



*Comisión Nacional de Energía Atómica*

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

**GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y  
LOS RESIDUOS RADIATIVOS  
EN LA REPÚBLICA ARGENTINA**

**INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN  
CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2018  
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**

Octubre de 2019



*Comisión Nacional de Energía Atómica*

## **AUTORIDADES DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA:**

Presidente: Lic. Osvaldo Calzetta Larrieu

Vicepresidente: Dr. Alberto Lamagna

Gerente de Área Seguridad Nuclear y Ambiente: Lic. Jorge Álvarez

Gerente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos: Dr. Arturo Bevilacqua

## **COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:**

Ing. Elvira Maset

Lic. Lucrecia Gringauz

## **REDACCIÓN:**

Contribuyó al contenido del Informe personal dependiente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR), del Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU) y de otros sectores de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) vinculados al tema de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.



*Comisión Nacional de Energía Atómica*

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y LOS RESIDUOS RADIATIVOS</b>	<b>1</b>
2.1. Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)	2
2.1.1. Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC)	2
2.1.2. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos (DAIFRR)	2
2.1.3. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)	3
2.1.4. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos (PMEB)	3
2.1.5. Sistemas de Disposición de Residuos Radiactivos	3
2.1.6. Instalación Gamma Scanner (IGS)	3
2.1.7. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI)	3
2.1.8. Depósito de Combustibles Gastados del Reactor RA-1	4
2.2. Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)	4
2.3. Centrales Nucleares	5
2.3.1 Central Nuclear Atucha (Unidades I y II)	5
2.3.2 Central Nuclear Embalse	6
<b>3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE MINERALES DE URANIO</b>	<b>6</b>
3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)	7
3.2. Sitios Los Gigantes, El Chichón, Tonco, Huemul, Pichiñán, La Estela y Los Colorados	8
<b>4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN</b>	<b>9</b>
4.1. Proyectos de infraestructura	9
4.1.1. Laboratorio de Caracterización (LABCAR)	9
4.1.2. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)	9
4.1.3. Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN)	9
4.1.4. Laboratorio de Procesamiento de Muestras Ambientales (LPMA)	10
4.2. Plan de Investigación y Desarrollo	10
4.3. Programas de monitoreo	11
<b>5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	<b>12</b>
5.1. Cantidad de combustibles gastados y residuos radiactivos generados	12
5.1.1. Central Nuclear Atucha Unidad I	12
5.1.2. Central Nuclear Atucha Unidad II	12
5.1.3. Central Nuclear Embalse	12



*Comisión Nacional de Energía Atómica*

5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI).....	13
5.2. Recursos económicos .....	13
5.3. Recursos humanos.....	13
5.3.1. Personal dependiente del PNGRR y del PRAMU.....	14
5.3.2. Capacitación de personal .....	14
5.3.3. Entrenamiento de becarios.....	17
5.3.4 Necesidades de personal especializado.....	18
5.4. Convenios.....	19
5.5. Actividades con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).....	19
5.6. Congresos y reuniones técnicas.....	20
5.6.1. Nacionales.....	20
5.6.2. Internacionales .....	21
5.7. Patentes de Invención .....	23
5.8. Publicaciones e informes técnicos.....	24
5.8.1 Nacionales.....	24
5.8.2. Internacionales .....	24
5.9. Comunicación pública.....	25
5.9.1. Elaboración de material de difusión.....	25
5.9.2. Ferias, eventos, y actividades de divulgación y capacitación .....	25
<b>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)</b>	<b>26</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>



## *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 del combustible gastado y los residuos radiactivos durante el año 2018. Con la presentación de este informe la CNEA cumple con lo dispuesto por el Artículo 9º de la Ley Nº 25.018. La base de referencia son los informes al HCN correspondientes a los ejercicios 2002 hasta 2017, que fueron elevados a ese cuerpo cada año desde el 2003 cuando fue creado el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR) en el ámbito de la CNEA.

El Estado Nacional, a través de la Ley Nº 25.018 de 1998, designó a la CNEA autoridad de aplicación en materia de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, quien deberá definir la estrategia a futuro a través del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos a fin de garantizar la salud pública, la protección del ambiente y los derechos de las generaciones futuras.

Con respecto a la restitución ambiental de los sitios donde antiguamente (años 1952 a 1996) se realizaron actividades relacionadas con la minería del Uranio, en la década de 1990 la CNEA puso en ejecución el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU). El PRAMU tiene como objetivo 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 de manera sostenible.

Por último, cabe resaltar que la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos más la restitución ambiental mencionada tienen como propósito final asegurar la protección de las personas, la sociedad y el ambiente de los efectos adversos de la radiación ionizante, actualmente y en el futuro, haciendo uso racional de los recursos.

### **2. GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y LOS RESIDUOS RADIATIVOS**

Se detalla a continuación lo realizado durante el 2018 en las principales instalaciones de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos:

- Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE), Centro Atómico Ezeiza (CAE), Provincia de Buenos Aires
- Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación, CAE, Provincia de Buenos Aires
- Central Nuclear Atucha Unidad I, Lima, Provincia de Buenos Aires
- Central Nuclear Atucha Unidad II, Lima, Provincia de Buenos Aires
- Central Nuclear Embalse, Embalse, Provincia de Córdoba



*Comisión Nacional de Energía Atómica*

## **2.1. Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)**

Como todos los años, durante 2018 se realizaron en el Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE) diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos y fuentes radiactivas en desuso. La procedencia de los primeros corresponde a plantas de producción del Centro Atómico Ezeiza (CAE), laboratorios del Centro Atómico Constituyentes (CAC), y a otras instalaciones menores de investigación y desarrollo. En cuanto a las fuentes en desuso, la procedencia corresponde principalmente a centros médicos e instalaciones industriales de distintas provincias del país.

Se continuó con el traslado del combustible gastado proveniente del Reactor Argentino RA-3 desde el Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI) hasta la Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI), además, se realizó la transferencia de 12 combustibles gastados desde el RA-3 hasta la FACIRI.

Se efectuaron mejoras edilicias en gran parte de las instalaciones que componen el AGE.

Se mejoraron los sistemas de protección física perimetral.

Se elaboraron documentos que constituyen la documentación mandatoria de la instalación y durante 2018 se presentaron a la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) para su evaluación y aprobación los siguientes: "Verificación de medidores de contaminación superficial", "Verificación de monitores de contaminación", "Verificación de calibración de dosímetros de lectura directa" y "Programa de protección radiológica para el transporte de materiales radiactivos".

### **2.1.1. Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC)**

En marzo de 2018 se solicitó a la Autoridad Regulatoria Nuclear la extensión de la Licencia de Puesta en Marcha y posteriormente se remitió el Informe Final de Seguridad con la solicitud de la Licencia de Operación. Durante ese período se continuó con la operación de la instalación en el marco de dicha licencia, efectuando las operaciones de cementado y compactado de distintas corrientes de residuos radiactivos. Actualmente se actualizó el documento correspondiente al Sistema de Calidad de la Instalación y se espera contar con la Licencia de Operación en 2019.

### **2.1.2. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos (DAIFRR)**

Como en años anteriores, se continuó con el almacenamiento de residuos radiactivos acondicionados y fuentes en desuso. Se efectuó el reacondicionamiento de bultos con el fin de reducir los campos de radiación en los sitios de mayor factor de ocupación.

Se continuaron las tareas de mantenimiento sobre la cubierta superior, desagües pluviales, superficies exteriores de los muros e iluminación interior.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

### **2.1.3. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)**

Dado que ésta instalación no opera de manera rutinaria debido a que el fin consiste en almacenar los residuos históricos en contenedores transoceánicos, no se efectuaron ingresos ni movimientos de bultos conteniendo material radiactivo. Sólo se llevaron a cabo tareas de monitoreo para evaluar las condiciones radiológicas y tareas de mantenimiento.

### **2.1.4. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos (PMEB)**

Se continuó con las tareas de estiba de bultos conteniendo material radiactivo tales como sólidos estructurales, resinas agotadas provenientes del RA-3 y líquidos, para su posterior tratamiento y acondicionamiento.

Se efectuó el acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos estructurales en tambores de 200 dm<sup>3</sup> y se reubicaron algunos bultos con el fin de optimizar la protección radiológica y reducir los campos de radiación.

### **2.1.5. Sistemas de Disposición de Residuos Radiactivos**

Tal como se mencionó en informes anteriores, todos los sistemas de disposición final y de semicontención dejaron de estar operativos. Se continuó con la vigilancia radiológica de los mismos.

### **2.1.6. Instalación Gamma Scanner (IGS)**

En esta instalación, en la cual se realizan ensayos no destructivos para medir residuos radiactivos acondicionados en tambores de 200 dm<sup>3</sup>, se realizaron mediciones de emisores gamma en tambores de conteniendo residuos radiactivos sólidos no compactables provenientes del CAE.

Asimismo, se estableció la metodología para elaborar curvas sintéticas de eficiencia por simulación empleando el método Monte Carlo. Estas curvas teóricas aplicables a residuos radiactivos cementados permitirían cuantificar la actividad de emisores gamma presentes en ese material.

