



**CONVENCIÓN CONJUNTA
SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL
COMBUSTIBLE GASTADO
Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE
DESECHOS RADIACTIVOS**

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

2020



República Argentina





República Argentina

AUTORIDADES NACIONALES

PRESIDENTE DE LA NACIÓN

Dr. Alberto Ángel FERNÁNDEZ

VICEPRESIDENTE DE LA NACIÓN

Dra. Cristina Elisabet FERNÁNDEZ DE KIRCHNER

MINISTRO DE ECONOMÍA

Dr. Martín Maximiliano GUZMÁN

SECRETARIO DE ENERGÍA

Ing. Darío Martínez

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

Lic. Osvaldo CALZETTA LARRIEU

VICEPRESIDENTE DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

Dr. Alberto LAMAGNA

PRESIDENTE DE NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S.A.

Ing. Eduardo NIES

VICEPRESIDENTE DE NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S.A.

Ing. Rubén QUINTANA

MINISTRO DE RELACIONES EXTERIORES, COMERCIO INTERNACIONAL Y CULTO

Ing. Agr. Felipe Carlos SOLÁ

SECRETARIO DE RELACIONES EXTERIORES

Emb. Pablo Anselmo TETTAMANTI

DIRECTOR DE SEGURIDAD INTERNACIONAL, ASUNTOS NUCLEARES Y ESPACIALES

Mtro. Gabriela MARTINIC

PRESIDENTE DE LA AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR

Ing. Agustín ARBOR GONZÁLEZ

VICEPRESIDENTES DE LA AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR

Vicepresidente 1º: Dr. Daniel Edgardo DI GREGORIO

Vicepresidente 2º: Lic. Marina DI GIORGIO

Página dejada intencionalmente en blanco

PARTICIPANTES EN LA REDACCIÓN Y REVISIÓN

Coordinación y Edición del Informe Nacional
Andrea DOCTERS– Coordinador y Enlace Nacional
Ayelén GIOMI– Coordinación, Redacción y Edición

Autoridad Regulatoria Nuclear
Arbor González, A. – Presidente
Álvarez, D.E.
Amado, V.
Bossio, M.C.
Damico, B.
Dominguez C
Duarte M.L.
Elechosa C.
Gregori, B.
Lazarte, A.
Martínez, N.
Medici, M.A.
Molinari, A.
Navia, F.
Protti, N.
Sadaniowski, I.
Siraky G.
Zunino, P.

Comisión Nacional de Energía Atómica
Calzetta Larrieu, O. - Presidente
Bevilaqua, A.
Gringauz, L
Lavalle, M.
Grüner, R.
Orsatti A.
Martín, V. D.
Ferrer, J.

– Traducción
Marino, M.
Laborde, F.
Claret, A.
Giampietro, M.

Dioxitek Sociedad Anónima
Guevara, Alberto– Presidente
Barrionuevo Olima, S.

Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima
Ing. Eduardo Nies– Presidente
Brenlla, L.
Carballo, C.
Diez, D.
Giovagnoli, F.
Guala, M.
López, C.
Pomerantz, M.
Pugliese, I.
Sandá, A.
Solari, J.
Tomasini, G.

**CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS**

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

El 19 de Diciembre de 1997, durante la 41ª Sesión de la Conferencia General del OIEA, Argentina suscribió la Convención Conjunta sobre Seguridad del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, acordada en Viena en el curso de la Conferencia Diplomática realizada el 5 de Septiembre de 1997. El Honorable Congreso de la Nación Argentina sancionó el 6 de Julio de 2000 la Ley Nº 25.279, ratificando los términos de la Convención Conjunta, que entró en vigencia el 18 de Junio de 2001.

El presente Informe Nacional se elaboró de acuerdo a lo establecido en el Artículo 32 de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, para su presentación según lo estipulado en el Artículo 30 de dicha Convención.

© 2020, Comisión Nacional de Energía Atómica

**CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y
SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS**

Información adicional se puede solicitar a:

Comisión Nacional de Energía Atómica

Oficina de Asuntos Institucionales

Av. Del Libertador 8250, (C1429BNP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Teléfono (54 11) 4704-1045/1226/1229, Fax (54 11) 4704-1161

<https://www.argentina.gob.ar/cnea>

ACRÓNIMOS

ABACC	Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares
AECL	Energía Atómica del Canadá Limitada
AGE	Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza
ALARA	Tan Bajo como sea Razonablemente Posible Lograr
ANSI	Instituto Nacional de Estándares Norteamericanos
APS	Análisis Probabilístico de Seguridad
ARN	Autoridad Regulatoria Nuclear
ASECQ	Almacenamiento en Seco de Combustibles Gastados
ASME	Sociedad Americana de Ingeniería Mecánica
BAGER	Sistema de registro, documentación y base de datos aplicado a la gestión de los residuos radiactivos
BSI	Instituto Británico de Estándares
CAB	Centro Atómico Bariloche
CAC	Centro Atómico Constituyentes
CAE	Centro Atómico Ezeiza
CALPIR	Consejo Asesor para el Licenciamiento de Personal de Instalaciones Relevantes
CANDU	Reactor de Agua Pesada a Presión Canadiense
CAREM-25	Central Argentina de Elementos Modulares 25 MWe
CCNN	Centrales Nucleares
CFR	Código Federal de Regulaciones de los EE.UU.
CG	Combustible Gastado
CGRI	Combustible Gastado de Reactores de Investigación
CMFSR	Complejo Minero Fabril San Rafael
CNA I	Central Nuclear Atucha - Unidad I
CNA II	Central Nuclear Atucha- Unidad II
CNE	Central Nuclear Embalse
CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica
CSA	Asociación Canadiense de Normas
CTP	Centro Tecnológico Pilcaniyeu
DAIFRR	Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos
DAP	Depósito de Almacenamiento Prolongado
DATTR III	Depósito para residuos radiactivos de almacenamiento temporario
DCMFEI	Depósito Centralizado de Material Fisionable Especial Irradiado
DIN	Instituto Alemán de Estándares
DLM	Diagrama Lógico Maestro
DOE	Departamento de Energía de los EE. UU.
DR	Desechos Radiactivos
ECCS	Sistema de Enfriamiento del Núcleo de Emergencia
ECG	Elemento Combustible Gastado
ENREN	Ente Nacional Regulador Nuclear
EPS	Sistema de Energía de Emergencia
ESC	Estructuras, Sistemas y Componentes
EWS	Sistema de Agua de Emergencia
FACIRI	Facilidad Almacenamiento Combustibles Irradiados Reactores de Investigación
GRR	Gestión de Residuos Radiactivos
HEU	Uranio Altamente Enriquecido
ICRP	Comisión Internacional de Protección Radiológica
IRRS	Sistema Integrado de examen de la Situación
ISO	Organización Internacional de Estandarización
LABCAR	Laboratorio de Caracterización de Residuos Radiactivos
LOOP	Pérdida de suministro de energía externa
LQMN	Laboratorio químico de materiales nucleares
LUE	Laboratorio de Uranio Enriquecido
LWR	Reactor de Agua Liviana
MCNP	Monte Carlo Neutrón Partícula- Código de Cálculo

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

MDG	Generador Diesel Móvil
RR	Residuo Radiactivo
SBO	Pérdida total de Energía
SIN	Sexto Informe Nacional
PGAS	Programa de Gestión de Accidentes Severos
GV	Generador de Vapor
KBA	Sistema de control de volumen
EECC	Elemento combustible
POEA	Procedimiento Operativo para Eventos Anormales
SHS	segundo sumidero de calor
SG	Steam Generator (generador de vapor)
GHC	Suministro de agua desmineralizada
SGA	Sistema contra incendio
SGB	Sistema de incendio
ECCS	sistema de refrigeración de emergencia del núcleo
SAMG	Guías para la Gestión de Accidentes Severos
ORE	Organización de Respuesta ante Emergencias
COG	Grupo CANDU
MTR	Reactor para Ensayo de Materiales
NASA	Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima
NEWMDB	Base de datos de gestión de residuos accesible mediante internet
NORM	Material Radiactivo Natural
NUSS	Estándares de Seguridad Nuclear del OIEA
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OSART	Grupo Operativo de Revisión de la Seguridad
PEGRR	Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos
PFS	Planta de Producción de Fuentes Selladas
PHWR	Reactor de Agua Pesada a Presión
PMEB	Lugar de maniobra y estiba de bultos radiactivos
PNGRR	Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos
PPCC	Planta Piloto de Cementado y Compactado
PPMo-99	Planta de Producción de Molibdeno 99
PPR	Planta de Producción de Radioisótopos
PPRS	Programa de Protección Radiológica y Seguridad
PPUO2	Planta de Producción de Uranio
PRAMU	Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio
PTARR	Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos
RA-0	Reactor Argentino 0
RA-1	Reactor Argentino 1
RA-3	Reactor Argentino 3
RA-6	Reactor Argentino 6
RA-8	Reactor Argentino 8
RA-10	Reactor Argentino 10
SSRRS	Sistema de semicontención para residuos radiactivos sólidos
STORER	Sistema de Trazabilidad en la Operación de los Residuos Radiactivos
ZERR	Zona de exclusión de Residuos radiactivos

GLOSARIO*

- Por "*almacenamiento*" se entiende la colocación de combustible gastado o de residuos radiactivos en una instalación diseñada para su contención, con intención de recuperarlos.
- Por "*cierre*" se entiende la terminación de todas las operaciones en algún momento posterior a la colocación del combustible gastado o de los residuos radiactivos en una instalación para su disposición final. Ello incluye el trabajo final de ingeniería o de otra índole que se requiera para dejar la instalación en una condición segura a largo plazo.
- Por "*clausura*" (*retiro de servicio*) se entiende todas las etapas conducentes a la liberación del control regulatorio de una instalación nuclear que no sea una instalación para la disposición final de residuos radiactivos. Estas etapas incluyen los procesos de descontaminación y desmantelamiento.
- Por "*combustible gastado*" se entiende el combustible nuclear irradiado y extraído permanentemente del núcleo de un reactor.
- Por "*descargas*" se entiende las emisiones planificadas y controladas al medio ambiente, como práctica legítima, dentro de los límites autorizados por el órgano regulador, de materiales radiactivos líquidos o gaseosos que proceden de instalaciones nucleares reglamentadas, durante su funcionamiento normal.
- Por "*desechos radiactivos*" se entiende los materiales radiactivos en forma gaseosa, líquida o sólida para los cuales la Parte Contratante o una persona natural o jurídica cuya decisión sea aceptada por la Parte Contratante no prevé ningún uso ulterior y que el órgano regulador controla como desechos radiactivos según el marco legislativo y regulatorio de la Parte Contratante.
- Por "*disposición final*" se entiende la colocación de combustible gastado o residuos radiactivos en una instalación adecuada sin la intención de recuperarlos.
- Por "*Estado de destino*" se entiende un Estado hacia el cual se prevé o tiene lugar un movimiento transfronterizo.
- Por "*Estado de origen*" se entiende un Estado desde el cual se prevé iniciar o se inicia un movimiento transfronterizo.
- Por "*Estado de tránsito*" se entiende cualquier Estado distinto de un Estado de origen o de un Estado de destino a través de cuyo territorio se prevé o tiene lugar un movimiento transfronterizo.
- Por "*fuelle sellada*" se entiende material radiactivo sellado de manera permanente en una cápsula o íntimamente coligado y en forma sólida, excluidos los elementos combustibles del reactor.
- Por "*gestión del combustible gastado*" se entiende todas las actividades que se relacionan con la manipulación o almacenamiento del combustible gastado, excluido el transporte fuera del emplazamiento. También puede comprender las descargas.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- Por "*gestión de desechos radiactivos*" se entiende todas las actividades, incluidas las actividades de clausura (retiro de servicio), que se relacionan con la manipulación, tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento o disposición final de desechos radiactivos, excluido el transporte fuera del emplazamiento. También puede comprender las descargas.
- Por "*instalación de gestión del combustible gastado*" se entiende cualquier unidad o instalación que tenga por principal finalidad la gestión de combustible gastado.
- Por "*instalación de gestión de desechos radiactivos*" se entiende cualquier unidad o instalación que tenga como principal finalidad la gestión de desechos radiactivos, incluidas las instalaciones nucleares en proceso de clausura solamente si son designadas por la Parte Contratante como instalaciones de gestión de desechos radiactivos.
- Por "*instalación nuclear*" se entiende una instalación civil y los terrenos, edificios y equipo afines, en los que se producen, procesan, utilizan, manipulan, almacenan o disponen materiales radiactivos en tal escala que es preciso tomar en consideración la seguridad.
- Por "*licencia*" se entiende cualquier autorización, permiso o certificación otorgados por un órgano regulador para realizar cualquier actividad relacionada con la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos.
- Por "*materiales radiactivos dispensables*" se entiende aquellos materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden salir del control regulatorio, ya sea luego de un período limitado de almacenamiento para decaimiento hasta los niveles genéricos de dispensa, o por su cumplimiento directo con estos niveles o con los criterios de dosis para la dispensa.
- Por "*movimiento transfronterizo*" se entiende cualquier expedición de combustible gastado o de desechos radiactivos de un Estado de origen a un Estado de destino.
- Por "*órgano regulador*" se entiende cualquier órgano u órganos dotados por la Parte Contratante de facultades legales para reglamentar cualquier aspecto de la seguridad en la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos, incluida la concesión de licencias.
- Por "*reprocesamiento*" se entiende un proceso u operación con el propósito de extraer isótopos radiactivos del combustible gastado para su uso ulterior.
- Por "*residuos históricos*" se entiende aquellos residuos radiactivos que fueron tratados, acondicionados o finalmente dispuestos utilizando criterios que no se encuadran en el marco regulatorio vigente y que determinan su reevaluación.
- Por "*residuos radiactivos*" se entiende aquellos materiales que por su concentración de actividad y/o actividad total no pueden ser dispersados en el ambiente y que, por lo tanto, requieren tratamiento, acondicionamiento y disposición final.
- Por "*vida operacional*" se entiende el período durante el que una instalación de gestión de combustible gastado o de residuos radiactivos se utiliza para los fines

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

para los que se ha concebido. En el caso de una instalación para disposición final, el período comienza cuando el combustible gastado o los desechos radiactivos se colocan por primera vez en la instalación y termina al cierre de la instalación.

* A efectos de armonizar términos entre las denominaciones establecidas por la Convención Conjunta y aquellas empleadas en el orden nacional, se le da prioridad a la primera y se indica entre paréntesis la denominación nacional. Vale como ejemplo: "clausura (retiro de servicio)". Para aquellos casos donde se consideró conveniente precisar la definición mediante la introducción de un nuevo término, este se lo define en el Glosario. Vale como ejemplo el término: "residuos radiactivos", que ha sido incorporado para añadir precisión y diferenciarlo del más genérico "desechos radiactivos".

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

TABLA DE CONTENIDOS

SECCIÓN A	INTRODUCCIÓN
A.1	Resumen de los temas principales del informe
A.2	Conceptos generales
A.3	Programa Nacional para la Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado
SECCIÓN B	POLÍTICAS Y PRÁCTICAS
B.1	Política de gestión del combustible gastado
B.2	Práctica de gestión del combustible gastado
B.3	Política de gestión de desechos radiactivos
B.4	Práctica de gestión de desechos radiactivos - Criterios
B.4.1	Criterios empleados para definir y clasificar por categorías los RR
B.4.2	Origen de los residuos radiactivos
B.4.3	Prácticas aplicadas para la gestión de los residuos radiactivos
B.5	Política de comunicación para la gestión del combustible gastado y los RR
SECCIÓN C	ÁMBITO DE APLICACIÓN
SECCIÓN D	LISTAS E INVENTARIOS
D.1	Instalaciones de gestión del combustible gastado
D.2	Inventario del combustible gastado
D.2.1	Complejo Nuclear Atucha
D.2.2	Central Nuclear Embalse
D.2.3	Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)
D.2.4	Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)
D.3	Instalaciones de gestión de desechos radiactivos
D.3.1	Listado de instalaciones con Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales del Uranio
D.4	Inventario de residuos radiactivos
D.4.1	Central Nuclear Atucha- Unidad I
D.4.2	Central Nuclear Atucha- Unidad II
D.4.3	Central Nuclear Embalse
D.4.4	Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
D.4.5	Planta de Producción de Dióxido de Uranio
D.4.6	Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)
SECCIÓN E	SISTEMA LEGISLATIVO Y REGULATORIO
E.1	Implementación de las medidas
E.2	Marco Legislativo y Regulatorio
E.2.1	Marco Legal
E.2.1.1	Antecedentes
E.2.1.2	Situación actual
E.2.2	Marco Regulatorio
E.2.2.1	Requisitos y disposiciones nacionales en Seguridad Radiológica
E.2.2.2	Sistema de licenciamiento

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- E.2.2.3 Prohibición de operar sin licencia
- E.2.2.4 Sistema de Control
- E.2.2.4.1 Documentación e Informes
- E.2.2.4.2 Inspecciones y auditorías regulatorias
- E.2.2.5 Acciones regulatorias específicas
- E.2.2.6 Régimen de sanciones
- E.2.2.7 Clara asignación de responsabilidades
- E.3 Órgano Regulador
- E.3.1 Funciones y competencias del Órgano Regulador
- E.3.2 Estructura organizativa y recursos humanos de la ARN
- E.3.3 Recursos asignados al control regulatorio de las instalaciones fiscalizadas
- E.3.3.1 Capacitación del personal de la ARN
- E.3.3.2 Mantenimiento de la competencia del Órgano Regulador
- E.3.3.3 Actividades de capacitación
- E.3.3.4 Sistema de Gestión de la Calidad
- E.3.3.5 Recursos financieros
- E.3.4 Relaciones con otros organismos
- E.3.5 Informes anuales

SECCIÓN F OTRAS DISPOSICIONES GENERALES DE SEGURIDAD

- F.1 Responsabilidad del titular de la licencia
- F.1.1 Antecedentes
- F.1.2 Entidad Responsable y Responsable Primario
- F.1.3 Control regulatorio del cumplimiento de las responsabilidades del titular de la licencia
- F.2 Recursos Humanos y Financieros
- F.3 Gestión de la Calidad
- F.3.1 Introducción
- F.3.2 Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima
- F.3.3 Comisión Nacional de Energía Atómica
- F.4 Protección Radiológica Operacional
- F.4.1 Condiciones para la liberación de material radiactivo
- F.4.1.1 Descargas
- F.4.1.2 Dispensa de materiales sólidos
- F.4.1.3 Exención de prácticas
- F.4.2 Exposición Ocupacional
- F.4.3 Seguridad Radiológica y Nuclear en la CNEA
- F.5 Preparación para casos de emergencia
- F.5.1 Introducción
- F.5.2 Estructura del plan de emergencia en el ámbito nacional
- F.5.3 Acuerdos internacionales
- F.5.4 Planes de emergencia en Centrales Nucleares
- F.5.5 Planes de emergencia en Centros Atómicos
- F.6 Clausura (Retiro de servicio)
- F.6.1 Introducción
- F.6.2 Aspectos regulatorios
- F.6.3 Antecedentes
- F.6.4 Planificación de la clausura de instalaciones nucleares relevantes
- F.6.5 Financiación

SECCIÓN G SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO (CG)

- G.1** Requisitos generales de seguridad
- G.2** Instalaciones existentes
 - G.2.1** Piletas de almacenamiento de CG de la CNA I
 - G.2.2** Piletas de almacenamiento de CG de la CNA II
 - G.2.3** Piletas de almacenamiento de CG de la CNE
 - G.2.4** Silos de almacenamiento de CG (ASECQ) de la CNE
 - G.2.5** Almacenamiento del CG de reactores de investigación (CGRI)
 - G.2.5.1** Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI)
 - G.2.5.2** Depósito de Elementos Combustibles del RA-1 (DECRA-1)
 - G.2.5.3** Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irrradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)
- G.3** Emplazamiento de las instalaciones proyectadas
- G.4** Diseño y construcción de nuevas instalaciones
 - G.4.1** ASECQ dentro del predio de la Central Nuclear Atucha - Unidad I
 - G.4.2** Central Nuclear CAREM-25
 - G.4.3** Reactor RA-10
- G.5** Evaluación de la seguridad de las instalaciones
- G.6** Operación de las instalaciones
- G.7** Disposición final del combustible gastado

SECCIÓN H SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS (RR)

- H.1** Requisitos generales de seguridad
 - H.1.1** Criticidad y remoción del calor residual producido durante la gestión de RR
 - H.1.2** Minimización de la generación de RR
 - H.1.3** Interdependencia entre las distintas etapas de la gestión de RR
 - H.1.4** Protección eficaz de las personas, la sociedad y el ambiente
 - H.1.5** Riesgos biológicos, químicos y otros asociados a la gestión de RR
 - H.1.6** Evitar acciones cuyas repercusiones en las generaciones futuras sean mayores que las permitidas para la generación presente
 - H.1.7** Evitar que se impongan cargas indebidas a las generaciones futuras
- H.2** Instalaciones existentes y prácticas anteriores
 - H.2.1** Introducción
 - H.2.2** Instalaciones en la Central Nuclear Atucha- Unidad I
 - H.2.3** Instalaciones en la Central Nuclear Atucha - Unidad II
 - H.2.4** Instalaciones en la Central Nuclear Embalse
 - H.2.5** Área de Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)
 - H.2.6** Instalaciones en el Centro Atómico Ezeiza (CAE)
 - H.2.7** Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (CTP)
 - H.2.8** Planta de Producción de Dióxido de Uranio
- H.3** Emplazamiento de las instalaciones proyectadas
- H.4** Diseño y construcción de nuevas instalaciones
 - H.4.1** Ubicada en el predio de la Central Nuclear Atucha- Unidad I
 - H.4.2** Ubicada en el predio de la Central Nuclear Embalse
 - H.4.3** Ubicada en el Centro Atómico Constituyentes
 - H.4.3.1** Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN)
 - H.4.4** Central CAREM-25
 - H.4.5** Reactor RA-10
- H.5** Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales de Uranio

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- H.5.1 Proyecto Restitución Ambiental de la Minería Del Uranio (PRAMU)
- H.5.2 Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR)
- H.6 Evaluación de la seguridad de las instalaciones
- H.7 Operación de las instalaciones
- H.8 Medidas institucionales después del cierre

SECCIÓN I MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS

SECCIÓN J FUENTES SELLADAS EN DESUSO

- J.1 Introducción
- J.2 Requerimientos básicos de seguridad radiológica
- J.3 Acciones destinadas a realizar un adecuado control de las fuentes radiactivas en desuso
- J.4 Acciones especiales destinadas a mantener un apropiado control de las fuentes radiactivas
- J.5 Seguridad física de fuentes selladas en uso o desuso
- J.6 Sistema de sanciones
- J.7 Eventos anormales y emergencias
- J.8 Readmisión en el país de fuentes selladas decaídas

SECCIÓN K ESFUERZOS GENERALES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD

- K.1 Introducción
- K.2 Actividades de ejecución continua
- K.3 Mejoras a la seguridad de la gestión
- K.3.1 Seguimiento de las acciones tomadas a partir del accidente de Fukushima Daiichi enfocadas en el período 2016-2018
 - K.3.1.1 Análisis de la pérdida de las funciones de seguridad
 - K.3.1.1.1 Pérdida de suministro de Energía Externa (LOOP)
 - K.3.1.1.2 Pérdida total de Energía (SBO)
 - K.3.1.1.3 La pérdida de los sumideros de calor
 - K.3.1.2 Gestión de Accidentes y Programa de Gestión de Accidentes Severos
- K.3.2 Plan de Actividades de I&D
- K.3.3 Programa de Comunicación Pública
- K.4 Compromisos de las Reuniones de Revisión previas
- K.5 Misiones de Revisión de OIEA
- K.5.1 Preparación de la ARN para una misión IRRS
- K.6 Resumen sinóptico

SECCIÓN L ANEXOS

- L.1 Leyes Nacionales
 - L.1.1 Ley Nº 24804/97 Ley Nacional de la Actividad Nuclear
 - L.1.2 Ley Nº 25018/98 Ley Nacional Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos
 - L.1.3 Normas legales que rigen la actividad nuclear de la República Argentina: Estructura Organizativa (1950-2019)
 - L.1.4 Principales Tratados Internacionales sobre Energía Nuclear suscriptos por la República Argentina (1966-2019)
- L.2 Plan de I&D del PEGRR
 - L.2.1 Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
 - L.2.2 Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica

**CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIACTIVOS**

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

SECCIÓN A INTRODUCCIÓN

A.1 Resumen de los temas principales del informe

La estructura del presente Informe Nacional responde a los lineamientos establecidos en el documento *Directrices Acerca de la Forma y Estructura de los Informes Nacionales* (INFCIRC/604/Rev.3).

