a cabo en las propias instalaciones de la Central.
- Continuación del Proyecto “Estudio del Comportamiento a Largo Plazo de Barreras de Ingeniería para su utilización en Repositorios para Residuos Radiactivos de Media Actividad”, que es llevado a cabo a través del Convenio Específico de Cooperación entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Dicho Proyecto comprende el desarrollo de nuevos hormigones durables, su caracterización y evaluación, a través de ensayos destructivos y no destructivos, de su comportamiento a largo plazo como barrera de ingeniería para el aislamiento de residuos radiactivos en condiciones de disposición final.
- Continuación de los estudios de biocorrosión de hormigones utilizados como barreras ingenieriles en repositorios para residuos radiactivos de media actividad.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Continuación del estudio de velocidad de corrosión de armaduras de acero y parámetros de transporte en hormigón armado de contenedores de residuos de media actividad.
- Continuación de los estudios de corrosión de contenedores de residuos radioactivos de alta actividad.
- 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”.
- Continuación del proyecto de investigación conjunto con el Departamento de Energía de los EE UU, denominado “Caracterización de Sitio, Monitoreo y Modelado”, a través del cual se realiza un estudio detallado de los sistemas de disposición final y de las áreas circundantes, con el objetivo de determinar los parámetros ambientales necesarios para completar la reevaluación de seguridad del Área de Gestión Ezeiza.
- Continuación del 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 alta actividad contenidos en los combustibles gastados de reactores de investigación.
- Continuación del estudio de la ceramización de elementos radiactivos con uranio sinterizado, como un proceso alternativo para la inmovilización de los residuos de alta actividad contenidos en combustibles gastados de los reactores de investigación (Proceso CERUS).
- Continuación de los estudios para monitorear el estado de conservación del combustible gastado de reactores de investigación ubicados en los sistemas de almacenamiento interino en húmedo.
- Continuación de los estudios de corrosión de la Aleación C-22 como barrera resistente en contenedores de residuos radioactivos de alta actividad.
- Continuación del proyecto de investigación para el Modelado de Circulación Hídrica en Medios Rocosos Cristalinos Fracturados.
- Continuación del desarrollo del diseño conceptual de un sistema de almacenamiento interino en seco para el combustible gastado de la Central Nuclear Atucha I.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Proyecto Estudio de Ambientes Geológicos Aptos para el Emplazamiento de Repositorios para la Disposición Final de Residuos Radiactivos de Baja, Media y Alta Actividad.
- Continuación del desarrollo del Sistema de Información Geográfica, avanzándose en la digitalización de la información geológica de diversas regiones del país.
- Comienzo del Proyecto de Investigación: “Estudio y modelado del sistema de disposición final de residuos radiactivos”. Como parte del Proyecto de Infraestructura 4.1.5. “Emplazamiento para Repositorio de RR de Media Actividad”.

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2006

5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados

5.1.1. Central Nuclear Atucha I

- Residuos Sólidos de Baja Actividad: 60,8 m³
- Residuos Líquidos de Baja Actividad: 0,0 m³
- Residuos Sólidos de Media Actividad – Filtros: 0,5 m³
– Resinas: 2,4 m³
- Combustibles Gastados: 189 unidades (29.47 t de uranio levemente enriquecido inicial)

5.1.2. Central Nuclear Embalse

- Residuos Sólidos de Baja Actividad: 35,4 m³
- Residuos Estructurales de Baja Actividad: 12,9 m³
- Residuos Sólidos de Media Actividad – Filtros: 0,2 m³
– Resinas: 4,3 m³
- Combustibles Gastados: 5268 unidades (100.22 t de uranio inicial)

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

- Residuos Sólidos: 25,8 m³



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Residuos Sólidos con uranio: 64,8 m³
- Residuos Líquidos: 2,1 m³

- Fuentes decaídas de uso médico: 44 unidades
- Fuentes decaídas de uso industrial: 622 unidades

- Combustibles Gastados del RA-3: 20 unidades
4 cilindros con 4 filtros c/u generados en la producción de Mo-99

5.2. Recursos Económicos

Se informan los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2006, 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: \$ 933.687.-
- Fondos CNEA, Recursos Propios: \$ 390.926.-
- Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU: \$ 2.277.755.-
- Fondos Banco Mundial. PRAMU PPF: \$ 512.988.-
- Fondos por prestación de servicios a terceros: \$ 131.125.-
- TOTAL EROGACIONES: 4.246.481.-

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 Afectado a Tareas Relacionadas con los Residuos Radiactivos

	Dedicación Completa	Dedicación Parcial
Profesionales	44	18
Técnicos y Auxiliares	39	10
Becarios	6	8



Comisión Nacional de Energía Atómica

El personal indicado con “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 y los combustibles gastados, cubriendo parcialmente las necesidades en este campo.

Durante el año 2006 ha habido algunas incorporaciones de personal técnico y auxiliar en el proyecto PRAMU, dedicado en particular a las obras de remediación de pasivos ambientales en el sitio Malargüe. Otras áreas del PNGRR no han sido cubiertas aún adecuadamente. En la práctica, los sectores de proyectos, comunicación, operaciones, calidad y documentación y gestión económica desarrollan sus tareas con una mínima dotación resultando imposible atender la totalidad de las responsabilidades asignadas.

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.