### **2.1.7. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI)**

Se continuó con la transferencia del combustible gastado desde ésta instalación hasta la Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irrradiados en Reactores de Investigación (FACIRI). Cabe aclarar que durante el año 2018 se transfirieron un total de 58 combustibles gastados entre ambas instalaciones. Además, se continuaron con las tareas de mantenimiento de los sistemas de seguridad, transferencia y manipulación remota.

Asimismo, con respecto a los filtros conteniendo Uranio enriquecido al 20% que actualmente se encuentran almacenados en el DCMFEI, se construyó el contenedor para



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

transferirlos a otra instalación y mejorar las condiciones durante el almacenamiento. También se elaboró parte de la documentación necesaria para solicitar la correspondiente autorización de práctica a la Autoridad Regulatoria Nuclear.

### **2.1.8. Depósito de Combustibles Gastados del Reactor RA-1**

Sin novedad con referencia a los informes anteriores.

## **2.2. Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)**

En 2018, la FACIRI cumplió con su segundo año de operación rutinaria, conforme con la Licencia de Operación obtenida en noviembre de 2016. En el transcurso del año, se realizaron las actividades que se describen a continuación:

- Se continuó con las tareas de recepción y almacenamiento de combustibles gastados tipo Material Testing Reactor (MTR) mediante la diagramación de varias campañas de recepción a lo largo del año, habiendo ingresado a la instalación setenta (70) combustibles gastados: cuatro (4) combustibles gastados del tipo normal más ocho (8) combustibles gastados de control provenientes de la Pileta de Decaimiento del Reactor RA-3 y, además, cincuenta y dos (52) combustibles gastados del tipo normal más seis (6) combustibles gastados de control provenientes del DCMFEI. La FACIRI lleva almacenados doscientos diecisiete (217) combustibles gastados al final del presente periodo. Como resultado, en el DCMFEI permanecen tan sólo cuatro (4) combustibles gastados, los cuales serán trasladados a principios de 2019.
- Se continuó con el control de los parámetros fisicoquímicos del agua de piletas y de otras variables que favorecen la correcta conservación del combustible gastado almacenado. Se continuó utilizando cápsulas para aislar combustibles gastados con presunción de falla, por lo que al final del presente periodo ya se encuentran almacenados diecinueve (19) combustibles gastados dentro de dichas cápsulas. Además, se continuó con las actividades relativas al mantenimiento de la calidad del agua, los lapsos entre campañas de ingreso fueron dedicados al mantenimiento de los equipos y herramental de la instalación en general.
- Tuvo lugar en la instalación la 5ta inspección anual de los organismos internacionales de salvaguardias – Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) – fiscalizada por inspectores del ARN, a los efectos de verificar el inventario de material nuclear existente en la instalación.
- Como parte del proceso de consolidación del plantel de operación de la FACIRI, en este periodo se capacitaron 2 (dos) integrantes adicionales: uno completó los requisitos para obtener la Autorización Específica como Jefe de Mantenimiento y el segundo es Oficial



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

de Radioprotección que prácticamente completó el periodo de entrenamiento supervisado en la instalación.

- Se cumplió con el proceso de reentrenamiento anual del personal de la FACIRI. Para ello, a lo largo del segundo semestre se implementó un ciclo de seminarios internos para refrescar los tópicos de reentrenamiento propuestos más un simulacro de respuesta a una emergencia específica, ponderada en el Plan de Emergencias de la instalación. El proceso de reentrenamiento culminó con la evaluación efectuada por los inspectores del ARN con resultado satisfactorio.

### **2.3. Centrales Nucleares**

Durante el pasado año, personal del PNGRR realizó visitas a las Centrales Nucleares Atucha (Unidades I y II) y Embalse para inspeccionar la gestión de los residuos radiactivos allí generados. Esas inspecciones permitieron mantener la interacción con los generadores en temas inherentes al tratamiento, acondicionamiento, caracterización y almacenamiento de los residuos radiactivos.

En términos generales, se constató que las Centrales Nucleares llevaron a cabo las tareas necesarias para garantizar el almacenamiento seguro de los residuos radiactivos hasta tanto se defina la disposición final de los mismos.

Cabe señalar que en el año 2018 se completaron las actividades de la Extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse, habiéndose alcanzado un volumen total de residuos compatible con lo que había sido estimado en las proyecciones hechas en la planificación.

#### **2.3.1 Central Nuclear Atucha (Unidades I y II)**

Se continuaron las tareas de tratamiento y acondicionamiento de residuos sólidos compactables de nivel bajo, como así también las de recambio y almacenamiento de filtros, trozado de materiales y descontaminación a requerimiento de las necesidades de ambas unidades.

Además, durante 2018 se llevaron adelante las siguientes acciones:

- Se evaluaron los recursos necesarios para las reparaciones a realizar que permitirían extender la vida útil de la Unidad I.
- Se definió la necesidad de instalar para el 2023 un área de gestión de residuos de unos 600 m<sup>2</sup> y 4 depósitos DAT de 1500 m<sup>2</sup> cada uno (similar al depósito DAT III que se encuentra en construcción) para afrontar en la etapa de reparación, el almacenamiento del combustible gastado y los residuos radiactivos, el almacenamiento de los residuos radiactivos de nivel medio (filtros mecánicos y resinas), y cubrir la necesidad de almacenamiento de unos 10 años durante el segundo ciclo de operación de la central.
- No se registraron avances en la puesta a punto del sistema de secado de resinas de la Unidad II por falta de personal.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- Se actualizó la plataforma de base de datos de residuos radiactivos (estado: finalizando la etapa de prueba). En la siguiente etapa se validará el sistema.
- Se continuó con el traslado de combustible gastado de la Unidad I a la piletta de combustibles gastados de la Unidad II.
- La finalización de la construcción del almacenamiento en seco para el combustible gastado se estima para septiembre de 2019.
- Se cuenta con nuevos resultados de análisis de muestras, si bien no son las suficientes, permiten comenzar con el desarrollo de factores de escala propios asociados a la caracterización de los residuos radiactivos.

### **2.3.2 Central Nuclear Embalse**

La central continuó con las tareas relativas al proceso de extensión de vida. En lo referente a la gestión de residuos radiactivos generados:

- Se realizaron tareas rutinarias de tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos en un área especialmente preparada en zona controlada en la cual se llevan a cabo la colección, segregación, descontaminación y compactado de residuos radiactivos sólidos de nivel bajo generados en la central.
- Se almacenaron las resinas agotadas en los tanques correspondientes (TK1).
- Se realizó la radiometría de los 4 generadores de vapor que salieron de servicio con la finalidad de su caracterización radiológica.
- Se caracterizaron los alimentadores e intercambiadores del moderador por espectrometría para determinar la actividad gamma de los mismos.
- Se recabaron parte de los datos y documentación adeudadas por la CNE en el relevamiento realizado a mediados del año 2017.
- Se están inspeccionando mensualmente la totalidad de los silos Canisters (Almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de alto nivel de radiación generados en el Proyecto de Extensión de Vida) de acuerdo a Normas CANDU.

## **3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE MINERALES DE URANIO**

La CNEA, 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.

Los objetivos a alcanzar son los relativos a 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 propuso mejorar las condiciones de los depósitos de las colas de la minería del uranio, considerando que si bien se encontraban controlados, se debía garantizar



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

la sostenibilidad de esa situación a través del tiempo, para asegurar la protección de las personas y el ambiente.

La ejecución del proyecto incluye diversas etapas, la primera de ellas dedicada a la conclusión 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 de Chubut), La Estela (Provincia de San Luis), Los Colorados (Provincia de La Rioja) y Huemul (Provincia de Mendoza).

Actualmente las acciones del proyecto apuntarán principalmente a iniciar los trabajos de monitoreo pos-clausura en la obra de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe, aguardar la respuesta de los organismos nacionales y provinciales a la presentación realizada de la ingeniería para el proyecto de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y avanzar en la ingeniería de "El Chichón" (pasivos ambientales depositados en la ciudad de Córdoba). Además, se continúa con los estudios y monitoreos de caracterización ambiental para la gestión de los pasivos ambientales de la minería de uranio de los otros cinco Sitios y se continúa con la tarea de Comunicación Social del PRAMU en diferentes ámbitos.

### **3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)**

Durante el año 2018 se comenzaron los monitoreos pos-clausura, convencionales y radiológicos del sitio.

Adicionalmente a estos trabajos que se efectuaron en el sector de obra, se mantuvo custodia técnica y administrativa durante los días laborables y de seguridad de prevención en forma permanente.

El PRAMU implementó un programa de monitoreo ambiental que contempla la medición, análisis y seguimiento de las variables ambientales en aire, agua, suelo y parámetros radiológicos a escala local y regional (hasta 60 km) del Sitio Malargüe, entre los que se destacan:

- Muestreo local de agua subterránea y superficial. Trimestral. Asistemática para canteras y sectores de requerimiento específico.
- Muestreo regional de agua subterránea y superficial. Semestral.
- Mediciones semanales de niveles piezométricos en pozos que rodean el sistema de confinamiento y caudal que evacua el drenaje subterráneo.
- Mediciones de concentración de Radón en viviendas/oficinas dentro y fuera del Sitio. Semestral.
- Mediciones de emanación de Radón dentro del Sitio y área perimetral externa. Semestral.
- Mediciones de tasa de dosis equivalente ambiental en Sitio y alrededores. Bimestral.
- Mediciones de tasa de dosis equivalente ambiental en Sitio y alrededores. Bimestral.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

Producto de las negociaciones realizadas con la Municipalidad de Malargüe se ha logrado que el Sitio donde el PRAMU realizó las actividades de remediación haya sido zonificado como "área verde" dentro de su Plan Estratégico para Malargüe al 2020.