La **Sección A** describe el alcance de la actividad nuclear desarrollada en la Argentina desde 1950 así como el marco legal y regulatorio.

La **Sección B** presenta las políticas sobre Gestión del Combustible Gastado y los desechos radiactivos, así como la descripción de las prácticas nacionales asociadas a dichas políticas.

La **Sección C** establece el ámbito de aplicación de la Convención Conjunta para la Argentina con relación al combustible gastado, los materiales radiactivos naturales (NORM) y las fuentes selladas en desuso. El contenido de esta sección no presenta modificaciones con respecto a lo declarado en los Informes Nacionales anteriores.

La **Sección D** detalla tanto las instalaciones destinadas a la gestión del combustible gastado como a la gestión de los residuos radiactivos y sus inventarios. Las descargas y las dosis respectivas se incluyen en la Sección F.

La **Sección E** desarrolla tanto el marco Legislativo como el Regulatorio, destacando la implementación de las medidas y las disposiciones de seguridad. También se detallan la estructura y las responsabilidades del Órgano Regulador.

La **Sección F** trata acerca de las obligaciones previstas sobre la responsabilidad del titular de la licencia, los recursos humanos y financieros, la garantía de calidad, la protección radiológica operacional, la preparación para casos de emergencia y las actividades de clausura (retiro de servicio).

La **Sección G** trata sobre la seguridad en la gestión del combustible gastado y las obligaciones prescriptas por la Convención Conjunta en lo que refiere a:

- ❖ Requisitos generales de seguridad
- ❖ Instalaciones existentes
- ❖ Emplazamiento de las instalaciones proyectadas
- ❖ Diseño y construcción de las instalaciones
- ❖ Evaluación de la seguridad de las instalaciones

- ❖ Operación de las instalaciones
- ❖ Reprocesamiento o disposición final del combustible gastado

En esta sección se incluye una breve descripción de las instalaciones, su estado de situación y las medidas llevadas a cabo o previstas para la mejora de la seguridad.

La **Sección H** detalla el grado de cumplimiento de las obligaciones previstas en materia de gestión de los residuos radiactivos, en los siguientes tópicos:

- ❖ Requisitos generales de seguridad
- ❖ Instalaciones existentes y prácticas anteriores
- ❖ Emplazamiento de las instalaciones proyectadas
- ❖ Diseño y construcción de las instalaciones
- ❖ Evaluación de la seguridad de las instalaciones
- ❖ Operación de las instalaciones
- ❖ Medidas institucionales después del cierre

Se incluye en esta sección una breve descripción de las instalaciones, su estado de situación y las acciones desarrolladas para mejorar la seguridad.

También ha sido incluida en esta sección una descripción resumida de la situación de los residuos de la minería del Uranio.

En general, los contenidos de la Sección G son válidos para las obligaciones homólogas de la Sección H, excepto cuando éstas últimas resulten específicas.

La **Sección I** cubre las obligaciones y experiencias con respecto a los movimientos transfronterizos, previstas en el Artículo 27 de la Convención Conjunta.

La **Sección J** trata sobre las fuentes selladas en desuso, según lo previsto en el artículo 28 de la Convención Conjunta.

La **Sección K** describe las actividades planeadas para mejorar la seguridad, precisando las medidas que se prevén adoptar en el futuro.

La **Sección L** anexa las Leyes relacionadas con la actividad nuclear en el país y las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) relativas al Combustible Gastado y Residuos Radiactivos.

A.2 Conceptos generales

El presente Informe Nacional describe las actividades llevadas a cabo en la Argentina en materia de seguridad en la gestión del combustible gastado (CG) y de seguridad en la gestión de los desechos radiactivos (DR), haciendo notar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la Convención Conjunta. Para una más fácil lectura y mejor comprensión, se adoptó como criterio incluir, en forma resumida, aquellas partes de los Informes Nacionales previos que se consideraron necesarias para cumplir con ese propósito.

Los usos y aplicaciones de la energía nuclear se iniciaron en la Argentina hacia 1950, año de creación de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), dando comienzo a las actividades de investigación y desarrollo en áreas básicas. En los años siguientes se avanzó con el desarrollo de la tecnología nuclear, la operación de instalaciones relevantes dedicadas a la producción de radioisótopos para aplicaciones médicas e industriales y la realización de las tareas inherentes al ciclo del combustible nuclear, incluyendo las actividades de la minería y el procesamiento del Uranio; la fabricación de elementos combustibles para reactores de investigación y de potencia; la producción y generación nucleoelectrónica; la producción de agua pesada y la operación de tres centrales nucleares. Asimismo se llevaron a cabo oportunamente programas de reprocesamiento a escala demostrativa.

Estas actividades dieron luego lugar a la creación de otras entidades -de carácter estatal y privado en las cuales se generan desechos radiactivos de variadas características, cuya gestión se realiza de acuerdo a lo establecido por la normativa legal y regulatoria vigentes las que, a su vez, se encuentran alcanzadas por las obligaciones derivadas de la Convención Conjunta.

El marco legal aplicable a la gestión de desechos radiactivos está definido por lo establecido por la Constitución Nacional y la legislación dictada por el Congreso Nacional, principalmente por la Ley N° 25.279, la cual aprobó la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos; la Ley N° 25.018, que establece el Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos, y por la Ley N° 24.804 que regula la Actividad Nuclear, así como también diversas leyes relacionadas con la actividad nuclear, aprobatorias de tratados, convenciones, acuerdos y convenios internacionales y por normativas y reglamentaciones nacionales. Coexisten, además, diversas normas de orden provincial y municipal que inciden en el desarrollo de la gestión del combustible gastado, desechos radiactivos y fuentes de radiación en el país.

Para una mejor comprensión del contenido de este Informe Nacional, se ha precisado la definición de *desechos radiactivos*, entendiendo que la misma abarca a:

- ❖ **los materiales radiactivos desregulables:** materiales u objetos radiactivos provenientes de prácticas autorizadas y que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden no requerir del control regulatorio ulterior;
- ❖ **las descargas:** efluentes líquidos y gaseosos que contienen material radiactivo, originados en la operación normal de una instalación y que, por su actividad total, pueden ser dispersados en el ambiente en forma controlada y planificada;
- ❖ **los residuos radiactivos:** materiales que contienen o están contaminados con sustancias radiactivas para los cuales no está previsto ningún uso futuro y que por su concentración de actividad y/o actividad total no pueden ser dispersados en el ambiente. Por sus características radiológicas requieren ser gestionadas en forma adecuada para proteger a la población y al medio ambiente, requieren para esto la aplicación de

etapas de caracterización, tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento y disposición final.

La Ley N° 25.018 designa a la CNEA como autoridad de aplicación para desarrollar todas las actividades relacionadas con la gestión de residuos radiactivos, creando el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR), responsable de llevar adelante el Plan Estratégico específico (PEGRR).

La Ley Nacional de la Actividad Nuclear N° 24.804 asigna a la CNEA la propiedad de los combustibles gastados y la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos, así como también la de determinar la forma de retiro de servicio de las centrales nucleares y de toda otra instalación relevante (Instalaciones Clase I).

Por otra parte, la misma Ley crea la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), sucesora del Ente Nacional Regulador Nuclear, con funciones de regulación y fiscalización de la actividad nuclear en materia de seguridad radiológica y nuclear, protección física y salvaguardias. Asimismo, le da facultades para la fiscalización del uso de materiales nucleares, el licenciamiento de personas e instalaciones y la verificación de salvaguardias nacionales e internacionales.

A.3 Programa Nacional para la Gestión del Combustible Gastado y la Gestión de Residuos Radiactivos

Tal como se mencionó, el Estado Argentino designó a la CNEA como autoridad de aplicación en materia de gestión del combustible gastado y de residuos radiactivos y estableció la obligatoriedad de elaborar un Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos (PEGRR), sujeto a la aprobación del Honorable Congreso de la Nación, a través de la Ley N° 25.018, sancionada el 23 de Septiembre del año 1998.

A partir de 2017 se comenzó a trabajar en la tercera versión del PEGRR reactualizando las fechas y los plazos. Se prevé que esta nueva versión estará finalizada en 2020.

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

El PEGRR debe contemplar la puesta en servicio comercial de una cuarta central de generación nuclear, la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse y la Central Nuclear Atucha I, así como también la puesta en marcha del Prototipo del Reactor CAREM, actividades declaradas de interés nacional mediante la Ley N° 26.566.

Asimismo, el Plan Estratégico debe incluir los ajustes correspondientes a la Central Nuclear Atucha Unidad I y Unidad II, los reactores de Investigación y Producción, las instalaciones generadoras de la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, CONUAR S.A. y DIOXITEK S.A., como así también los ajustes referentes al PROYECTO

DE RESTITUCIÓN AMBIENTAL DE LA MINERÍA DEL URANIO (PRAMU) y al CENTRO TECNOLÓGICO PILCANIYEU, entre otras.

El PEGRR debe proponer los mecanismos y lineamientos para la gestión segura del combustible gastado y de los residuos radiactivos originados en el desarrollo de todas las prácticas durante la operación de una instalación, como de aquellos residuos radiactivos generados en las actividades de descontaminación y desmantelamiento de dichas instalaciones nucleares y radiactivas.

Asimismo, el Plan Estratégico debe proponer los planes de investigación, desarrollo e innovación asociados a las tecnologías elegidas para todas las etapas de la gestión, la formación de los recursos humanos idóneos, la disponibilidad de los fondos necesarios para el cumplimiento del Plan Estratégico y las actividades de comunicación social que le son inherentes.

El documento así elaborado debe presentar las soluciones tecnológicas que, a la luz de los conocimientos actuales, permiten asegurar una gestión eficiente de los residuos radiactivos y los combustibles gastados generados en el país.

Todas las actividades involucradas en el PEGRR que puedan implicar riesgo radiológico están reguladas por la ARN. Las normas y reglamentos emitidos por la ARN están basados en criterios de seguridad radiológica y nuclear, concordantes con aquellos adoptados internacionalmente en la materia.

Por otra parte, el PEGRR debe enmarcar en la política ambiental de nuestro país que, en el tema de la gestión de residuos, tiene en cuenta los poderes concurrentes de la Nación, las Provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En este sentido, el Artículo 4 de la Ley N° 25.018 establece que la CNEA habrá de coordinar con las Provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires la aplicación del Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos, de manera tal de viabilizar la gestión de los residuos radiactivos generados en ellas, estableciendo los mecanismos de cooperación y asesoramiento a los organismos competentes.

Con relación al emplazamiento de futuras instalaciones de disposición final del combustible gastado o de los residuos radiactivos, la Ley N° 25.018 establece que la CNEA, como Organización Responsable, propondrá los lugares candidatos que surjan como consecuencia de los estudios realizados en ese sentido. Estos sitios deberán ser aprobados tanto por la ARN, desde el punto de vista de la seguridad radiológica y nuclear, como por una ley del Estado Provincial donde se proponga instalar el repositorio.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN B POLÍTICAS Y PRÁCTICAS

B.1 Política de gestión del combustible gastado

En la Argentina, el combustible gastado es considerado un recurso energético potencial debido al contenido de material físil y no un residuo radiactivo. El Estado Nacional ejerce la propiedad de los materiales fisionables especiales contenidos en el combustible gastado (Art. 2 de la Ley N° 24.804).

En relación al PEGRR, la segunda versión del PEGRR de Diciembre de 2015 fue aprobada mediante Resolución de la Presidenta de la CNEA el 4 de Diciembre de 2012, y fue devuelta por el Poder Ejecutivo Nacional a la CNEA. A partir de 2017 se comenzó a trabajar en la tercera versión del PEGRR reactualizando las fechas y los plazos. Se prevé que esta nueva versión estará finalizada en 2020.

En cuanto al combustible gastado generado en los reactores de investigación o de producción de radioisótopos, la estrategia presenta tres alternativas precedidas por el almacenamiento en vía húmeda:

- ❖ Dilución isotópica del Uranio para su uso en reactores de potencia de agua liviana.
- ❖ Devolución al país que suministró el Uranio enriquecido cuando exista esa posibilidad.
- ❖ Acondicionamiento con dilución isotópica para su disposición final en el repositorio geológico profundo.

B.2 Práctica de gestión del combustible gastado

La práctica empleada en la Argentina en lo que hace a la gestión de los CG generados en los reactores de potencia ha sido el almacenamiento por vía húmeda durante el tiempo necesario para que los productos de fisión decaigan suficientemente, y su posterior almacenamiento interino por vía seca.

En el caso de la CNE, el CG es almacenado en las piletas de la instalación por un período no menor a seis (6) años, y luego se los transfiere al sistema de silos de almacenamiento en seco (silos de hormigón – ASECQ, descriptos en la sección G) hasta que se disponga de un repositorio.

En la CNA Unidad I, el CG se almacena por vía húmeda en la propia central. La capacidad existente fue suficiente para almacenar el combustible gastado de la CNA Unidad I hasta el año 2015. En el año 2012 se inició el Proyecto ASECQ (Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Quemados) que consiste en la construcción de un edificio anexo a la zona de piletas de la CNA Unidad I. Contará con silos secos verticales para el almacenamiento transitorio de 2844 ECG y permitirá transferir del edificio de piletas aquellos CG de mayor tiempo de decaimiento. Sin embargo, previendo que no se podría finalizar el mencionado proyecto antes del 2015, se transfirieron 1435 ECG, con potencia menor a 6740 MWd/TnU y con un decaimiento mínimo de 33,5 años, a las piletas de la

Unidad II, permitiendo el almacenamiento hasta la finalización del ASECQ (Ver G.4.1).

En la CNA Unidad II, el CG a ser generado durante su operación comercial, será almacenado por vía húmeda en piletas de la misma central hasta que se disponga de un almacenamiento en seco para esa Unidad (Ver G.2.2).

El combustible gastado generado en la operación de los reactores de investigación y producción de radioisótopos es almacenado en la pileta del respectivo reactor hasta que los productos de fisión decaigan suficientemente. En el caso del CG generado en el Reactor RA-3, el mismo es posteriormente trasladado a la instalación de almacenamiento por vía húmeda denominada FACIRI (Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación). Dicha instalación tiene licencia de operación otorgada por la ARN el 29 de Noviembre de 2016.

La FACIRI tiene 608 posiciones de almacenamiento y posee una capacidad para más de 25 a 30 años de operatividad del reactor RA-3, que descarga en promedio 13 combustibles al año. Además, puede albergar los combustibles gastados de otros reactores de investigación operativos en el país.

Los combustibles del RA-3 que habían sido almacenados en el Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI) fueron trasladados en su totalidad a la nueva instalación FACIRI. Este traslado se completó el 21 de Marzo de 2019.

A lo largo de diversas campañas desarrolladas en un programa a tal fin, la totalidad del CG de los reactores de investigación y producción que contienen Uranio de Alto Enriquecimiento (HEU) provisto por los EE.UU., ha sido restituido a su país de origen.

Para el CG remanente que contiene Uranio de bajo enriquecimiento (menor que 20% LEU), como se mencionó anteriormente, existe una primera etapa de almacenamiento en vía húmeda donde permanecerá hasta que se decida la dilución isotópica del Uranio para su uso en reactores de potencia de agua liviana, su devolución al país que suministró el Uranio enriquecido o su acondicionamiento con dilución isotópica para disposición final en el repositorio geológico profundo.

Más allá de la decisión que se adopte, el Plan Estratégico prevé desarrollar actividades de investigación y desarrollo relacionadas con la disposición final tanto sea del combustible gastado como de los residuos de nivel alto resultantes del reprocesamiento del combustible gastado de los reactores de potencia o de los residuos de nivel intermedio resultantes del acondicionamiento con dilución isotópica del combustible gastado de los reactores de investigación o de producción de radioisótopos.

B.3 Política de gestión de desechos radiactivos

Los principales lineamientos de la política aplicable a la gestión de desechos radiactivos son:

- ❖ Los desechos radiactivos generados exclusivamente en las actividades

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

nucleares desarrolladas en el país, incluidos los residuos derivados del desmantelamiento de las instalaciones asociadas, serán gestionados en forma segura, garantizando la protección y los derechos de las generaciones presentes y futuras, como así también del ambiente.

- ❖ La responsabilidad por la gestión de los residuos radiactivos recae sobre el Estado Nacional a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica, donde el generador será responsable del tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento seguro de los residuos generados por la instalación que opera según los requerimientos del PNGRR, los cuales deben cumplir al momento de su transferencia a la CNEA.
- ❖ La forma sustentable para obtener y administrar los recursos económicos necesarios para atender las obligaciones emergentes del cumplimiento de las responsabilidades, considerando que gran parte de ellas resultarán en costos diferidos en el tiempo.
- ❖ Un sistema de registro y preservación de la información que asegure el completo conocimiento y control, en el tiempo, de los inventarios de residuos radiactivos producidos y a producirse en todas las actividades nucleares del país.
- ❖ Un programa de comunicación e información que incluya el desarrollo e implementación de los planes destinados a lograr la participación y la aceptación de las partes interesadas, entre ellas el público general, para la localización y caracterización de los sitios candidato para el emplazamiento de repositorios.

Cabe destacar que la regulación y la fiscalización de la gestión de los residuos radiactivos son funciones propias del Estado Nacional, realizadas por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

La implementación de la política en la materia seguirá los lineamientos del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos con las responsabilidades especificadas en la Ley N° 25.018, abordando la gestión de los residuos radiactivos en la República Argentina con una visión integrada.

Para el logro de sus objetivos, éste Programa Nacional creado por la Ley N° 25.018 debe contemplar los siguientes aspectos:

- ❖ Identificar y cuantificar los inventarios de residuos acumulados y proyectados.
- ❖ Adoptar las soluciones tecnológicas apropiadas para la gestión segura de los mismos, contando con soporte científico-tecnológico.
- ❖ Delimitar las responsabilidades y establecer las obligaciones e interrelaciones de las partes involucradas, desde la generación de los residuos hasta la etapa final de gestión.
- ❖ Definir las instalaciones de disposición final necesarias.
- ❖ Comunicar sus actividades y brindar la información pertinente a las partes interesadas, entre ellas el público general.
- ❖ Valorar los costos asociados a todas estas actividades y determinar sus fuentes y formas de financiación y administración.

El PEGRR define la metodología de tratamiento y los sistemas tecnológicos de disposición final para los distintos tipos de residuos. La actualización del PEGRR prevista en la Ley, permite introducir modificaciones originadas en la optimización de la gestión en sus aspectos tecnológicos derivados de los avances científicos o del desarrollo de tecnologías innovadoras y eventuales cambios en las definiciones estratégicas relativas al tratamiento del CG.

El programa de comunicación e información establecerá los canales de comunicación y aportará la información necesaria que permita a las partes interesadas, entre ellas el público general, valorar los alcances de los planes propuestos, así como los beneficios que de ellos se deriven, proporcionando un ámbito apropiado para la participación de la sociedad. El programa de comunicación e información incluirá el desarrollo e implementación de los planes destinados a influir sobre el apoyo positivo de los sitios candidato para el emplazamiento de repositorios y a lograr la participación y la aceptación de las partes interesadas, entre ellas el público general, para la localización y la caracterización de tales sitios.

Actualmente, el PNGRR informa sobre las prácticas generales en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos en las Centrales Nucleares y en el Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE).

Por otro lado, para la gestión de los pasivos ambientales de Malargüe se llevó a cabo un amplio programa de comunicación antes, durante y luego de finalizada la obra. Por otro lado, el Sitio Los Gigantes tiene elaborado un Plan de Comunicación para cuando se realice la obra de gestión. Para los demás Sitios a remediar, PRAMU está desarrollando los planes de comunicación para cuando se decida realizar la gestión de los pasivos.

B.4 Práctica de gestión de desechos radiactivos - Criterios

Para la gestión de los residuos radiactivos se aplican los siguientes criterios:

- ❖ Los materiales que contienen o que están contaminados con sustancias radiactivas que por su concentración de actividad y/o contaminación superficial sean factibles de obtener la dispensa, autorizada por la ARN, quedarán fuera del sistema de control regulatorio.
- ❖ Los sistemas de limitación de descargas al ambiente de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos deberán estar optimizados y las mismas deberán cumplir con los valores autorizados de descarga establecidos para cada instalación y cada radionucleído significativo.
- ❖ Aquellos materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total no puedan ser dispersados en el ambiente serán tratados y acondicionados para su disposición final.

El criterio que utiliza la ARN es que los materiales podrán quedar dispensados sin ulterior examen siempre que, en todas las circunstancias razonablemente previsibles, la dosis efectiva que se prevea que reciba cualquier persona a causa de los materiales dispensados,

sea del orden de 10 $\mu\text{Sv/año}$ y en el caso de situaciones de baja probabilidad de ocurrencia 1 mSv/año (Guía AR8).

La ARN publicó recientemente una revisión de la guía regulatoria AR 6 “Niveles genéricos de exención” Rev. 1 (2018). Los valores de esta Guía fueron derivados de tres escenarios establecidos en el documento “Radiation Protection N°65” de la Comunidad Europea y son los que constan en el documento del OIEA, “Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, General Safety Requirements Part 3”.

La ARN publicó la guía regulatoria AR 8 “Niveles genéricos de dispensa” Rev. 1 (2019). Los niveles genéricos de dispensa por concentración de actividad considerados tienen en cuenta los requisitos de seguridad radiológica establecidos en la Norma AR 10.1.1 “Norma Básica de Seguridad Radiológica”, los niveles de dispensa aprobados por el Organismo Internacional de Energía Atómica, los requerimientos de seguridad del OIEA GSR Parte 3, la guía para la aplicación de los conceptos de exclusión, exención y dispensa, publicada por el OIEA (Safety Guide N° RS-G-1.7) y el informe técnico sobre el cálculo de los niveles de concentración de actividad para exclusión, exención y dispensa, publicado por el OIEA (Safety Report Series N° 44). Asimismo en la nueva revisión de la Guía se incorporó la dispensa de materiales por valores de contaminación superficial.