Para algunos temas en particular se ha gestionado la capacitación 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:

- Estadía de capacitación (beca trimestral del OIEA en el marco del Proyecto Manpower ARG/05006) en el Chemical Biology & Nuclear Science Division, del Lawrence Livermore National Laboratory, Estados Unidos, desde el 23 de enero al 22 de abril. Tema: Entrenamiento en el procesamiento y medición de muestras ambientales.
- Visita Científica. al Laboratoire d'Etude du Comportement des Bétons et des Argiles, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette Cedex, Francia, del 1 al 5 de Abril.
- Curso organizado por el OIEA titulado: “C7-INT-9.173-008 Interregional Training Course on Numerical Simulation with Data Available”, en Oskarshamn, Suecia, del 29 de mayo al 9 de junio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Visita científica, en el marco del proyecto Man Power del OIEA, a la Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Ingeniería del Terreno, Grupo de Hidrología Subterránea, Barcelona, España, del 12 al 23 de junio.
- Estadía de capacitación de dos meses como "Summer Student" en el laboratorio de Corrosión del Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, USA, del 20 de junio al 20 de agosto.
- Estadía de capacitación de un mes, en el marco del proyecto Man Power, en el Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid, España, para entrenarse en mediciones de viscosidad y microscopía de calefacción en vidrios fosfatos de baja temperatura.
- Curso organizado por OIEA titulado “C7-RER-INT-9.173-009, Interregional Training Course on Numerical Simulation of Subsurface Processes”, St. Paul, MN, and Berkeley, CA, EEUU, del 7 al 17 de agosto.
- Visita Científica a instalaciones de gestión de residuos radiactivos de PURAM (Hungría) y ENRESA (España), organizado por el OIEA, del 16 al 20 de octubre.
- Visitas científicas al Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) , Comissao Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Belo Horizonte, Brasil y a la Central Nuclear de Angra II, Eletronuclear, Angra, Brasil, del 22 al 27 de octubre. Tema: Utilización de bitumen como matriz inmovilizante de residuos radiactivos generados en Centrales Nucleares, experiencia obtenida en trabajos de I+D y en producción en plantas a escala piloto y real de residuos homogéneos.
- Curso de Entrenamiento sobre “Fundamentos de la disposición geológica profunda de residuos radiactivos de alta actividad”, organizado por el ITC (International Training Centre) y OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica), en Meiringen, Suiza, del 23 de octubre al 01 de noviembre.

Asimismo se ha estimulado la participación del personal en cursos de capacitación dictados en el país, como ser:

- Curso sobre “Sistemas de Información Geográfica I” dictado por el Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas (IGM), del 20 al 24 de marzo.
- Jornada abierta del Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas (IGM). 31 de marzo de 2006.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Curso de Capacitación “Geoestadística GIS” dictado por la Lic. N. Lucioni en la Facultad de Filosofía y Letras (UBA), del 31 de marzo al 14 de julio.
- Curso sobre “Capacitación en manejo de explosivos”. Malargüe, Mendoza, 3, 4 y 5 de abril, asistente C. Pérez.
- Curso “Usos Pacíficos de la Energía Nuclear”. UTN, Facultad Regional San Rafael San Rafael, Mendoza, viernes y sábados de abril, asistente M. Morales.
- III Jornadas Departamentales y I Regionales de Medio Ambiente. Malargüe, Mendoza, 5 y 6 de junio, asistente F. Rivero.
- Curso de Capacitación titulado “Sistemas de Información Geográfica II”. dictado por el Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas (IGM), 3 al 7 de julio.
- Curso de Posgrado “Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales”, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, agosto, asistente J.C. Meza.
- Curso sobre “Contaminantes gaseosos, atmosféricos y su medición”. Malargüe, Mendoza, 4 y 5 de septiembre, asistente F. Rivero.
- Curso sobre “Técnicas de muestreos”. Malargüe, Mendoza, 11 y 12 de septiembre, asistente F. Rivero
- Seminario “Ambiente y Desarrollo Minero”. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Cuyo Mendoza, 19 de octubre, asistente J.C. Meza.
- Curso de Posgrado RILEM – AAHES, “Vida útil de estructuras de Hormigón”. Buenos Aires, 4 al 7 de diciembre, asistentes: A. Arva y G. Duffó.
- Curso de Protección Radiológica – Nivel Técnico, de dos meses de duración, impartido por la ARN en el CAE, Bs. As. Asistencia de un becario del PNGRR como parte de su plan de formación, durante los meses de setiembre y octubre.
- Continuación de la Maestría en "Evaluación Ambiental de Sistemas Hidrológicos", pos-grado de dos años dictado por la UNLP, La Plata, Prov. de Bs.As., cursado por Matías Perri



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 esta CNEA, todos ellos bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas.

En algunos casos los becarios son egresados de carreras de postgrado cursadas en los Institutos de Enseñanza de la CNEA, de modo que han adquirido una formación 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.

La mayoría de los temas de beca que continuaron durante al año 2006 corresponden a becarios que dependen de sectores que prestan colaboración con el PNGRR en temas de investigación y desarrollo en forma matricial.

Es importante señalar que durante el año 2004 y en mayor medida durante el 2005 y el 2006, se ha sufrido la baja por renuncia de algunos becarios profesionales y algunos técnicos. Esta situación, ya mencionada en el Informe al HCN del año anterior, tiene como uno de sus orígenes la remuneración que brinda CNEA, que es inferior a la ofrecida por otros organismos de Ciencia y Técnica y a las actuales ofertas de empleo en la actividad privada, donde la reactivación de algunos sectores requiere personal técnico calificado, tal como el que ha sido capacitado por la CNEA. Por el mismo motivo, la mayoría de los concursos para la incorporación de nuevos becarios y el reemplazo de los renunciantes, han debido ser declarados desiertos también durante el año 2006. Lo mencionado ha sido parcialmente resuelto a principios de 2006, no obstante, tanto el estipendio de beca como los salarios de planta permanente, no han alcanzado el punto de equilibrio que permita prever una carrera razonable para los profesionales y técnicos.

