



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 2019
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**

Diciembre 2021



Comisión Nacional de Energía Atómica

AUTORIDADES DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA:

Presidenta: Dra. Adriana Serquis

Vicepresidente: Dr. Diego Hurtado

Gerente General: Dr. Alberto Baruj

Gerente de Área Seguridad Nuclear y Ambiente: Lic. Eduardo Edmundo Quintana

Gerente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos: Dr. Rodolfo Kempf

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Dr. Rodolfo Kempf

Mg. 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

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y LOS RESIDUOS RADIATIVOS	1
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).....	3
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).....	4
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
3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE MINERALES DE URANIO	6
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
4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN	8
4.1. Proyectos de infraestructura	8
4.1.1. Laboratorio de Caracterización (LABCAR).....	8
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).....	9
4.2. Plan de Investigación y Desarrollo	10
4.3. Programas de monitoreo	11
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	12
5.1. Cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados.....	12
5.1.1. Central Nuclear Atucha Unidad I	12
5.1.2. Central Nuclear Atucha Unidad II.....	12



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.1.3. Central Nuclear Embalse.....	12
5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI).....	13
5.2. Recursos económicos	13
5.3. Recursos humanos	14
5.3.1. Personal dependiente del PNGRR y del PRAMU	14
5.3.2. Capacitación de personal.....	14
5.3.2.1. Cursos dictados por el Instituto nacional de la Administración pública (INAP) ..	19
5.3.2.2. Cursos dictados por el Instituto Nacional de Formación Docente (Infod) del Ministerio de Educación de la Nación	20
5.3.2.3. Cursos dictados por la ARN:	20
5.3.2.4. Cursos virtuales dictados a través del Ambiente de Aprendizaje Virtual Nuclear (AVAN), de la CNEA.....	20
5.3.3. Entrenamiento de becarios	21
5.3.4. Necesidades de personal especializado.....	22
5.4. Convenios.....	23
5.5. Actividades con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).....	23
5.6. Congresos y reuniones técnicas.....	23
5.6.1. Nacionales	23
5.6.2. Internacionales	24
5.7. Patentes de Invención.....	26
5.8. Publicaciones e informes técnicos	27
5.8.1. Nacionales	27
5.8.2. Internacionales	27
5.9. Comunicación pública	28
5.9.1. Elaboración de material de difusión.....	28
5.9.2. Ferias, eventos, y actividades de divulgación y capacitación	28
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)	29
7. CONCLUSIONES	30



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 2019.

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 2018, 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). Este tiene como misión efectuar la restitución ambiental de los sitios donde se han realizado actividades minero-fabriles de uranio de acuerdo a las normas vigentes y en el marco de la política ambiental de CNEA, involucrando e informando a la comunidad. También le corresponde el control institucional de esos sitios, a través de vigilancia y monitoreos radiológico-ambientales antes, durante y pos remediación de los mismos.

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 2019 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 (FACIRI), 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)

El AGE es un predio de aproximadamente 8 (ocho) hectáreas de superficie, destinado al almacenamiento transitorio, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento interino. También se encuentran allí las facilidades de disposición final de residuos radiactivos de distintas calidades, aunque no en operación sino clausuradas definitivamente.

El predio, de acceso restringido, controlado y reglamentado, se halla dividido en sectores vinculados entre sí mediante caminos internos y presenta una serie de instalaciones, adecuadas para cumplir con los objetivos señalados, tales como: Depósito de Almacenamiento Interino de Fuentes y Residuos Radiactivos; Taller y Galpón de Automotores; Planta Piloto de Cementado y Compactado; Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado; Playa de Maniobra y Estiba de Bultos; Sistema de Almacenamiento de Residuos Radiactivos Sólidos en Contenedores Transoceánicos; Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos; Instalación Gamma Escáner; Oficina de Protección Radiológica; Guardia de Ingreso.

El Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP), que administrativamente depende del AGE, se encuentra en un predio de aproximadamente 0.5 hectáreas de superficie. El almacenamiento está destinado a la estiba de contenedores de ultramar que apoyan sobre pilotes. Dentro de estos contenedores se encuentran residuos radiactivos sólidos acondicionados en tambores de 200 dm³. Éste predio es de acceso restringido, controlado y reglamentado, y sólo está destinado al almacenamiento de residuos radiactivos históricos.

Como todos los años, durante 2019 se realizaron en el Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE) diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos y fuentes selladas 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 efectuaron tareas de mantenimiento edilicio de las diferentes instalaciones del AGE y se mejoraron los sistemas de alambrado perimetral.

2.1.1. Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC)

Durante el 2019 se continuó con el licenciamiento del personal y se obtuvieron dos licencias individuales nivel 2. Se obtuvieron las observaciones por parte de la ARN en el marco de la solicitud de la Licencia de Operación las cuales serán respondidas con la intención de obtener definitivamente dicha licencia. Se presentó a la ARN la documentación referente al sistema de toma de muestras de tambores del Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos con el fin de obtener la autorización de Práctica no rutinaria.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 diseñó y construyó el sistema de mezclado de resinas sobre el que se avanzó en aras de mejorar la homogeneidad durante el acondicionamiento. Adicionalmente, está en proceso de diseño un sistema de recolección de resinas previsto para situaciones accidentales. Se diseñó el sistema de corte de residuos radiactivos estructurales conjuntamente con el sistema de confinamiento.

2.1.3. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)

Dado que esta instalación está destinada a almacenar residuos históricos -en contenedores transoceánicos- no opera de manera rutinaria, por lo que no se efectuaron ingresos o movimientos de bultos con material radiactivo. Sólo se llevaron a cabo tareas de mantenimiento y de monitoreo para evaluar las condiciones radiológicas.

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 del RA-3 y líquidos de media y baja actividad para su posterior tratamiento en la PPCC y la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR).

2.1.5. Sistemas de Disposición de Residuos Radiactivos

Tal como se informó con anterioridad, 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)

Se efectuó la calibración en eficiencia del detector mediante el empleo de un bulto conteniendo residuos compactados (inactivos) y fuentes radiactivas de actividades conocidas. Adicionalmente se midieron tambores conteniendo residuos radiactivos compactados, se estimó la actividad presente empleando la calibración en eficiencia mencionada anteriormente y se compararon con las actividades y radionucleídos informados por el generador del residuo.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

Al finalizar el año 2019, la totalidad de los elementos combustibles irradiados que se encontraban almacenados en la instalación habían sido transferidos a la FACIRI.

Se halla en proceso de elaboración la documentación para solicitar la autorización –que otorga la ARN- para el retiro de los filtros conteniendo uranio enriquecido, generados durante la producción de Mo-99.

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 2019, la FACIRI cumplió con su tercer 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 dos campañas de recepción a lo largo del año, habiendo ingresado a la instalación dieciséis (16) combustibles gastados del tipo normal: doce (12) provenientes de la Pileta de Decaimiento del Reactor RA-3 y cuatro (4) provenientes del DCMFEI, con lo que esta instalación quedó completamente vacía de combustibles gastados. De este modo, la FACIRI lleva almacenados doscientos treinta y tres (233) combustibles al final del presente periodo.