La Norma Regulatoria AR 6.1.2 Limitación de Efluentes Radiactivos en Instalaciones Radiactivas Clase I, establece que en la etapa de diseño:

- ❖ La descarga de material radiactivo al ambiente debe ser tan baja como sea razonable.
- ❖ La dosis efectiva anual en el grupo crítico debida a la descarga de efluentes radiactivos de cada instalación no debe superar 0,3 mSv .

Adicionalmente, la ARN ha establecido a partir de Junio de 2013 que, en el caso del diseño de un reactor nuclear de potencia, un reactor nuclear de investigación o una instalación radiactiva Clase I en un emplazamiento con múltiples instalaciones, las descargas originadas por todas las instalaciones del emplazamiento no originen un valor de dosis anual en la persona representativa mayor de 0,5 mSv .

En el proceso de licenciamiento de una instalación relevante, la ARN determina los valores autorizados de descarga de efluentes gaseosos y líquidos con los que debe cumplir la instalación. Estos valores anuales se entienden como una restricción operativa, y surgen a partir de la actividad de cada radionucleído relevante presente en la descarga. Para esto se toma como referencia el nivel de descarga optimizado, considerando un margen de flexibilidad apropiado que asegure la protección del público sin interferir con la operación de la instalación.

En las Licencias de Operación otorgadas por la ARN, a las respectivas instalaciones, se establecen dichos valores.

Las instalaciones, en general, poseen tanques de almacenamiento y/o decaimiento de efluentes de manera de controlar la descarga de efluentes al ambiente de acuerdo a lo establecido por Licencia.

Por último, la Norma Regulatoria AR 10.12.1 "Gestión de Residuos Radiactivos" establece los criterios generales y particulares tanto para quienes generen residuos como para aquellos responsables de su gestión. Su aplicación corresponde a aquellos materiales que contienen sustancias radiactivas y que por su naturaleza y/o actividad no pueden ser dispersados en el ambiente.

B.4.1 Criterios empleados para definir y clasificar por categorías los residuos radiactivos

Se ha adoptado como sistema de clasificación el esquema propuesto por el Organismo Internacional de Energía Atómica (Clasificación de Desechos Radiactivos, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-1, Viena, 2015), que contempla seis clases de residuos radiactivos, basados principalmente en consideraciones de seguridad a largo plazo, y en la disposición de los residuos. Si bien se contempla la relación genérica entre las diferentes clases de residuos y las opciones de disposición, la aceptación de un residuo para una instalación de disposición particular necesita ser demostrada mediante un análisis de seguridad.

Este esquema conceptual será utilizado al sólo efecto de informar los inventarios de residuos radiactivos y de organizar la información a ser presentada en el presente Informe Nacional. En cuanto a los límites de contenido de actividad para cada radioisótopo, serán establecidos en base a la evaluación de seguridad del sitio de disposición final una vez seleccionado el mismo.

B.4.2 Origen de los residuos radiactivos

El origen de los residuos radiactivos incluidos en cada una de las categorías indicadas en la Sección B.4.1 es el siguiente:

- RESIDUOS EXENTOS (RE): Provenientes de diversas actividades. Estos residuos, una vez liberados del control regulatorio, no serán considerados residuos radiactivos.
- RESIDUOS DE PERÍODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN MUY CORTO (RVMC): Se trata de residuos biológicos líquidos y sólidos generados en centros de investigación, aplicaciones médicas, etc., que contienen radioisótopos de períodos de semidesintegración inferiores a 100 días, como el ^{192}Ir , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{131}I , ^{59}Fe , que pueden ser liberados del control regulatorio después de ser almacenados hasta que decaigan por debajo de los límites autorizados.
- RESIDUOS DE NIVEL MUY BAJO (RNMB): Están incluidos en esta categoría los residuos generados en las operaciones de extracción y procesamiento del mineral de Uranio. Las colas del mineral junto con el mineral de muy baja ley (no explotable económicamente) y el destape de los yacimientos se denominan "residuos de la minería". También se incluyen en esta clase suelos contaminados y residuos originados en la

operación y el desmantelamiento de instalaciones nucleares con niveles de actividad levemente superiores a los especificados en los niveles de exención.

- RESIDUOS DE NIVEL BAJO (RNB) DE VIDA CORTA (RNB-VC) O DE VIDA LARGA (RNB-VL), estos residuos se pueden separar en:
 - a) Residuos acondicionados bajo procedimientos encuadrados en un sistema de calidad, envasados en contenedores, especialmente diseñados y almacenados en forma segura en instalaciones autorizadas. Estos residuos incluyen:
 - residuos sólidos y líquidos originados en las centrales nucleoelectricas, en instalaciones de producción de radioisótopos, en reactores de investigación y producción de radioisótopos y en las instalaciones correspondientes al ciclo de combustible;
 - residuos incompresibles provenientes de la operación de las centrales nucleares y otras instalaciones nucleares acondicionados en forma directa en tambores de 200 litros;
 - residuos sólidos húmedos (barros) originados en el tratamiento de líquidos de la CNA Unidad I, acondicionados *in situ* con matrices cementicias dentro de tambores de 200 litros;
 - residuos líquidos provenientes de laboratorios e instalaciones radiactivas con radionucleidos, en su mayoría, emisores beta y gamma en concentraciones de actividad tales que no requieran un blindaje biológico para su manipulación, acondicionados con matrices cementicias dentro de tambores de 200 litros;
 - fuentes selladas de radiación agotadas o en desuso, de períodos muy cortos (período de semidesintegración menor a 5 años), acondicionadas en tambores industriales, mediante su encapsulamiento en matrices de cemento;
 - residuos biológicos líquidos y sólidos generados en centros de investigación, aplicaciones médicas, etc., tratados y acondicionados mediante técnicas específicas adecuadas al tipo de residuo; y
 - residuos provenientes del desmantelamiento de centrales nucleares y de otras instalaciones de las cuales se proceda al retiro de servicio.
 - b) Residuos sin acondicionar, almacenados en forma segura, sujetos a estudios de caracterización y ensayo para definir la estrategia de tratamiento y acondicionamiento más apropiada, acorde con la definición de los criterios de aceptación para su futura disposición o almacenamiento prolongado:
 - resinas de intercambio iónico agotadas y filtros utilizados en instalaciones nucleares;
 - fuentes selladas decaídas provenientes de aplicaciones médicas e industriales;
 - elementos estructurales contaminados y/o activados originados en el desmantelamiento de instalaciones nucleares;
 - líquidos acuosos u orgánicos provenientes de la producción de radioisótopos y de la fabricación de combustibles nucleares, almacenados en recipientes de acero inoxidable; y
 - sólidos húmedos, tales como barros generados como producto de precipitación de la planta de tratamiento de efluentes líquidos en CONUAR S. A. durante la fabricación de combustibles, los cuales se colocan en tambores de 200 litros y se encuentran actualmente almacenados en el AGE; y

- resinas de intercambio iónico agotadas provenientes del RA-3, las cuales se escurren en la propia instalación y se colocan en tambores de 400 litros, y provenientes de la Planta de Irradiación Semi Industrial (PISI) y que se encuentran actualmente almacenados en el AGE.
- RESIDUOS DE NIVEL INTERMEDIO (RNI) DE VIDA CORTA (RNI-VC) O DE VIDA LARGA (RNI-VL): Componen esta clase de residuos los alfa emisores provenientes del desarrollo experimental de óxidos mixtos (MOX) y otros materiales diversos conteniendo radioisótopos de período de semidesintegración largo, como los utilizados en medicina (tubos, celdas y agujas de Ra-226, marcapasos de Pu-238, blindajes de Uranio empobrecido, etc.) y en la industria (fuentes de neutrones). También las resinas y filtros que no cumplan con los límites que se fijan para los residuos de nivel bajo.
- RESIDUOS DE NIVEL ALTO (RNA): Este tipo de residuos se generarían en el reprocesamiento del combustible gastado de los reactores de potencia, de investigación y de producción. Contiene los productos de fisión y parte de los actínidos, y posee una generación de calor superior a 2 kW/m³.

B.4.3 Prácticas aplicadas para la gestión de los residuos radiactivos

Las prácticas de gestión de los residuos radiactivos han sido establecidas en el PEGRR y se basan en considerar diferentes alternativas de disposición final teniendo en cuenta aspectos técnicos, operacionales y económicos.

Parte de estas prácticas incluyen la minimización y la segregación de los residuos en el punto de origen, llevadas a cabo en las mismas instalaciones del generador. De acuerdo a la segregación realizada se aplican, a cada uno de los tipos de residuos, tecnologías de tratamiento y acondicionamiento consistentes con la opción de disposición final prevista.

Residuos de Nivel Bajo (RNB)

En el caso de residuos radiactivos sólidos compresibles generados tanto en la operación y mantenimiento de las centrales nucleoelectricas como en otras instalaciones nucleares y radiactivas, se aplica como tratamiento la reducción de volumen por prensado dentro de tambores de 200 litros de capacidad.

Los sólidos no compactables, tales como cables, caños, maderas, mampostería, partes de equipos o herramientas, se almacenan en contenedores metálicos (generalmente se utilizan tambores de 200 litros o en CCNN se utilizan también contenedores prismáticos de mayor tamaño en caso que el residuo lo amerite).

Los sólidos húmedos como barros provenientes de limpieza de tanques, son de bajas tasas de dosis, se tratan por desecación común para bajar el grado de humedad en los mismos y se almacenan en tambores de 200 litros.

Los aceites contaminados que se generan son también de bajas tasas de dosis, se disponen en tambores de 200 litros o garrafas de 50 litros (ambos contenedores de acero inoxidable) y se almacenan hasta que se proceda a su acondicionamiento.

En cuanto a los residuos líquidos de nivel bajo generados en las centrales nucleares, la gestión difiere para cada planta de acuerdo a las diferentes tecnologías empleadas. En la CNA Unidad I, los residuos líquidos de operación y mantenimiento son recolectados en tanques y caracterizados. En la CNA Unidad II, los residuos líquidos se recolectan y descontaminan por el Sistema de Almacenamiento de Residuos Líquidos (KPK) y el Sistema de Tratamiento de Residuos Radiactivos Líquidos (KPF).

En el caso de la CNE, los residuos líquidos de operación y mantenimiento son tratados a través de lechos de resinas, descargando al ambiente, de manera controlada y planificada, la corriente disminuida en actividad, de acuerdo a los procedimientos preestablecidos y en el marco de los valores de descarga autorizadas por el Regulador.

Los lechos de resinas agotadas y filtros mecánicos, que pueden ser clasificados como residuos de nivel bajo o intermedio según los límites que se fijan en las licencias de los futuros repositorios, quedan almacenados en instalaciones especialmente diseñadas en cada Central, considerando el tiempo previsto al ciclo de operación de cada una en particular, hasta tanto sean tratados y acondicionados de acuerdo con procedimientos compatibles con los criterios de aceptación que establezca el organismo responsable de la disposición final.

En el AGE se encuentra una instalación de almacenamiento interino, para almacenar los RR provenientes de pequeños generadores (todos aquellos a excepción de las CCNN). La misma está especialmente diseñada de manera tal que permite almacenar tanto residuos no acondicionados antes de su procesamiento como bultos de residuos acondicionados a la espera de transporte hasta el sitio de disposición final, una vez construido el mismo.

Los RR generados en las tres centrales nucleares se almacenan in situ, en instalaciones especialmente diseñadas.

Repositorio para Residuos de Nivel Bajo (RNB)

Inicialmente, la práctica aplicada para la disposición final de residuos radiactivos sólidos de nivel bajo consistió en el emplazamiento de los bultos acondicionados en sistemas de semicontención superficiales con mejoras de ingeniería emplazados en el Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE), instalaciones operadas por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) en su carácter de organismo responsable de la gestión. En el año 2001, todas las actividades de disposición final de residuos radiactivos en el AGE fueron suspendidas para poder realizar la reevaluación de Seguridad Radiológica y definir las condiciones para su cierre.

Los bultos que habían sido ubicados en el sistema de semicontención de residuos sólidos y no habían sido cubiertos a esa fecha con el sistema multicapa, fueron recuperados,

reencapsulados y ubicados en contenedores transoceánicos que se almacenan en el Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP) hasta que se efectúe su disposición final.

El DAP fue diseñado basándose en el análisis de seguridad para diferentes escenarios (inundación, intrusión e incendio) y está operativo desde el año 2010.

Con los residuos líquidos de período de semidesintegración muy corto la práctica llevada a cabo en el AGE, consistió en la adsorción de los radionucleídos en sistemas que utilizaban lechos de suelo limo-calcáreo con alto contenido de arcillas, de alta capacidad de retención, permitiendo que ciertos radionucleídos de períodos de semidesintegración muy cortos decayeran a niveles no significativos durante su residencia en el volumen del lecho.

Los residuos estructurales que por su tamaño no admitían acondicionamiento en tambores eran dispuestos en forma directa en el Sistema para la Disposición Final de Materiales Estructurales del AGE, concebido para albergar residuos de nivel bajo (generalmente piezas metálicas provenientes de áreas contaminadas), a los cuales se los inmovilizaba periódicamente, con una colada de hormigón a fin de evitar su dispersión.

Residuos de Nivel Intermedio (RNI) y Residuos de Nivel Alto (RNA)

Los residuos de nivel intermedio apropiadamente tratados y acondicionados serán dispuestos junto con los residuos de nivel alto.

Los productos de fisión y actínidos generados en el combustible nuclear durante la operación de reactores de potencia, de investigación y de producción de radioisótopos se encuentran en el combustible gastado, el cual se almacena en forma segura en vía húmeda o vía seca en las centrales nucleares hasta que sean transferidos a CNEA, y generarán residuos de alto nivel en el caso que el Estado Nacional decida su reprocesamiento. El Estado Nacional es el único propietario de los materiales fisionables especiales contenidos en el combustible gastado (Ley N° 24.804).

El PNGRR está llevando adelante, junto con otros sectores de CNEA, líneas de investigación y desarrollo que contemplan los procesos de acondicionamiento para ambas opciones de gestión del combustible gastado, es decir, reprocesamiento o disposición final.

Repositorio geológico profundo

Debido a que se está trabajando en la tercera versión la cual se prevé estará finalizada en 2020, las nuevas fechas serán propuestas en ésta versión del PEGRR para la disposición final del combustible gastado generado en los reactores de potencia – en caso que éste no sea reprocesado – o de los residuos de nivel alto generados en el reprocesamiento.

B.5 Política de comunicación para la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos

Está actualmente fuera de toda duda la importancia de informar a las partes interesadas, entre ellas el público general, sobre las cuestiones relativas a la seguridad en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos. Entre muchas otras manifestaciones, la misma inclusión de ésta dimensión en el prólogo de la Convención Conjunta, da cuenta de esta necesidad.

En 1998, cuando el Estado Nacional Argentino, a través de la Ley N° 25.018, designó a la CNEA como autoridad de aplicación en materia de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, estableció entre sus obligaciones “Informar en forma permanente a la comunidad sobre los aspectos científicos y tecnológicos de la gestión de los residuos radiactivos” (apartado m Artículo 10 de la misma). Asimismo, la CNEA – a través del PNGRR – asume al acceso a información como un derecho fundamental para el desarrollo pleno de una sociedad democrática.

Sin embargo, es preciso señalar que los más diversos escenarios de las sociedades contemporáneas han puesto de manifiesto la necesidad no sólo de informar sino de establecer, con las diferentes partes interesadas en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, canales de comunicación de doble vía: espacios para la interacción y el diálogo que a la vez brinden información veráz a la sociedad y se retroalimenten con sus demandas, incertidumbres y propuestas.

La experiencia local, regional y mundial ofrece innumerables evidencias, que el establecimiento de vínculos con las partes interesadas en relación con la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, lejos de ser un aspecto subsidiario de las dimensiones políticas y técnicas, resulta ser el más decisivo para el éxito de los proyectos de disposición final como la localización y caracterización de los sitios candidato para el emplazamiento de laboratorios subterráneos o repositorios.

Dada la inserción institucional del PNGRR en la CNEA, en la actualidad la política de comunicación pública para la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos se realiza en el marco de la política comunicacional establecida por la institución en su Plan Estratégico, y se desarrolla en concordancia con sus posibilidades y condicionamientos.

Respecto de las acciones llevadas adelante en el período que este informe releva, se recomienda consultar la descripción volcada en el apartado K.3.3, en el que se describe la articulación de una serie de prácticas dedicadas a divulgar, informar y comunicar; la mayoría de las cuales fueron desarrolladas en sincrónica interacción entre el equipo de trabajo de la Gerencia de Comunicación de la CNEA, el PNGRR y el PRAMU.

Los lineamientos de un programa de comunicación para la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos serán presentados en la tercera versión del PEGRR que se prevé será finalizada en 2020.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN C ÁMBITO DE APLICACIÓN

Éste Informe Nacional trata sobre la seguridad aplicada a la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos derivados exclusivamente de la actividad nuclear efectuada en el territorio de la Nación Argentina, de acuerdo al ámbito de aplicación definido en el Artículo 2 de la Ley N° 25.018, "Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos", tanto dentro como fuera del ciclo del combustible, incluidos los desechos derivados de la generación nucleoelectrónica; la fabricación de combustibles nucleares; la minería y el procesamiento del uranio; la producción de radioisótopos para aplicaciones médicas; los usos industriales y las actividades de investigación y desarrollo, como también las descargas radiactivas controladas y planificadas, derivadas de la operación normal de las instalaciones en las que se desarrollan las prácticas mencionadas anteriormente.

El presente Informe Nacional también alcanza a la seguridad aplicada a las fuentes selladas en desuso.

En el presente Informe Nacional no se considerarán los materiales radiactivos naturales (NORM) originados fuera del ciclo de combustible, por lo mencionado en el primer párrafo.

Como se ha expresado en oportunidad de presentar anteriores Informes Nacionales, la Argentina no cuenta con plantas de reprocesamiento en operación ni tiene planes para construir las en un futuro próximo.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN D LISTAS E INVENTARIOS**D.1 Instalaciones de gestión del combustible gastado**

A continuación, se mencionan las instalaciones de gestión de CG existentes a la fecha:

SITIO	INSTALACIÓN
CNA I	Casa de piletas I y II
CNA II	Edificio de Piletas (UFA)
CNE	Pileta de almacenamiento
	Silos de almacenamiento (ASECQ)
Centro Atómico Ezeiza (CAE)	Depósito de Elementos Combustibles del RA-1 (DECRA-1) ¹
	Almacenamiento centralizado de CG de reactores de investigación (DCMFEI) ^{1,2}
	Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación– FACIRI

¹ Instalación ubicada en el Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE).

² Desde el 21 de marzo de 2019, fecha en la cual se trasladó el último ítem tipo MTR a la FACIRI, esta instalación no almacena CGRI.

En la Sección G.2 “Instalaciones Existentes” se hace una breve descripción de cada una de estas instalaciones.

D.2 Inventario del combustible gastado**D.2.1 Complejo Nuclear Atucha****Unidad I**

INVENTARIO AL 01/11/2019 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Piletas I y II	10689	1.632.071,199	6.287.388

(*) Fecha de consolidación de inventario (PIV: Verificación del inventario físico, OIEA)

(**) Valores estimados mediante programa de cálculos sobre la base del grado de quemado tiempo de residencia y posición en el núcleo

Unidad II

INVENTARIO AL 01/08/2019 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Piletas	2917	493.122,485	1.784.605

(*) Fecha de consolidación de inventario (PIV: Verificación del inventario físico, OIEA)

(**) Valores estimados mediante programa de cálculos sobre la base del grado de quemado tiempo de residencia y posición en el núcleo

D.2.3 Central Nuclear Embalse

INVENTARIO AL 31/07/2019 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Pileta	17.397	325.636,093	1.059,125
Silos	128.520	2.398.709,912	8.775,656
TOTALES	145.917	2.724.346,005	9.834,781

(*) Fecha de consolidación de inventario (PIV: Verificación del inventario físico, OIEA)

(**) Valores estimados mediante programa de cálculos sobre la base del grado de quemado tiempo de residencia y posición en el núcleo

D.2.4 Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)

INVENTARIO AL 08/10/2019		
TIPO	CANTIDAD	kg
PINES (**)	232	14,188
FILTROS (****)	120	17,728

(*) Fecha de consolidación de inventario (PIV: Verificación del inventario físico, OIEA)

(**) Pines: Combustible tipo aguja del reactor de investigación RA-1

(****) Filtros: Provenientes de la planta de producción de Mo-99 por fisión

D.2.5 Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)

INVENTARIO AL 31/10/2019 (*)		
TIPO	CANTIDAD	kg
MTR (**)	245	291,29999

(*) Fecha de consolidación de inventario (PIV: Verificación del inventario físico, OIEA)

(**) todos los ítems de la instalación son considerados

D.3 Instalaciones de gestión de desechos radiactivos

SITIO	INSTALACIÓN
Central Nuclear Atucha Unidad I	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de tratamiento por concentración de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de inmovilización por cementación de concentrados radiactivos
	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos
	Instalaciones para el almacenamiento de residuos radiactivos sólidos
	Sistema de tratamiento y almacenamiento de filtros mecánicos provenientes del circuito primario del reactor
	Sistema de almacenamiento de resinas de intercambio iónico agotadas
	Sistema para la descarga de desechos radiactivos gaseosos
Central Nuclear Atucha Unidad II	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de tratamiento y almacenamiento de residuos radiactivos sólidos
	Sistema de tratamiento por concentración de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de inmovilización por cementación y almacenamiento de concentrados radiactivos, resinas de intercambio iónico agotadas y filtros mecánicos provenientes del circuito primario del reactor
	Sistema para la descarga de desechos radiactivos gaseosos
Central Nuclear Embalse	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos
	Instalaciones para el almacenamiento de residuos radiactivos sólidos
	Tanques de almacenamiento de resina agotada
	Sistema de tratamiento de desechos radiactivos líquidos
	Instalación para el tratamiento de desechos radiactivos gaseosos
	Instalaciones para el almacenamiento de residuos radiactivos de Bajo, Medio y Alto nivel para el proyecto de extensión de vida
Centro Atómico Ezeiza	Planta de decaimiento, pretratamiento y descarga de líquidos activos de la planta de producción de radioisótopos (PPR)
Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)	Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR) (**)
	Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos (DAIFRR)
	Playa de Maniobras y Estiba de Bultos (PMEB)
	Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)
	Facilidad de Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas (*) (FDRRSEFS 1 y 2)
	Pozo de Estructurales y Biológicos (*)
	Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos (*)
	Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Líquidos de muy baja actividad y períodos de semidesintegración muy cortos (*)
	Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC)
Complejo Tecnológico Pilcaniyeu	Depósito de Residuos de Baja Actividad del CTP
Planta de Producción de UO ₂	Depósito de materia Prima de la Planta de Producción de UO ₂

(*) Estas Instalaciones finalizaron su operación.

(**) Esta instalación se encuentra en proceso de remodelación.

En la *Sección H.2 “Instalaciones existentes y prácticas anteriores”* se da una breve descripción de cada una de ellas.