Los temas de investigación desarrollados por los becarios durante el año 2006, son los siguientes:

- “Acondicionamiento de elementos combustibles agotados de reactores de investigación (ECRI)”. (Rodríguez, Diego Sebastián).
- “Modelado y simulación hidrogeológica de medios fracturados de baja permeabilidad”. (Farías, Matías).



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Almacenamiento interino en seco para los combustibles gastados de una central nuclear” (Fuenzalida Troyano, Carlos S.)
- “Procesos de vitrificación para el acondicionamiento de combustibles gastados de reactores de investigación” (García, Damián).
- “Estudios de procesos microbiológicos aplicables a la bioremediación y biolixiviación de uranio” (Plaza Cazón, Josefina).
- “Estudios de biocorrosión en hormigón armado utilizado en contenedores para residuos de media actividad” (Venturini, Mariano).
- “Estudio de los mecanismos de corrosión acuosa en aleaciones de aluminio usadas en elementos combustibles de reactores nucleares de investigación”. (Rodríguez, Sebastián Adrián)
- “Hormigón armado en la industria nuclear: relación entre el grado de corrosión de armaduras y el deterioro de las estructuras”. (Arva, Esteban Alejandro)
- “Aleación C-22: una barrera resistente a la corrosión para contenedores de residuos nucleares de alta actividad”, tesis de doctorado del Mag. Martín Alejandro Rodríguez.
- “Almacenamiento de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”. (Orlando, Fernando Andrés).
- “Monitoreo de aire, agua y suelo del Sitio Malargüe”.(Rivero, Fabricio Oscar)
- “Capacitación en el tratamiento de residuos radiactivos en el Área de Gestión Ezeiza”. (Ciávaro, Matías).
- “Control de la gestión de los residuos radiactivos en las instalaciones de los generadores”. (Herrera, Nicolás Fernando)
- “Aplicación de sistemas de información geográfica a las actividades del PNGRR”. (Gallegos, Ernesto)

5.3.2.3 Visitas de expertos

- Visita científica al PNGRR del Dr. Elie Valcke, especialista en la evaluación del comportamiento a largo plazo de residuos acondicionados y de la seguridad de repositorios para residuos radiactivos, del Centre d’Étudie de l’énergie Nucléaire (SCK - CEN), en Bélgica. Este experto fue invitado por CNEA, en el marco del Acuerdo de Cooperación Técnica que mantiene con el SCK-CEN. La misión de



Comisión Nacional de Energía Atómica

este experto consistió en transmitir experiencia en Bélgica y en otros países europeos en la utilización del bitumen para el acondicionamiento de residuos radiactivos, dado que este proceso estaba propuesto en la CNAII. Se realizó una visita a las instalaciones previstas en esa central, y reuniones técnicas en las que participaron también profesionales de NASA. La misión tuvo lugar en Buenos Aires, entre el 3 y el 7 de julio.

- Visita científica al Grupo de Materiales Nucleares, CAB, del Dr. Jesús María Rincón, en el marco del proyecto Human Resource Development and Nuclear Technology Support. Task 18: Investigation of New Glassy and Ceramic Matrices for the Immobilization of Nuclear Wastes. La visita tuvo lugar en Bariloche, del 11 al 21 de diciembre.

5.3.3. Necesidades de Personal Especializado

La necesidad de incorporar personal especializado no ha variado sustancialmente respecto de lo consignado en informes anteriores. Actualmente se encuentra en trámite la cobertura de varios puestos. El cumplimiento de distintas normativas, que incluyen tramitaciones en otras dependencias de la administración pública, hace que la concreción de las incorporaciones se dilate más allá de lo deseado. Esta situación no hace más que mantener sin resolución el déficit de personal señalado. Sirva como ejemplo, el nombramiento de dos personas para ocupar cargos en el PNGRR que, luego de efectuar el respectivo concurso, ha transcurrido más de un año sin que las incorporaciones se concreten. Actualmente se encuentran en trámite de incorporación por concursos externos 14 puestos, tramitaciones por pases internos 5 puestos y 14 puestos sobre los que aún no pudo canalizarse su cobertura.

Como se comprenderá, solo la adecuada disponibilidad de recursos humanos especializados permitirá cumplir acabadamente con todas las obligaciones emanadas de la Ley N° 25.018.

5.4. Convenios

Se mantienen vigentes dos convenios internacionales suscritos con el objeto de facilitar el acceso a la experiencia desarrollada en otros países.

- Convenio con el Departamento de Energía de los EE UU, para el intercambio técnico y la cooperación en el área de gestión de los residuos radiactivos y mixtos.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En vigor desde mayo de 1996, su duración es de diez años. Se ha continuado en el ejercicio con el proyecto de caracterización ambiental del Área de Gestión de Ezeiza con el fin de realizar la reevaluación de seguridad del emplazamiento.

- Convenio con la Empresa de Residuos Radiactivos S.A (ENRESA), del Reino de España, para la cooperación en el campo de la gestión y almacenamiento de residuos radiactivos. En vigor desde diciembre de 2001. Su duración es de tres años y ha sido renovado en diciembre de 2004. En noviembre del 2006 se firmó el Acuerdo Específico N° 2 para poder avanzar en la definición técnica del proyecto para el repositorio de residuos radiactivos de media actividad con la asistencia técnica de expertos españoles que han diseñado, construido y están operando instalaciones de este tipo.