El PRAMU está en proceso de transferir en Comodato el Parque "El Mirador", a la Municipalidad de Malargüe, que se encargará de su administración como "área verde". El Parque incluye un área destinada a actividades deportivas con una bicisenda (1.510 metros), un sendero aeróbico (2.120 metros) y otro peatonal para personas con discapacidad visual (1.930 metros) y un playón deportivo de usos múltiples. También cuenta con sectores de pérgolas con áreas sociales, juegos infantiles, un anfiteatro y sanitarios.

### **3.2. Sitios Los Gigantes, El Chichón, Tonco, Huemul, Pichiñán, La Estela y Los Colorados**

El PRAMU implementó un programa de monitoreo ambiental, para todos sus sitios, que contempla la medición, análisis y seguimiento de las variables ambientales en aire, agua, suelo y parámetros radiológicos a escala local y regional el cual se implementa en forma sistemática.

Durante el año 2018, se completaron los estudios necesarios para la presentación del proyecto de restauración del Sitio los Gigantes para su cierre definitivo. Dentro de este contexto se realizó un Proyecto de Cooperación Técnica, entre CNEA y OIEA denominado ARG/7/008, "Uso de técnicas isotópicas para la mejora de la gestión del recurso hídrico subterráneo. Modelo conceptual hidrológico mejorado" para evaluar la hidrogeología del Sitio Los Gigantes. Asimismo se contrató con el Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA) (CONICET - Universidad Nacional de Córdoba) el "Estudio de base de flora y fauna terrestre del predio "Los Gigantes" (Córdoba) para el establecimiento de una línea de base ambiental" y con la Universidad Católica de Córdoba el "Estudio de relevamiento y percepciones poblacionales sobre condiciones socioeconómicas, actividades turísticas y condiciones de salud de Los Gigantes y zonas aledañas". Personal de PRAMU/CNEA realizó entre otras actividades la "Línea de base de nivel sonoro sitio Los Gigantes" y se definió el "Plan de manejo ambiental sitio Los Gigantes".

En el mes de Noviembre de 2018 se presentó ante las autoridades de la Provincia de Córdoba y la Autoridad Regulatoria Nuclear, el Proyecto Plan de Cierre del Yacimiento Schlagintweit (Sitio Los Gigantes). En virtud del marco regulatorio, se ha elaborado un Informe de Impacto Ambiental del Proyecto que tiene como alcance la gestión integral de todos los pasivos ambientales identificados: Cantera, Estériles, Marginales, Colas de Mineral, zona de cisternas, edificaciones y plateas, Diques 0, 1, 2 y 3, Dique Auxiliar, pre decantadores, Dique Principal y Planchada de Lixiviación.

En la Regional Centro, provincia de Córdoba, se instaló en el Laboratorio Ambiental Físico-químico y Radiológico el equipamiento para las determinaciones analíticas de muestras de aguas y sólidos de los sitios que el PRAMU debe gestionar. Se comenzó a realizar las determinaciones radiológicas y analíticas con los equipos ICP Masa y Cromatógrafo Iónico.

Como parte del fortalecimiento institucional de la CNEA, se continúa con la adquisición de equipos para los laboratorios especializados en monitoreo radiológico y ambiental de la Institución.



*Comisión Nacional de Energía Atómica*

## **4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN**

### **4.1. Proyectos de infraestructura**

Como en años anteriores durante el año 2018 se ejecutaron diversas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes bajo responsabilidad del PNGRR y se lograron importantes avances en la construcción y/o remodelación de nuevas instalaciones que serán puestas en operación a la brevedad.

#### **4.1.1. Laboratorio de Caracterización (LABCAR)**

El propósito de este LABCAR es llevar a cabo la caracterización radiológica de muestras de residuos radiactivos acondicionados y no acondicionados, del Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE), mediante determinaciones radioquímicas. Estas tareas son fundamentales para determinar las técnicas de tratamiento y acondicionamiento de los residuos radiactivos existentes y de los nuevos a ingresar, como también para verificar la calidad de los residuos radiactivos acondicionados en el AGE. Durante el año 2018 se realizaron los siguientes trabajos:

- Se continuó con las prácticas en frío, sin material radiactivo.
- Se recibieron las observaciones al Documento Único de Evaluación de Seguridad Radiológica (DUESR) presentado oportunamente a la ARN. Se adoptaron dichas recomendaciones y fue elevado nuevamente para su revisión.

#### **4.1.2. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)**

Durante el año 2018 se efectuó la recepción definitiva de la obra y se continuó con la evaluación de los procesos que se llevarán a cabo en la instalación. Se construyó una primera versión del sistema de transferencia de resinas conjuntamente con el sistema de mezclado. Se realizaron tres pruebas de cementado en frío y a escala real concluyendo la necesidad de efectuar mejoras en ambos sistemas.

#### **4.1.3. Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN)**

En el Centro Atómico Constituyentes (CAC) se encuentra el Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN) que permitirá, mediante el empleo de trazadores radiactivos, desarrollar nuevos procesos para el tratamiento y acondicionamiento de las distintas corrientes de residuos radiactivos de nivel bajo y medio. Durante el año 2018 se continuó con las tareas de adecuación, reparación y mejora del laboratorio. Se continuó con la instalación y puesta a



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

punto de equipamiento y se realizaron ensayos sin material radiactivo, dado que todavía no se ha presentado la documentación ante la ARN, para obtener la autorización de operación.

### **4.1.4. Laboratorio de Procesamiento de Muestras Ambientales (LPMA)**

Durante el año 2018 se envió a la Autoridad Regulatoria Nuclear una revisión del Documento Único de Evaluación y Seguridad Radiológica (DUESR), adicionalmente se efectuaron nuevas adecuaciones solicitadas por dicha autoridad y finalmente se obtuvo el Registro que habilita la operación de la instalación.

### **4.2. Plan de Investigación y Desarrollo**

El Plan de Investigación y Desarrollo previsto para cumplir con los objetivos del PNGRR incluye actividades y líneas de trabajo atinentes a la pre-disposición y disposición final del combustible gastado y los residuos radiactivos. Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el 2018:

- Estudio de formulaciones para el cementado de residuos radiactivos líquidos y resinas de intercambio iónico agotadas de reactores de investigación.
- Desarrollo de adsorbentes inorgánicos para la extracción selectiva de Cesio-137 de efluentes acuosos provenientes del proceso de producción de Molibdeno-99.
- Desarrollo de procesos térmicos de bajas temperaturas para el tratamiento de resinas de intercambio iónico agotadas generadas en centrales nucleares.
- Estudio del procesamiento por plasma de efluentes gaseosos provenientes de tratamientos térmicos de resinas poliméricas de intercambio iónico agotadas.
- Estudio de la inmovilización de resinas tratadas térmicamente e incorporadas en resinas epoxi.
- Desarrollo de nuevos materiales para la captura eficiente de gases radiactivos generado durante la aplicación de procesos térmicos al tratamiento de resinas de intercambio iónico agotadas.
- Desarrollo de matrices cerámicas/vitro-cerámicas para el acondicionamiento de combustibles gastados de los reactores de investigación argentinos.
- Desarrollo de nuevos polímeros de coordinación tipo Zirconio(IV)-ATMP para la extracción selectiva de lantánidos y actínidos.
- Desarrollo de nuevos compuestos tipo polímero-inorgánicas para la inmovilización de resinas de intercambio iónico agotadas tratadas térmicamente.
- Desarrollo de un proceso para el acondicionamiento de los combustibles gastados generados en los reactores nucleares de investigación y producción de radioisótopos.
- Estudio de nuevos procesos para la producción de Molibdeno-99 que eliminan o reducen de manera significativa los residuos radiactivos generados respecto a los procesos convencionales.
- Estudios de la respuesta a la radiación de polímeros de coordinación.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- Estudios hidrogeológicos, hidrogeoquímicos y de prospección geofísica en la cuenca del Río Areco (Provincia de Buenos Aires)
- Desarrollo de equipos y software para mediciones radiológicas y nucleares
- Estudio del acuífero freático y suelos del Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE).
- Estudios de mecanismos de corrosión acuosa de la aleación de aluminio AA6061 en aguas de media y alta pureza.
- Estudio de la degradación de contenedores de residuos radiactivos de nivel alto.
- Estudio de la degradación del combustible gastado de la Central Nuclear Atucha Unidad I durante su almacenamiento prolongado en seco.
- Evaluación de la corrosión de soldaduras de acero inoxidable en los nuevos silos de almacenamiento en seco para el combustible gastado de la Central Nuclear Atucha I.
- Evaluación de la corrosión de los canastos de almacenamiento del combustible gastado en los silos secos de la Central Nuclear Embalse.
- Continuación del trabajo de valoración para la caracterización no destructiva de residuos históricos almacenados en el AGE.
- Estudio de la hidrología subterránea con trazadores isotópicos en las aguas subterráneas y superficiales del sitio Los Gigantes (Provincia de Córdoba).
- Estudio de la hidrología en medio fracturado del sitio Los Gigantes (Provincia de Córdoba).
- Estudio sobre la posibilidad de desarrollo de corrosión microbiana de aleaciones de Aluminio en la FACIRI y en el RA-6 (Centro Atómico Bariloche, Provincia de Río Negro).
- Estudios básicos y aplicados de la degradación de estructuras de hormigón armado destinadas a la construcción de repositorios de residuos radiactivos.
- Estudios sobre la aplicación de antorcha de plasma como método para el tratamiento de residuos radiactivos de nivel bajo.
- Estudios sobre vitrificación como método para inmovilización de residuos radiactivos de niveles medio y alto.