D.3.1 Listado de instalaciones con Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales del Uranio

Los Residuos de la Minería y el Procesamiento de los Minerales del Uranio se encuentran en las siguientes instalaciones:

SITIO	INSTALACIÓN
MALARGÜE (Provincia de Mendoza)	Ex Complejo Fabril Malargüe (*) 1954-1986
HÜEMUL (Provincia de Mendoza)	Yacimiento Hüemul Fin de operación: 1974
CÓRDOBA (Provincia de Córdoba)	Complejo Fabril Córdoba Inicio de operación: 1982
LOS GIGANTES (Provincia de Córdoba)	Ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes 1982-1989
PICHIÑÁN (Provincia de Chubut)	Ex Complejo Minero Fabril Pichiñan 1977-1981
TONCO (Provincia de Salta)	Ex Complejo Minero Fabril Tonco 1964-1981
LA ESTELA (Provincia de San Luis)	Ex Complejo Minero Fabril La Estela 1982-1990
LOS COLORADOS (Provincia de La Rioja)	Ex Complejo Minero Fabril Los Colorados 1993-1997
SAN RAFAEL (Provincia de Mendoza)	Complejo Minero Fabril San Rafael 1979 (**)

(*) La Obra “Gestión de Colas de Mineral y Rehabilitación del Área, Sitio Malargüe” fue finalizada en el mes de Junio de 2017.

(**) La producción finalizó en 1995, igualmente el yacimiento aún cuenta reservas de Uranio, razón por la cual en el complejo se están realizando únicamente tareas de mantenimiento y remediación desde entonces.

Una breve descripción del estado de gestión de estas instalaciones se encuentra en la *Sección H.5 Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales del Uranio*.

D.4 Inventario de residuos radiactivos

Se presenta el inventario de residuos radiactivos al 31 de diciembre de 2019. Cabe aclarar que la presentación de los datos de inventario se realiza de acuerdo al formato de la NEWMDB del Organismo Internacional de Energía Atómica (<http://www-newmdb.iaea.org>).

D.4.1 Central Nuclear Atucha - Unidad I

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	122,29	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	688,60	100	0	0	0	0	0	0
HLW	Almacenamiento	No	Sí	49,12	100	0	0	0	0	0	0

D.4.2 Central Nuclear Atucha – Unidad II

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA II											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	9,80	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	33,80	100	0	0	0	0	0	0

D.4.3 Central Nuclear Embalse

CENTRAL NUCLEAR EMBALSE											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	414,83	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	2.767,80	100	0	0	0	0	0	0
HLW	Almacenamiento	Sí	Sí	149,76	100	0	0	0	0	0	0

Est.=distribución estimada, Procesados=residuo procesado (Sí/No), RO= Operación del Reactor.

FF/FE=Fabricación de Combustible/Enriquecimiento de Combustible, RP=Reprocesamiento, NA=Aplicaciones Nucleares, DF=Defensa. DC/RE=Desmantelamiento/Remediación, ND=No Determinado

D.4.4 Complejo Tecnológico Pilcaniyeu

COMPLEJO TECNOLÓGICO PILCANIYEU	
INVENTARIO AL 31-12-2019	
Residuos Almacenados (#)	Vol. (m ³)
Residuos de Proceso	29,48
Residuos Misceláneos	5,21

D.4.5 Planta de Producción de Dióxido de Uranio

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE UO ₂	
INVENTARIO AL 31-12-2019	
Residuos Almacenados (#)	Vol. (m ³)
Residuos de Operación*	120

(#) Material contaminado con Uranio Natural

* Se continúa con el desarmado de los filtros y prefiltros a los fines de reducir el volumen del material contaminado y por lo tanto el inventario de filtros y prefiltros es nulo, habiendo pasado a formar parte del inventario de Residuos de operación.

D.4.6 Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)

AREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL CAE- 31/12/2019											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	294,15	11	43	0	46	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	797,1	51	24	0	25	0	0	0
LLW	Disposición	Sí	Sí	2.397,3	66	1	0	33	0	0	0
ILW	Almacenamiento	No	Sí	4,3	0	28	0	72	0	0	0
ILW	Almacenamiento	Sí	Sí	23,0	0	43	0	57	0	0	0
ILW	Disposición	Sí	Sí	169,6	2	46	13	39	0	0	0

Est=distribución estimada, Procesados=residuo procesado (Sí/No), RO=Operación del Reactor.

FF/FE=Fabricación de Combustible/Enriquecimiento de Combustible, RP=Reprocesamiento, NA=Aplicaciones Nucleares, DF=Defensa.
DC/RE=Desmantelamiento/Remediación, ND=No Determinado.

SECCIÓN E SISTEMA LEGISLATIVO Y REGULATORIO

E.1 Implementación de las medidas

La Argentina dispone de un marco jurídico que regula toda la actividad nuclear, incluyendo la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos. La estructura administrativa y regulatoria que se implementó para encarar este tema está integrada de la siguiente forma:

- ❖ Un órgano regulador independiente.
- ❖ Un Organismo Nacional que es responsable de la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos, que determina la forma de retiro de servicio de centrales de generación nucleoelectrónica y de toda otra instalación relevante, y ejerce la propiedad de los materiales fisionables especiales contenidos en el combustible gastado.
- ❖ Un apropiado conjunto de normas de seguridad radiológica y nuclear.
- ❖ Un sistema de otorgamiento de licencias.
- ❖ Un sistema de control para verificar el cumplimiento de las normas y los requerimientos de seguridad radiológica y nuclear.
- ❖ Un régimen de sanciones para el caso de incumplimiento de las licencias, normas u otros requerimientos.
- ❖ Una clara asignación de responsabilidades.

E.2 Marco Legislativo y Regulatorio

E.2.1 Marco Legal

A efectos de que el presente informe sea autoconsistente, se referirán todos los antecedentes legales relevantes en materia de seguridad en la gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos hasta el momento de cierre de este informe.

E.2.1.1 Antecedentes

En el año 1950, mediante el Decreto N° 10.936/50, se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y se estableció como una de sus funciones específicas el control de las investigaciones atómicas oficiales y privadas que se efectúan en el territorio nacional.

Posteriormente, diversas normas legales fueron precisando la competencia de la CNEA, también como órgano regulador en materia de seguridad radiológica y nuclear, particularmente, en todo aquello que se refiere a la protección de los individuos y del ambiente contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes, a la seguridad de las instalaciones nucleares y al control del destino de los materiales nucleares. Al respecto, las normas fundamentales fueron el Decreto-Ley N° 22.498/56, ratificado por la Ley N° 14.467 y el Decreto N° 842/58.

La Ley N° 14.467 establecía la competencia de la CNEA en el dictado de los reglamentos necesarios para el control permanente de las actividades relacionadas con sustancias radiactivas y también, en la provisión de lo que fuera necesario para controlar la existencia, la comercialización y el uso de los materiales vinculados con la utilización de la energía atómica para fines pacíficos.

Por otra parte, el Decreto N° 842/58 aprobó y puso en vigencia el Reglamento para el Uso de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes, que regulaba la utilización y aplicación de las sustancias radiactivas y las radiaciones provenientes de ellas o de reacciones y transmutaciones nucleares. El uso de generadores de Rayos X quedó excluido de la competencia de la CNEA, siendo de incumbencia exclusiva del Ministerio de Salud.

El creciente desarrollo de la actividad nuclear en el país llevó a la necesidad de fortalecer la independencia funcional y técnica del órgano regulador con respecto a las demás actividades de la CNEA. En 1994, mediante el Decreto N° 1540/94, el Poder Ejecutivo Nacional creó el Ente Nacional Regulador Nuclear (ENREN) a fin de cumplir con las funciones de regulación y fiscalización de la actividad nuclear, por lo que le transfirió de la Gerencia de Asuntos Regulatorios de la CNEA todo el personal, los equipos y las instalaciones. A partir de 1997, con la sanción de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear, N° 24.804, el ENREN pasó a denominarse Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

E.2.1.2 Situación actual

El presente marco legal está conformado por la Constitución Nacional; los tratados y convenciones; las leyes y los decretos tal como se detallan a continuación, y la normativa regulatoria que se describe en E.2.2.1.

❖ **Constitución Nacional**, en particular, su Art. 41 establece lo siguiente:

Artículo 41: Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometerlas de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos y de los radiactivos.

- ❖ **Tratados y Convenciones Internacionales:** La República Argentina ha adherido, como parte contratante, a una serie de instrumentos internacionales, tanto de carácter multilateral como bilateral, que comportan para el Estado compromisos y obligaciones de diversa índole en el campo nuclear. Se trata de compromisos y obligaciones estrictos en materia de control de: **(a)** la no proliferación de las armas nucleares; **(b)** la seguridad nuclear; **(c)** la gestión segura del combustible gastado y los desechos radiactivos; **(d)** la protección física de los materiales nucleares, **(e)** la cooperación en casos de accidentes nucleares y emergencias radiológicas y **(f)** la responsabilidad por daños nucleares. La Argentina ha expresado su compromiso político a las disposiciones del Código de Conducta y sus guías suplementarias. **(g)** Importación y Exportación y Manejo de Fuentes en desuso.

- ❖ **Ley N° 24.804**, promulgada en 1997. Esta Ley establece que el Estado Nacional fijará la política nuclear y desarrollará funciones de investigación y desarrollo a través de la CNEA, y las funciones de regulación y fiscalización por medio de la ARN. La CNEA es la entidad nacional que, entre otras funciones, asesora al Poder Ejecutivo en la definición de la política nuclear, ejerce la responsabilidad por la gestión de los residuos radiactivos, determina la forma de retiro de servicio de las centrales de generación nucleoelectrónica y de toda otra instalación relevante, y ejerce la propiedad de los materiales radiactivos fisionables especiales contenidos el combustible irradiado.

- ❖ **Anexo del Decreto N°1390/98**, reglamentario de la Ley N° 24.804, sancionado el 27 de Noviembre de 1998. De acuerdo con este Decreto, toda persona física o jurídica que, como resultado del ejercicio de una actividad licenciada o autorizada, genere combustible gastado o residuos radiactivos deberá aportar recursos a la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA a efectos de que esta pueda cumplir con la función de gestión de residuos a su cargo. El generador de residuos será responsable del almacenamiento seguro de dichos materiales dentro del ámbito de la instalación a su cargo, debiendo cumplir para ello con las disposiciones que, a tales efectos, establezca la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR. En el caso de una central nuclear, el generador de residuos deberá, a fin de garantizar una operación segura, tomar las medidas necesarias a efectos de contar con una capacidad de almacenamiento equivalente a la cantidad total de los elementos combustibles que se encuentran en la instalación.

- ❖ **Ley N° 25.018**, sancionada el 23 de Septiembre de 1998. El Estado Nacional, a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica, asume la responsabilidad por la gestión de los residuos radiactivos. Por su parte, los generadores de estos residuos son responsables del acondicionamiento y almacenamiento seguro de los residuos generados por la instalación que operan hasta su transferencia a la CNEA. Esta última tiene a su cargo la elaboración de un Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos que debe incluir el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos.

- ❖ **Ley N° 26.566**, dictada en el año 2009, declaró de interés nacional las actividades para construir una cuarta central nuclear; las que permitan concretar la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse (CNE) y de la Central Nuclear Atucha Unidad I (CNAI) y las obras tendientes a la finalización de la construcción, puesta en marcha y operación de la Central Nuclear Atucha Unidad II (CNAII). También declaró de interés nacional y encomendó a la CNEA el diseño, la ejecución y la puesta en marcha del Prototipo de Reactor CAREM (Central Argentina de Elementos Modulares) que se construirá en la República Argentina.
- ❖ **Ley N° 26.784**, dictada en el año 2012, en su Art. 61 deroga el Art. 34 de la Ley N° 24.804, en el que se declaraba sujeta a privatización la actividad de generación nucleoelectrónica que desarrolla NASA.

E.2.2 Marco Regulatorio

E.2.2.1 Requisitos y disposiciones nacionales en Seguridad Radiológica

La Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), sucesora del ENREN, fue creada mediante la Ley N° 24.804, y es el organismo responsable de regular y fiscalizar las actividades nucleares a los fines de:

- ❖ Proteger a las personas contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes y mantener un grado razonable de seguridad radiológica y nuclear en las actividades nucleares desarrolladas en la República Argentina.
- ❖ Asegurar que las actividades nucleares no sean desarrolladas con fines no autorizados por esta Ley y las normas que en su consecuencia se dicten, así como por los compromisos internacionales y las políticas de no proliferación nuclear asumidos por la República Argentina.
- ❖ Prevenir actos intencionales que puedan llevar a consecuencias radiológicas severas o al retiro no autorizado de materiales nucleares u otros materiales o equipos sujetos a regulación y control.

En este sentido, la Ley N° 24.804, en su Art.7, dispone que la ARN tendrá a su cargo la función de regulación y fiscalización de la actividad nuclear en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares y salvaguardias internacionales, así como también la función de asesorar al Poder Ejecutivo Nacional en las materias de su competencia. Además, la Ley N° 24.804, en su Art.10, declara que la regulación y fiscalización de la actividad nuclear en dichos aspectos está sujeta a jurisdicción nacional y , en su Artículo 14, establece que la ARN actuará como entidad autárquica en jurisdicción de la Presidencia de la Nación. Por otra parte, el Art.16 de la Ley N° 24.804 otorga a la ARN las siguientes facultades, entre otras: dictar normas regulatorias en materia de su competencia, otorgar licencias, permisos o autorizaciones a instalaciones y a personas, realizar inspecciones y evaluaciones regulatorias, y aplicar sanciones cuando corresponda (para más detalles, ver Sección E.3 de este informe).

El sistema normativo de la ARN⁽¹⁾ a la fecha de cierre de este Informe Nacional está constituido por 64 normas (de carácter mandatorio) y 10 guías regulatorias (recomendaciones). Las normas de la ARN abarcan el licenciamiento de instalaciones nucleares y radiactivas, y de su personal, conjuntamente con diversos requerimientos de protección radiológica, seguridad nuclear, uso de fuentes radiactivas, gestión de desechos radiactivos, salvaguardias, protección física y transporte de materiales radiactivos. Tanto las normas como guías regulatorias están disponibles y pueden descargarse como documento en formato .pdf desde el sitio web de la ARN: <https://www.argentina.gob.ar/arn/marco-regulatorio/normas-regulatorias>. A partir del 2019, la ARN estableció en su sitio web alertas informativos para dar cuenta de las revisiones, actualizaciones y emisiones de las normas y guías. Estos alertas acompañan la difusión pública que también tiene esta temática en prensa y redes sociales.

El enfoque regulatorio básico de las normas regulatorias es de performance, es decir que establecen el cumplimiento de objetivos de seguridad, complementándose con requerimientos prescriptivos. En este sentido, el modo de alcanzar estos objetivos se basa fundamentalmente en la apropiada toma de decisiones por parte de la Entidad Responsable y complementando este proceso con la fiscalización de ARN en las distintas etapas de Licenciamiento de una instalación. Las Normas del OIEA se utilizan como referencia y consulta permanente durante la elaboración, revisión y/o modificación de las normativas propias referidas a la gestión de los desechos radiactivos.

La Norma Regulatoria AR 10.1.1, Norma Básica de Seguridad Radiológica (establece los requisitos y disposiciones en la materia, que son consistentes con las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (en particular, con su publicación N° 103).

Si bien el sistema normativo no registra cambios significativos respecto de lo presentado en los informes anteriores, el órgano regulador ha continuado actualizando la normativa en vigencia, particularmente efectuando modificaciones en las siguientes normas y guías regulatorias:

Tabla N° 1: Actualización de Normas y Guías durante 2017-2019

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
Norma AR 10.1.1 Rev. 4	Norma Básica de Seguridad Radiológica
Guía AR 6 Rev.1	Niveles Genéricos de Exención
Guía AR8 Rev.1	Niveles Genéricos de Dispensa

La Norma AR 10.1.1 fue actualizada de acuerdo con el documento GSR parte 3 del OIEA, las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, publicación 103 (ICRP 103) y la experiencia regulatoria de la ARN.

⁽¹⁾ denominadas Normas Regulatorias AR

Las Guías AR 6 y AR 8 fueron actualizados de acuerdo con el documento GSR parte 3 del OIEA.

Adicionalmente se ha incorporado la siguiente guía regulatoria:

Tabla N° 2: Nueva Guía introducida durante 2017-2019

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
Guía AR 14	Diseño y Desarrollo de un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental

Las recomendaciones de la Guía AR 14 contribuyen al cumplimiento del marco regulatorio vigente (Ley 24.804, Ley Nacional de la Actividad Nuclear, capítulo II, artículo 16, inciso m y norma AR 10.1.1).

E.2.2.2 Sistema de licenciamiento

Se resumen a continuación los conceptos fundamentales del sistema:

El sistema de licenciamiento para seguridad radiológica en la Argentina está definido en la Norma Básica AR 10.1.1 Rev. 4. Las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, las instalaciones de combustible gastado de las centrales nucleares y las instalaciones de gestión de combustible gastado de reactores de investigación son categorizadas, según esta norma, como instalaciones Clase I o relevantes. Por lo tanto, en la etapa de licenciamiento de estas instalaciones así como en la del licenciamiento del personal, son aplicables la Norma AR 0.0.1 Licenciamiento de Instalaciones Clase I y la Norma AR 0.11.1 Licenciamiento de Personal de Instalaciones Clase I.

Las normas regulatorias (Normas AR) establecen que no puede iniciarse la construcción, la puesta en marcha, la operación y el retiro de servicio de una instalación Clase I sin las licencias correspondientes, solicitadas por la Entidad Responsable y otorgadas por el órgano regulador. Las licencias se otorgan luego de la evaluación independiente de la ARN de las condiciones de seguridad previstas y presentadas en el "Informe de Seguridad" correspondiente.

La vigencia de tales licencias está supeditada al cumplimiento de las condiciones estipuladas en ellas, y de las normas y requerimientos emitidos por el órgano regulador. La inobservancia de una o más de esas normas, condiciones o requerimientos puede ser causal para que la ARN proceda a suspender o a revocar la licencia correspondiente, de acuerdo al régimen de sanciones vigente.

El personal de una instalación nuclear o radiactiva debe ser entrenado y calificado de acuerdo a sus funciones en la instalación. La ARN requiere que todo el personal que cubra funciones que tengan influencia significativa en la seguridad esté licenciado y cuente con autorizaciones específicas para las funciones asignadas. Las Normas AR 0.11.1 y AR

0.11.2 establecen los criterios y procedimientos para el otorgamiento de licencias individuales y autorizaciones específicas al personal destinado a ejercer funciones que requieran de licencias en instalaciones nucleares y radiactivas. Además, tales normas establecen los términos y las condiciones según los cuales la ARN, previo análisis e informe de sus Consejos Asesores, otorgará dichas licencias y autorizaciones.

Sobre la base de los criterios regulatorios, la experiencia internacional y las recomendaciones efectuadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), se ha iniciado un proceso gradual de modificación de la vigencia de las Licencias de Operación de las Instalaciones Clase I. Se las lleva de un plazo indefinido o permanente a un vencimiento a término. Para ello, se fija una vigencia limitada, con el fin de condicionar su renovación, entre otros requisitos, a la reevaluación global de la seguridad en intervalos regulares (Exámenes Periódicos de Seguridad, EPS), como una herramienta complementaria a la revisión continua de la seguridad, llevada a cabo en forma rutinaria por los responsables de las instalaciones y por la Autoridad Regulatoria Nuclear. El período de vigencia se establece en la misma Licencia de Operación.

E.2.2.3 Prohibición de operar sin licencia

La Ley N° 24.804, en su Art. 9, dispone que, para desarrollar una actividad nuclear, toda persona física o jurídica deberá, entre otros requisitos, ajustarse a las regulaciones que imparta la Autoridad Regulatoria Nuclear en el ámbito de su competencia y solicitar el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización que lo habilite para su ejercicio, como así también cumplir todas las obligaciones que en materia de salvaguardias y no proliferación haya suscrito o suscriba en el futuro la Argentina.

E.2.2.4 Sistema de Control

Desde los comienzos de las actividades nucleares en el país y con el propósito de verificar que las instalaciones nucleares y radiactivas satisfagan las normas, licencias y requerimientos vigentes, el órgano regulador ha establecido un sistema de control. Actualmente, el sistema de control abarca evaluaciones, inspecciones y auditorías regulatorias. De ser necesario, la ARN solicita que se lleven a cabo acciones correctivas que, de no ser implementadas, pueden conducir, en última instancia, a la aplicación de las sanciones previstas por el sistema regulatorio.

E.2.2.4.1 Documentación e Informes

Durante el proceso de licenciamiento, la Entidad Responsable debe presentar a la ARN la documentación relacionada con la seguridad radiológica y nuclear por ella producida. Los principales componentes de dicha documentación para el caso de una Licencia de Operación de una central nuclear, que incluye la gestión de desechos radiactivos y de combustible gastado generados en esa instalación, son los siguientes:

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- ❖ Informe de Seguridad
- ❖ Manual de Políticas y Principios de Operación
- ❖ Manual de Calidad
- ❖ Organigrama de Operación, Misiones y Funciones del personal
- ❖ Manual de Operación
- ❖ Código de Prácticas que incluye el Plan de Emergencias, Monitoreo Ambiental y Gestión de Residuos
- ❖ Manual de Mantenimiento
- ❖ Análisis Probabilísticos de Seguridad
- ❖ Programa de Manejo de la Experiencia Operativa
- ❖ Manual de Capacitación y Programa de Entrenamiento del Personal
- ❖ Requisitos de Formación y Entrenamiento para el Personal que desempeña Funciones Especificadas
- ❖ Plan Preliminar de Retiro de Servicio de la Instalación
- ❖ Toda otra documentación relacionada con la seguridad radiológica y nuclear, las salvaguardias y la protección física

El detalle de la documentación remitida a la ARN como el cronograma para su presentación está establecido en la Norma AR 3.7.1. Esta documentación debe actualizarse en forma regular, y las propuestas de modificaciones deben ser remitidas a la Autoridad Regulatoria.

La licencia y la documentación citada anteriormente constituyen la Documentación Mandatoria. Por otra parte, toda norma o requerimiento emitido por la Autoridad Regulatoria Nuclear y relacionado con la seguridad radiológica y nuclear, las salvaguardias y la protección física también tienen carácter mandatorio.

Además, la Licencia otorgada por la ARN establece los informes periódicos que debe presentarla Entidad Responsable de la instalación a la Autoridad Regulatoria Nuclear. En el caso de una Licencia de Operación de una central nuclear, las comunicaciones relacionadas con la Seguridad Radiológica y Nuclear comprenden, entre otros tópicos, los siguientes:

- ❖ Ocurrencia de un evento anormal.
- ❖ Listado de los eventos no relevantes ocurridos, acorde a lo establecido en el Programa de Manejo de la Experiencia Operativa.
- ❖ Valores de actividad de cada radionucleído descargado al ambiente y los resultados de los análisis de las muestras del monitoreo ambiental.
- ❖ Inventario de los residuos radiactivos sólidos procesados y almacenados.
- ❖ Valores de las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.
- ❖ Informe del ejercicio anual de aplicación del Plan de Emergencia, el desarrollo, los resultados y las lecciones aprendidas.
- ❖ Toda evidencia o información que, a criterio de la Entidad Responsable, revele debilidad o degradación en la calidad de los componentes, equipos y sistemas importantes para la seguridad, o riesgos diferentes en magnitud o naturaleza a los previstos en el Informe Final de Seguridad o en el Análisis Probabilístico de Seguridad.