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

- Convenio con el Ejército Argentino para la explotación de canteras de materiales para la obra de gestión de Malargüe.
- Convenio marco con la Provincia de Mendoza y la Municipalidad de Malargüe relacionado con la obra de restitución de Malargüe (aprobado por Decreto 1386/03 de la Provincia).
- Convenio Específico de Colaboración Tecnológica CNEA-Instituto Nacional de Tecnología Industrial, correspondiente a los Proyectos de I+D “Inmovilización de Lechos de Resinas de Intercambio Iónico Agotados Generados en las Centrales Nucleares” y “Estudio del Comportamiento a Largo Plazo de Barreras de Ingeniería para su utilización en Repositorios para Residuos Radiactivos de Media Actividad”.
- 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. Dentro de este convenio se crea un proyecto para realizar estudios hidrológicos a fin de establecer la calidad de las aguas del CAE y de su área de influencia desde el punto de vista de la potabilidad.

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:



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Programa de Investigación Coordinado (CRP) denominado “Corrosión de combustibles gastados de reactores de investigación recubiertos de aluminio, almacenados en agua (Fase II)”.
- Programa de Investigación Coordinado (CRP) denominado “Rotura Diferida inducida por Hidrógeno de vainas de Zircaloy de combustibles de reactores de potencia”.
- Programa de Investigación Coordinado No: ARG-12428 denominado “Nuevos desarrollos y mejoras en el procesamiento de corrientes problemáticas de residuos radiactivos”.
- Proyecto de informe y actualización permanente de la Base de Datos sobre Gestión de Residuos Radiactivos del OIEA (New Enabled Waste Management Data Base) que tiene por objeto poner en red los inventarios de residuos radiactivos de los países participantes
- Proyecto Interregional OIEA INT/9/173 Red de Centros de Excelencia sobre Entrenamiento y Demostración de Tecnologías de Gestión de Residuos Radiactivos en Instalaciones Subterráneas de Investigación.
- Proyecto de Cooperación Técnica del OIEA ARG/3/010 “Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”: Proyecto bianual iniciado en 2005.
- El OIEA aprobó el Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/4/020 “Ingeniería de un Casco de Transporte para Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”, que se vincula y complementa al Proyecto Regional de Cooperación Técnica del OIEA RLA/4/018 "Gestión de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación", ya finalizado. Este Proyecto entra en vigor a partir del 1 de enero de 2007.

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 las siguientes eventos:

5.6.1. Nacionales

- "Desarrollo de sensores para el seguimiento de la corrosión del acero en hormigones armados"



Comisión Nacional de Energía Atómica

G.S. Duffó, S.B. Farina, E.A. Arva, C.M. Giordano y C. Lafont,
SIBAE 2006, XVII Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Electroquímica, La Plata, Buenos Aires, del 3 al 7 de abril.

- Congreso Provincial de Seguridad e Higiene. Malargüe, Mendoza, 1 y 2 de septiembre, asistente C. Pérez.
- “Estrategias y proyectos a cargo del PNGRR para la gestión de los Residuos Radiactivos y los Combustibles Gastados”.
E. R. Mases, M. Audero, R. Andresik y Á. Mehlich.
Reunión de primavera del Programa Ciclo de Combustible Nuclear; CAC-CNEA, Buenos Aires, 25 – 27 de septiembre.
- III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, del 10 al 14 de octubre, en la Universidad Nacional de Córdoba.
- “Identificación de Parámetros en Problemas de Difusión Reacción”.
F. Cambarieri, K. Otarola, F. Quintana y C. Padra.
XVI Congress on Numerical Methods and their applications, noviembre, Santa Fe, Argentina.

Reunión Técnica, organizada por el PNGRR, sobre el tema “Desarrollo de hormigones para barreras de ingeniería en repositorios de residuos radiactivos”, realizada en el CAE, 14 de noviembre. Se presentaron los siguientes trabajos:

“Disposición final de residuos radiactivos de media y baja actividad” Plan General, A. Mehlich.

“Estudio del comportamiento a largo plazo de barreras de ingeniería para su utilización en repositorios para residuos radiactivos de media actividad”, T. Ramallo.

“Degradación de hormigón armado debido a la corrosión de armaduras”, A. Arva.

“Ataque microbiológico del hormigón”, P. Silva Paulo.

“Modelado de sistemas de barreras de ingeniería”, N. Fuentes.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.6.2. Internacionales