- Se continuaron las actividades relativas al mantenimiento de la calidad del agua y al 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, como fue el caso de los últimos cuatro traídos del DCMFEI, por lo que al final del presente periodo ya se encuentran almacenados veintitrés (23) combustibles gastados en dichas cápsulas. Además, los lapsos entre campañas de ingreso fueron aprovechados para el mantenimiento de los equipos y herramienta de la instalación en general.

- Tuvo lugar en la instalación la 6ta 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.

- Se cumplió con el proceso de reentrenamiento anual del personal de la FACIRI. Para ello, a lo largo del año se implementó un ciclo de seminarios impartidos por especialistas de CNEA y ARN en diferentes tópicos relacionados con la cultura de seguridad y la



Comisión Nacional de Energía Atómica

radioprotección, en combinación con seminarios internos sobre temas específicos de la instalación. Junto con ello, se realizó un simulacro de respuesta a una emergencia ponderada en el Plan de Emergencias de la instalación. El proceso de reentrenamiento culminó con la consiguiente evaluación, la cual tuvo resultados satisfactorios.

- En el último trimestre del periodo, el personal de operación de la FACIRI proveyó prácticas de capacitación en dicha instalación al futuro plantel de operación del Reactor RA-10, el cual actualmente se encuentra en construcción en el CAE. Se trata de una dotación de 32 jóvenes técnicos contratados por CNEA para el mencionado propósito que han pasado por instancias previas de formación y que ya poseen licencia como operadores. Debido a las características de la FACIRI y la similitud de ciertos componentes y procedimientos que serán de aplicación en aquel reactor, se consideró apropiada esta capacitación para introducirlos a actividades en áreas radiológicamente controladas y que practiquen la operación de herramientas y sistemas necesarios para el manejo de combustibles irradiados bajo agua y en componentes blindados. Para llevar adelante la capacitación se dividió al plantel en seis grupos y cada uno de ellos concurre a la instalación por el lapso de dos semanas. Asimismo, pudieron presenciar las operaciones básicas de la instalación en situación real: recepción e ingreso del combustible; traslado y descarga en pileta auxiliar; inspección visual inicial; transferencia bajo agua a posición de almacenamiento, tratamiento de agua de piletas a través del sistema de purificación, sistemas de control de nivel y detección de pérdidas y control de la calidad del agua.

2.3. Centrales Nucleares

Durante el año 2019 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.

2.3.1. Central Nuclear Atucha (Unidades I y II)

Se llevaron adelante tareas rutinarias de tratamiento y acondicionamiento de residuos sólidos compactables de nivel bajo, como así también se continuó con las tareas de recambio y almacenamiento de filtros, trozado de materiales estructurales y descontaminación de componentes (ya sea para su desregulación o bajar el nivel de contaminación superficial).

La tasa de generación de residuos radiactivos de operación se mantuvo dentro de los parámetros normales.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se analizaron diferentes alternativas para el tratamiento de resinas agotadas, ya que es necesario contar con espacio de almacenamiento en el caso que se prolongue la vida útil de la unidad I. Se evalúa la construcción de nuevos recintos para el almacenamiento de resinas generadas en etapas futuras.

Se continuó con la construcción del almacenamiento en seco para el combustible gastado.

La construcción del depósito de Almacenamiento Transitorio de Residuos Radiactivos III se encuentra finalizada y se dio comienzo a la instalación del sistema de estiba semiautomático. Se finalizó la especificación técnica de la Zona de Exclusión de Residuos Radiactivos (ZERR).

Se comenzó a utilizar la nueva base de datos desarrollada, encontrándose en etapa de mejora y desarrollo de nuevos módulos de carga automática de datos de mediciones.

2.3.2. Central Nuclear Embalse

Se culminó con las tareas relevantes relativas al proceso de extensión de vida de la central.

En lo que respecta a la generación de residuos radiactivos tanto en el proceso de puesta en marcha como en la operación rutinaria, continuaron con normalidad, dentro de los parámetros esperados.

Se observaron mejoras en la gestión, en particular en la minimización y segregación de los residuos radiactivos y en el estudio de factibilidad de dispensa de materiales, todas estas acciones con la finalidad de disminuir volúmenes de almacenamiento.

Se caracterizaron y trasladaron residuos estructurales en sitios con el fin de mejorar la seguridad.

Se continuó con la toma de muestras para la caracterización de residuos radiactivos mediante la obtención de factores de escala.

Se empezó a trabajar en forma conjunta en la planificación de ensayos para verificar la calidad de los elementos combustibles almacenados en seco (ASECQ).

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 descritos 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 involucrados. El PRAMU, en ese marco, se propuso mejorar las condiciones de los depósitos



Comisión Nacional de Energía Atómica

de las colas de la minería del uranio, considerando que si bien se encontraban controlados, se debía garantizar 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).

En el año 2019 las acciones del proyecto apuntaron, principalmente, a continuar las actividades de monitoreo post clausura de la obra de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe, y continuar con los monitoreos ambientales y radiológicos en los restantes Sitios bajo la responsabilidad de la Gerencia PRAMU.

3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)

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.

Se continuó, a partir de la culminación de la obra de remediación ambiental, las actividades de monitoreo post clausura. Adicionalmente a los trabajos que se efectuaron, hubo en el Sitio custodia técnica, administrativa y de seguridad de prevención en forma permanente.

El PRAMU implementó un programa de monitoreo ambiental post clausura 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 en dirección este) del Sitio Malargüe, entre los que se destacan:

- Muestreo local trimestral de agua subterránea y superficial.
- Muestreo regional semestral de agua subterránea y superficial.
- Mediciones semanales de niveles piezométricos en 13 pozos que rodean el sistema de confinamiento y caudal que evacua el drenaje subterráneo.
- Mediciones semestrales de concentración de radón en viviendas oficinas dentro y fuera del Sitio.
- Mediciones semestrales de emanación de radón dentro del Sitio y área perimetral externa.
- Mediciones bimestrales de tasa de dosis equivalente ambiental en el Sitio y alrededores.

Producto de las actividades realizadas con la Municipalidad de Malargüe se logró que la misma haya zonificado el Sitio donde el PRAMU realizó las actividades de remediación como "área verde" en su Plan Estratégico al 2020.

La CNEA se encuentra en proceso de cesión a la Municipalidad de Malargüe del espacio público denominado Parque El Mirador – Sitio Malargüe. El parque se encuentra abierto al



Comisión Nacional de Energía Atómica

público por la Municipalidad de Malargüe, quien se encarga de su administración como "área verde".

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 2019, se prosigue a la espera de la aprobación de los estudios presentados relacionados al proyecto de restauración del Sitio los Gigantes para su cierre definitivo. 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, el Laboratorio Ambiental Físico-químico y Radiológico cuenta con equipamiento para las determinaciones analíticas de muestras de aguas y sólidos de los sitios que el PRAMU debe gestionar. Durante el año 2019 el laboratorio Analítico continuó la puesta a punto del equipamiento analítico de ICP Masa y Cromatógrafo Iónico, como la obtención de resultados en muestras de agua. Se continúan realizando las determinaciones radiológicas de los distintos parámetros a monitorear en los sitios.