En el resto de las instalaciones nucleares y radiactivas, los requisitos relativos a esta Documentación Mandatoria e Informes se gradúan sobre la base del riesgo involucrado.

E.2.2.4.2 Inspecciones y auditorías regulatorias

La Ley N° 24.804 faculta a la ARN a efectuar inspecciones y evaluaciones regulatorias, realizadas desde los inicios de las actividades regulatorias en el país, que el personal lleva a cabo de la siguiente manera:

- ❖ **Inspecciones Programadas:** Las inspecciones programadas ofrecen la oportunidad de examinar las actividades del operador para comprobar su correcta actuación y descubrir posibles problemas en una etapa temprana. Estas inspecciones consisten en la observación y la evaluación de las actividades rutinarias en materia de seguridad para juzgar la efectividad de la actuación del explotador.
- ❖ **Inspecciones Reactivas:** Las inspecciones reactivas, las promueve por lo común el órgano regulador en respuesta a una situación o incidente inesperados e imprevistos, para evaluar su importancia y sus consecuencias así como la idoneidad de las medidas correctoras. Una inspección reactiva puede estar ocasionada por un incidente aislado, por una serie de sucesos menores que ocurran en la instalación concreta que se considere, o por una denuncia por parte de un tercero.
- ❖ **Inspecciones no rutinarias:** son inspecciones regulatorias vinculadas a una evaluación de seguridad en la etapa de licenciamiento, o a situaciones particulares de las instalaciones licenciadas.
- ❖ **Inspecciones especiales:** las efectúan especialistas en diversos temas (dosimetría, instrumentación y control, etc.) en coordinación con los inspectores. Tienen objetivos diversos, por ejemplo, fiscalizar las tareas de mantenimiento preventivo durante las paradas programadas.
- ❖ **Evaluaciones técnicas:** consisten en el análisis de los datos surgidos de las inspecciones u otras fuentes. Por ejemplo, evaluaciones de seguridad radiológica de determinadas prácticas en la instalación nuclear o radiactiva, para detectar posibles debilidades e identificar medidas tendientes a reducir las dosis del personal o del público, o con el fin de mejorar el nivel de seguridad.
- ❖ **Auditorías regulatorias:** se desarrollan de acuerdo a procedimientos escritos y se programan para analizar aspectos organizativos, operativos y de procesos relacionados con la seguridad radiológica y nuclear.

E.2.2.5 Acciones regulatorias específicas

Las acciones regulatorias impartidas por la ARN con relación a una instalación particular pueden surgir de:

- ❖ Los resultados de las inspecciones y evaluaciones regulatorias llevadas a cabo en la instalación.
- ❖ El conocimiento de eventos anormales ocurridos en la instalación o en una instalación similar.

- ❖ Los resultados de evaluaciones técnicas independientes.

En casos como éstos, la ARN remite un documento regulatorio a la Entidad Responsable, que toma la forma de un requerimiento, una recomendación o un pedido de información adicional, de acuerdo al caso del que se trate. A través de ese documento insta a la Entidad Responsable a efectuar las acciones correctivas en un plazo determinado. Dichos documentos tienen los siguientes alcances:

- ❖ **Requerimiento:** requisito que debe ser cumplido por la Entidad Responsable tal como lo requiere la Autoridad Regulatoria.
- ❖ **Recomendación:** es una acción que la ARN considera conveniente que la Entidad Responsable lleve a cabo, contando con cierta flexibilidad para cumplirla a través de soluciones alternativas (por ejemplo, de ingeniería) que aseguren, como mínimo, el mismo resultado requerido por la recomendación. Dichas soluciones alternativas deben ser propuestas a la ARN para su evaluación.
- ❖ **Pedido de información adicional:** es una exigencia regulatoria por la que se solicita un mayor grado de detalle de la documentación suministrada, por ejemplo, la justificación de una aseveración, la demostración del resultado de un cálculo o bien documentación adicional.

E.2.2.6 Régimen de sanciones

El incumplimiento de las Normas Regulatorias y de los requerimientos establecidos en las licencias o autorizaciones respectivas habilita a la ARN a aplicar el Régimen de Sanciones.

El Artículo 16 inciso g) de la Ley 24.804 establece que la aplicación de sanciones deberá graduarse según la gravedad de la falta en apercibimiento, multa que deberá ser aplicada en forma proporcional a la severidad de la infracción y en función de la potencialidad del daño, suspensión de una licencia, permiso o autorización o su revocación. Dichas sanciones serán apelables al solo efecto devolutivo por ante la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Contencioso Administrativo Federal. Asimismo, el inciso h) del citado artículo 16 faculta a la ARN a establecer los procedimientos para la aplicación de sanciones que correspondan por la violación de normas que dicte en ejercicio de su competencia, asegurando el principio del debido proceso, el inciso i) del Artículo 16 también faculta a la ARN para disponer el decomiso de los materiales nucleares o radiactivos así como también clausurar preventivamente las instalaciones sujetas a la regulación de la Autoridad Regulatoria Nuclear, cuando se desarrollen sin la debida licencia, permiso o autorización o ante la detección de faltas graves a las normas de seguridad radiológica y nuclear y de protección de instalaciones. La citada ley se refiere a que se entiende por falta grave al incumplimiento que implique una seria amenaza para la seguridad de la población o la protección del ambiente o cuando no pueda garantizarse la aplicación de las medidas de protección física o de salvaguardias.

Por su parte, el Decreto Reglamentario 1390/98 faculta a la ARN a establecer los regímenes de sanciones. El conjunto de regímenes de sanciones regulatorias se resume a continuación:

- Régimen de Sanciones para Instalaciones Clases II y III, Prácticas no Rutinarias y Transporte de Materiales Radiactivos; aprobado por Resolución del Directorio de la ARN N° 32 (26/8/02).
- Régimen de Sanciones para Centrales Nucleares; aprobado por Resolución del Directorio de la ARN N° 63 (5/5/99).
- Régimen de Sanciones para Instalaciones Relevantes; aprobado por Resolución del Directorio de la ARN N° 24 (11/11/99).

La aplicación de alguno de los regímenes de sanciones funciona como último eslabón de la cadena de seguridad. La ARN considera que si el sistema regulatorio es realmente efectivo y las Entidades Responsables ejercen plenamente sus responsabilidades, la aplicación de sanciones y multas debería ocurrir sólo en casos excepcionales. En este sentido, una función regulatoria no formal de la ARN es concientizar a las Entidades Responsables y a los Responsables Primarios de su responsabilidad por la seguridad, para que difundan la cultura de la seguridad en todos los niveles de su estructura organizativa.

E.2.2.7 Clara asignación de responsabilidades

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) es un organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación – Secretaría de Energía. Sus facultades y funciones están establecidas principalmente en la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.804). La Ley N° 24.804 establece en su Art. 31 que la responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear de una instalación recae inexcusablemente en el poseedor de la licencia, permiso o autorización. El cumplimiento de lo establecido en la Ley mencionada o en las normas regulatorias y requerimientos que de ella se deriven no lo exime de tal responsabilidad, ni de hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades a favor de la seguridad radiológica y nuclear, las salvaguardias y la protección física. El titular de una licencia, con permiso o autorización puede delegar total o parcialmente la ejecución de tareas, pero mantiene integralmente la responsabilidad establecida por esta Ley.

En lo que respecta a las responsabilidades del generador de desechos radiactivos y la transferencia de los desechos a la entidad gestidora, la Ley N.° 25.018 establece en su Art. 6 que el Estado Nacional, a través del organismo de aplicación de esta Ley (CNEA), deberá asumir la responsabilidad de la gestión de los desechos radiactivos. Los generadores de desechos deberán proveer los recursos necesarios para llevarla a cabo en tiempo y forma. El generador será responsable del acondicionamiento y almacenamiento seguro de los residuos generados por la instalación que él opera, según las condiciones que establezca el organismo de aplicación, hasta su transferencia a la CNEA. Además, deberá notificar en forma inmediata a la ARN sobre cualquier situación que pudiera derivar en incidente, accidente o falla de operación.

El Art. 7 de la Ley N° 25.018 faculta a la CNEA para establecer los criterios de aceptación y las condiciones de transferencia de los desechos radiactivos que sean necesarios para asumir la responsabilidad que le compete. Este artículo también establece el requisito de aprobación por parte de la ARN de estas condiciones de transferencia.

En el Art. 8 se establece que la transferencia a la CNEA del combustible gastado y desechos radiactivos se efectuará en el momento y de acuerdo a los procedimientos que establezca la CNEA, previamente aprobados por la ARN. En ningún caso quedará desvinculado el operador de la instalación generadora de su responsabilidad por eventuales daños civiles y/o ambientales hasta tanto se haya efectuado la transferencia de los desechos radiactivos. Por lo tanto, en coincidencia con lo establecido en el Decreto N° 1390/98 que reglamenta lo establecido en la Ley N° 24.804, dicha transferencia define el límite de responsabilidad del operador de la instalación generadora en materia del combustible gastado y desechos radiactivos.

E.3 Órgano Regulador

E.3.1 Funciones y competencias del Órgano Regulador

En el año 1950, comienza el desarrollo nuclear en la Argentina. Todas las actividades nucleares que se llevaron a cabo en el país hasta el año 1994 fueron controladas por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) a través de su rama regulatoria: la Gerencia de Asuntos Regulatorios. El sistema regulatorio aplicado estaba definido por la Ley N° 14.467 y su Decreto Reglamentario N° 842/58.

En 1994, el Gobierno Nacional, considerando que se deben reservar como funciones propias del Estado Nacional la regulación y fiscalización de la actividad nuclear, asigna a una institución estatal independiente el ejercicio exclusivo de dichas funciones, a efectos de diferenciar el rol propio del controlante y del controlado.

Así, el Decreto N° 1540/94 crea el Ente Nacional Regulador Nuclear (ENREN), a fin de cumplir las funciones de fiscalización y de regulación de la actividad nuclear, transfiriéndole de la Gerencia de Asuntos Regulatorios de CNEA todo el personal, los equipos y las instalaciones.

En 1997, el Honorable Congreso de la Nación sancionó a la Ley N° 24.804, denominada Ley Nacional de la Actividad Nuclear, y crea la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN) con la función de regular y fiscalizar la actividad nuclear, transfiriéndole todos los recursos del ENREN.

La Autoridad Regulatoria Nuclear actúa como entidad autárquica en la jurisdicción de la Presidencia de la Nación y está sujeta al régimen de contralor público. Tiene a su cargo, según lo dispone el Art. 7 de la Ley, la función de regulación y fiscalización de la actividad nuclear en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares y salvaguardias internacionales.

La Ley declara "sujeta a jurisdicción nacional" la regulación y fiscalización de la actividad nuclear en dichos aspectos. La ARN tiene, asimismo, la función de asesorar al Poder Ejecutivo Nacional en las materias de su competencia.

La Ley N° 24.804 asigna a la ARN un amplio conjunto de facultades y funciones. Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

- ❖ Dictar las normas regulatorias referidas a seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales radiactivos; licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares; salvaguardias internacionales y transporte de materiales radiactivos en su aspecto de seguridad radiológica y nuclear, y protección física.
- ❖ Otorgar, suspender y revocar las licencias de construcción, puesta en marcha, operación y retiro de centrales de generación nucleoeléctrica.
- ❖ Otorgar, suspender y revocar licencias, permisos o autorizaciones en materia de minería y concentración de Uranio, de seguridad de reactores de investigación, de aceleradores relevantes, de instalaciones radiactivas relevantes, incluyendo las instalaciones para la gestión de desechos radiactivos, y de aplicaciones nucleares en las actividades médicas e industriales.
- ❖ Realizar inspecciones y evaluaciones regulatorias en las instalaciones sujetas a la regulación de la ARN, con la periodicidad que estime necesaria.
- ❖ Aplicar sanciones que deberán graduarse según la gravedad de la falta y que pueden llegar al decomiso de los materiales nucleares o radiactivos, a la clausura preventiva de las instalaciones sujetas a regulación cuando se desarrollen sin la debida licencia, permiso o autorización o ante la detección de faltas graves a las normas de seguridad radiológica y nuclear y de protección física de materiales e instalaciones nucleares.
- ❖ Establecer, de acuerdo con parámetros internacionales, normas de seguridad radiológica y nuclear referidas al personal que se desempeñe en instalaciones nucleares y radiactivas; otorgar las licencias, los permisos y las autorizaciones específicas habilitantes para el desempeño de la función sujeta a licencia, permiso o autorización.
- ❖ Evaluar el impacto ambiental de toda actividad que licencie, entendiéndose por tal a aquellas actividades de monitoreo, estudio y seguimiento de la incidencia, evolución o posibilidad de daño ambiental que pueda provenir de la actividad nuclear licenciada.

Además, corresponde destacar que el Anexo I del Decreto N° 1390/98, reglamentario de la citada Ley, dispone que, a efectos de un mejor cumplimiento de sus funciones, la Autoridad Regulatoria Nuclear deberá aprobar planes de contingencia para el caso de accidentes nucleares, programas para enfrentar emergencias y, en los casos necesarios, el correspondiente entrenamiento de trabajadores y vecinos.

Dichos planes deberán prever una activa participación de la comunidad. Las fuerzas de seguridad y los representantes de instituciones civiles de la zona abarcada por tales procedimientos deberán responder al funcionario que, a tales efectos, designe la Autoridad Regulatoria Nuclear. Las autoridades municipales, provinciales y nacionales que pudieren tener vinculación con la confección de dichos planes deberán cumplir los lineamientos y criterios que defina la Autoridad Regulatoria Nuclear, órgano que, a tales efectos, ejercerá las facultades que establece la Convención sobre Seguridad Nuclear.

La Ley N° 24.804 y el Anexo I del Decreto N° 1390/98, reglamentario de la misma, le otorgan de este modo a la ARN la competencia legal necesaria para establecer, desarrollar y aplicar un régimen regulatorio y de fiscalización para todas las actividades nucleares realizadas en el país como así también las radiológicas a excepción de las aplicaciones con Rayos X y NORM. Con el objeto de garantizar un nivel de control apropiado, dicha competencia legal se complementa con una adecuada competencia técnica.

Por este motivo, desde el inicio de las actividades regulatorias en el país, se consideró imperativo disponer de personal calificado, a tal punto que su nivel de conocimientos y experiencia le permita al órgano regulador contar con criterio propio e independiente en todos los aspectos de seguridad radiológica y nuclear, de seguridad en el transporte de materiales radiactivos y de seguridad en la gestión de desechos radiactivos, así como también en los aspectos relativos a salvaguardias y protección física.

Por la misma razón, y tal como fuera indicado anteriormente, al crearse el órgano regulador independiente, le fueron transferidos todos los recursos humanos y materiales de la rama regulatoria de la CNEA.

Cabe destacar también que la ARN está facultada para contratar especialistas que puedan asesorar en aspectos específicamente vinculados al cumplimiento de sus funciones. Por ello, la estrategia global del sistema regulatorio argentino se concentra en los siguientes aspectos básicos:

- ❖ Capacitación del personal involucrado en seguridad radiológica, nuclear de transporte, de desechos radiactivos, salvaguardias y protección y seguridad física, ya sea que pertenezca a la ARN o a instalaciones que desarrollan prácticas sujetas a su control; brindando, además, colaboración al OIEA en sus programas de capacitación.
- ❖ Dictado y revisión periódica de las normas correspondientes.
- ❖ Ejecución de inspecciones y auditorías regulatorias para verificar el cumplimiento de las licencias y autorizaciones otorgadas.
- ❖ Ejecución independiente de estudios y análisis vinculados al licenciamiento de las instalaciones reguladas.
- ❖ Desarrollo de los aspectos científicos y técnicos asociados a la seguridad radiológica, nuclear de transporte y de desechos radiactivos.

E.3.2 Estructura organizativa y recursos humanos de la Autoridad Regulatoria Nuclear

La Autoridad Regulatoria es dirigida por un Directorio compuesto por un Presidente, un Vicepresidente 1^{ero} y Vicepresidente 2^{do}, dependiendo de la Secretaría General de la Presidencia de la Nación. El Presidente, a su vez, ejerce las funciones ejecutivas de la ARN. La estructura orgánica de la ARN vigente se presenta en la Figura I.

La estructura del Organismo cuenta con 7 Gerencias, contando con el 75% del personal abocado a tareas de índole técnicas en las mencionadas Gerencias.

En el área técnica específica relacionada a la gestión del combustible gastado y gestión de desechos radiactivos, tres de esas gerencias tienen un rol primordial, cuyas funciones se detallan a continuación:

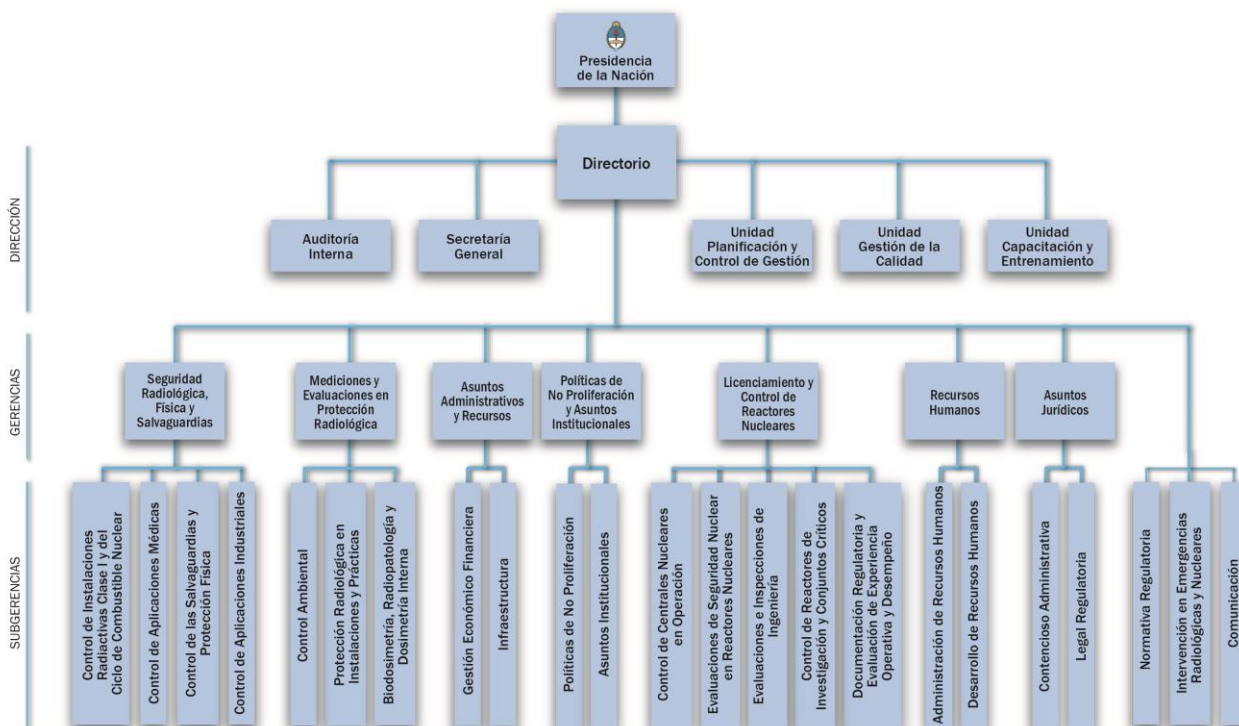
Las principales acciones llevadas a cabo en la Gerencia de Seguridad Radiológica, Física y Salvaguardias son licenciar y controlar todas las instalaciones y prácticas que involucren material radiactivo, de acuerdo a lo establecido en la Norma Básica de Seguridad Radiológica, a excepción de los reactores nucleares. Para ello se realiza inspecciones regulatorias y evaluaciones concernientes a la Seguridad Radiológica de Instalaciones Radiactivas (instalaciones médicas, de investigación e industriales) y al Transporte y a la Seguridad Nuclear de las instalaciones del ciclo de combustible nuclear (exceptuando reactores nucleares). Asimismo, lleva el control de Salvaguardias de todas las instalaciones nucleares del país, y el control de Seguridad Física Nuclear de todas las instalaciones nucleares y con fuentes radiactivas, de acuerdo a un enfoque graduado en relación al riesgo asociado.

La Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica participa en el control regulatorio del grado de cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas y del medio ambiente asociada a aquellas instalaciones fiscalizadas por la ARN.

Es responsable de la realización de las evaluaciones de seguridad radiológica, modelaciones y mediciones y sus correspondientes evaluaciones en el ámbito de la gestión del combustible gastado y desechos radiactivos. También realiza la verificación del control de descargas al ambiente y sus sistemas asociados así como de los blindajes de instalaciones radiactivas y el riesgo de accidentes de criticidad. Además, coordina las actividades de control del cumplimiento de la protección radiológica durante las paradas programadas de las Centrales Nucleares y efectúa la evaluación del impacto radiológico ambiental en las instalaciones nucleares y radiactivas. Asimismo, realiza las investigaciones y desarrollos sobre aspectos de seguridad radiológica, a fin de fundamentar y mejorar el conocimiento y las técnicas necesarias a los fines regulatorios.

La Gerencia Licenciamiento y Control de Reactores Nucleares garantiza el control de la seguridad radiológica y nuclear de las centrales nucleares, reactores de investigación y conjuntos críticos durante su operación, luego de su cierre definitivo y durante su desmantelamiento. Garantiza el proceso de licenciamiento de nuevas centrales nucleares, reactores de investigación y conjuntos críticos así como del personal de estas instalaciones que ocupen puestos que requieran licencia de la ARN. Verifica el cumplimiento de las licencias, la normativa, los requerimientos y los acuerdos y convenios internacionales vigentes y llevar a cabo las acciones regulatorias que correspondan.

Figura N° 1: Organigrama de la ARN - 2020



En lo que respecta al personal de la ARN, a diciembre de 2019 la ARN contaba con 375 trabajadores. De los 375 trabajadores de la ARN el 56% son profesionales, de los cuales el 49% posee estudios de posgrado, un 4% ha realizado una Maestría y otro 3% tiene títulos de Doctorado. Dentro de los profesionales, 37% tiene título de Ingeniero y un 27% Licenciaturas, en las ramas de Ciencias Naturales y Exactas y afines. En lo referido a las Ingenierías, las especialidades que se destacan son la Ingeniería Química, con el 29%, la Electrónica, con un 24% y la Industrial y Mecánica, con un 10% y un 9% de titulados, respectivamente.

La estructura del Organismo cuenta con 7 Gerencias, 3 subgerencias de dependencia directa del Directorio y 5 unidades. Bajo esta estructura, 3 gerencias y 2 subgerencias se dedican en forma total a actividades técnicas vinculadas al accionar regulatorio, contando con el 59% del personal.