- "Inhibition of chloride induced crevice corrosion in Alloy 22 by fluoride ions".
Ricardo M. Carranza and Martín A. Rodríguez, Raúl B. Rebak.
Corrosion NACEExpo 2006, 61th annual Conference, NACE International, The Corrosion Society, San Diego, California, EEUU, del 12 al 16 de marzo.
- "Corrosion behavior of Alloy 22 in chloride solutions containing organic acids".
Ricardo M. Carranza, C. Mabel Giordano, Martín A. Rodríguez, Raúl B. Rebak,
Corrosion NACEExpo 2006, 61th annual Conference, NACE International,
The Corrosion Society, San Diego, California, EEUU, del 12 al 16 de marzo.
- "Studies concerning the durability of concrete vaults for intermediate-level radioactive waste disposal".
G.S. Duffó, S.B. Farina, E. A. Arva, C.M. Giordano and C. Lafont.
Workshop on Corrosion and Long Term Performance of Reinforced Concrete in Nuclear Power Plants and Waste Facilities.
CEA-EDF, Cadarache, Francia, del 27 al 30 de marzo.
- "Damage Degree Classification for MTR Type Spent Fuel in Wet Interim Storage".
O. Novara, J. Lafuente, J. E. Rosa da Silva, J. Klein, R. Sindelar:
"10th International Topical Meeting on Research Reactor Fuel Management - European Nuclear Society"; Sofia, Bulgaria. 30 de abril - 4 de mayo.
- "Mechanisms of cladding corrosion during long term interim storage of MTR spent nuclear fuel in water basins".
R. Haddad, L. Lanzani and S. Rodríguez,
RRFM 2006, Sofia, Bulgaria, del 30 de abril al 4 de mayo.
- "Corrosion of aluminium-clad spent research reactor fuel in wet storage".
L.Ramanathan, R. Haddad, P.Adelfang and I.Ritchie,
RRFM 2006, Sofia, Bulgaria, del 30 de abril al 4 de mayo.
- Consultancy Meeting on "Guidelines for Management of Water Quality in Research Reactors".
Reunión de consultores organizada por el OIEA, Viena, Austria, del 15 al 17 de mayo.
- "Desarrollo de sensores para el seguimiento de procesos de corrosión en el hormigón armado".
G.S. Duffó, S.B. Farina, A. Arva, M. Giordano y C. Lafont,
Latincorr 2006, Fortaleza, Brasil, del 21 al 26 de mayo.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Pasividad y velocidad de corrosión de la Aleación C-22 en soluciones de halogenuros".
Ricardo M. Carranza, Martín A. Rodríguez, Raúl B. Rebak.
Congreso Latinoamericano de Corrosión, Latincorr 2006, ABRACO, Fortaleza, Brasil, 21-26 de mayo.
- "IAEA Workshop to Formulate Regional Technical Cooperation Projects -RLA2005005: Research Reactor Spent Fuel Transport Cask Engineering";
Taller organizado por el OIEA en San Pablo, Brasil, 29 de Mayo – 2 de Junio de 2006.
- "Conceptual Design of a Modular System for the Interim Dry Storage of PHWR Atucha Spent Fuels".
H.E. Nassini, C.S. Fuenzalida Troyano, A.M. Bevilacqua, J.E. Bergallo, M. Silva and A. Blanco.
International Conference on Management of Spent Fuel from Nuclear Power Reactors, Viena, Austria, 19-23 de junio.
- "Argentina Experience in Shipping Irradiated Fuel to the United States of America".
O. Novara
IAEA Technical Meeting on National Experience on Return of Research Reactor Spent Fuel to the Country of Origin, en Viena, Austria, 28 - 31 de agosto.
- "Treatment of liquid effluent and solid waste from mining and milling of Sierra Pintada Site, Argentina"
A. Asenjo.
IAEA Technical Meeting "Uranium Exploration, Mining, Production and Mine Remediation and Environmental Issues", en Mendoza, Argentina, del 2 al 6 de octubre.
- "Argentine Uranium Environmental Restoration Project (PRAMU)".
J.C. Meza.
IAEA Technical Meeting "Uranium Exploration, Mining, Production and Mine Remediation and Environmental Issues", en Mendoza, Argentina, del 2 al 6 de octubre.
- Consultancy Meeting on "Corrosion of Research Reactor Aluminium Clad Spent Fuel in Water"
Reunión de consultores organizada por el OIEA, en Viena, Austria, del 6 al 10 de noviembre.
- "Oxide film aging on Alloy 22 in halide containing solutions".
R. M. Carranza, M. A. Rodríguez and R. B. Rebak,



Comisión Nacional de Energía Atómica

2006 MRS Fall Meeting, Symposium: Scientific Basis for Nuclear Waste Management XXX, Materials Research Society, Boston - MA -EEUU, del 27 de noviembre al 1 de diciembre.

- “Advances in treating spent resins”
A. Iglesias, Ma. Del C. Raffo Calderón y José L. Varani
3rd. Coordination Meeting of IAEA CRP on "New Developments and Improvements in Processing of Problematic Radioactive Waste Streams", Mumbai – India, 27 noviembre al 1 de diciembre.
- "Mecanismos de corrosión de aleaciones de aluminio en aguas de baja conductividad", Congreso SAM-CONAMET 2006, Santiago, Chile, del 28 de noviembre al 1 de diciembre.

5.7. Publicaciones e Informes Técnicos

5.7.1. Nacionales

- “Cuenca Neuquina: Caracterización de unidades evaporíticas”.
A. Maloberti, Informe de la UA Geología, UPESN, emitido en marzo.
- “Áreas de exclusión para un repositorio geológico profundo usando un sistema de información geográfica (Áreas protegidas, poblaciones, topografía)”. C. Ninci. Informe de la UA Geología, UPESN, emitido en abril.
- Especificaciones Técnicas ET-03F-004, 005, 006, 007, 008 y 011 vinculadas al Proyecto “Almacenamiento de CGRI – FACIRI” .
O. Beuter, F. Orlando, O. Novara, R. Coronel, C. Burzomi, R. Andresik
Emitidas entre abril y diciembre.
- Informe técnico sobre “CERUS en miniplaca entera”, D. Russo, D. Rodríguez, M. Sterba, y M. Sanfilippo, emitido en junio.
- “Normativa para el uso del Sistema de Información Geográfica”, E. Gallegos, PNGRR, emitido en junio.
- “Diseño conceptual de una alternativa para el almacenamiento transitorio en seco de elementos combustibles gastados de la Central Nuclear Atucha I”
Proyecto Integrador – Carrera de Ingeniería Nuclear
Instituto Balseiro (CNEA-U.N. Cuyo) – Junio 2006
Autor: M. I. Rivero. Director: J. E. Bergallo