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, como también equipos de muestreos.

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN

4.1. Proyectos de infraestructura

Como en años anteriores, durante el año 2019 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)



Comisión Nacional de Energía Atómica

El propósito de este Laboratorio 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 2019 se destacan los siguientes trabajos realizados:

- Se obtuvo la Licencia de Operación del Laboratorio mediante RESOL-2019-157-APN-D#ARN del 6 de mayo de 2019. Esto permitió comenzar con la calibración y puesta a punto del equipamiento utilizando patrones radiactivos.
- Se avanzó en el desarrollo de técnicas de digestión de resinas de intercambio iónico y cementados en muestras inactivas.
- Se desarrollaron determinaciones sobre el contenido alfa/beta total en muestras líquidas acuosas, procedentes de las instalaciones FACIRI y AGE, como así también en la determinación de Tritio en muestras ambientales.

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

Se efectuó el relevamiento de residuos radiactivos sólidos estructurales almacenados en la Playa de Maniobra y Estiba de Bultos para el posterior tratamiento de los mismos en la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR), se diseñó el sistema de corte de esos residuos conjuntamente con el confinamiento dinámico para la futura implementación. Adicionalmente, se diseñó y construyó a pequeña escala el sistema de recolección de resinas agotadas provenientes del RA-3 (previsto para situaciones incidentales), y luego de confirmar la viabilidad de su implementación se realizó el diseño a escala real.

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 2019 se continuó con las tareas de adecuación, reparación y mejora del laboratorio. En particular, se comenzó con la reparación del sistema de ventilación controlada de toda la instalación y se continuó con la reparación y puesta a punto del equipamiento. Continuaron los ensayos sin material radiactivo, dado que todavía no se ha presentado la documentación ante la ARN₇, para obtener la autorización de operación debido a las reparaciones existentes.

4.1.4. Laboratorio de Procesamiento de Muestras Ambientales (LPMA)



Comisión Nacional de Energía Atómica

En diciembre de 2018 la ARN otorgó el Registro a la Instalación. Durante el 2019 se efectuaron las gestiones para la designación del responsable por la seguridad radiológica.

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 2019:

- 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 matrices cerámicas para el pretratamiento de corrientes líquidas.
- 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.
- 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 cerámicos y polímeros de coordinación.
- 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 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.
- 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).
- Monitoreo microbiológico de aguas, análisis de tratamientos biocidas y estudios de bioensuciamiento y corrosión microbiológica 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 vitrificación como método para inmovilización de residuos radiactivos de niveles medio y alto.
- Estudio de la corrosión en contenedores metálicos de residuos radiactivos líquidos provenientes de los procesos asociados a la producción de Mo99 .
- Estudio de los mecanismos de corrosión acuosa de aleaciones de Aluminio en piletas de almacenamiento de combustibles gastados (FACIRI) y en el reactor de investigación RA-6.
- Estudio sobre la posibilidad de desarrollo de corrosión microbiológica de aleaciones de Aluminio en la FACIRI.
- Gasificación de Residuos Mediante Plasma Térmico.

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.
- Reparación, calibración y control permanente de la cabina meteorológica automática de la Sección Evaluación y Planificación Ambiental, que provee información para la



Comisión Nacional de Energía Atómica

caracterización ambiental del AGE y asiste a otras dependencias de la CNEA.

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1. Cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados 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

-		Residuos radiactivos
-	sólidos de nivel bajo procesados:	30,40 m ³
-	Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo sin procesar:	
	Filtros:	0,18 m ³
	Resinas:	0,81 m ³
-	Combustible gastado: 183 unidades (29,40 toneladas de uranio)	

5.1.2. Central Nuclear Atucha Unidad II

-		Residuos radiactivos
-	sólidos de nivel bajo procesados:	1,40 m ³
-	Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo sin procesar:	
	Filtros:	0,08 m ³
	Resinas:	3,40 m ³
-	Combustibles gastados: 219 unidades (41 toneladas de uranio final)	

5.1.3. Central Nuclear Embalse

-		Residuos radiactivos
-	sólidos de nivel bajo procesados:	71,80 m ³
-	Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo sin procesar:	
	Filtros:	0,60 m ³
	Resinas:	15,97 m ³
	Barros:	0,24 m ³
-		Residuos radiactivos
	estructurales de nivel bajo procesados:	39,40 m ³



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Residuos radiactivos
estructurales de nivel alto procesados: 18,76 m³
- Combustibles gastados: 3016 unidades (57,05 toneladas de uranio inicial)

5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI)

- Residuos sólidos de
nivel bajo procesados: 3,20 m³
- Residuos sólidos de
nivel bajo sin procesar: 16,43 m³
- Residuos líquidos de
nivel bajo: 2,13 m³
- Fuentes decaídas de
uso médico: 49 unidades
- Fuentes decaídas de uso
industrial: 536 unidades
- Combustible gastado
del Reactor RA-3: 12 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): \$ 11.248.359,32.-
- Fondos CNEA, Recursos
Propios PNGRR (FF 12): \$ 00.000
- Fondos por Prestación de
Servicios a Terceros: \$ 2.396.104,74.-
- Fondos CNEA, Tesoro
Nacional PRAMU (FF 11): \$ 20.760.369,87.-
- Fondos CNEA, Recursos
Propios PRAMU (FF12): \$ 232.527,85.-
- **TOTAL EROGACIONES: \$ 34.637.361,78.-**

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



Comisión Nacional de Energía Atómica

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.

5.3.1. Personal dependiente del PNGRR y del PRAMU

PRAMU	Dedicación completa
Profesionales	23
Técnicos y auxiliares	23
Becarios	1

PNGRR	Dedicación completa
Profesionales	28
Técnicos y auxiliares	23
Becarios	6

	Al 31-12-2018	Al 31-12-2019
Profesionales	63	51
Técnicos y auxiliares	37	46
Becarios	6	7
TOTAL	106	104

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 detallan a continuación las capacitaciones realizadas durante el año 2019:



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto de Tecnología Sabato - Universidad de San Martín (UNSAM), Doctoranda: Ayelén M. Manzini, Título de tesis: "Desarrollo de matrices avanzadas para la separación, inmovilización y transmutación de radionucleídos" (tesis en curso).
- Doctorado en Tecnología Nuclear, Conicet-Beninson-UNSAM, Doctoranda: Whitney Talavera-Ramos. Título de tesis: "Microesferas porosas de carburos y nitruros MAX como blancos para la producción de Mo-99 mitigando la generación de residuos radiactivos" (tesis en curso).
- Doctorado en Tecnología Nuclear, Conicet-Beninson-UNSAM, Doctorando: Adrián Telleria-Narvaez, Título de tesis: "Desarrollo de un proceso limpio para la producción Mo-99 basado en extracción gaseosa" (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Química, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental - Universidad de San Martín (UNSAM), Doctorando: Hernán A. Castro, Título de tesis: "Estudio de reacciones químicas en condiciones de plasma. Aplicación de esta tecnología en la reducción del impacto ambiental de emisiones gaseosas" (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales. Instituto Sabato (CNEA-UNSAM) Doctorando: Ing. Jhon 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 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).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales. Instituto Sabato, UNSAM/CNEA Doctorando: Mag. Abraham A. Becerra Araneda. Título de la tesis: "Mecanismos de corrosión de aleaciones base níquel para uso en generadores de vapor de reactores nucleares de potencia" (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, UNSAM/CNEA, Doctorando: Mag. Eduardo Sáenz González Título de la tesis: "Pasividad y corrosión localizada de aleaciones de níquel. Sinergia entre aleantes e inhibidores", (tesis en curso).
- Maestría en Ecohidrología, FCNyM, Universidad Nacional de La Plata. Maestrando: Lic. Regina, Mancuso, Título de tesis: "Evaluación de los servicios ecosistémicos por erosión hídrica superficial en la cuenca del río Areco" (tesis en curso).
- Maestría en Ingeniería de la Energía. Universidad Politecnica de Madrid (ETSII-UPM). Maestrando: Ing. Gonzalo Damián Aranda. Título del trabajo final: "Impacto Medioambiental y Socioeconómico del Fracking en Vaca Muerta, Argentina", rendido Octubre de 2019.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Maestría en Administración Aplicada. Secretaría de Posgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Maestrandos: Ing. Diego Caballero, Cdra. Rosa Chambi, Cdra. Karina Díaz.
- Curso de posgrado "Introducción a la Simulación Computacional". Instituto Sábató-UNSAM. Docente Dr. Claudio Pastorino, del 03/09/19 al 05/12/19. Asistente: Telleria-Narvaez
- Curso de posgrado "Tecnologías convencionales para tratamiento de aguas, aire y suelos"– Universidad Nacional San Martín-Instituto de Ingeniería Ambiental. Agosto 2019. Asistente: Lic. Regina Mancuso
- Curso de Posgrado: "La geomorfología de las zonas de llanura", Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA) Campus Universidad del Centro de la Prov. de Buenos Aires, Azul, Pcia. de Buenos Aires, del 8 al 12 de abril de 2019. Asistente: Ing. Natalia I. Grattone
- Curso de posgrado: "Ciclo de Combustible Nuclear", Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Marzo-Julio 2019 (carga horaria:60 horas) Asistente: Ing. Ariel Alejandro Chávez
- Curso de posgrado "Temas especiales en ingeniería civil: Almacenamiento Geológico Profundo de Residuos Nucleares". Instituto de Investigaciones Antisísmicas "Ing. Aldo Bruschi", Universidad Nacional de San Juan. Asistentes: Dra. Fabiana Robledo, Dra. Ma. Victoria Altinier, Mg. Lucrecia Gringauz, Ing. Natalia Grattone, Ing. Diego Caballero, Lic. Regina Mancuso, Téc. Analía Palazzesi, Téc. Andrés Reibel.
- Curso "Métodos Geoeléctricos Aplicados en Aguas Subterráneas, Suelos y Ambiente". Facultad Regional Concordia (FRCon)-Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Concordia, Entre Ríos, septiembre de 2019. Asistentes: Ing. Natalia I. Grattone, Lic. Regina Mancuso, Téc. Analía B. Palazzesi, Dra. Fabiana E. Robledo.
- "Especialización en Reactores Nucleares y su Ciclo de Combustible", Instituto Dan Beninson, Ing. Pablo Gomiz.
- IAEA-Learning management system. SFM1: Policy and Strategy for Spent Fuel Management. "Spent Nuclear Fuel Management General Overview". SFM5: "Spent Nuclear Fuel Storage Strategy and Implementation" Modalidad online, Octubre-Diciembre 2019 Participante: Ing. Ariel Alejandro Chávez
- Curso "Elements of the Back-end of the Nuclear Fuel Cycle: Geological Storage of Nuclear Spent Fuel". NOVA Center, Oskarshamn, Suecia del 8 al 20 de junio de 2019. Asistente: Dra. María Victoria Altinier.
- XXVIII CURSO SOBRE "GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS" (ENRESA – CIEMAT – UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID), 7 de marzo al 21 de mayo de 2019. Asistentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi
- Curso de Entrenamiento de Auditoría Contable ABACC-IAEA (SJAR-NSJAR). Buenos Aires, 22-26 de abril de 2019. Asistente: Aníbal Coppo.
- Taller "Introducción al Pensamiento Computacional". Universidad Nacional de Lanús. (Octubre 2019). Asistente: Daniela Di Lello.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Curso “Licenciamiento y diseño de instalaciones de disposición final de Residuos Radiactivos” – Experiencia Finlandia – Dr. Ing. Xavier Pintado Llueba – AINS Group – Finlandia – Centro de capacitación Regional ARN – 20 de noviembre de 2019 – Asistentes: Walter Di Paola, Anibal Coppo, Ma. Victoria Altinier, Diego Caballero, Fabiana E. Robledo, Ada Vogt.
- Jornada de reentrenamiento para las instalaciones Radiactivas y Nucleares del C.A.E, “Cultura de la seguridad”. – 05 de noviembre de 2019 – A cargo del Dr. Ricardo Touzet. Asistentes: Walter Di Paola, Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.
- Jornada de capacitación de Higiene y Seguridad en el trabajo – 19 de noviembre – Galeno ART – C.A.E. – Asistente: Walter Di Paola.
- Jornada de Gestión de Vida de Instalaciones Nucleares y Gestión de Activos de Instalaciones Convencionales. Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Constituyentes, Villa Maipú, Buenos Aires, Argentina. 28 de noviembre de 2019. Asistente: Dra. María Victoria Altinier.
- Jornada de capacitación “Evaluación de seguridad de los sistemas de disposición final de residuos radiactivos cercanos a la superficie”, Gerencia PNGRR, Sede Central 11/12/2019. Asistentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.
- “II Jornadas de Salud Ambiental en la Cuenca Matanza-Riachuelo”, dictado por ACUMAR (Autoridad Cuenca Matanza Riachuelo) en la Universidad Nacional de Lanús (Diciembre 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- Jornada de reentrenamiento sobre “Sistemas de protección del trabajador y la protección contra la contaminación” dictado por el Ing. Néstor Früttero. Autoridad Regulatoria Nuclear (19 de Septiembre 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- Taller sobre “Introducción a la modelización hidráulica con QGIS River GIS”. Universidad Nacional de Lanús – Grupo TYC GIS. (Agosto 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- Seminario web “Gestión local del cambio climático y enfoque de género”. Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) – Red Argentina de Municipios Frente al Cambio Climático. (Diciembre 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- “Actividad Satelital XII Jornadas de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Matanza-Riachuelo”. Universidad Nacional de Lanús (Abril 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- Seminario clase de “Modelos de Migración de Plaguicidas en Suelo” Dictado por la Dra. Rosa María Flores Serrano y Mg. Guillermina Casimiro del Grupo de Saneamiento de Suelos y Acuíferos del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México (UNAM). Universidad Nacional de Lanús (27 de Marzo de 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- Mesa Debate “El riesgo hídrico casos de estudio”. Dictado por la Dra. Rosa María Flores Serrano del Grupo de Saneamiento de Suelos y Acuíferos del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México (UNAM). Universidad Nacional de Lanús (28 de Marzo de 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- Curso “QGIS Integral, Análisis de Datos Especiales”. Centro de Redes- CONICET (Agosto 2019). Asistente: Daniela Di Lello. Aprobado.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Seminario web “Gestión local del cambio climático y enfoque de género”. Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) – Red Argentina de Municipios Frente al Cambio Climático. (Diciembre 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- Taller de mediciones: “Uso de detectores portátiles para mediciones destinadas a radioprotección” (SAR), 25 al 29 marzo de 2019. Asistentes: Sebastián Cappetta.
- Curso “Evaluación de la incertidumbre de las mediciones”. CAC – 17,24 y 31 octubre de 2019. Asistentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.
- “I Jornada de Protección Radiológica y Tecnología Nuclear Aplicadas a la Medicina del NOA y NEA”. Fundación Generando Conciencia y Ministerio de Salud de la Provincia de Salta.(Octubre 2019). Asistente: Ramiro Soler, Silvia Diaz Trigo.
- Miembro del Tribunal Examinador Examinador que entendió en la evaluación y calificación del Trabajo de Tesis Profesional de la estudiante de la Carrera de Geología Laura Emilia del Rosario Giménez – LU: 411.899 titulado “GEOMORFOLOGIA Y MORFOMETRIA DE LA MICRO CUENCA COQUENA. CONSECUENCIAS AMBIENTALES DE LOS PROCESOS GEOLOGICOS EN LA LOCALIDAD DE PURMAMARCA, JUJUY”. Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales R-DNAT – 2019-1903, EXPTE: 10.775/2019. Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Salta. (Diciembre 2019. Asistente: Ramiro Soler.
- Curso Posgrado: TECNOLOGÍAS NO CONVENCIONALES PARA TRATAMIENTO DE AGUAS, AIRE Y SUELOS. Universidad Nacional de San Martin. (Agosto 2019) Asistente: Silvia Diaz Trigo.
- Curso de Posgrado: “Almacenamiento Geológico Profundo de Residuos Nucleares”. Universidad Nacional de San Juan - Facultad de Ingeniería. (Noviembre 2019) Asistente: Alejandro Cané.
- Curso “Embajadores de la cultura de la seguridad”. Organismo Internacional de Energía Atómica. (Septiembre 2019) Asistente: Paula Sepliansky.
- Cursos Posgrado: “Elementos de Hidrología II”. Universidad nacional de la Pampa – Facultad de Ciencia Naturales y Exacta. (Mayo 2019) Asistente: Alejandra Beatriz Silva.
- Cursos Posgrado: “Hidroquímica e hidrogeoquímica”. Universidad nacional de la Pampa – Facultad de Ciencia Naturales y Exacta. (Junio 2019) Asistente: Alejandra Beatriz Silva.
- Cursos Posgrado: “Estadística aplicada a la Hidrología”. Universidad nacional de la Pampa – Facultad de Ciencia Naturales y Exacta. (Agosto 2019) Asistente: Alejandra Beatriz Silva.
- Curso de “Cambio Climático: Huella y contrahuella de carbono”. Universidad de Politécnica de Madrid. (abril-mayo 2019) Asistente: Gerardo Luis Grisolia.
- Curso “Habilidades para el empleo. ¡Marca tu diferencia en tu carrera profesional! (6ta Edición). Univercitas telefónicos. (24 de febrero a 4 de abril de 2019) Asistente: Gerardo Luis Grisolia.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Curso de “Concienciación y capacitación en materia de cambio climático para profesores de primaria y secundaria (2da edición)”. Universidad de Salamanca. (10 de marzo al 22 de abril de 2019) Asistente: Gerardo Luis Grisolia.
- Curso de “Primeros socorros básicos en lugares remotos”. Centro Internacional de Entrenamiento ACES. (Junio 2019). Asistente: Gerardo Luis Grisolia.
- Curso de posgrado “Método Científico”. Universidad nacional de la Pampa – Facultad de Ciencia Naturales y Exacta. (Septiembre 2019) Asistente: Alejandra Beatriz Silva.
- Curso de posgrado “Tesis”. Universidad nacional de la Pampa – Facultad de Ciencia Naturales y Exacta. (Octubre-noviembre 2019) Asistente: Alejandra Beatriz Silva.