La distribución del personal en las diferentes dependencias se da de la siguiente manera: 76% se encuentra prestando servicios en la Sede Central, 20% trabaja en el Centro Atómico Ezeiza, 3,5% en CNA y CNE, y 0,5% del personal se encuentra distribuido en otras sedes. La distribución geográfica del plantel completo de la ARN se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3: Distribución Geográfica del Plantel de la ARN

SEDE CENTRAL	76 %
CENTRO ATÓMICO EZEIZA	20 %
CNA y CNE	3,5 %
Otros	0,5 %

E.3.3 Recursos asignados al control regulatorio de las instalaciones fiscalizadas

La distribución de las actividades y los recursos necesarios para llevar a cabo los procesos de control sobre las instalaciones reguladas mediante el desarrollo de inspecciones, evaluaciones y auditorías regulatorias, en todas las etapas tanto en operación como durante los procesos de licenciamiento se encuentran en el Plan de Trabajo Anual de la ARN.

El control se realizó sobre las cuatro áreas regulatorias: seguridad nuclear, seguridad y protección radiológica, salvaguardias y no proliferación, y protección física.

Las actividades regulatorias requirieron un esfuerzo total de inspecciones y evaluaciones de 24.153 días/hombre.

E.3.3.1 Capacitación del personal de la Autoridad Regulatoria Nuclear

Las Carreras de especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las fuentes de Radiación y en Seguridad Nuclear constituyen la herramienta de capacitación básica inicial para el personal con formación técnica que ingresa a la ARN. Esta capacitación inicial se complementa luego con el entrenamiento en el trabajo (OJT – on the job training), la participación en cursos específicos, congresos, seminarios y proyectos de investigación, tanto en el plano nacional como internacional. Asimismo y con el objetivo de capacitar a todo el personal que se desempeña en el área técnica, se dicta al menos una edición por año de un Curso de Protección Radiológica Nivel Técnico (PRNT), de diez (10) semanas de duración y que ofrece una excelente alternativa a los posgrados universitarios y que resulta atractivo para técnicos y para profesionales que se desempeñan en el sector nuclear o que se inician a trabajar en el área nuclear.

Todas las capacitaciones ofrecidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear a través de su Centro de Capacitación Regional para América Latina y el Caribe se brindan a toda la actividad nuclear del país y de la región, ya que regulan sobre el personal capacitado responsable de instalaciones fomentar la cultura de la seguridad.

E.3.3.2 Mantenimiento de la competencia del Órgano Regulator

La ARN suscribió con la Subsecretaría de Gestión Pública un Acuerdo Programa en el cual se fija una matriz de compromisos de resultados de gestión para abordar el desarrollo de un sistema integral de gestión de la calidad, la evaluación de desempeño del personal y un plan de demanda de ingreso de personal.

E.3.3.3 Actividades de capacitación

Si bien no es una de sus obligaciones legales específicas, organizar y ofrecer cursos que brinden educación y entrenamiento a futuros trabajadores y formar a los formadores para crear un efecto en cascada del esfuerzo de capacitación ha sido una política permanente de la Autoridad Reguladora Nuclear.

La trayectoria de la Argentina en educación y entrenamiento en seguridad radiológica y nuclear está sustentada en sus posgrados en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación y en Seguridad Nuclear que, a lo largo de más de 35 años, han dado lugar a la formación de 1239 profesionales de los cuales el 46 % son argentinos y el 54 % corresponde a extranjeros, en su mayoría de la región.

Como un hito en la búsqueda de la excelencia educativa, los mencionados cursos de posgrado alcanzaron el estatus de Carreras de Especialización, otorgando a sus egresados títulos de posgrado reconocidos por el Ministerio de Educación.

En 2006, la primera misión EduTA del OIEA en un país latinoamericano se llevó a cabo en Argentina. Esta revisión internacional por pares de la infraestructura educativa nacional sobre seguridad radiológica, concluyó con resultados muy positivos para nuestro país. Como resultado de esa misión, en 2008, el Gobierno de Argentina firmó un Acuerdo a Largo Plazo (LTA) con el OIEA por el cual nuestro país asume la responsabilidad de convertirse en un Centro de Capacitación Regional para América Latina y Caribe para la educación en seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de desechos. La Unidad de Capacitación y Entrenamiento de ARN está a cargo de administrar este centro.

En noviembre de 2017 se realizó una misión de seguimiento EduTA en Argentina. El equipo que condujo la misión señaló que la ARN ha desempeñado un papel fundamental en la región en el desarrollo de competencias en protección radiológica. Además, señalaron que la realización continua de los cursos de posgrado en colaboración con FIUBA bajo los auspicios del OIEA durante los últimos 37 años representa un caso único de asociación de larga data entre el OIEA y un centro regional para proporcionar asistencia a los Estados Miembros para construir competencias.

Además, la ARN dicta también cursos de capacitación en Protección Radiológica al personal técnico del propio organismo, de la CNEA y de otras instituciones nacionales, públicas y privadas vinculadas a la actividad nuclear.

Por ser miembro de la Red Latinoamericana para la Educación y la Capacitación en Tecnología Nuclear (LANENT), la Unidad de Capacitación y Entrenamiento de la ARN tiene disponible un sistema para la gestión del aprendizaje (LMS) para todos los cursos y carreras que dicta.

Durante el período Enero 2017 y Diciembre 2019, setenta (70) profesionales obtuvieron el Grado de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, treinta y uno (31) profesionales el Grado de Especialización en Seguridad

Nuclear y ochenta (80) participantes aprobaron el "Curso Básico de Protección Radiológica".

Figura N° 2: Profesionales formados en Argentina según el país de origen



E.3.3.4 Sistema de Gestión de la Calidad

La ARN ha establecido, documentado e implementado un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) conforme a los requerimientos establecidos en la Norma ISO 9001.

Los requerimientos del SGC se describen en el Manual de Calidad (MC-ARN), el cual fue actualizado en el año 2018, el Directorio de la ARN declara y comunica la Política de Calidad.

POLÍTICA DE CALIDAD

La Autoridad Regulatoria Nuclear asume el compromiso de garantizar la protección a la sociedad y a su hábitat, en el presente y el futuro, contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes y de controlar que las actividades reguladas se realicen con fines exclusivamente pacíficos.

Promovemos una cultura de seguridad basada en una actitud cuestionadora, en un enfoque riguroso y prudente en el accionar regulatorio, y en la transparencia en el acceso a la información sobre aspectos de seguridad radiológica y nuclear para los grupos de interés.

En función de sus objetivos estratégicos, la Autoridad Regulatoria Nuclear planifica, realiza, verifica y actúa para la mejora continua de su Sistema de Gestión de Calidad.

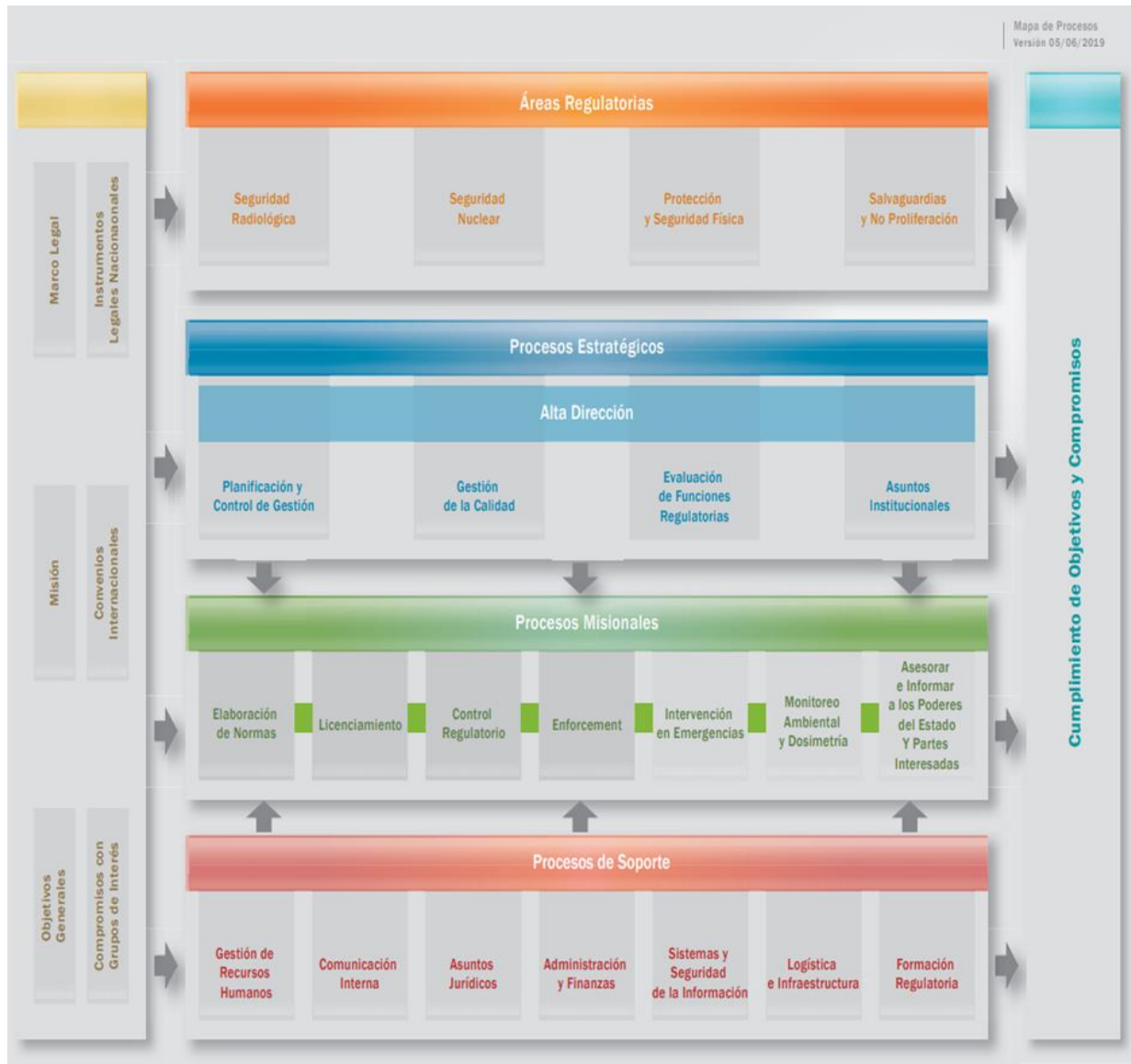
Enfoque por procesos

La ARN implementa su SGC para mejorar continuamente la eficacia y eficiencia de su accionar regulatorio, enfocado en aumentar la satisfacción de los grupos de interés.

El SGC se implementa mediante la aplicación de un enfoque por procesos. De esta manera, la comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos.

Con el fin de avanzar en la implementación de la Norma ISO 9001, en su versión 2015, en el año 2019, se actualizó el mapa de procesos.

Figura N° 3: Mapa de procesos



En relación con ello, la secuencia e interacción de los procesos se establece y se representa en las fichas de procesos.

Cada proceso se describe en una Ficha de Proceso, en la cual se consideran los siguientes ítems: objetivo, responsable y subresponsable del proceso, proceso/s- proveedor, entradas, salidas, actividades, características del producto, evidencia del control de características, proceso/s destinatario/s, indicadores de desempeño y puestos intervinientes en el proceso.

Seguimiento, medición, análisis y evaluación

La evaluación de performance de los procesos se efectúa a través de diferentes métodos, a saber: auditorías internas, seguimiento de los procesos, revisión por la dirección, verificaciones de calidad, evaluación de indicadores de cumplimiento de objetivos en los procesos y análisis de encuestas, entre otros.

La ARN lleva a cabo auditorías internas de calidad para:

- ❖ demostrar la conformidad de los productos y procesos con los requisitos de la documentación aplicada,
- ❖ asegurarse de la conformidad del Sistema de Gestión de la Calidad,
- ❖ mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad,
- ❖ identificar oportunidades de mejora, para mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad; mediante el uso de objetivos de calidad, y
- ❖ verificar que se lleven a cabo acciones correctivas y evaluar su efectividad.

Las auditorías se llevan a cabo por personal calificado y son independientes del área evaluada. Durante el período que abarca el presente informe se han realizado 23 auditorías internas.

El seguimiento de los procesos se ha llevado a cabo a través de reuniones de trabajo con los responsables y distintos integrantes de estos, con el fin de verificar que se estén aplicando las herramientas de gestión y para el tratamiento de hallazgos derivados de auditorías.

El Directorio revisa el SGC, a intervalos planificados, en la revisión por la dirección, se realizan ajustes, si correspondiesen, para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia.

Finalmente, se pueden realizar verificaciones de calidad para obtener información sobre una determinada actividad o conjunto de ellas, de modo de corroborar que se han cumplido los requisitos especificados en la documentación ya establecida previamente.

Gestión de la Documentación:

Certificaciones y acreditaciones

- ❖ Hasta Agosto de 2017 la ARN contaba con 13 procesos certificados. Posteriormente, y en base a la evaluación presupuestaria realizada, se decidió no continuar con las certificaciones, aunque se mantuvo la prerrogativa en cuanto a que todos los procesos se adecuaron a los requisitos de la Norma ISO 9001, en su última versión.
- ❖ Por otra parte, en la Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica las técnicas de laboratorio más relevantes fueron acreditadas por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) bajo la Norma ISO/IEC 17025:2005, para asegurar la calidad de los ensayos y calibraciones, cumpliendo con las más altas exigencias de la normativa internacional. Durante 2019, los laboratorios de la ARN completaron satisfactoriamente el primer ciclo de auditorías para ser reconocidos como laboratorio multisitio según la Norma ISO/IEC 17025:2017.
- ❖ A la fecha, los Laboratorios de Control Ambiental (LE 116) y Dosimetría Biológica (LE 147) completaron satisfactoriamente las evaluaciones para el 4° mantenimiento a norma completa (Re-evaluación). El Laboratorio de Dosimetría por Termoluminiscencia (LDF) completó satisfactoriamente el 3° mantenimiento a norma completa (Re-evaluación), finalizando así el primer ciclo de acreditación. Además, el laboratorio de Calibraciones (LDF) llevó a cabo satisfactoriamente la evaluación del 2° mantenimiento.

Gestión de la Documentación:

La estructura documental del SGC está conformada por documentación externa que brinda un marco legal y/o de referencia al desarrollo de las distintas actividades de la ARN, encontrándose referenciada en la documentación interna generada por los distintos procesos.

Asimismo, y con la finalidad de dar cumplimiento a la información documentada requerida por la Norma ISO 9001 y la determinada por la organización como necesaria para la eficacia del SGC, se deberán incluir en los procesos los siguientes registros:



Los registros asociados a la documentación son la base y el sustento de la realización de las actividades.

Durante el período de referencia (2017-2019) se han elaborado o actualizado 106 documentos (manuales, reglamentos, procedimientos e instructivos de trabajo), 4 fichas de procesos y 8 controles de información documentada.

Al mes de Diciembre de 2019, se tienen doscientos veintiséis (226) documentos aprobados, 20 fichas de procesos y 21 registros de Información documentada.

Satisfacción de las partes interesadas

La ARN tendrá en cuenta las expectativas de las partes interesadas en las actividades e interacciones de los procesos del SGC, con el fin de aumentar su grado de satisfacción y garantizar al mismo tiempo que la seguridad no se vea comprometida.

La Dirección de la ARN asegura que los requisitos de los grupos de interés sean conocidos por la organización y satisfechos, anteponiendo como prioridades el cumplimiento de la Ley

Nacional de la Actividad Nuclear N° 24.804, la seguridad de la población, la seguridad de los trabajadores y la protección del hábitat.

Durante las reuniones que se mantienen con los distintos procesos para la elaboración de documentos, se plantea la necesidad de desarrollar alguna metodología para medir la satisfacción de los grupos

Mejora continua

Para mejorar su SGC, la ARN analiza los datos provenientes de auditorías internas de calidad, indicadores de cumplimiento, revisiones por la dirección, análisis de encuestas, sugerencias y oportunidades de mejora provenientes de los grupos de interés.

A partir de los resultados del análisis, se determina si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse para la mejora continua.

Asimismo, todos aquellos desvíos (no conformidad, acción correctiva) que se detecten tanto internamente o durante una auditoría interna de calidad deben ser gestionados para realizar las correcciones que correspondan y tomar las acciones correctivas adecuadas.

E.3.3.5 Recursos financieros

La Ley Nacional de la Actividad Nuclear N° 24.804 establece en su Artículo 25 que los recursos económicos de la ARN se formarán de los siguientes ingresos:

- ❖ La tasa regulatoria que se crea en el artículo 26 de la Ley mencionada.
- ❖ Los subsidios, herencias, legados, donaciones o transferencias que bajo cualquier título reciba.
- ❖ Los intereses y beneficios resultantes de la gestión de sus propios fondos.
- ❖ Los aportes del Tesoro nacional que se determinen en cada ejercicio presupuestario.
- ❖ Los demás fondos, bienes o recursos que puedan serle asignados en virtud de leyes y reglamentaciones aplicables.

En relación a esto, en el primer párrafo del Artículo 26 de la Ley N° 24.804, establece que los Licenciarios Titulares de una Autorización o Permiso, o Personas Jurídicas cuyas actividades están sujetas a la fiscalización de la autoridad, abonarán anualmente y por adelantado, una Tasa Regulatoria a ser aprobada a través del Presupuesto General de la Nación.

Asimismo, el Artículo 26 del Anexo I del Decreto N° 1390/98 establece que la ARN fijará la Tasa de fiscalización y elevará a través de la PRESIDENCIA DE LA NACIÓN su Presupuesto a efectos de su posterior aprobación por el HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN.

Para cumplir con esto, el Directorio de la ARN a través del Artículo 1° de la Resolución N° 76/08, aprobó el Régimen de Tasas por Licenciamiento e Inspección que se aplica a las Personas Físicas o Jurídicas que soliciten el otorgamiento o sean Titulares de Licencias, Autorizaciones de Operación, Autorizaciones Específicas y Permisos Individuales, como así también para aquellas Personas Físicas o Jurídicas que soliciten el otorgamiento o sean Titulares de Certificados de Aprobación del Transporte de Material Radiactivo emitidas por esta ARN.

El Artículo 6° del Capítulo 1 del Anexo a la Resolución del Directorio de la ARN N° 76/08, establece: “El Valor de la Hora Regulatoria (VHreg), expresado en pesos, surge del producto del Valor de la Hora Regulatoria del año inmediato anterior, multiplicado por un coeficiente que represente el mayor valor entre el promedio anual del aumento salarial en la actividad regulatoria o el Índice de precios Mayorista dado por el INDEC en el último año calendario”

Finalmente, se establecen en el Anexo de la Resolución mencionada, las Horas Regulatorias (Hreg) de aplicación de la siguiente manera:

- ❖ Capítulo 4 - A las instalaciones relevantes, a la emisión de la licencia individual y a la emisión o renovación de la autorización específica.
- ❖ Capítulo 5 - A las instalaciones menores y otras instalaciones y prácticas autorizadas, a la supervisión de trasvases a la emisión o renovación del permiso individual.
- ❖ Capítulo 6 - Al transporte de material radiactivo.

En ese sentido, la ARN aprobó un “Régimen de Tasas por Licenciamiento e Inspección”. Este régimen establece la respectiva tasa por la emisión de licencias y permisos de acuerdo al tipo de instalación o práctica, así como la correspondiente tasa anual por la operación de tales instalaciones o prácticas.

El Régimen establece la tasa anual durante la operación de cada instalación o práctica por medio de una fórmula simple que tiene en cuenta dos factores: el “Esfuerzo Regulatorio”, expresado como el número de horas de inspección/evaluación que la ARN asigna al control regulatorio de la instalación o práctica, y el costo de ese esfuerzo, basado en el valor monetario de la hora de inspección/evaluación, que es fijado anualmente.

Todos los años, la ARN elabora un proyecto de presupuesto, en el que se detallan los gastos y recursos estimados para el año próximo.

El presupuesto asignado a la ARN para el ejercicio 2019 fue de **\$ 676.558.705**, según se detalla en la Tabla 4. A continuación, en las Figuras N° 5 y 6 se pueden observar gráficos con la distribución presupuestaria por áreas regulatorias y por inciso

Tabla N° 4: Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2019

Incisos	Fuente Financiamiento			Total
	Tesoro Nacional 11	Recursos Propios 12	Transferencias Externas 21	
1- Gastos en personal	\$ 327.253.864	\$ 106.163.611	\$ 2.509.399	\$ 435.926.874
2- Bienes de consumo		\$ 16.459.000	\$ 950.000	\$ 17.409.000
3- Servicios no personal	\$ 10.000.000	\$ 112.985.000	\$ 10.007.000	\$ 132.992.000
4- Gastos de capital	\$ 18.868.514	\$ 953.389	\$ 634.928	\$ 20.456.831
5.1.3- Becas		\$ 4.000.000		\$ 4.000.000
5.9- Transferencias al exterior		\$ 59.740.000		\$ 59.740.000
9.1.2 Erogaciones figurativas		\$ 6.034.000		\$ 6.034.000
Total	\$ 356.122.378	306.035.000	\$ 14.101.327	\$ 676.558.705

Figura N° 4: Distribución presupuestaria por tipo de área regulatoria

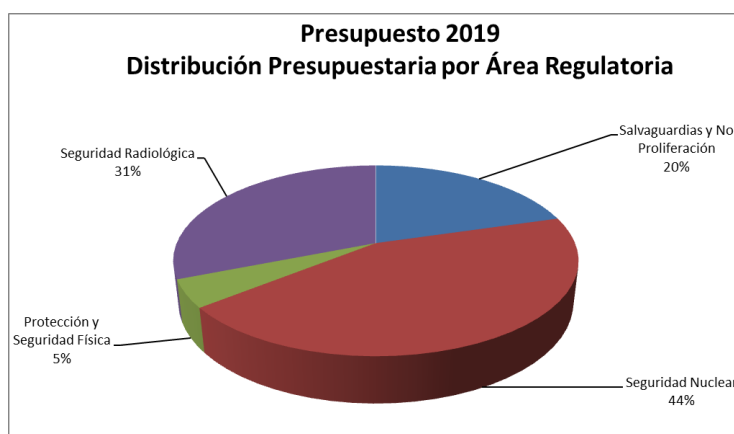
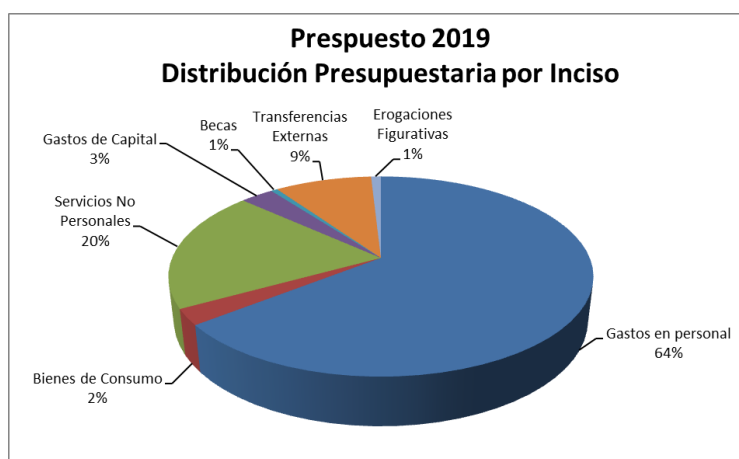


Figura N° 5: Distribución presupuestaria por inciso



E.3.4 Relaciones con otros organismos

La Gerencia Políticas de No Proliferación y Asuntos Institucionales participa en la definición e implementación de las políticas que el país mantiene sobre temas regulatorios en los foros nacionales e internacionales que corresponda.