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Cálculos de criticidad y blindaje para un sistema de almacenamiento interino en seco para los combustibles gastados de la Central Nuclear Atucha I”
Proyecto Integrador – Carrera de Ingeniería Nuclear
Instituto Balseiro (CNEA-U.N. Cuyo) – Junio 2006
Autor: M. S. Silva. Director: A. Blanco. Asesor: A. M. Bevilacqua
- “Cálculo térmico preliminar de un sistema para el almacenamiento interino en seco del combustible gastado de la CNA I”
Informe Técnico CNEA-CAB 44018-2006. Junio 2006.
Roberto E. Hilal y Darío F. Delmastro
- Informe Técnico sobre “Tratamiento de las resinas agotadas del foso 206 de la CNAI” ,
A. Iglesias, J. L. Varani, Ma. Del C. Raffo Calderón, S. Marabini, por CNEA, y H.
Gemini por NASA.
Emitido en agosto.
- “Simulación del comportamiento de barras combustibles de la Central Nuclear Atucha I”
Informe Técnico – CNEA-CAB (2006)
A. Marino
- “Determinación de concentración de actividad alfa total en resinas de CNA I – Cálculo de su incerteza y recomendaciones sobre la expresión del resultado final”
Informe Interno N° PO 03E-00 601-Z. S. MARabini y A. Del Carmen – Noviembre.
- “Estudio del Comportamiento a Largo Plazo de Barreras de Ingeniería para su utilización en Repositorios para Residuos Radiactivos de Media Actividad”, se han elaborado tres Informes Técnicos Cuatrimestrales correspondientes a los estados de avance y resultados obtenidos, en cumplimiento del Convenio CNEA-INTI, iniciado en el 2004.
- “Descontaminación de un Residuo de Lubricantes Generado en la CNAI” .
Informe Técnico de la U.A. Materiales y Combustibles Nucleares.
Gauna, P. Neuringer y F. Granatelli. Diciembre.
- Informes técnicos trimestrales a la ARN sobre el avance en el “Estudio de Reevaluación de Seguridad del AGE”.
Daniel Tangir

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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.7.2. Internacionales

- Participación en la redacción del Informe Final del Programa Coordinado de Investigación del OIEA sobre "Corrosión de combustibles gastados de reactores de investigación recubiertos de aluminio, almacenados en agua (Fase II)". R. Haddad.
- "Inhibition of chloride induced crevice corrosion in Alloy 22 by fluoride ions", Ricardo M. Carranza and Martín A. Rodríguez, Raúl B. Rebak, paper 06626, Corrosion/06, NACE International, 2006, Houston, TX, pp. 1-17.
- "Corrosion behavior of Alloy 22 in chloride solutions containing organic acids", Ricardo M. Carranza, C. Mabel Giordano, Martín A. Rodríguez, Raúl B. Rebak, paper 06627, Corrosion/06, NACE International, 2006, Houston, TX, pp. 1-15.
- "Effect of fluoride ions on crevice corrosion and passive behavior of alloy 22 in hot chloride solutions", Ricardo M. Carranza, Martín A. Rodríguez, Raúl B. Rebak, Corrosion, aceptado para su publicación 05/10/06.
- "Management of Long Term Radiological Liabilities: Stewardship Challenges".
Elvira Maset et al
IAEA, Technical Reports Series N°450, ISBN 92-0-101806-1, ISSN 0074-1914; 450.
- "Spent Fuel Management Options for Research Reactors in Latin America", informe final del Proyecto Regional de Cooperación Técnica del OIEA RLA/4/018 "Gestión de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación".
O. Novara et al
IAEA - TECDOC N° 1508, junio 2006.
- "Study of the Influence of the Fracture Surface Geometry in Determining the Main Paths for Water Flow and its No-Slip Boundary Condition". Final Report of the Task 4: Vadose Zone Cooperation: Conceptual and Numerical Models for Liquid Flow and Contaminant Transport in Fractured-Porous Media. Julio 2006.
- "Variogram characterization of length scales of topographic patterns". Microsc. Microanal. 12 (Supp. 2) 82-83 (2006). Autores: N. O. Fuentes, E. A. Favret
- "RIMAPS and Variogram characterization of soil microstructure patterns". Microsc. Microanal. 12 (Supp. 2) 1688-1689 (2006). Autores: E. A. Favret, N. O. Fuentes, H. J. M. Morrás



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Crystallization of a niobium phosphate glass", L. Ghussn, M.O. Prado, D.O. Russo and J.R. Martinelli. *Journal of Non-Crystalline Solids*, Volume 352, Issues 32-35, 15 September 2006, Pages 3391-3397.
- "Infiltration under isostatic pressure of porous silica glasses with silica sols", M. Aparicio, M.O. Prado and A. Durán, *Journal of Non-Crystalline Solids*, Volume 352, Issues 32-35, 15 September 2006, Pages 3478-348.
- "A Numerical Approach For Water Flow In Unsaturated Porous Media", F. Quintana, L. Guarracino, R. Saliba. *International Journal for Numerical Methods in Fluids*. Vol. 51:1205-1215.

5.8 Informes presentados a Organismos del Estado Nacional

En el año 2006, la CNEA recibió solamente un requerimiento de información sobre temas vinculados con el PNGRR, por lo tanto se emitió un único informe:

- "Informe en respuesta al requerimiento formulado por la Honorable Cámara de Diputados de la Nación a través de su resolución 4821-D-03 relacionado con la gestión de clausura del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes."

Además se realizó en noviembre una reunión explicativa en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, sobre el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU). Participaron de la misma el jefe del gabinete Dr. Juan Picolotti, el Secretario de Ambiente de Córdoba Dr. Víctor Rico y miembros del gabinete de asesores de la secretaria.