5.3.2.1. Cursos dictados por el Instituto nacional de la Administración pública (INAP)

- Curso “Ley Micaela: capacitación en la temática de género y violencia contra las mujeres”, INAP, Participantes: Altinier, M. V.; Vetere, C.; Caballero, D.; Gringauz, L., Di Lello D., Reibel, A., Palazessi, A., Bevilacqua A., Di Paola, W., Grattone, N., Mancuso, R.; Marabini S., Mustillo, M.; Perez Fornells, S., Puglia, G., Reposi, F.
- “Excel 2010/13 Avanzado: Tablas Dinámicas”. Instituto Nacional de la Administración Pública (3 de Marzo de 2019). Asistente: Daniela Di Lello..
- “Word Avanzado: Referencias y herramientas colaborativas”. Instituto Nacional de la Administración Pública (19 de Febrero de 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- “Excel 2013 Avanzado: Funciones Avanzadas”. Instituto Nacional de la Administración Pública (18 al 22 de Febrero de 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- “Gestión Urbana Sostenible”. Instituto Nacional de la Administración Pública (11 y 12 de Febrero de 2019). Asistente: Daniela Di Lello.
- “Introducción a los objetivos del desarrollo sostenible”. Instituto Nacional de la Administración Pública (10 y 24 de junio de 2019). Asistente: Gerardo Luis Grisolia.
- “Google Drive: Trabajo colaborativo en línea” Instituto Nacional de la Administración Pública (13 de agosto a 9 de septiembre de 2019). Asistente: Gerardo Luis Grisolia.
- “Gestión urbana sostenible” Instituto Nacional de la Administración Pública (11 de noviembre de 2019). Asistente: Gerardo Luis Grisolia.
- “Energías renovables y eficiencia energética: el uso de la energía en la administración Publica (IN-PP-34745). Instituto Nacional de la Administración Pública (12 de noviembre de 2019). Asistente: Gerardo Luis Grisolia; Molina V. Sebastian.
- “Conversaciones Efectivas”. Instituto Nacional de la Administración Pública (10 y 24 de junio de 2019). Asistente: Gerardo Luis Grisolia.
- “Introducción a la organización del trabajo: claves para administrar el tiempo” Instituto Nacional de la Administración Pública (enero de 2019). Asistente: Sebastián V. Molina.
- “Introducción a la seguridad e higiene en el trabajo”. Instituto Nacional de la Administración Pública (enero de 2019). Asistente: Sebastián V. Molina.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Word avanzado: Referencias y herramientas colaborativas”. Instituto Nacional de la Administración Pública (enero de 2019). Asistente: Sebastián V. Molina.
- “Excel 2010/13 Avanzado: Tablas dinámicas”. Instituto Nacional de la Administración Pública (marzo de 2019). Asistente: Sebastián V. Molina.
- “Diálogos de aprendizaje: Visualización de datos”. Instituto Nacional de la Administración Pública (mayo de 2019). Asistente: Sebastián V. Molina.
- Capacitación higiene y seguridad. “Uso y conservación de elementos de protección personales”. Comisión Nacional de Energía Atómica. Regional Centro, Provincia de Córdoba. (mayo de 2019) Asistente: Verónica P. Aghazarian.
- “Taller estrés laboral”. Regional Centro, Provincia de Córdoba. (mayo de 2019) Asistente: Verónica P. Aghazarian.