### **4.3. Programas de monitoreo**

- Monitoreo de la degradación de la estructura de hormigón de la unidad de silo del sistema de Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Quemados (ASECQ) de la Central Nuclear Atucha Unidad I.
- Monitoreo de corrosión de elementos combustibles gastados de aluminio en sitios de almacenamiento interino prolongado en agua. Continuación del programa de monitoreo que se realiza desde 2012 en las instalaciones: FACIRI, RA-1, RA-3 y RA-6.
- Monitoreo de aguas subterráneas, aguas superficiales y sedimentos del AGE (y zonas adyacentes), DAP y FACIRI (50 a 60 pozos por campaña) y medición de niveles de los acuíferos y parámetros físico-químicos.



## Comisión Nacional de Energía Atómica

- Reparación, calibración y control permanente de la cabina meteorológica automática de la Sección Evaluación y Planificación Ambiental, que provee información para la caracterización ambiental del AGE y asiste a otras dependencias de la CNEA.

### 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

#### 5.1. Cantidad de combustibles gastados y residuos radiactivos generados

Se listan a continuación los residuos radiactivos y combustibles gastados generados y almacenados en las centrales nucleares durante el 2018 como asimismo los residuos radiactivos, combustibles gastados y fuentes selladas en desuso gestionados por el PNGRR en el CAE en dicho período.

##### 5.1.1. Central Nuclear Atucha Unidad I

- Combustible gastado: 198 unidades (31,81 ton de Uranio inicial)
- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo procesados: 31,00 m<sup>3</sup>
- Residuos radiactivos sólidos y húmedos sin procesar:
  - Filtros: 0,11 m<sup>3</sup>
  - Resinas: 1,00 m<sup>3</sup>

##### 5.1.2. Central Nuclear Atucha Unidad II

- Combustibles gastados: 364 unidades (68,80 ton de Uranio inicial)
- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo procesados: 3,20 m<sup>3</sup>
- Residuos radiactivos sólidos y húmedos sin procesar:
  - Filtros: 0,21 m<sup>3</sup>
  - Resinas: 2,82 m<sup>3</sup>
  - Internos del núcleo: 0,18 m<sup>3</sup>

##### 5.1.3. Central Nuclear Embalse

- Combustibles gastados: 0 unidades\*
- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo: 222,00 m<sup>3</sup>
- Residuos radiactivos sólidos y húmedos sin procesar:
  - Filtros: 0,00 m<sup>3</sup>
  - Resinas: 1,50 m<sup>3</sup>
  - Barros: 0,30 m<sup>3</sup>
- Residuos radiactivos estructurales procesados: 110,00 m<sup>3</sup>
- Residuos radiactivos estructurales de alta radiación procesados: 00,00 m<sup>3</sup>



## Comisión Nacional de Energía Atómica

\* En agosto de 2016 comenzaron las tareas de desmantelamiento de algunos componentes y sistemas como parte del Proyecto de Extensión de Vida (PEV). Durante el año 2017 y 2018 la Central Nuclear Embalse continuó con estas tareas y por lo tanto no generó combustible gastado. Los residuos informados se deben, asimismo, a las tareas del PEV y no a las de operación y mantenimiento.

### 5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI)

- Combustible gastado del Reactor RA-3:	62 unidades
- Residuos sólidos de nivel bajo procesados:	9,80 m <sup>3</sup>
- Residuos sólidos de nivel bajo sin procesar:	11,16 m <sup>3</sup>
- Residuos líquidos de nivel bajo:	1,35 m <sup>3</sup>
- Fuentes decaídas de uso médico:	91 unidades
- Fuentes decaídas de uso industrial:	731 unidades

### 5.2. Recursos económicos

Los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2018 en actividades relacionadas con la gestión del combustible gastado, los residuos radiactivos y las fuentes selladas en desuso, como asimismo en la gestión de pasivos ambientales de la minería del Uranio, responden al siguiente detalle (de acuerdo a las distintas fuentes de financiamiento):

- Fondos CNEA, Tesoro Nacional PNGRR (FF 11):	\$ 1.565.111,62
- Fondos CNEA, Recursos Propios PNGRR (FF 12):	\$ 249.649,01
- Fondos CNEA, Recursos Propios PNGRR (FF 15):	\$ 8.910.588,83
- Fondos por Prestación de Servicios a Terceros:	\$ 3.113.339,35
Fundación Balseiro	\$ 1.440.513,82
Consejo Empresarial	\$ 1.672.825,53
- Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU (FF 11):	\$ 3.542.222,33
- Fondos Recursos Propios:	\$ 186.401,60
- Fondos Crédito Externo:	\$ 7.730.747,05
<b>TOTAL EROGACIONES:</b>	<b>\$ 25.298.059,79</b>

Cabe aclarar que los recursos económicos descriptos no incluyen las remuneraciones del personal, las cuales forman parte del Inciso 1 del presupuesto de CNEA.

### 5.3. Recursos humanos

En este apartado se consignan los diferentes datos relevantes relacionados con el personal. Junto a quienes tienen una dependencia directa del PNGRR y del PRAMU y desempeñan sus tareas con dedicación completa (ver 5.3.1), hay quienes colaboran con el PNGRR y el PRAMU vinculados matricialmente desde otras dependencias de la CNEA y otras instituciones como el CONICET.



## Comisión Nacional de Energía Atómica

### 5.3.1. Personal dependiente del PNGRR y del PRAMU

	Al 31-12-2017	Al 31-12-2018
Profesionales	63	63
Técnicos y auxiliares	50	37
Becarios	7	6
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>106</b>

### 5.3.2. Capacitación de personal

La capacitación del personal es una actividad permanente del PNGRR y del PRAMU, tanto para quienes tienen una dependencia directa como para aquellos vinculados matricialmente con sus actividades. Se propicia la capacitación de personal de la CNEA mediante cursos y su entrenamiento en universidades y demás organismos de ciencia y técnica. Se detalla a continuación la capacitación realizada durante el 2018:

- Doctorado en Ciencias Geológicas, FCEyN, Universidad de Buenos Aires. Doctorando: Lic. Noelia Romina Sileo, Directores: Dr. Darío Trombotto Liaudat (IANIGLA-CONICET) y Dra. Cristina Dapeña (INGEIS-CONICET). Título de tesis: "Estudio del comportamiento hidrogeoquímico de las aguas subterráneas y superficiales relacionadas con glaciares, glaciares cubiertos y glaciares de escombros, en la cuenca del río Vallecitos, cordillera frontal, Mendoza".
- Doctorado en Ciencia y Tecnología / Mención Materiales, Instituto de Tecnología Sabato - UNSAM, Ayelén M. Manzini (doctoranda), Dr Vittorio Luca (director), "Desarrollo de matrices avanzadas para la separación, inmovilización y transmutación de radionucleídos".
- Doctorado en Tecnología Nuclear, Conicet-Beninson-UNSAM, Whitney Talavera-Ramos (doctoranda), Dr Vittorio Luca (director) "Microesferas Porosas de Carburos y Nitruros MAX como Blancos para la Producción de Mo-99 Mitigando la Generación de Residuos Radiactivos".
- Doctorado en Tecnología Nuclear, Conicet-Beninson-UNSAM, Adrián Tellería-Narvaez (doctorando), Dr Vittorio Luca (director), "Desarrollo de un Proceso Limpio para la Producción Mo-99 basado en Extracción Gaseosa".
- Doctorado en Ciencia y Tecnología / Mención Química, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental - UNSAM, Hernán A. Castro (doctorando), Dr Hugo L. Bianchi (director), "Estudio de reacciones químicas en condiciones de plasma. Aplicación de esta tecnología en la reducción del impacto ambiental de emisiones gaseosas".
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales. Instituto Sabato (CNEA-UNSAM) Doctorando: Ing. John Torres Ramírez. Título de la tesis: "Desarrollo de sensores de corrosión de estructuras de hormigón armado" (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales. Instituto Sabato (CNEA-UNSAM) Doctorando: Ing. Damián Vázquez. Título de la tesis: "Corrosión del refuerzo