5.9. Comunicación Pública

Durante el año 2006 se han realizado distintas actividades comunicacionales entre las cuales personal de la CNEA ha participado en conferencias informativas, debates, paneles, presentaciones y seminarios en universidades, colegios de profesionales, asociaciones vinculadas con temas ambientales, consejos vecinales, escuelas, etc. en su mayoría en la Capital Federal, Gran Buenos Aires, Córdoba, Río Negro, Mendoza y Jujuy. En algunas de estas reuniones se ha tratado el tema de los residuos radiactivos, en particular durante el año pasado el mayor interés del público estuvo puesto en la minería del uranio y en la supuesta contaminación del agua de Ezeiza.



Comisión Nacional de Energía Atómica

La CNEA ha participado durante el año 2006 en la organización de 8 ferias y exposiciones donde la temática vinculada con el PNGRR ha estado presente a través de las consultas de los visitantes. Se han contabilizado un total de 5.000 visitantes en el stand institucional.

Además, como todos los años, personal del PNGRR ha participado del dictado de Cursos de Capacitación sobre el tema Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Maestría de Radioquímica a cargo del Instituto de Estudios Nucleares conjuntamente con la Universidad Tecnológica Nacional; en la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear del Instituto Balseiro; y en la “Maestría de Ingeniería Ambiental” en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.

También se ha dictado el módulo sobre “Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados” en el Curso sobre Usos Pacíficos de la Energía Nuclear, organizado por CNEA junto con la Universidad Tecnológica Nacional Regional San Rafael, realizado en San Rafael, Mendoza, durante los meses de marzo y abril. Participaron como alumnos docentes universitarios, secundarios, graduados y alumnos avanzados de ingeniería, totalizando 180 asistentes.

Como ocurre todos los años, se han recibido visitas en los Centros Atómicos de alumnos del último año de escuelas secundarias durante las cuales se responden las inquietudes que plantean sobre los residuos radiactivos y los combustibles gastados. En particular en el Centro Atómico Ezeiza se recibió la visita de más de 1.800 alumnos.

Además personal de esta CNEA ha realizado visitas, a pedido de los docentes, a 26 establecimientos educativos de nivel secundario, ubicados 2 de ellos en la Ciudad Autónoma de Bs. As., 22 en la provincia de Buenos Aires, y 2 en la provincia de Córdoba, donde se dieron charlas educativas sobre la temática nuclear a casi 7000 alumnos.

También se participó en las Jornadas de Capacitación Docente en el partido de Avellaneda, provincia de Bs. As., en las que participaron 166 docentes de escuela primaria, se realizaron Jornadas en distintas Universidades donde asistieron 244 estudiantes de nivel terciario y en el Colegio de Ingenieros de Jujuy.

CNEA ha participado en el dictado del curso “Estrategia Tecnológica Nacional” en la Escuela Superior de Guerra y en el Comando en Jefe del Ejército, capacitando a 110 miembros de las Fuerzas Armadas.

En los eventos antes mencionados se han distribuido un total de 11.000 folletos institucionales y 170 discos compactos..



Comisión Nacional de Energía Atómica

Otras acciones comunicacionales se realizaron utilizando medios gráficos, electrónicos y radiales. En cuanto a los medios televisivos, personal de la CNEA ha participado en algunos programas de canales de aire y de cable, en su mayoría dirigidos a un segmento de audiencia interesado en temas ambientales y científicos.

Cabe recordar que en el Artículo 10º, inciso m, de la Ley 25.018, la norma precisa que se debe informar en forma permanente a la comunidad sobre los aspectos científicos y tecnológicos de la gestión de residuos radiactivos que la Comisión Nacional de Energía Atómica llevará a cabo.

Se ha publicado en la página web de CNEA el Informe al Honorable Congreso de la Nación en cumplimiento de la Ley 25018 confeccionado el 15 de marzo de 2006, que describe las actividades realizadas durante el ejercicio 2005, y se mantiene el Informe Nacional para la Convención Conjunta sobre Gestión del Combustible Gastado y de los Desechos Radiactivos.

En el presente año se espera poder concretar el ingreso de personal especializado en Ciencias de la Comunicación al PNGRR de modo de poder realizar una comunicación pro-activa específica en el tema de los RR y los CG, y que facilite la puesta en marcha del Programa de Comunicación Social diseñado para dar apoyo a los objetivos planteados en el Plan Estratégico del sector.

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

La Ley Nº 25.279, en su artículo 1º expresa: “ Apruébase 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”

En el año 2003, con la coordinación de la CNEA, se presentó el Primer Informe Nacional en la primera reunión de revisión, realizada en el marco de la citada convención. Durante los años 2004 y 2005 se preparó la información para el Segundo Informe Nacional, y en noviembre del 2005 se participó en las reuniones preparatorias.