5.3.2.2. Cursos dictados por el Instituto Nacional de Formación Docente (Infod) del Ministerio de Educación de la Nación

- “Lectura y escritura académica”, plataforma Infod. Cursante: Lucrecia Gringauz. Abril-junio 2019
- “Publicaciones digitales”, plataforma Infod. Cursante: Lucrecia Gringauz. Abril-junio 2019

5.3.2.3. Cursos dictados por la ARN:

- Jornada de capacitación “Licenciamiento y diseño de instalaciones de disposición final de residuos radiactivos”, ARN, Ezeiza – 20/11/ 2019. Asistentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.
- Jornada de capacitación “Revisión de conceptos básicos sobre protección radiológica del público y modelos de dispersión”. Centro Atómico Ezeiza 15/11/2019 – Valeria Amado (ARN). Asistentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.
- Jornada de capacitación “Transporte de materiales radiactivos” dictado por la ARN, CAE – octubre 2019. Asistentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.

5.3.2.4. Cursos virtuales dictados a través del Ambiente de Aprendizaje Virtual Nuclear (AVAN), de la CNEA

- “Securización de Sistemas de la Información”, mayo 2019. Asistente: Ing. Claudia Vetere
- “Gestión Ambiental de la CNEA. Módulo I”. Capacitación Virtual para la Gestión Ambiental, Octubre de 2019. Asistente: Del Carmen, A.
- “Uso seguro de TIC’s”, Diciembre 2019. Asistente: Daniela Di Lello.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 2019 fueron las siguientes:

- Beca Conicet: "Becario: Lic. Whitney Talavera-Ramos. Director: Dr. Arturo Bevilacqua (CNEA) Título: "Microesferas Porosas de Carburos Y Nitruros MAX como Blancos para la Producción de Mo-99 Mitigando la Generación de Residuos Radiactivos"
- Beca Conicet: Becario: Lic. Mag. Adrian Telleria-Narvaez Director: Dr. Arturo Bevilacqua (CNEA) Título: "Desarrollo de un Proceso Limpio para la Producción Mo-99 basado en Extracción Gaseosa".
- 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. 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 Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Instituto Balseiro (CNEA-UNCuyo). Doctorando: Lic. Diana C. Lago. Título de la tesis: "Vitrificación de una corriente de residuos nucleares simulados" (tesis en curso).
- Beca de Maestría en ciencia y tecnología de materiales, y tecnología de materiales, Instituto Sabato, UNSAM/CNEA. Maestrando: Ing. Pablo M. Altamirano Directores: Dr. Mariano A. Kappes y Dr. Martín A. Rodríguez. Título de tesis: "Determinación in situ del grado de sensitizado de aceros inoxidables austeníticos", (2019, a la fecha)
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Becario: Mag. Ing. Gozalo Damián Aranda. Directores: Mag. Ing. Lucio J. Martinez Garbino (CNEA, UTN) y Lic. Matías Ciavaro



Comisión Nacional de Energía Atómica

- (CNEA). Título: "Desarrollo de instrumentación para monitoreo de dosis en instalaciones de almacenamiento de Residuos Radiactivos".
- Beca excepcional CNEA. Becario: Ing. Mag. Lucas Dos Santos .Director: Dr. Arturo Bevilacqua (CNEA) Título: "Desarrollo de Nuevo Proceso para una Limpia Producción de Mo-99".
 - Beca excepcional CNEA: Becario: Ing. Mag. Juan P. Alvarez. Director: Dr. Arturo Bevilacqua (CNEA) Título: "Pirólisis y el desarrollo de nanocomposites de polímeros con aditivos inorgánicos para el tratamiento y acondicionamiento de resinas de intercambio iónico agotadas".
 - Beca de perfeccionamiento CNEA: Becario: Lic. Rodrigo Civitate Director: Dr Vittorio Luca Título: "Desarrollo de Materiales Porosos para la Captura Selectiva de $^{14}\text{CO}_2$ de Corrientes de Residuos Gaseosos". Finalizada en agosto 2019
 - Beca de perfeccionamiento AP1-CNEA. Becario: Ing. Ariel Alejandro Chávez Director: Dr. Arturo Bevilacqua, Título: "Desarrollo de matrices cerámicas/vitrocéricas para el acondicionamiento de combustibles gastados de los reactores de investigación argentinos".
 - Beca de perfeccionamiento CNEA. Becario: Mag. Enzo Gómez, Título: "Seguimiento de la corrosión de estructuras de hormigón armado en instalaciones de interés nuclear".
 - Beca de perfeccionamiento CNEA. Becario Juan Carricondo Título "Durabilidad de contenedores de residuos radioactivos de bajo nivel de actividad desde el punto de vista de la corrosión del hormigón armado".
 - Beca de perfeccionamiento Técnica CNEA B1. Título: "Operación de una Instalación de Almacenamiento de Combustibles Nucleares Gastados". Becario: Guillermo Gabriel Manrique. Director: Ing. Mariano Flores.
 - Beca de perfeccionamiento Técnica CNEA B2. Título: "Capacitación y práctica de muestreo y procesamiento de muestras ambientales", 1º año: desde 1 de septiembre 2019 hasta 31 de agosto de 2020. Becario: Tec. Juan Ignacio Sánchez. Director: Ing. Daniel Tangir. Co-directora: Lic. Alejandra Del Carmen.
 - Beca CNEA Tipo A1. Ing. Romina E. Rivero. Título: "Tratamiento de residuos radiactivos por procesos térmicos". Director: Ing. Franco E. Benedetto
 - Beca de perfeccionamiento Técnica CNEA B1. Tec. Melanie Carla Ungaro Título: "Calibración de equipos de laboratorio, estadísticas y documentación aplicada en técnicas de medición de radiaciones". Director: Téc. Andrés O. Reyes.

5.3.4. Necesidades de personal especializado

Es preciso tener en cuenta que deben atenderse las coberturas de vacantes en reemplazo de las bajas por jubilaciones y renuncias, 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 y jubilaciones.