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- en el hormigón. Análisis de diversas variables involucradas y de las técnicas de detección”, (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto de Tecnología J. Sabato (UNSAM - CNEA). Doctoranda: Ing. Evelina Linardi. Título de la tesis: “Corrosión de las aleaciones de aluminio AA6061, AA5052 y AA5083 en medios de baja conductividad” (tesis en curso).
  - Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales. Instituto Sabato (CNEA-UNSAM). Maestrando: Ing. Enzo Gómez. Título de la tesis: “Efecto de la resistividad de la matriz y el contenido de oxígeno en la corrosión de estructuras de hormigón armado”, Tesis rendida Junio/2018.
  - Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales. Instituto Sabato (CNEA-UNSAM). Maestranda: Ing. Noelia Klein. Título de la tesis: “Susceptibilidad a la corrosión del acero de armaduras en medios conteniendo iones sulfato”, Tesis rendida Marzo/2018.
  - Maestría en Ecohidrología, FCNyM, Universidad Nacional de La Plata. Maestrando: Lic. Regina, Mancuso Directores: Mg. Enrique Angheben (UNLP) y Mg. Natalia I. Grattone (PNGRR-CNEA). Título de tesis: “Evaluación de los servicios ecosistémicos por erosión hídrica superficial en la cuenca del río Areco”. En curso
  - Curso de posgrado en “Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación”. Dictado por la ARN con apoyo del OIEA. Marzo a septiembre 2018. ARN-OIEA. Asistente: Guillermo Schinelli.
  - Curso de actualización profesional “Tecnología del Hormigón aplicada a obras de bajo compromiso estructural” 13/06/2018 – LEMIT, La Plata – (8 horas Teórico-Práctico). Asistente: Mag. Enzo Gómez.
  - Carrera de especialización en "Radioquímica y Aplicaciones Nucleares" Instituto Dan Beninson, Centro Atómico Ezeiza, Asistente: Dra. M. Victoria Altinier
  - Curso de posgrado de metrología. Dan Beninson. CAB; CNEA, San Carlos de Bariloche. 29-31 Octubre 2018. Asistente: Ariel Chávez.
  - 3er escuela avanzada J.A. Balseiro de Protección Radiológica. I. Balseiro- Un. Cuyo. 24-28 Septiembre 1018. Asistente: Ariel Chávez.
  - Curso sobre desmantelamiento de instalaciones nucleares. Visita científica a ENRESA, Madrid, 10 al 28 septiembre. Participantes Fernando Héctor Reposi y Sebastián Cappetta
  - Curso “Introducción a la cromatografía líquida de alta performance acoplado a espectrometría de masa”. Universidad de Buenos aires, Facultad de farmacia y Bioquímica (Duración 20 hs. Julio 2018). Participante: Daniela Di Lello
  - Jornada de “Articulación entre la Academia, los Gobiernos y la Industria en pos de una gestión integral de riesgos locales y regionales”. Universidad Nacional de Lanús, Duración 6 hs, Junio 2018. Participante: Daniela Di Lello
  - “Curso Básico de Protección Radiológica” (CBPR), dictado por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) en las instalaciones del CAE, desde el 1 de octubre hasta el 30 de noviembre. Asistentes: Daniel Lysak, Analía Palazzesi y Nicolás Taboada.
  - “Taller de Implementación de la Herramienta SAFRAN como alternativa para el Desarrollo de Evaluaciones de Seguridad para Instalaciones de Gestión De Residuos Radiactivos”. Organizado por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) dictado por la Lic.



*Comisión Nacional de Energía Atómica*

- Natalia Protti. 14 y 15 de agosto de 2018, CNEA, Sede Central, Buenos Aires, Argentina. Asistente: Lic. Alejandra Del Carmen.
- Curso Virtual Interpretación de la Norma Internacional ISO/IEC 17.025-2017 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”. Metroquímica, 16 hs. Marzo 2018. Participante: Daniela Di Lello.
  - IAEA Curso de entrenamiento sobre metodologías en selección de sitios para instalaciones de predisposición y disposición dentro del Proyecto de Cooperación Técnica con la IAEA (EVT1704765/INT-9.182) en la Ciudad de Sofía, Bulgaria del 04 al 11 de marzo de 2018. Asistente: Lic. Noelia Sileo.
  - IAEA “Regional Meeting on the Logical Framework Approach for the design of national TC projects” en la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) Santiago de Chile, Chile del 12 al 16 de noviembre de 2018. Asistentes: Dra M. Victoria Altinier y M. Sc. Natalia Grattone.
  - IAEA Visita técnica al Centro industrial de almacenamiento geológico de Andra. CIGEO/ANDRA, Bures (Francia), 10 de diciembre de 2018. Asistente: Dra. María Victoria Altinier.
  - IAEA, Meeting on addressing security concerns at entry points, Nuclear Security Detection. Pieta, Malta, 19 March – 23 March 2018, Asistente: Gonzalo Aranda..
  - Joint ICTP-IAEA International School on Nuclear Waste Actinide Immobilization. 10-14 Septiembre 2018. ICTP, Trieste, Italia. Asistente: Ariel Chavez.
  - Curso "Quimiometría y Cualimetría". UNSAM, mayo a agosto de 2018. Asistentes: Dra. María Victoria Altinier y Lic. Regina Mancuso.
  - Curso de posgrado "Datación de aguas subterráneas: Teoría y práctica", en el IHLLA (Instituto de Hidrología de Llanuras) “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Azul, Buenos Aires, del 09 al 12 de octubre de 2018. Asistentes: M. Sc. Natalia Grattone y Lic. Noelia, Sileo.
  - “Curso Nacional de Capacitación en el Uso del Software IMBA”. Institución: Comisión Nacional de Energía Atómica y Organismo Internacional de Energía Atómica. Lugar: Centro Atómico Constituyentes, Villa Maipú, Buenos Aires, Argentina. Desde el 10- 12-2018 al 14-12-2018. Asistente: Dr.-Ing. Arturo M. Bevilacqua.
  - Curso “Metrología General y Buenas Prácticas en el Uso de Instrumentos de Medición”. Téc Silvina Pérez Fornells. Desde el 29-10-2018 al 31-10-2018. Comisión Nacional de Energía Atómica. Lugar: Centro Atómico Bariloche, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.
  - Seminario de tutores Infod. Curso de capacitación para la administración de la plataforma y la formación específica en las tareas de tutoría bajo los lineamientos del Instituto Nacional de Formación Docente (Infod) del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, julio-agosto 2018. Participante: Lucrecia Gringauz
  - Seminario web “Soluciones en Difracción de Rayos-X de clase premium de Bruker”. Analytical, Mayo 2018. Asistente: Daniela Di Lello
  - Seminario “Estabilidad de Taludes – Fenómenos de Remoción en Masa y Sistemas de Protección de Taludes” – Octubre 2018 – Asistente: Ing. Juan Guillermo Díaz.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- XIV Congreso latinoamericano de hidrogeología - x congreso argentino de hidrogeología y viii seminario hispanolatinoamericano sobre temas actuales de la hidrología subterránea. Salta, Argentina, 23 al 26 de octubre. Asistente: Lic. Alejandro Cané, Lic. Ramiro Soler.
- Curso de perfeccionamiento para Graduados Temás Especiales en Ingeniería Civil: Cierre de Presas de Relaves y Remediación de Pasivos Ambientales Mineros. Departamento de Posgrado. Universidad Nacional de San Juan, mayo 2018. Ing. Gerardo Grisolia, Lic. Alejandro Cané.
- Profesional en Acceso por Cuerdas Industrial. Acreditación Profesional AATTVAC Reg. N°: 0110-N1. Asociación Argentina de Técnicos en Trabajos Verticales y Acceso por Cuerdas (AATTVAC). Junio 2018. Ing. Gerardo Grisolia.
- Participación Curso virtual Control de Movimiento de Robot Móvil, Universidad del Valle de Puebla, 2018. Ing. Gerardo Grisolia.

### **5.3.3. Entrenamiento de becarios**

El PNGRR cuenta con un plantel de becarios dedicados a las principales líneas de investigación y desarrollo relacionadas con la gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados. Las actividades se realizan en los tres Centros Atómicos de la CNEA bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas, algunos con dependencia directa del PNGRR o del PRAMU mientras que otros dependen de los grupos de investigación que participan del Plan de Investigación y Desarrollo en forma matricial.

Las becas para profesionales pueden ser de perfeccionamiento o para realizar tesis de doctorado o maestría. Los becarios técnicos realizan tareas de apoyo a los investigadores principales. Asimismo se han otorgado becas a estudiantes avanzados en distintas disciplinas.

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 en curso durante el 2018 fueron las siguientes:

- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Doctorando: Mag. Ing. Edgar C. Hornus, Directores: Dr. Ricardo M. Carranza (CNEA, UNSAM), Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA, UNSAM, CONICET). Título de la tesis: "Efecto de la temperatura sobre la corrosión localizada de aleaciones de interés nuclear". Defendida y aprobada en febrero 2018.
- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Doctoranda: Ing. Maité Ochoa. Directores: Dra. Silvia Farina (CNEA, UNSAM, CONICET), Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA, UNSAM, CONICET). Título de la tesis: "Susceptibilidad a la corrosión del Cobre como barrera ingenieril del repositorio de residuos radiactivos de nivel alto". Defendida y aprobada en febrero 2018.
- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Doctorando: Mag. Ing. Abraham Alexis Becerra Araneda, Directores: Dr. Martín A.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

Rodríguez (CNEA, UNSAM, CONICET) y Dr. Mariano A. Kappes (CNEA, UNSAM, CONICET). Título de la tesis: "Efecto de la microestructura sobre la corrosión localizada de aleaciones base níquel para uso en generadores de vapor de reactores nucleares de potencia". (Tesis en curso).

- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato (CNEA-UNSAM). Doctorando: Ing. J. E. Torres Ramírez. Título de la tesis: "Desarrollo de sensores de corrosión de estructuras de hormigón armado" (tesis en curso).
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Becario: Mag. Ing. Héctor Guillermo Maristany, Directores: Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA, UNSAM, CONICET) y Dr. Mariano A. Kappes (CNEA, UNSAM, CONICET). Tema: "Resistencia a la corrosión en rendijas de aleaciones base níquel para uso en tubos de generadores de vapor". Finalizada en julio de 2018.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Becaria: Mag. Ing. Magalí Estefanía Gonzalez, Directores: Dr. Ricardo M. Carranza (CNEA, UNSAM) y Dr. Mariano A. Kappes (CNEA, UNSAM, CONICET). Tema: "Corrosión bajo tensión de aceros inoxidable en medios con halogenuros". Finalizada en octubre de 2018.
- Beca de Perfeccionamiento AP1-CNEA. Título: "Desarrollo de matrices cerámicas/vitrocéricas para el acondicionamiento de combustibles gastados de los reactores de investigación argentinos". Becario: Ing. Ariel Alejandro Chávez
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Seguimiento de la corrosión de estructuras de hormigón armado en instalaciones de interés nuclear". Becario: Mag. Enzo Gómez
- Beca excepcional CNEA: "Desarrollo de Nuevo Proceso para una Limpia Producción de Mo-99". Becario: Ing. Mag. Lucas Dos Santos.
- Beca excepcional CNEA: "Pirólisis y el desarrollo de nanocomposites de polímeros con aditivos inorgánicos para el tratamiento y acondicionamiento de resinas de intercambio iónico agotadas". Becario: Ing. Mag. Juan P. Alvarez.
- Beca de perfeccionamiento CNEA: "Desarrollo de Materiales Porosos para la Captura Selectiva de  $^{14}\text{CO}_2$  de Corrientes de Residuos Gaseosos". Becario: Lic. Rodrigo Civitate.
- Beca Conicet: "Microesferas Porosas de Carburos Y Nitruros MAX como Blancos para la Producción de Mo-99 Mitigando la Generación de Residuos Radiactivos". Becario: Lic. Whitney Talavera-Ramos.
- Beca Conicet: "Desarrollo de un Proceso Limpio para la Producción Mo-99 basado en Extracción Gaseosa". Becario: Lic. Mag. Adrián Telleria-Narvaez.
- Beca de perfeccionamiento Tipo de beca: Interna Clase B-1. CNEA. "Protección radiológica en el manejo de combustibles nucleares y componentes irradiados" Becario: Matías García Serra.
- Beca de perfeccionamiento Técnica CNEA B1. Título: "Calibración de equipos de laboratorio, estadística y documentación aplicada en técnicas de medición de radiación". Becario: Melanie Úngaro.

### **5.3.4 Necesidades de personal especializado**



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

Es preciso tener en cuenta que deben atenderse las coberturas de vacantes en reemplazo de las bajas por jubilaciones y renunciaciones, como asimismo los nuevos puestos de trabajo para operar las instalaciones recientemente construidas en el Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE: Laboratorio de Caracterización (LABCAR), la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR), además de cumplir con las actividades y proyectos vinculados al Plan Estratégico.

Además, en años anteriores se han incorporado jóvenes profesionales y técnicos como becarios o contratados de los cuales, lamentablemente, varios han renunciado luego de un período de capacitación para dedicarse a otras actividades con mejores salarios que los ofrecidos por la CNEA. La situación se agrava por el congelamiento de vacantes en la Administración Pública Nacional y la imposibilidad de incorporar nuevo personal para cubrir los puestos de trabajo que quedaron vacantes por las renunciaciones, retiros voluntarios y jubilaciones.

En el presente período (01-01-2018 al 31-12-2018) el personal con dependencia directa del PNGRR y del PRAMU que desempeña sus tareas con dedicación completa (ver 5.3.1) sufrió una reducción del 12%, de 120 a 106 personas. Limitaciones institucionales coyunturales para retener al personal altamente calificado y entrenado conllevan dificultades en el cumplimiento de las obligaciones que la Ley 25.018 establece para el PNGRR y han producido, por ejemplo, la salida temporal de servicio del Laboratorio de Procesamiento de Muestras Ambientales (LPMA) del Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE).

### **5.4. Convenios**

Se mantienen vigentes los siguientes Convenios:

- 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. Suscripto entre las partes en diciembre de 1999 con renovación cada cinco años. Durante el 2018 se han iniciado las gestiones para su renovación.
- 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.

### **5.5. Actividades con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)**

En el marco de los programas de cooperación con el OIEA se participa en los siguientes proyectos y actividades:

- Project LeTrench (Legacy Trench-type Disposal Facilities). The IAEA Network on Environmental Management and Remediation (ENVIRONET) in partnership with the International Low Level Waste Disposal Network (DISPONET). Presentación del trabajo final "Case Study Template Argentina: Safety Assessment of Legacy Trenches at Ezeiza Site" (9 August 2018). Participante Ing. Daniel Tangir



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): “Options and Technologies for Managing the Back End of the Research Reactor Nuclear Fuel Cycle (T33001)”: Investigador Científico Principal: Lic. Diego O. Russo.
- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): “Ageing Management Programmes for Spent Fuel Dry Storage Systems (T21028)”. Investigador Científico Principal. Lic. Roberto Haddad (desde octubre de 2016).
- Proyecto de Cooperación Técnica ARG9014 “Implementation of Nuclear Wastes Vitrification Technologies”. Contraparte: Lic. A. Arva.
- Proyecto de cooperación técnica INT9182 “Sustaining Cradle-to-Grave Control of Radioactive Sources”. Contraparte: Ing. María Sol Blanco. Fecha de inicio del proyecto 2016.
- Proyecto de Cooperación Técnica ARG7008 “Uso de Técnicas Isotópicas para la mejora de la gestión del Recurso Hídrico Subterráneo”, para mejorar la gestión y la evaluación de la calidad y disponibilidad del recurso agua en 2 cuencas de la República Argentina: Yalguaraz Uspallata (Mendoza) y Río Cajón (Córdoba).Inicio: 1 de enero de 2016.

### **5.6. Congresos y reuniones técnicas**

Se propicia la asistencia y participación de personal de la CNEA en congresos y demás reuniones técnicas para facilitar el intercambio de información y mantener así actualizado el conocimiento en las distintas disciplinas vinculadas con el tema específico. Durante el año 2018 personal de la CNEA participó en los siguientes eventos:

#### **5.6.1. Nacionales**

- VII Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (SETAC). San Luis, 16 al 19 de Octubre de 2018. Se presentó el siguiente póster: “Uso de herramientas Virtuales en Clase para Evaluar la Contaminación Atmosférica en el Área Consolidada de Lomas de Zamora” Di Lello, D.S., Arias, P.E., Stegman, D.E., Rivas Bianchi, J.J., Demichelis, S.O.
- Jornadas “Huellas Ambientales” en la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), San Martín, Buenos Aires, el 8 y 9 de noviembre de 2018. Asistente: Lic. Regina Mancuso.
- XLV Reunión Anual de la AATN, Buenos Aires, Argentina, 3 al 7 de diciembre. Se presentaron los siguientes trabajos:
  - “Estimación de Dosis en Filtros de Proceso de Uranio Irradiado Enriquecido al 20% Almacenados para su Transporte”. Palmerio, J. J.
  - “Centro de información de Residuos Radiactivos del país”. Gomiz, P., Casciati, M., Vetere, C.
  - “Empleando aplicaciones móviles en la gestión de residuos radiactivos”. Casciati, M., Gomiz, P., Lavalle M., Vetere, C.
  - “Acondicionamiento in-situ de columnas de tironosilicatos saturados con Cs-137”, Curi, R.F., Luca, V.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

"Estimación de Dosis en Filtros de Proceso de Uranio Irradiado Enriquecido al 20% Almacenados para su Transporte". Palmerio, J., Viscovich T., Martinez, L., Aranda, G., Ciavaro, M., Coppo, A.

"Desnitrificación Termoquímica Total e Incorporación a Baja Temperatura y Sinterización de RLAA Simulados tipo PHWR". Fernandez Zuvich, A., Bevilacqua, A.M., Pérez Fornells, S.G., Soldati, A.L.