La segunda reunión de revisión de las Partes Contratantes celebrada de conformidad con el artículo 30 de la Convención Conjunta tuvo lugar en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) del 15 al 24 de mayo de 2006.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Los principales requerimientos de la Convención Conjunta fueron tratados en el Segundo Informe Nacional y en el proceso de Revisión de Pares, donde quedaron expuestas las medidas implementadas por Argentina y su contribución al cumplimiento de los tres objetivos básicos de la Convención Conjunta:

- ❖ 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 presentación del Segundo Informe Nacional de Argentina ante la Convención Conjunta arrojó el siguiente resultado:

- Los Combustibles Gastados y los Desechos Radiactivos son gestionados en forma sistemática dentro del un marco regulatorio bien concebido y preciso.
- Todos los requerimientos principales de la Convención Conjunta están contemplados.
- El informe presentado fue calificado como completo y abarcativo.
- Se puntualizó que Argentina cuenta con un conjunto completo de políticas y leyes de aplicación a la actividad nuclear y a la gestión de los desechos radiactivos, que arrancan tempranamente en los años 50.
- En materia de Disposiciones Generales de Seguridad se destacó que Argentina cuenta con una actividad regulatoria establecida desde 1956, con políticas claras y completas, respaldadas en varias leyes nacionales vigentes.
- Entre las observaciones generales se hizo mención a la decisión diferida sobre reprocesar el combustible originado en la operación de las Centrales Nucleares.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Entre los aspectos destacables y como parte de las Políticas y Prácticas llevadas adelante en la materia, se observó como un hecho muy positivo la existencia de un Plan Estratégico de revisión trianual que, en opinión de las Partes Contratantes, refleja los objetivos de una estrategia global aplicada a la gestión de residuos radiactivos.
- También fue mencionado como un hecho relevante la implementación del Código de Conducta sobre la Seguridad de las Fuentes Radiactivas, a través de las Directivas que la CNEA impartió al respecto.
- Se reconoció como acción en desarrollo la finalización de la re-evaluación del Area de Gestión Ezeiza comprometida por Argentina en la Primera Reunión de Revisión.
- Fueron identificadas como buenas prácticas la restauración de los ambientes de la minería del Uranio y el alto nivel de seguridad de las fuentes radiactivas de período largo, derivado de su tratamiento como un residuo Clase A junto con los residuos de alta actividad.

Finalmente, en lo que respecta a las actividades planeadas que conducen a la futura mejora de la seguridad y cuyo grado de implementación debería ser comunicado en las próximas reuniones de las Partes Contratantes, la Convención Conjunta destacó:

- ❖ 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 restauración de los ambientes vinculados a la minería del Uranio.
- ❖ La importancia de avanzar sobre la estrategia acerca del reprocesamiento de los combustibles gastados originados en la operación de las Centrales Nucleares.

En el presente Informe al HCN, al igual que en los anteriores correspondientes al año 2004 y al 2005, se describen las acciones realizadas durante estos últimos años para avanzar en las actividades indicadas como recomendación a partir de la presentación de los dos informes nacionales.

7. CONCLUSIONES

El presente informe al Honorable Congreso de la Nación, da cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º de la Ley N° 25.018 al 31 de diciembre de 2006, que



Comisión Nacional de Energía Atómica

contempla también, como marco referencial, las leyes N° 24.804 y N° 25.279 y los informes remitidos a ese cuerpo correspondientes a los años 2002, 2003, 2004 y 2005.

Se ha definido con claridad la decisión de completar el montaje y poner en servicio la CENTRAL NUCLEAR ATUCHA II como parte de un plan que considera, especialmente, la contribución de la energía nuclear al suministro de energía eléctrica necesario para el desarrollo del país.

También se promueve la utilización de técnicas de diagnóstico y tratamiento con radiofármacos con miras a mejorar la calidad de vida de la población en su conjunto. Si bien los volúmenes de residuos radiactivos provenientes de la producción de los radiofármacos son pequeños, en comparación con los de la generación nucleoelectrónica, cabe señalar que existen y que, por sus características, implican que se hallan distribuidos en todo el territorio nacional.

Resulta necesario, en consecuencia, que la sociedad perciba nítidamente que se han tomado las providencias para atender la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados. En este sentido la aprobación del Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos por parte del HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN, de acuerdo a lo prescripto en el Artículo 9 de la Ley N° 25.018, brindará una señal objetiva de la voluntad de asegurar la debida atención de la cuestión.

La aprobación del Plan, y su cumplimiento meticuloso, permitirán garantizar el desarrollo de la energía de origen nuclear de un modo sostenible y sustentable. Para conseguir este objetivo, será necesario atender distintas cuestiones pendientes que podrían condicionar el cumplimiento del Plan Estratégico como son:

- La urgente constitución del Fondo para la Gestión y Disposición Final de los Residuos Radiactivos, creado por la Ley N° 25.018 en su artículo 13, o de una fuente equivalente de financiación.
- Incorporación muy urgente de personal joven al cual se le pueda transmitir los conocimientos y experiencia práctica en el tema acelerando los procedimientos de los nombramientos que se encuentran en trámite y dando cabida a completar las vacantes que aún no han podido ser concursadas.

No obstante las necesidades no cubiertas que se han indicado, en el periodo 2006 la CNEA ha efectuado una segura gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados. Sin embargo, si no se adoptaran prontamente las medidas señaladas como imprescindibles podría resultar cuestionable garantizar, en forma sólida y perdurable, la gestión de los combustibles gastados y de los residuos radiactivos. Sirva como ejemplo el proyecto de un repositorio para la disposición final de residuos radiactivos



Comisión Nacional de Energía Atómica

de baja y media actividad. Este proyecto se realiza en el marco de las previsiones del Plan Estratégico no admitiendo dilaciones y requiriendo que simultáneamente se obtengan los acuerdos necesarios con las provincias que potencialmente puedan ser huéspedes de la instalación.

El presente informe, que es complementado por los anteriores 2002, 2003 y 2004, brinda una visión de la actividad de la CNEA en el tema, en particular del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos, habiéndose dado cumplimiento a las exigencias básicas y legales.

Se mantiene una particular preocupación por obtener una mejora en la información que la sociedad recibe sobre la actividad nuclear en general y sobre la problemática de los residuos radiactivos en particular. Se espera que este medio de comunicación a los representantes del pueblo de la Nación contribuya a atender la falencia.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 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.

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.