En el presente período (01-01-2019 al 31-12-2019) 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 2%, de 106 a 104 personas.

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)

No se registraron novedades en el período.

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 2019 personal del PNGRR y el PRAMU participó en los siguientes eventos:

5.6.1. Nacionales

- XXI- Congreso Argentino de Físicoquímica y Química Inorgánica (CAFQI) –AAIFQ, San Miguel de Tucumán, Argentina; 14 al 17 de abril de 2019, Asistente: Castro, Hernán Ariel, trabajo presentado: "Reacciones químicas en condiciones de plasma", Rodríguez,



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Raul Ariel, Castro, Hernán Ariel y Bianchi, Hugo Luis. (Poster) ISBN:978-987-754-185-4 XXI.
- Primer taller de "Experiencias pasadas y desafíos actuales en el proceso de selección de sitios para repositorios geológicos", CNEA, agosto 2019. Trabajos presentados:
 - "Gestión del conocimiento en repositorios. ¿Qué hicimos en el pasado y qué podemos hacer en el futuro?", Vetere C., Gomiz P., Casciati M.
 - "Reflexiones sobre el (no) repositorio en Argentina. Un poco de contexto", Gringauz, L.
 - "Enfoques del Proyecto de Cooperación Técnica CNEA-OIEA sobre disposición geológica", Altinier, M. V.
 - "Caracterización de sitios para disposición de residuos radiactivos. Avances en la cuenca del río Areco". Grattone, N.
 - "Almacenamiento geológico del combustible gastado". Curso de verano 2019, Oskarshamn (Suecia)
 - "Reflexiones sobre el (no) repositorio en Argentina. ¿Estrategias de comunicación?", Gringauz, L.
 - VII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Ciencia y Tecnología de Materiales. 5 y 6 de Septiembre de 2019, Rosario, Argentina. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Corrosión en hormigón armado inducida por carbonatación", J. Carricondo, E. Gómez, S. Farina y G. Duffó.
 - "Evaluación de la corrosión de armaduras en hormigones reforzados con fibras metálicas. Prueba de técnicas y equipamiento utilizado en hormigón convencional". E. Gómez, G. Duffó y R. Zerbino
 - Segundo taller de "Experiencias pasadas y desafíos actuales en el proceso de selección de sitios para repositorios geológicos", CNEA, diciembre de 2019. Trabajos Presentados:
 - "Evaluación de seguridad de los sistemas de disposición final de residuos radiactivos cercanos a la superficie", Tangir, D
 - "Inventario de residuos radiactivos", Lavalle, M.
 - "Almacenamiento geológico profundo de residuos nucleares". Síntesis de Curso de posgrado, Facultad de Ingeniería, UNSJ., Robledo, F.
 - "Repositorio: la gestión de sus documentos históricos", Alvarez V., y Vogt, A.
 - "Tramitación de convenios científico-tecnológicos", Puglia, G.

5.6.2. Internacionales

- 52a. Sesión del Comité de Gestión de Residuos Radiactivos (Radioactive Waste Management Committee, RWMC) de la Agencia de Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Nuclear Energy Agency - Organisation



Comisión Nacional de Energía Atómica

- for Economic Co-operation and Development, NEA – OECD. París, Francia. 19 de marzo de 2019. Participante: Arturo Bevilacqua.
- 1a. Sesión Conjunta del Comité sobre Desmantelamiento de Instalaciones Nucleares y Gestión de Residuos Históricos (Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management, CDLM) y el Comité de Gestión de Residuos Radiactivos (Radioactive Waste Management Committee, RWMC). París, Francia. 20 de marzo de 2019, trabajo presentado: "ARGENTINA - Country Update to the Joint Session of the CDLM and the RWMC", Arturo Bevilacqua.
 - Conferencia Corrosion/2019, 24 al 28 de marzo, Nashville, Tennessee, USA, NACE Intl. (2019), trabajo presentdo "Pitting of steam-generator tubing alloys in chloride solutions containing little additions of thiosulfate" – A.A. Becerra Araneda, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, and R.M. Carranza – Paper C2019-13320.
 - "Technical Meeting on Design Knowledge Base Preservation", Viena (Austria), Mayo de 2019. Asistente: Ing. Claudia Vetere.
 - Congreso Internacional de Género en Ciencia, Tecnología e Innovación. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Gobierno de la Prov. de Santa Fe., 6 y 7 de Junio 2019. Asistente: Daniela Di Lello.
 - Reunión Técnica sobre el Sistema de Información sobre Combustible Gastado y Desechos Radiactivos, Sede del OIEA en Viena (Austria) del 10 al 12 de junio de 2019. Asistente: Myriam Lavalle.
 - Reunión Técnica del Proyecto sobre Situación y Tendencias en la Gestión del Combustible Gastado y los Desechos Radiactivos (Technical Meeting of the Project on Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management) organizado en forma conjunta por el Organismo Internacional de Energía Atómica (International Atomic Energy Agency, IAEA), la Agencia de Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Nuclear Energy Agency - Organisation for Economic Co-operation and Development, NEA – OECD) y la Comisión Europea (European Commission, EC). Viena, Austria, 9-11 de julio de 2019. Participante: Arturo Bevilacqua. Trabajo presentado: "An Integrated Approach – with (a lot of) International Cooperation – in Research Reactor Spent Fuel Management". Technical Meeting on the Remediation of Legacy Trenches Containing Radioactive Waste – The LeTrench Project. IAEA, Sydney, Australia, 26 al 30 de agosto de 2019. Título del trabajo presentado: "Legacy Trenches at Ezeiza Site". Asistente al encuentro y autor del trabajo: Tangir, D.
 - "Technical Meeting on Global Progress in Developing Geological Disposal Solutions using Underground Research Facilities-IAEA URF Network". Dunhuang, Genzu, China. del 9 al 13 de septiembre de 2019. Asistente: Dra. María Victoria Altinier.
 - Eurocorr 2019, Sevilla, España, 9 al 13 de septiembre de 2019, trabajo presentado "Paper 180720 Passivity breakdown of Ni-Cr-Fe alloys in chloride plus thiosulfate solutions at the open circuit potential", A.A. Becerra, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza,