En el período 2017-2019, la ARN continuó con las actividades de cooperación con otras organizaciones. En este marco, se continuó con la participación y contribución de la ARN en los proyectos y actividades del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), constituido por los organismos reguladores radiológicos y nucleares de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, España, México, Paraguay, Perú y Uruguay con el objetivo de sostener altos niveles de seguridad nuclear, radiológica y física en la región iberoamericana.

La ARN participa activamente de su programa técnico, el cual se realiza de forma conjunta y continua, coordinado con los planes de acción del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y sustentado por una red de conocimiento sobre seguridad nuclear, radiológica y física que permite el intercambio de información entre los organismos reguladores de la región. En este ámbito, se han llevado adelante proyectos líderes y de gran interés en el ámbito internacional en áreas de Protección Radiológica en Aplicaciones Médicas, Protección Radiológica Ocupacional, Seguridad Nuclear y Control de Fuentes Radiactivas, Gestión de Residuos, Preparación y Respuesta a Emergencias, Factores Humanos y Organizacionales, y Transporte de Material Radiactivo.

La ARN continuó manteniendo una fuerte vinculación con otros organismos nacionales e internacionales que, en ocasiones, se traduce en la firma de convenios de cooperación. En el período del presente informe, la ARN suscribió 7 (siete) convenios nacionales y 4 (cuatro) convenios internacionales. Asimismo, se llevaron a cabo diversas acciones para la implementación de los compromisos vigentes, principalmente a través de la realización de reuniones bilaterales, visitas técnicas y entrenamientos específicos.

Además, especialistas y expertos de alto nivel de la ARN participan como expertos nominados en los siguientes comités y grupos asesores del OIEA:

- ❖ Comisión sobre Normas de Seguridad “CSS”.
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica “RASSC”.
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad Nuclear “NUSSC”.
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad de los Desechos “WASSC”.
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte “TRANSSC”.
- ❖ Comité sobre Normas de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia “EPRReSC”.
- ❖ Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias “SAGSI”.

Asimismo, funcionarios de la ARN participan en:

- ❖ Comité Científico de las Naciones Unidas para el estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas “UNSCEAR” (ONU).

❖ Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).

Durante el período 2017-2019, se recibieron del OIEA un total de 23 borradores de Normas de Seguridad para consideración de los Estados Miembros: 12 en el 2017, 4 durante 2018 y 7 en el transcurso de 2019.

E.3.5 Informes anuales

La Subgerencia de Comunicación promueve la difusión de la imagen institucional de la ARN entre los diversos sectores y actores sociales interesados, a través del fortalecimiento de la comunicación interna y externa de la institución.

La ARN publica todos los años un informe que compila las principales tareas desarrolladas para el cumplimiento de su misión y las funciones asignadas por la Ley Nuclear, en las áreas de seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y protección física, como organismo nacional a cargo de regular la actividad nuclear en la República Argentina.

El Informe Anual de Actividades se elabora conforme lo establecido por el artículo 16 de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear - Ley N° 24804. Este documento público se envía cada año a las autoridades ejecutivas, legislativas y del sector nuclear argentino, en su objetivo de mantener informados a los públicos de interés sobre el accionar regulatorio.

Asimismo el Informe se publica en el sitio web de la ARN www.argentina.gob.ar/arn/informe-anual, donde se dispone de todos los Informes Anuales desde 1994, como parte de la transparencia y el acceso a la información de las partes interesadas.

Particularmente en 2016, se creó una nueva sección dentro del sitio web para proporcionar informes técnicos sobre eventos radiológicos y nucleares, como parte de la información abierta y transparente que se brinda a los ciudadanos sobre acciones regulatorias. ARN también se comunica e interactúa con el público a través de su página oficial de redes sociales en Facebook, la red social con más seguidores en Argentina (www.facebook.com/AutoridadRegulatoriaNuclear), abierta en 2015. La presencia en las redes sociales tiene como objetivo abrir nuevos canales de comunicación para llegar con información sobre acciones regulatorias, noticias importantes de la industria nuclear, eventos y cursos, y para promover más espacios públicos para la participación ciudadana a través de mensajes, sugerencias y comentarios. Otro canal de consulta con los ciudadanos es el correo de información ARN, donde las inquietudes o solicitudes de información de los ciudadanos se responden directamente. Además, se pone a disposición de los ciudadanos proyectos para la elaboración o modificación de estándares regulatorios. Los ciudadanos pueden participar presentando sus opiniones y propuestas en el proceso de elaboración de los estándares de ARN.

Asimismo, las centrales nucleares tienen un amplio programa de comunicación pública. Los detalles de estas actividades se pueden encontrar en www.na-sa.com.ar.

SECCIÓN F OTRAS DISPOSICIONES GENERALES DE SEGURIDAD

F.1 Responsabilidad del titular de la licencia

F.1.1 Antecedentes

La actividad nuclear en Argentina se inicia en la década de los cincuenta. En ese entonces, las instalaciones no poseían la envergadura y complejidad que tienen en la actualidad. La responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear de dichas instalaciones recaía en una persona, generalmente el jefe de la instalación, quien por sí mismo, con el concurso de su personal o contratando servicios de terceros, desarrollaba todas las tareas relacionadas con la seguridad. Cuando las instalaciones disponían de los medios y del equipamiento adecuado y el personal estaba capacitado, el sector responsable por la evaluación de las condiciones de seguridad prestaba su conformidad para que se otorgara la autorización de operación.

Si bien estos conceptos aún son esencialmente válidos, con el transcurso de los años, se fueron introduciendo mejoras significativas al sistema regulatorio. Así, dependiendo de la envergadura de la instalación, el Organismo Regulador exige que las personas que deban cubrir determinados puestos del plantel de operación reciban formación especializada y cuenten con una licencia individual. Además, se incrementaron los requisitos de capacitación del personal de operación.

Por otra parte, en el caso de instalaciones de mayor envergadura y complejidad, el Órgano Regulador consideró que para garantizar su operación con un grado de seguridad similar a aquel con que fue concebida la instalación, no bastaba con un plantel de operación cuyo número fuera suficiente y su capacitación adecuada. Por lo tanto, solicitó que además se revisen periódicamente los aspectos de diseño y operación de las instalaciones de envergadura y se introduzcan, cuando corresponda, las modificaciones que aconseja el estado del arte en términos de seguridad. Estas consideraciones dieron origen a la figura de la Entidad Responsable.

F.1.2 Entidad Responsable y Responsable Primario

La ARN requiere que toda instalación nuclear esté respaldada por una organización capaz de prestar el apoyo necesario al personal de la planta en aquellas tareas inherentes a la seguridad radiológica, la seguridad nuclear, la protección física, las salvaguardias y la seguridad en la gestión de desechos radiactivos, tales como la revisión de procedimientos operativos, el mantenimiento de los sistemas de seguridad, las modificaciones técnicas de la planta, etc..

Este rol recae en la denominada Entidad Responsable, que en el caso de las centrales nucleares, es la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NA-SA) responsable de la operación de las centrales CNA Unidad I, CNA Unidad II y CNE, incluidos los sistemas de almacenamiento de los combustibles nucleares y la gestión de desechos generados en

esas instalaciones. La CNEA es la Entidad Responsable de la gestión de residuos en el caso de las instalaciones correspondientes al Área de Gestión Ezeiza y de varias instalaciones relevantes, entre ellas, varios reactores de investigación.

Las Normas Regulatorias AR 0.0.1 y AR 10.1.1 establecen las responsabilidades de la Entidad Responsable. Las más relevantes son las siguientes:

- ❖ La Entidad Responsable debe hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades en favor de la seguridad, cumpliendo como mínimo con las normas y los requerimientos emitidos por la ARN. Esa responsabilidad se extiende a las etapas de diseño, construcción, puesta en marcha, operación y clausura (retiro de servicio) de la instalación.
- ❖ El cumplimiento de las normas y los procedimientos es condición necesaria pero no suficiente en lo que hace a las responsabilidades de la Entidad Responsable, quien debe hacer todo lo razonable y compatible dentro de sus posibilidades para mejorar la seguridad. También es responsable de cumplir con las normas y los requerimientos impuestos por otras autoridades competentes no vinculadas al ámbito nuclear como por ejemplo las condiciones relativas a la liberación de efluentes químicos (ver Sección H.1).
- ❖ La Entidad Responsable puede tener a su cargo la operación de más de una instalación nuclear y delegar total o parcialmente la ejecución de tareas inherentes a la seguridad, pero mantiene plena responsabilidad sobre las mismas.
- ❖ En cada instalación, la Entidad Responsable debe designar al Responsable Primario constituido por una persona de su organización, a quien asignará la responsabilidad directa por la seguridad radiológica y nuclear de la instalación, como así también el cumplimiento de las licencias, normas y requerimientos aplicables. En el caso de las centrales nucleares en operación sus respectivos gerentes cumplen la función de Responsable Primario.
- ❖ La Entidad Responsable debe prestar el apoyo necesario al Responsable Primario para que pueda ejercer su función y supervisarlo para verificar que cumple satisfactoriamente con su responsabilidad respecto de la seguridad.
- ❖ La Entidad Responsable debe efectuar la evaluación de la seguridad de la instalación nuclear y presentar a la ARN la documentación técnica correspondiente para el otorgamiento de la licencia requerida.
- ❖ Ninguna modificación que altere el diseño, las características de operación o la documentación obligatoria contenida en la licencia de operación de una instalación nuclear/radiactiva y que tenga relación con la seguridad radiológica o nuclear, puede iniciarse sin autorización previa de la ARN.
- ❖ La Entidad Responsable y el Responsable Primario deben facilitar las inspecciones y auditorías requeridas por la ARN.
- ❖ Todo cambio en la organización de la Entidad Responsable que pueda afectar su capacidad para afrontar sus responsabilidades, requiere la aprobación previa de la ARN.

Además de las responsabilidades de la Entidad Responsable y del Responsable Primario, la ARN ha delimitado las responsabilidades de los trabajadores que se desempeñan en la instalación. Al respecto, la Norma Regulatorias AR 10.1.1 establece que los trabajadores son responsables del cumplimiento de los procedimientos establecidos para asegurar su propia protección, la de los demás trabajadores, la del público y la del ambiente. Esta condición es consistente con las recomendaciones del OIEA.

F.1.3 Control regulatorio del cumplimiento de las responsabilidades del titular de la licencia

Con el objeto de verificar que los licenciarios cumplen con sus respectivas responsabilidades, la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), realiza distintos tipos de controles que se detallan a continuación:

- ❖ La ARN dispone de la información actualizada del organigrama de operación. En el caso de que surja cualquier modificación del mismo, la Entidad Responsable debe remitir a la ARN un documento donde se describan el nuevo organigrama de operación, las misiones, las funciones y los requisitos de personal. Se destaca que todo cambio propuesto debe estar debidamente justificado. La ARN evalúa el documento y las justificaciones y, en el caso de no encontrar observaciones, el documento entra en vigencia cuando la instalación tenga capacidad para cubrir todas las posiciones licenciables.
- ❖ La Norma Regulatoria AR 0.11.1 establece los requisitos que debe cumplir el personal de las instalaciones Clase I (relevantes) para obtener una licencia individual o autorización específica.
- ❖ El procedimiento para otorgar licencias individuales y autorizaciones específicas permite a la ARN verificar la aptitud de aquellas personas que deben asumir responsabilidades relacionadas con la seguridad de la instalación. Dicha aptitud se re-evalúa cada vez que se renueva la autorización específica, proceso que va de la mano de la vigencia del certificado de aptitud psicofísica, el reentrenamiento anual, y el correcto desempeño de la función.
- ❖ La licencia individual puede ser suspendida o revocada por la ARN si durante el desempeño de las funciones se comprueba que alguna de las condiciones exigidas para su otorgamiento deja de cumplirse. De todas maneras, la autorización específica puede ser modificada, suspendida o revocada. La ARN, además, verifica el cumplimiento de las obligaciones del Responsable Primario atinentes a la seguridad de la instalación, en particular el cumplimiento con las normas aplicables, las condiciones de la licencia de operación y todo otro requerimiento relativo a la seguridad radiológica. Esto se efectúa mediante evaluaciones, inspecciones y auditorías regulatorias que llevan a cabo los inspectores y analistas de la ARN, con el concurso de expertos externos cuando es necesario.

- ❖ La ARN realiza inspecciones específicas de verificación de cumplimiento de los aspectos de radioprotección durante las paradas programadas de las CCNN.
- ❖ Las Normas Regulatorias AR 10.14.1, AR 10.13.1 y AR 10.13.2 establecen los requisitos que deben cumplir las instalaciones en materia de Salvaguardias y de Protección y Seguridad Física.
- ❖ La ARN ha establecido un régimen de sanciones para ser aplicado en casos en los que se incumpla cualquier requerimiento regulatorio.

F.2 Recursos Humanos y Financieros

Introducción

Tal como fue señalado en los Informes Nacionales previos, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) es el órgano del Estado Nacional responsable de la gestión del combustible gastado (CG) y de los residuos radiactivos (RR) generados exclusivamente por la actividad nuclear realizada en el territorio nacional. Para ello, mediante la Ley N° 25.018, se creó el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR), como autoridad de aplicación en la materia y responsable de la elaboración y actualización periódica de un Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos (PEGRR). La CNEA desde fines del año 2019 depende de la Secretaría de Energía del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación, y éste último tiene entre sus funciones la elaboración, propuesta y ejecución de la política nacional en materia de energía, así como específicamente entender en la elaboración de la política nuclear, entre otras (Decreto 7/2019).

Tanto los recursos humanos como los financieros son elementos fundamentales para garantizar las condiciones de seguridad de las instalaciones nucleares. El Órgano Regulador que así lo entiende, requiere, en consecuencia, la debida capacitación y entrenamiento de todo el personal de las instalaciones de gestión del CG y los residuos radiactivos según las funciones que desempeñe, exigiendo que aquel personal que cubra funciones relacionadas con la seguridad posea licencia y autorización específica habilitantes.

En el caso de los combustibles gastados y los desechos radiactivos producidos por la generación nucleoelectrónica, la Entidad Responsable por la operación de las Centrales Nucleares (NASA) tiene la responsabilidad de disponer de personal capacitado y entrenado de acuerdo al marco regulatorio y legal vigente, proveyendo los recursos económicos necesarios para el desarrollo de las actividades operativas, incluidos el almacenamiento de los CG y los RR, hasta tanto se realice la transferencia a la CNEA.

Financiación del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos

La CNEA ha financiado las tareas llevadas a cabo por el PNGRR y el PRAMU con los aportes del Tesoro Nacional incluidos en su presupuesto y aprobado por el Poder Ejecutivo Nacional.

Estructura organizativa y recursos de la Comisión Nacional de Energía Atómica

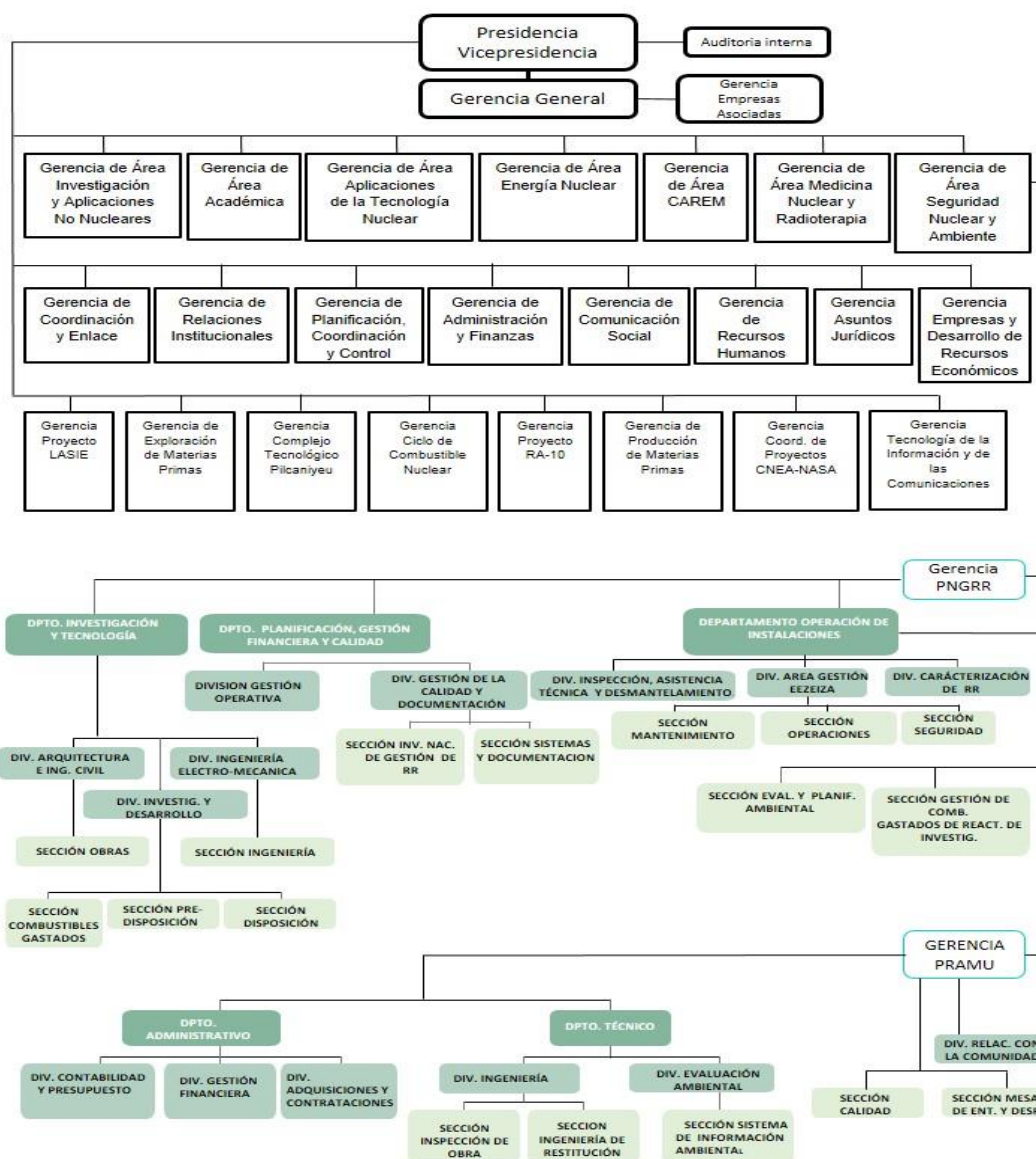
El PNGRR y el PRAMU son Gerencias que dependen directamente de la Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente.

La Gerencia de Área de Seguridad Nuclear y Ambiente, como parte de sus incumbencias, lleva a cabo las siguientes actividades:

- ❖ establecer metodologías de gestión y criterios de Seguridad, Ambiente y Calidad;
- ❖ realizar el seguimiento del desempeño en Seguridad, Ambiente y Calidad; y
- ❖ coordinar, asesorar y brindar asistencia técnica a otras Gerencias y a Emplazamientos en estos temas.

Para ello, cuenta con Gerencias especializadas en Seguridad (radiológica, física, nuclear y convencional), Calidad, y Gestión Ambiental.

Fig. N°6: Estructura organizativa de la CNEA



SÉPTIMO INFORME NACIONAL

En ese marco se ha avanzado en la implementación en la CNEA de un Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Seguridad y Ambiente, aplicando los estándares más difundidos en el tema. Este sistema, basado en la mejora continua, es la metodología más eficaz para el cumplimiento de las Políticas de la CNEA, a través de la planificación de objetivos y procesos necesarios para obtener resultados acordes con esa política; la implementación de los procesos establecidos para alcanzar los objetivos; el monitoreo de esos procesos respecto de la política, los objetivos y los requisitos establecidos; y la revisión y toma de decisiones para la mejora del desempeño.

Los elementos principales de este sistema son la identificación de potenciales peligros, la evaluación de riesgos y la determinación de controles; la identificación y el control de aspectos ambientales; la identificación y el cumplimiento de requerimientos legales; el establecimiento de programas y los objetivos de mejora; la determinación de roles y responsabilidades y la asignación de recursos; el aseguramiento de la competencia del personal a través de su capacitación; la concientización y la aplicación de metodologías de comunicación y participación y el fortalecimiento continuo de la cultura de seguridad el control de la documentación y de los registros, la determinación y el monitoreo de los procesos; el control operacional; la preparación y la respuesta ante emergencias; la investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas; la realización de auditorías internas, y la sistemática revisión del desempeño por parte de las Gerencias en su ámbito de responsabilidad.

Las responsabilidades de la Gerencia PNGRR alcanzan a las actividades, de gestión del combustible gastado y de los residuos radiactivos, generadas en los reactores de investigación y producción de radioisótopos, en sus instalaciones y en las instalaciones de los generadores externos a la CNEA, tales como las centrales nucleares y los pequeños generadores.

En las tablas siguientes se presentan los recursos financieros asignados y la distribución del personal por objetivos.

Tabla N°5: Recursos Financieros de la CNEA dedicados a la gestión de RR y CG 2019 (Incluido PRAMU)

RUBRO	RECURSOS (ARS)¹
Investigación y Desarrollo	3.022.608
Gestión de CG y de RR	5.505.931
Mejoras Proyectadas	14.132.942
Personal	12.175.881
TOTAL	34.837.362

¹El total proviene, Tesoro Nacional PRAMU: \$ 20.760.370 y fondos CNEA, Recursos Propios: \$232.528, sumado los recursos del PNGRR.

Tabla N°6: Recursos Humanos de la CNEA dedicados a la gestión de RR y CG 2019 (Incluido PRAMU)

CALIFICACIÓN	Dedicación completa	Dedicación parcial
Profesionales	51	23
Técnicos y auxiliares	46	9
Becarios	7	6
TOTAL	104	38

Formación de Recursos Humanos

La mayoría del personal dedicado a la gestión de CG y RR ha realizado el curso de postgrado en Protección Radiológica auspiciado por el OIEA (actualmente Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación) y el curso de posgrado en Seguridad Nuclear para profesionales (actualmente Carrera de Especialización en Seguridad Nuclear) o el Curso de Protección Radiológica para técnicos dictados por la ARN. Las Especializaciones son dictadas por la Universidad de Buenos Aires – ARN.

Asimismo, se propicia la asistencia, participación y entrenamiento de personal en cursos y seminarios, dictados en universidades y otros organismos de ciencia y técnica. En particular, para algunos temas específicos del área nuclear, se ha gestionado la capacitación en organismos del exterior, a través de visitas científicas y de entrenamiento y la asistencia a cursos y seminarios de especialización.

Por otra parte, el personal dedicado a la gestión de CG y RR participa todos los años en el dictado de cursos de capacitación sobre el tema Gestión de Residuos Radiactivos en la Maestría de Radioquímica y en la Especialización en Reactores Nucleares a cargo del Instituto Dan Beninson de la CNEA conjuntamente con la Universidad Nacional de San Martín y en la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear del Instituto Balseiro de la CNEA, conjuntamente con la Universidad Nacional de Buenos Aires.