### **5.6.2. Internacionales**

- European Research Reactor Conference – RRFM 2018, Munich, Marzo de 2018. Trabajos presentados:
  - "Corrosion surveillance program of spent MTR-type fuel elements in wet storage sites in Argentina", E. Linardi y R. Haddad;
  - "Tracking microbiologically induced corrosion in a spent fuel elements storage pool", E. Linardi, M. Flores, M. Ratner, O. Opezzo, A. Forte.
- 10th International Youth Nuclear Congress-26th WiN Global Conference. 10-17 March 2018. San Carlos de Bariloche, Argentina. Se presentaron los siguientes trabajos:
  - "Glasses for nuclear waste immobilization. Effect of Lutetium addition on YAS glass crystallization kinetics", D. C. Lago, M. B. Bortot, M. O. Prado.
  - "Plasma Nuclear Waste Gasification Project at the Nuclear Materials Department". Ing. Ignacio Gana Watkins, Ing. Franco Bemedetto, Lic. Diana C. Lago, Ing. Romina Rivero, Ing. Laura Poblet, Ing. Francisco Pinelli.
  - "Sintering behavior of Uranium octoxide matrix for MTR spent fuel immobilization treatments", Chavez, A., Magnone, A., Gana Watkins, I., Russo, D.
  - "Pyrolysis and High Performance Plasma Treatment Applied to Spent Ion Exchange Resins", H.A. Castro, R. A. Rodríguez, V. Luca, H. L. Bianchi.
  - "Silicotitanates for Cs-137 adsorption: Synthesis and characterization" Rodrigo Curí, Hugo Bianchi and Vittorio Luca.
  - "Radioactive Waste Management in Argentina. Lessons learned and challenges", Elvira Maset
- Corrosion/18, NACE Intl., Houston, TX, Estados Unidos, 15 al 19 de abril de 2018. Se presentaron los siguientes trabajos:
  - "Development of a testing method to determine crevice corrosion repassivation of Ni-Cr-Mo alloys by cooling – E.C. Hornus, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza and R.B. Rebak – Paper C2018-10816.
  - "Pitting corrosion of Ni-Cr-Fe alloys in dilute thiosulfate solutions with chloride excess – A.A. Becerra Araneda, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, and R.M. Carranza – Paper C2018-10979.
  - "Localized corrosion of alloys UNS N06690 and N06600 in steam generator lay-up conditions – H.G. Maristany, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, and R.M. Carranza – Paper C2018-11306.
- Reunión Técnica Anual del "International Radioactive Waste Technical Committee (WATEC)", IAEA, Viena, Austria, 17 al 20 de Abril. Participante: E. Maset.



## Comisión Nacional de Energía Atómica

- Reunión Técnica del "Radioactive Waste Management Committee (RWMC)", 51st Session, NEA/OECD, Paris, Francia, 25 y 26 de abril. Participación de E. Maset y presentación de la situación nacional bajo el título "Radioactive Waste Management in Argentina".
- III Congreso latinoamericano de Estudios Urbano-Ambientales y Gestión de Riesgos" y "III Jornada Nacional de Riesgo Urbano". Universidad Nacional de Lanús, Mayo de 2018. Asistente: D. Di Lello
- Primer Seminario Internacional de "Planes Estratégicos Urbanos: Prospectiva y visión estratégica en el siglo XXI". Universidad Nacional de Lanús, Junio 2018. Asistente: D. Di Lello
- Technical Meeting on Waste Management and Decommissioning Cost Estimation and Funding. OIEA, Viena, Austria, Julio de 2018. Asistente: D.H. Caballero.
- 6th International School on Spent Nuclear Fuel Management of Power Reactors, dictado en conjunto por Rosatom y OIEA. San Petersburgo, Federación Rusa, Septiembre de 2018. Asistente: D.H. Caballero.
- ICTP-IAEA International School on Nuclear Waste Actinide Immobilization. International Centre of Theoretical Physics-Trieste, Italia, 10-14 September 2018. "Immobilization of simulated nuclear wastes in yttrium aluminosilicate glass", D. C. Lago.
- Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales SAM-CONAMET 2018, San Carlos de Bariloche, 1 al 5 de octubre. Se presentaron los siguientes trabajos:
  - "Torcha de Plasma de Arco Transferido: tiempo de vida de Ánodo de cobre". R.E. Rivero; F.E. Benedetto.
  - "Acondicionamiento de residuos líquidos de alta actividad simulados". A. Fernandez Zuvich, A.M. Bevilacqua, N. Silin, S.G. Pérez Fornells, H. Zolotucho, C.R. González Oliver, A.L. Soldati
  - "Repasivación por enfriamiento de la corrosión en rendijas en aleaciones Ni-Cr-Mo", E.C. Hornus, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, *Premio José Galvele al mejor trabajo de investigación en degradación de materiales.*
  - "Conservación de equipos y sistemas en control químico AVT. Seguimiento mediante potencial ORP en el refrigerante y los materiales estructurales", T. Altieri, M. J. Arias, M. C. Conti, M. Chocrón, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, H.G. Maristany.
  - "Pasividad de la aleación 800 en soluciones de cloruro con leves adiciones de tiosulfato", A.A. Becerra Araneda, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez.
  - "Cinética de corrosión a largo plazo de la aleación AA6061 en medios de baja conductividad", E. Linardi, L. Lanzani.
  - "Viabilidad del uso del principio de par galvánico en el desarrollo de sensores de corrosión para estructuras de hormigón armado". J.E. Torres Ramírez, G.S. Duffó, S.B. Farina
  - "Corrosión de las barras de acero del hormigón armado en presencia de iones sulfato". N.L. Klein, G.S. Duffó, S.B. Farina
- Conferencia Plenaria por Invitación "Corrosión de estructuras de hormigón armado. Veinte años no es nada...". G.S. Duffó



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- XI Congreso Latinoamericano de Corrosión LATINCORR 2018, Buenos Aires, Octubre de 2018. Se presentaron los siguientes trabajos:
  - “Corrosion of aluminium-clad spent nuclear fuel during long term interim wet storage”, E. Linardi, R. Haddad
  - “Monitoring Biofouling and Biocorrosion-Influence of Surface Properties in Bacterial Adhesion to Aluminum Alloy AA6061”, A. Forte, E. Linardi, O. Oppezzo.
  - “Thermal insulation leaching, composition and assessment of corrosion effects on austenitic Steel piping for long term operation”, B. Bosco Ackerman, M.J. Arias, V. Díaz, M. Chocrón, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez
  - “The double loop electrochemical potentiokinetic reactivation method for 304H SS: a round robin evaluation of reproducibility and repeatability”, M.E. Gonzalez, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, R.B. Rebak
  - “Effect of thiosulfate on metastable pitting corrosion of Ni-Cr-Mo alloys in chloride solutions”, A.A. Becerra, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez.
  - “Corrosion susceptibility of copper as an engineering barrier of high-level radioactive waste containers”, M. Ochoa, M. A. Rodríguez, S. B. Farina
  - “Corrosion behavior of steel embedded in mortar influenced by the initial surface condition”. D.R. Vazquez y G.S. Duffó.
  - “Oxygen flow and electrical resistivity effect in the corrosion of steel embedded in mortar”. E.D. Gomez, D.R. Vazquez y G.S. Duffo.
  - “Development of a corrosion sensor for reinforced concrete structures based on galvanic couples”. J. Torres Ramírez, S.B. Farina y G.S. Duffo.
- VIII Congreso Internacional - 22a Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón, 5 al 9 de Noviembre de 2018, Olavarría, Argentina. Se presentaron los siguientes trabajos:
  - “Corrosión en estructuras de hormigón armado. evaluación de parámetros medibles con sensores internos”. E.D. Gómez; G.S. Duffó, D.R. Vázquez.
  - “Contribución del uso de fibras en el desempeño del recubrimiento de hormigón asociado a la corrosión de armaduras”. R. Zerbino, M.C. Torrijos, G. Giaccio, E. Gómez, G.S. Duffo.
- Workshop “Approaches to Financing a Multinational Repository - Challenges and Alternate Approaches”. OECD-NEA, París (Francia), 11 de diciembre de 2018. Asistente: M.V. Altinier.

### **5.7. Patentes de Invención**

- El 26 de junio de 2018 se presentó ante el CONICET el Formulario de Invención de la Patente de Invención titulada “Método para la obtención de cenizas nanoparticuladas de óxidos de actínidos, lantánidos, metales y no metales provenientes de una solución de nitratos o suspensión de nitratos, óxidos, metales y no metales”, Inventores: A. Fernandez Zuvich, A.M. Bevilacqua, A.L. Soldati, S.G. Pérez Fornells, H.A. Zolotucho, C.J.R. González Oliver, N. Silin (Código de Identificación 331. Solicitud de Patente de Invención bajo el Acta N° 20190101580). El Informe de Patentabilidad que establece



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

que el desarrollo cumple con el Requisito de Novedad exigido por la Ley Nacional de Patentes fue recibido el 26 de septiembre de 2018. La respuesta al experto evaluador respecto de la Actividad Inventiva de la Invención fue enviada el 8 de octubre de 2018.