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Conferencia Plenaria del IV Congreso Peruano de Electroquímica, 11 al 13 de Septiembre de 2019. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú, asistente Gustavo Duffo, "Electroquímica de la corrosión del hormigón armado".
- 43rd Annual Symposium on the Scientific Basis for Nuclear Waste Management. Poster Session. Vienna International Center, Viena, Austria. 21-24 de octubre de 2019. Trabajo presentado: "ONE STEP LOW TEMPERATURE THERMOCHEMICAL PROCESS FOR IMMOBILIZING A PHWR SIMULATED HLLW IN SG7 SINTERED GLASS", A. Fernandez Zuvich, S.G. Pérez Fornells, N. Silin, H.A. Zolotucho, C.J.R. González Oliver, A.L. Soldati, A.M. Bevilacqua (Aprobado para su presentación. Comisión de Servicio al Exterior no autorizada).
- Congreso Internacional de Materiales y Metalurgia CONAMET-SAM 2019. Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 3-7 de noviembre de 2019. Asistente: A. Fernandez Zuvich, trabajo presentado: "SÍNTESIS VÍA ALCÓXIDOS DE ALUMINIO Y FÓSFORO DE MATERIAL NOMINAL EN EL SISTEMA P2O5-AL2O3 PARA APLICACIONES NUCLEARES", A. Fernandez Zuvich, A.M. Bevilacqua, A.L. Soldati, S.G. Pérez Fornells, C.J.R. González Oliver.
- International Conference on Research Reactors: Safe Management and Effective Utilization. Buenos Aires, 25 a 29 de noviembre de 2019. Asistente: Aníbal Coppo.
- International Conference on Research Reactors: Addressing Challenges and Opportunities to Ensure Effectiveness and Sustainability, Buenos Aires, noviembre de 2019.
Trabajos presentados:
 - "Corrosion Surveillance Program of Research Reactor Spent Fuel Elements in Interim Wet Storage Sites in Argentina", Autores: E. Linardi, R. Haddad.
 - "Effect of Hydrogen Peroxide in the Corrosion of AA6061 Aluminum Alloy", Autores: A. Forte Giacobone, E. Linardi .
- Workshop de Procedimientos de Inspección en Plantas de Fabricación. Resende, Brasil, 10-12 de diciembre de 2019. Asistente: Aníbal Coppo.

5.7. Patentes de Invención

- "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 26 de junio de 2018 se presentó ante el CONICET el Formulario de Invención, el 26 de septiembre de 2018 se recibió el Informe de Patentabilidad, la respuesta al experto evaluador respecto de la Actividad Inventiva de la



Comisión Nacional de Energía Atómica

Invencción fue enviado el 8 de octubre de 2018, la Memoria Descriptiva fue recibida el 10 de diciembre de 2018 para revisión de los inventores, la Memoria Descriptiva revisada por los inventores fue enviada el 6 de febrero de 2019.

5.8. Publicaciones e informes técnicos

5.8.1. Nacionales

- "Formulación del proyecto CAPEX-Captura del Conocimiento de expertos", Vetere, C. DD-GESCON-01, Rev. 1, junio de 2019.
- Boro, en: "118, El Universo en una Tabla". Aizcorbe, J., Di Lello, D. S. Calvo Roitberg (Ed.) Buenos Aires, Argentina: El Gato y La Caja – UNESCO. (2019).
- "Evaluación de biofouling y corrosión microbológica de elementos combustibles de aluminio gastados (ECG) de reactores experimentales, en sus sitios de almacenamiento en Húmedo." Forte Giacobone A. F., Oppezzo O. J., Linardi E., Flores M., Ratner M. PU-ATN-01/19
- "Monitoreo microbológico y de biocorrosión en el RA6" Forte Giacobone A. F., Oppezzo O. J PU-ATN-02/19
- -IN-EN_GMAT-DICAP-001: Monitoreo de la Corrosión de Elementos Combustibles Gastados en la instalación FACIRI (Periodo 2017-2018). Autores: E. Linardi y R. Haddad.
- "Una mirada al plasma como alternativa para tratar residuos". Autor: Franco E. Benedetto. Serie Hojitas del Conocimiento, Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, Comisión Nacional de Energía Atómica. Edición 2019/3º (Diciembre 2019)

5.8.2. Internacionales

- "Corrosion resistance of aluminium, copper and lead embedded in mortar: validation of electrochemical techniques", G.S.Duffó, S.B. Farina and F.M. Schulz Rodríguez. Construction and Building Materials, 210, 548-554 (2019).
- "Factibility of the Use of Galvanic Couples to Develop Corrosion Sensors for Reinforced Concrete Structures". J.E. Torres-Ramírez, G. S. Duffó and S.B. Farina. Journal of Corrosion (NACE) 75(8), 990-998 (2019).
- "Efecto del ion sulfato sobre la corrosión de las armaduras de acero del hormigón armado". S.B. Farina, G.S. Duffó y N. Klein. Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, S8, 38-42 (2019).
- "Durability of Structural Components of Dry Storage Systems", Gustavo S. Duffó and Roberto E. Haddad, 2nd RCM of the CRP "Ageing Management Programmes for Dry



Comisión Nacional de Energía Atómica

Storage Systems, Argonne National Laboratory, April 29 – May 3, 2019, Lemont, IL, USA, "Functionalized natural cellulose fibres for the recovery of uranium from seawater", Adrian Tellería-Narvaez, A.; Talavera-Ramos, W.; Dos Santos, L.; Arias, J.; Kinbaum, A.; Luca, V. RSC Adv., 2020, 10, 6654

- "Numerical estimation of geoelectrical data errors. Comparison with the method of reciprocal measurements" P. Martinelli, V. Grunhut, P. Bordon, F. E. Robledo, M. E. Franzoni, A. Osella. European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE). Near Surface Geoscience Conference and Exhibition 2019. 8 - 12 September 2019. The Hague. The Netherlands.
- "Pyrolysis and high performance plasma treatment applied to spent ion exchange resins", Castro, H.A., Rodriguez, R. A., Luca, V. y Bianchi, H.L. The American Society of Mechanical Engineers (ASME) Journal of Nuclear Engineering and Radiation Science 5 (2019) 020901.1–8. DOI: 10.1115/1.4042193. April, 2019.
- Crevice corrosion repassivation of Ni-Cr-Mo alloys by cooling – E.C. Hornus, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, R.B. Rebak – Corrosion Vol. 75 (6) pp. 604-615 (2019) (<https://doi.org/10.5006/3100>)

5.9. Comunicación pública

En el transcurso del año 2019 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
- Actualización de contenidos y seguimiento del servicio de retiro de fuentes en desuso en la guía de trámites del sitio argentina.gob.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:

- Elaboración de contenidos didácticos y participación en el dictado de la segunda y tercera cohorte (de abril a julio y de septiembre a diciembre, respectivamente) del curso "Aplicaciones de la tecnología nuclear en la vida cotidiana", curso de capacitación, 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.
- Capacitación a generadores de Residuos radiactivos en el Centro Atómico Bariloche – 28 de noviembre de 2019. Docentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 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 2019. Docentes: Fernando Reposi, Sebastián Cappetta
- Dictado del curso: "Capacitación a generadores de residuos radiactivos" – RA10, CAE – 29 de Julio al 2 de agosto de 2019. Docentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.

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.

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



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 elogiosos.

El Séptimo Informe Nacional, que comprende los años 2017, 2018 y 2019, se halla en proceso de elaboración.

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 2019 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 2018.

Cabe destacar que durante el año 2019 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 y bajas por jubilación que durante 2019 redujeron la cantidad de personal en un 2%, 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 2019, se continuó evaluando 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
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Creacion de documento, peticion desde Expediente Electrónico EX-2021-126985622- -APN-
GASNYA#CNEA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 34 pagina/s.