### **5.8. Publicaciones e informes técnicos**

#### **5.8.1 Nacionales**

- Corrosión en rendijas del cobre como barrera ingenieril para repositorios de residuos radiactivos de nivel alto - M. Ochoa, M.A. Rodríguez, S.B. Farina – Revista SAM (ISSN 1668-4788) Vol. 2, pp. 10-15 (2018).
- "Monitoreo de la Corrosión de Elementos Combustibles en la Instalación RA6 (2016-2017)", E. Linardi, R. Haddad, IT-GMAT 34/18.
- "Resumen Monitoreo de Corrosión de Elementos combustibles de aluminio, gastados, en cementerio húmedo y reactor RA6", E. Linardi, R. Haddad, IT-GMAT 49/18
- "Monitoreo de la Corrosión de Elementos Combustibles en la instalación RA3" (Período 2017-2018). E. Linardi, R. Haddad, IT-GMAT 87/18.
- "Monitoreo de la Corrosión de Elementos Combustibles en la instalación RA6 (Período 2017-2018)", E. Linardi, R. Haddad, IT-GMAT 98/18.
- "Resultados del Monitoraje Rutinario de la FACIRI Oct-Dic 2017". Coppo, A., Flores, M., García Serra, M., CNEA IN-CN1220-28 Rev. 0, enero de 2018.
- "Resultados del Monitoraje Rutinario de la FACIRI Ene-Mar 2018". Coppo, A., Novara, O., Ratner, M., CNEA IN-CN1220-29 Rev. 0, abril de 2018.
- "Resultados del Monitoraje Rutinario de la FACIRI Abr-Jun 2018". Coppo, A., Novara, O., Ratner, M., CNEA IN-CN1220-30 Rev. 0, julio de 2018.
- "Resultados del Monitoraje Rutinario de la FACIRI Jul-Sep 2018". Coppo, A., Fernandez, C. Ratner, M., CNEA IN-CN1220-31 Rev. 0, octubre de 2018.

#### **5.8.2. Internacionales**

- "Effect of Thiosulfate on Pitting Corrosion of Ni-Cr-Fe Alloys in Chloride Solutions", A.A. Becerra Araneda, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza. Corrosion Vol. 74 (2) pp. 1214-1228 (2018).
- "Optimization of the double loop electrochemical potentiokinetic reactivation method for detecting sensitization of nickel alloy 690", M.E. Gonzalez, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, P. Bozzano, R.M. Carranza, R.B. Rebak. Corrosion Vol. 74 (2) pp. 210-224 (2018).
- "Monitoring reinforcement corrosion of concretes designed for nuclear facilities". D. Vázquez and G.S. Duffó. *Materia*, 23(2) (junho/2018).
- "Monitoring Reinforcement Corrosion in Concretes for Nuclear Facilities". D. Vázquez, G.S. Duffó. *Material Performance*, 57(3), 64-67 (2018).
- "Revisiting the effect of the corrosion potential, the matrix resistivity and the oxygen availability on the corrosion rate of steel bars embedded in mortar". G.S. Duffó, E.D.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

Gomez, D.R. Vazquez. Journal of Scientific and Engineering Research, 5 (9), 221-232 (2018).

- "Corrosion of steel drums containing cemented simulated incineration ashes as low-level radioactive wastes", G.S. Duffó, S.B. Farina, F.M. Schulz, F. Marotta. Aceptado para su publicación en Journal of Materials Engineering and Performance (2018).
- "Efecto del ion sulfato sobre la corrosión de las armaduras de acero del hormigón armado". S.B. Farina, G.S. Duffó, N. Klein. Enviado por invitación para su publicación a Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales (2018).
- "Porous ZrC-carbon microspheres as potential insoluble target matrices for production of  $^{188}\text{W}/^{188}\text{Re}$ " Scales, N.; Chen, J.; Aughterson, R. D.; Karatchevtseva, I.; Stopic, A.; Lumpkin, G. R.; Luca, V., J. Radioanal. Nucl. Chem. 2018, 318, 835-847.
- "In-Column Conditioning of Cs-saturated Crystalline Silicotitanates", Curi, R. F.; Luca, V., Env. Sci. Pollut. Res. 2018, 25, 6850-6858.
- "Radiation response of cubic mesoporous silicate and borosilicate thin films". Manzini, A.; Alurralde, M.; Luca, V. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions With Materials and Atoms 2018, 415, 54-63.
- "Pyrolysis and high performance plasma treatment applied to spent ion exchange resins", Castro, H.A.; Rodriguez, Raul A.; Luca, V.; Bianchi, H.L. J. Nucl. Engin. Radiat. Sci. 2018. doi:10.1115/1.4042193.
- "Glasses for nuclear waste immobilization. Effect of Lutetium addition on YAS glass crystallization kinetics", D. C. Lago, M. B. Bortot, M. O. Prado. ASME Journal of Nuclear Engineering and Radiation Science. ISSN:2332-8983. 2019; NERS-18-1046 doi: 10.1115/1.4042497.

### **5.9. Comunicación pública**

En el transcurso del año 2018 el PNGRR ha intervenido en diferentes actividades vinculadas con la implementación de acciones de comunicación, tanto enfocadas al público interno como a la comunidad en general. A continuación se detallan las más relevantes.

#### **5.9.1. Elaboración de material de difusión**

- Actualización de contenidos web en la página institucional de la CNEA
- Elaboración de nuevos contenidos para la inclusión del servicio de retiro de fuentes en desuso en la guía de trámites del sitio [argentina.gov.ar](http://argentina.gov.ar)

#### **5.9.2. Ferias, eventos, y actividades de divulgación y capacitación**

Se ha organizado o participado en los siguientes eventos y actividades destinados a diferentes públicos:



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- Jornada de reentrenamiento sobre Gestión de Residuos Radiactivos para equipo de la Planta de Producción de Molibdeno por Fisión- Agosto de 2018. Expositor: Fernando Reposi
- Dictado del módulo “Gestión de Residuos Radiactivos en Argentina” en la carrera de postgrado Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear (CEATEN)-Instituto Balseiro y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires-Agosto de 2018. Docentes: Sres. Fernando Reposi, Sebastián Cappetta y María C. Polyga.
- Dictado del curso: “Capacitación a Generadores de Residuos Radiactivos” en las instalaciones del Centro Atómico Bariloche- 5 al 9 de noviembre de 2018 - Docentes: Sres. Fernando Reposi y Sebastián Cappetta
- Elaboración de contenidos didácticos y participación en el dictado del curso “Aplicaciones de la tecnología nuclear en la vida cotidiana”. Curso de capacitación docente, que otorga puntaje a docentes de nivel medio de todo el país, bajo modalidad virtual y a través de la plataforma del Instituto Nacional de Formación Docente (Infod) del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación.

### **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, República de Austria, el 5 de septiembre de 1997”. Los tres objetivos básicos de la Convención Conjunta son:

- Lograr y mantener en todo el mundo un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y de desechos radiactivos mediante la mejora de las medidas nacionales y de la cooperación internacional, incluido, 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 del combustible gastado o de desechos radiactivos.



## *Comisión Nacional de Energía Atómica*

La CNEA es la entidad coordinadora nacional de los informes que deben ser presentados para su revisión por pares en el marco de la citada Convención. En la elaboración del Informe Nacional participan NA-SA (operador de las centrales nucleares), ARN (organismo regulador) y CNEA (de la cual forman parte el PNGRR y el PRAMU).

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 OIEA en la ciudad de Viena, Austria, cada tres años en el mes de mayo. En 2003 tuvo lugar la reunión de revisión del Primer Informe Nacional, en 2006 del Segundo, en 2009 del Tercer Informe Nacional, en 2012 del Cuarto, y en 2015 del Quinto Informe Nacional.

El Sexto Informe Nacional, que contempla las acciones llevadas a cabo para la mejora de la seguridad durante el 2014, 2015 y 2016, fue subido al portal web de la Convención Conjunta en octubre de 2017 y revisado por las Partes Contratantes de modo que se recibieron un número importante de preguntas que fueron respondidas antes de fin de abril del año 2018. Luego, en mayo, se participó en la reunión de revisión de pares, presentando el Informe Nacional de Argentina, el cual satisfizo los requerimientos de la Convención Conjunta y recibió comentarios satisfactorios.

## **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 2018 reconociendo como complemento lo establecido en las leyes Nº 24.804 y Nº 25.279 y los informes remitidos a ese cuerpo correspondientes a los ejercicios 2002 hasta 2017.

Cabe destacar que durante el año 2018 la CNEA realizó en forma segura la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos a través del PNGRR, como asimismo concretó importantes avances en la gestión de los pasivos ambientales de la minería del Uranio a través del PRAMU. Sin embargo, una dotación mayor de personal técnico y profesional es necesario para cubrir la totalidad de los puestos operativos y las vacantes producidas por renunciaciones, retiros voluntarios y bajas por jubilación que durante 2018 redujeron la cantidad de personal en un 12%, de modo que se pueda sustentar esta actividad en el largo plazo.

Por otro lado, dada la complejidad de proyectos de gran magnitud y muy largo plazo, como por ejemplo los relativos a los futuros repositorios para la disposición final del combustible gastado y los residuos radiactivos, o los atinentes al desmantelamiento de las centrales nucleares, durante el 2018, se comenzó a evaluar la necesidad de actualizar la ley para la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos con vistas a la creación del fondo de financiamiento que garantice su continuidad.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2019 - Año de la Exportación

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Informe HCN 2018 JA\_AB

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 31 pagina/s.