El personal de NASA con funciones específicas en las centrales nucleares, como así también el personal de AGE, recibe reentrenamiento de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma Regulatoria AR 0.11.3. A principio de cada año calendario, NASA y CNEA envían a la ARN el programa de reentrenamiento que desarrollarán en dicho período. Para cada función especificada, dicho programa incluye el listado de los cursos, los cronogramas, el temario y los docentes designados para su dictado y evaluación.

Entrenamiento de becarios

El PNGRR cuenta con un plantel de becarios dedicados a las principales líneas de investigación y desarrollo que se están llevando adelante en los tres Centros Atómicos y en la Sede Central de la CNEA, todos ellos bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas.

En algunos casos, los becarios son egresados de carreras de postgrado cursadas en los Institutos de Enseñanza de la CNEA, de modo que han adquirido una formación complementaria previa a su dedicación a la línea de investigación y desarrollo asignada.

Las becas para profesionales pueden ser de perfeccionamiento o para realizar tesis de doctorado o maestría. En el caso de becarios técnicos, estos realizan tareas de apoyo a los investigadores principales. También se han otorgado becas a estudiantes avanzados en distintas disciplinas.

F.3 Gestión de Calidad

F.3.1 Introducción

En la República Argentina, la aplicación de un adecuado programa de gestión de la calidad en las etapas de diseño, construcción, operación, clausura (retiro de servicio) y desmantelamiento de una instalación nuclear es un requisito regulatorio.

Con este propósito, la Norma Regulatoria AR 3.6.1 Sistema de calidad en reactores nucleares de potencia, de la Autoridad Regulatoria Nuclear (Organismo Regulador), establece los requisitos que deben cumplimentar los reactores nucleares.

La Norma Regulatoria AR 3.7.1 *Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación comercial de un reactor nuclear de potencia*, y los requisitos equivalentes para otro tipo de instalaciones que operan con materiales radiactivos, determinan la oportunidad en la que la Entidad Responsable debe presentar al Organismo Regulador el programa y el manual de calidad.

Adicionalmente, las licencias de operación de las instalaciones establecen que éstas deben contar con programas de gestión de la calidad en dicha etapa. En todos los casos los programas y manuales de la calidad tienen carácter obligatorio para la instalación.

El organismo regulador, además, controla la implementación de los programas de calidad de la Entidad Responsable a través de evaluaciones regulatorias y auditorías regulatorias.

- 1) Con las evaluaciones regulatorias el organismo regulador evalúa si el programa y los manuales de calidad enviados por la Entidad Responsable cumplen con los requisitos establecidos en las Normas Regulatorias AR, principalmente la Norma Regulatoria AR 3.6.1 (Sistema de calidad en reactores nucleares de potencia).

Estas evaluaciones se realizan bajo el procedimiento Evaluaciones regulatorias para otorgar licencia / autorización de construcción / puesta en marcha / utilización del sitio de centrales nucleares. Las acciones más importantes de este procedimiento son: la realización de informes y evaluaciones (con y sin soporte técnico externo), la aprobación del informe técnico correspondiente, y el seguimiento y cierre de los hallazgos relevantes producidos por las evaluaciones.

- 2) Con las auditorías regulatorias realizadas periódicamente a la Entidad Responsable el organismo regulador verifica el grado de cumplimiento de los sistemas de calidad respecto a los requisitos establecidos en las Normas Regulatorias AR, principalmente la Norma Regulatoria AR 3.6.1. Estas auditorías se realizan bajo el procedimiento Auditorías regulatorias de calidad a reactores nucleares. Las acciones más importantes de este procedimiento son: la aprobación de un programa anual de auditorías regulatorias de calidad, la ejecución de las auditorías, el envío a las Entidades Responsables de los informes de auditoría aprobados, y el seguimiento y cierre de las acciones correctivas generadas luego de las auditorías regulatorias.

F.3.2 Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima

Desde su creación en 1994 mediante el Decreto N° 1540/94, NASA desarrolla su actividad de generación nucleoelectrica operando actualmente las Centrales Nucleares Atucha, Unidades I y II y la Central Nuclear Embalse.

A través de la Ley N° 26.566 se encomendó a NASA la construcción, puesta en marcha y operación de una cuarta central, la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse, culminada en Enero 2019, así como de la finalización de la construcción y puesta en marcha de la Central Nuclear Atucha Unidad II, en operación desde Mayo del 2016.

NASA, como Entidad Responsable, dispone de un Sistema de Garantía de Calidad que sirve como marco de referencia a los programas de garantía de calidad específicos de cada unidad de la organización. Este sistema, descrito inicialmente en el Manual General de Garantía de Calidad, fue aprobado en Noviembre de 1997. Desde entonces, el Manual General de Garantía de Calidad ha sido revisado en distintas oportunidades.

Actualmente, es denominado Manual de Garantía de Calidad y se encuentra en vigencia la Revisión 5 del mismo, la cual incorpora los requisitos de la norma ISO 9001:2015 a nivel corporativo. El Manual de Garantía de Calidad cumple asimismo con los requisitos de la Norma AR 3.6.1, Sistema de Calidad en Reactores Nucleares de Potencia y del Código de Práctica 50-C-Q del OIEA.

La Política de Calidad se adecuó para satisfacer los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y se unificó con la Política de Medio Ambiente. La Revisión 2, fue puesta en vigencia en 2019.

Tabla N° 7: Estado del Programa de Garantía de Calidad de NASA

UNIDAD DE ORGANIZACIÓN	DOCUMENTO	REVISIÓN	NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS PROGRAMÁTICOS
NASA	Manual de Garantía de Calidad	5	42
CNA I - II	Manual de Garantía de Calidad para la Operación de CNA Unidad I y II	5	216
CNE	Manual de Garantía de Calidad para la Operación de la CNE	7	163
DPN*	Manual de Gestión de la UG	0	64
Gerencia de Servicios para Centrales	Manual de Sistema de Gestión	9	20

* Por Resolución del Directorio de NASA, la Unidad de Gestión Proyectos Nucleares (UG-PN) modificó su denominación a Dirección Proyectos Nucleares (DPN), en Octubre 2018.

F.3.3 Comisión Nacional de Energía Atómica

Sistema de Gestión de la Calidad de CNEA

La CNEA ha establecido una política de la calidad, cuya versión actual ha sido aprobada por el mayor nivel jerárquico de la institución, a través de la Resolución 84 del 17 de Marzo de 2017.

Cada sector que integra la Institución, incluyendo los que como parte de sus actividades gestionan combustible gastado o gestionan desechos radiactivos, desarrolla su Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a las políticas institucionales.

La Gerencia de Gestión de la Calidad tiene entre sus responsabilidades coordinar las actividades de Gestión de la Calidad que se realizan en la CNEA y centralizar la información relativa al tema. De manera periódica, se informa a las autoridades el estado de desarrollo de los Sistemas de Gestión de la Calidad de los sectores de la Institución.

Los documentos de carácter mandatorio de la Institución, deben ser integrados a su Sistema de Gestión y cumplidos por los distintos sectores.

La documentación del Sistema de la Calidad de la CNEA se completa con la emitida por los distintos sectores, tales como manuales de sistemas de gestión, planes de la calidad, procedimientos generales, procedimientos operativos, e instrucciones de trabajo, todos elaborados conforme a los procedimientos normativos de CNEA; documentos externos aplicables tales como normas o códigos específicos y la normativa regulatoria aplicable, en especial las normas y requerimientos de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

El seguimiento de los documentos se realiza de dos maneras:

- ❖ Interno: Tomando como referencia la Norma Regulatoria AR 3.6.1 Revisión 2 (puntos 48, 49 y 50), los directivos de cada sector son responsables de realizar una “Autoevaluación Gerencial”; adicionalmente deben recibir anualmente los resultados de una “Evaluación Independiente” de la eficiencia en la aplicación del Sistema de Calidad a fin de mejorarlo.
- ❖ Externo: Los sectores generadores y gestionadores de combustibles gastados o desechos radiactivos de CNEA están sujetos a auditorías e inspecciones de distintos tipos, características y orígenes que incluyen aspectos técnicos y de sus sistemas de gestión:
 - Inspecciones de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).
 - Auditorías de la Auditoría General de la Nación (AGN).
 - Auditorías de la Sindicatura General de la Nación (SIGEN).
 - Existen algunos sectores cuyos Sistemas de Gestión se encuentran certificados, como así también laboratorios cuyos Sistemas de Gestión y actividades se encuentran acreditadas. En estos casos, estos sectores reciben adicionalmente la evaluación del organismo externo correspondiente (i.e. Entidad de Certificación u Organismo Argentino de Acreditación).

Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR)

El PNGRR, organización implementada por la CNEA con el propósito de dar cumplimiento a las responsabilidades de gestión de residuos asignadas, ha diseñado un Sistema de la Calidad de aplicación a todas las etapas de la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos con el objetivo de asegurar que el residuo acondicionado cumpla con los requisitos de aceptación tanto para su transporte como para su almacenamiento.

El Sistema de la Calidad está encuadrado dentro de la política general para la Gestión de la Calidad de la CNEA. La responsabilidad de la elaboración de los procedimientos del Sistema de la Calidad y su compatibilidad con el Programa de Gestión de la Calidad de la CNEA es llevada a cabo por la División Gestión de la Calidad y Documentación, que reporta al jefe del Departamento Planificación, Gestión Financiera y Calidad del PNGRR. Hasta la fecha, integran el Sistema de la Calidad 99 procedimientos operativos y 202 instrucciones de trabajo, que corresponden a las diversas actividades que se desarrollan en el Programa.

El sector cuenta con un plantel de 5 personas que participan directamente en Gestión de la Calidad y Documentación, sin considerar a los inspectores de Proyectos y Operaciones. Asimismo, para permitir un eficaz acceso a la documentación, el sector dispone de una Base de Datos en la cual se registran, además de los procedimientos mencionados, las especificaciones y los planos de las instalaciones, las memorias, informes y demás documentos técnicos. Las normas y la legislación emitida por las autoridades regulatorias y los poderes públicos, que dan marco a la gestión de los residuos radiactivos integran otra Base de Datos. En la actualidad, la Base de Datos mencionada en primer término cuenta con 1258 registros de los cuales 495 corresponden a documentos vigentes. En la segunda Base de Datos hay 57 registros.

De acuerdo a la reglamentación emitida por el Organismo Regulador, para obtener las licencias de operación respectivas, los sectores que gestionan residuos radiactivos deben presentar informes de seguridad que incluyan la descripción de sus sistemas de gestión.

Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)

Para las actividades de restitución de los sitios dedicados a la minería del uranio, la CNEA desarrolló en el año 2000 el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio PRAMU, que define la organización y las actividades a llevarse a cabo en el área de la gestión de los pasivos ambientales derivados de la minería del uranio.

El sistema de gestión de la calidad, desarrollado en el PRAMU está siendo rediseñado, y ya se han elaborado y revisado 22 documentos (procedimientos).

F.4 Protección Radiológica Operacional

Los criterios básicos de protección radiológica aplicados en el país establecen lo siguiente:

- ❖ Las prácticas que utilicen radiaciones deben estar justificadas.
- ❖ La seguridad radiológica debe ser optimizada.
- ❖ Deben respetarse los límites y las restricciones de dosis establecidos.
- ❖ Los accidentes deben ser prevenidos adecuadamente, y se deben implementar procedimientos de emergencia para el caso en que ocurran, de manera de mitigar sus consecuencias.

Estos criterios, en relación con la seguridad radiológica en las instalaciones de gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos, han sido definidos por el Órgano Regulador en las siguientes normas:

- AR 10.1.1** Norma Básica de Seguridad Radiológica.
- AR 10.12.1** Gestión de Residuos Radiactivos.
- AR 3.1.1** Exposición Ocupacional en Reactores Nucleares de Potencia.
- AR 3.1.2** Limitación de Efluentes Radiactivos en Reactores Nucleares de Potencia
- AR 4.1.1** Exposición Ocupacional en Reactores Nucleares de Investigación.
- AR 4.1.2** Limitación de Efluentes Radiactivos en Reactores Nucleares de Investigación.
- AR 6.1.1** Exposición Ocupacional en Instalaciones Radiactivas Clase I.
- AR 6.1.2** Limitación de Efluentes Radiactivos de Instalaciones Radiactivas Clase I.

Límites de dosis para el público

El límite de dosis efectiva para miembros del público es de 1 mSv en un año y se aplica a la dosis efectiva total en la persona representativa generada por todas las instalaciones y prácticas. . En circunstancias especiales podría aplicarse un valor más elevado en un sólo

año, siempre que el promedio durante cinco años consecutivos no exceda el valor de 1 mSv. Los límites anuales de dosis equivalente son de 15 mSv para el cristalino y de 50 mSv para la piel.

Restricción de dosis para el público

El Órgano Regulador ha establecido, para fines de diseño de cada instalación, una restricción de dosis efectiva anual en la persona representativa de 0,3 mSv, debido a la liberación de efluentes radiactivos gaseosos y líquidos (Normas AR 3.1.2, AR 4.1.2 y AR 6.1.2).

Adicionalmente, la ARN ha establecido a partir de Junio de 2013, que en el caso del diseño de un reactor nuclear de potencia, un reactor nuclear de investigación o una instalación radiactiva Clase I en un emplazamiento con múltiples instalaciones, debe preverse suficiente retención para la liberación de efluentes radiactivos de manera de no exceder un valor de dosis anual en la persona representativa de 0,5 mSv, considerando las descargas de efluentes radiactivos de todas las instalaciones del emplazamiento (Resolución ARN 191/2013). Esto se expresa, particularmente para el caso de reactores nucleares de potencia, en la Norma AR 10.10.1 "Evaluación del emplazamiento de reactores nucleares de potencia".

Cuando el diseño de los sistemas de protección radiológica asegure que, en condiciones normales de operación, ningún trabajador puede recibir una dosis efectiva superior a 5 mSv en un año y que ningún miembro del público puede recibir una dosis efectiva superior a 100 μ Sv en un año, la AR 10.1.1 "Norma Básica de Seguridad Radiológica" Rev. 4 establece que no resulta necesario demostrar que los sistemas están optimizados, salvo que la Autoridad Reguladora lo solicite expresamente. Aún en los casos en que no se requiera dicha demostración las instalaciones deben implementar sistemas y acciones para mantener las dosis lo más bajas que resulte razonablemente alcanzable, aunque estas implementaciones no necesariamente surjan de un análisis de optimización.

Límites de dosis ocupacionales

Los límites de dosis para trabajadores son los siguientes:

- ❖ Una dosis efectiva anual de 20 mSv en un año, tomando este valor como el promedio en 5 años consecutivos (100 mSv en 5 años), no pudiendo exceder los 50 mSv en un único año.
- ❖ Una dosis equivalente en cristalino de 20 mSv en un año para el cristalino tomando este valor como el promedio en 5 años consecutivos (100 mSv en 5 años) no pudiendo exceder los 50 mSv en un único año.
- ❖ Una dosis equivalente en piel o extremidades de 500 mSv en un año.

El límite de dosis se aplica a la suma de la dosis debida a la irradiación externa en el período considerado más la dosis comprometida debida a las incorporaciones en el mismo período.

F.4.1 Condiciones para la liberación de material radiactivo

F.4.1.1 Descargas

Con relación a los efluentes, de acuerdo a las normas regulatorias, se deben optimizar los sistemas de retención.

El Órgano Regulador establece que la descarga de efluentes radiactivos al ambiente debe ser tan baja como sea razonablemente posible y la actividad anual de cada radionucleído significativo presente en el efluente no debe exceder el valor autorizado de descarga establecido oportunamente por la ARN.

Los valores autorizados de descarga se entienden como una restricción operativa, y se derivan a partir de las dosis calculadas en la persona representativa debido a las descargas gaseosas y líquidas, optimizadas, considerando un margen apropiado de flexibilidad que asegure la protección del público sin interferir con la operación de la instalación. Para ello se emplean modelos matemáticos específicos.

A fin de mantener las condiciones de descarga continua, para la aplicación de los modelos respectivos, se estipulan restricciones diarias y trimestrales.

Las emisiones de efluentes gaseosos y líquidos que tienen lugar durante el funcionamiento normal de las instalaciones son monitoreadas por el operador en forma continua y son informadas periódicamente a la ARN.

El Órgano Regulador lleva a cabo un programa de verificación del control que el operador realiza sobre las descargas, que abarca la revisión de los procedimientos de toma de muestras, mediciones y cálculos de incertezas así como relevamientos del equipamiento de medición (calibración, fuentes patrones, etc.). De la misma forma la revisión incluye en algunos casos la toma independiente de muestras de descargas, la determinación de concentración de actividad de los radionucleidos de interés, y un plan de monitoreo ambiental independiente al del operador, que incluye la toma y medición de muestras de agua, aire, sedimento, suelo y alimentos tales como vegetales, leche y peces.

En el siguiente cuadro se presenta para los reactores nucleares la actividad promedio anual descargada al ambiente, correspondiente al período 2017-2019, discriminada por la vía de descarga y grupo de radionucleídos.

Tabla N° 8: Promedio Anual de Descargas

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS AL AMBIENTE PERÍODO 2017-2019								
INSTALACIÓN	LÍQUIDAS			GASEOSAS				
	ACTIVIDAD TOTAL [Bq]			ACTIVIDAD TOTAL [Bq]				
	H-3	Emisores β/γ	Emisores α	Gases Nobles	H-3	Yodos	C-14	Otros
CNAI	1.8E+15	8.5E+10	3.0E+08	2.4E+13	5.7E+14	1.3E+08	4.5E+11	1.9E+06
CNAII	4.4E+14	9.7E+10	6.2E+07	8.9E+13	5.8E+14	3.2E+09	3.2E+11	3.5E+07
CNE*	1.7E+14	1.2E+09	---	1.3E+14	2.5E+14	2.7E+04	3.0E+08	1.0E+01
RA3	---	3.6E+07	---	6.3E+13	---	1.7E+06	---	4.2E+07
RA6	---	9.2E+06	---	1.5E+10	---	---	---	---

Referencias:

--- : no aplicable

*: los valores de las descargas corresponden al año 2019 puesto que la planta, luego de su parada de reacondicionamiento, comenzó la etapa de puesta en marcha en Enero de 2019 y la de operación de su segundo ciclo de vida en Agosto del mismo año.

F.4.1.2 Dispensa de materiales sólidos

En la Norma Regulatoria AR 10.1.1, la ARN hace referencia a la dispensa de materiales sólidos y a los criterios de dosis aplicables. A saber:

“Los materiales radiactivos o cualquier objeto con contenido radiactivo podrán ser dispensados, si en todas las circunstancias razonablemente previsibles, la dosis efectiva que se prevé que recibirá cualquier persona, debido a dichos materiales, no excede 10 μ Sv en un año, y siempre que la Autoridad Regulatoria no entienda lo contrario. Para escenarios de baja probabilidad de ocurrencia, la exención se aplica si la dosis efectiva que se prevé que recibirá cualquier persona no excede 1 mSv en un año”.

La ARN publicó la Guía Regulatoria AR 8 “Niveles genéricos de dispensa” Rev. 1 (2019). Los niveles genéricos de dispensa por concentración de actividad considerados tienen en cuenta: los requisitos de seguridad radiológica establecidos en la Norma AR 10.1.1 “Norma Básica de Seguridad Radiológica”, los niveles de dispensa, los requerimientos de seguridad (GSR Parte 3), la guía para la aplicación de los conceptos de exclusión, exención y dispensa (Safety Guide N° RS-G-1.7) y el informe técnico sobre el cálculo de los niveles de concentración de actividad para exclusión, exención y dispensa (Safety Report Series N° 44), todos publicados por el OIEA.

La Guía AR 08 Rev. 1 establece las condiciones generales de la dispensa, la explicación de términos, las recomendaciones para la dispensa de materiales a partir de su concentración de actividad y recomendaciones para la determinación de la concentración de actividad en el material.

Dentro de los cambios realizados, se encuentra la incorporación de valores de dispensa en términos de contaminación superficial para radionucleidos alfa, beta y gamma y las consideraciones para la aplicación de estos valores.

Asimismo, menciona que la Autoridad Regulatoria puede considerar necesario conceder la dispensa de materiales con niveles superiores a los recomendados en la Guía a través de una dispensa condicional.

F.4.1.3 Exención de prácticas

En la Norma Regulatoria AR 10.1.1, la ARN hace referencia a la exención de prácticas y a los criterios de dosis aplicables. A saber:

“Toda práctica o fuente de radiación adscrita a ella podrá quedar exenta, si en todas las circunstancias razonablemente previsibles, la dosis efectiva que se prevé que recibirá cualquier persona, debida a dicha práctica o fuente de radiación, no excede 10 μ Sv en un año, y siempre que la Autoridad Regulatoria no entienda lo contrario. Para escenarios de baja probabilidad de ocurrencia, la exención se aplica si la dosis efectiva que se prevé que recibirá cualquier persona no excede 1 mSv en un año”.

La ARN publicó la guía regulatoria AR 6 “Niveles genéricos de exención” Rev. 1 (2018). Estos niveles fueron derivados de 3 escenarios establecidos en el documento “Radiation Protection 65” de la Comunidad Europea y son los que constan en el documento del OIEA, “Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, General Safety Requirements Part 3”. Los niveles de exención fueron derivados en términos de actividad total y concentración de actividad. Aplican a masas moderadas de material radiactivo, del orden de una tonelada en cualquier estado físico químico (líquido, gaseoso o sólido). Para aquellos materiales que no superen los Niveles Genéricos, la exención podría ser automática.

F.4.2 Exposición Ocupacional

Los criterios de protección radiológica utilizados por el Órgano Regulador para controlar la dosis recibida por los trabajadores son consistentes con las recomendaciones del ICRP.

Las Normas Regulatorias AR 3.1.1, AR 4.1.1 y AR 6.1.1, de aplicación a reactores nucleares de potencia, reactores de investigación e instalaciones radiactivas Clase I, establecen diversos criterios para asegurar que las dosis ocupacionales se mantengan tan bajas como sea razonable posible e inferiores a los límites de dosis establecidos.

La Norma AR 10.1.1 establece las condiciones a satisfacer para verificar el cumplimiento de los límites de dosis. Éstas han sido detalladas en los anteriores Informes nacionales a esta Convención.

En la mayoría de las instalaciones, las dosis ocupacionales son valores globales que incluyen las dosis recibidas en operación y mantenimiento, y se aplican en todos los trabajadores de la instalación sujetos a monitoreo personal; por lo tanto, no se encuentra discriminado el aporte recibido en tareas de desechos y almacenamiento de combustible gastado.

Sólo en el caso de las dosis del personal del AGE, las dosis informadas corresponden exclusivamente a las actividades de gestión de residuos radiactivos. Para dicha instalación, en el período 2017, 2018 y 2019 las dosis efectivas colectivas fueron las dosis efectivas colectivas fueron 0,0050 Sv.p, 0,0006 Sv.p y 0,0025 Sv.p respectivamente. Con

respecto a las dosis efectivas personales en el mismo período y promediadas anualmente resultaron ser las siguientes: 0,23 mSv, 0,03 mSv y 0,14 mSv.

F.4.3 Seguridad Radiológica y Nuclear en la CNEA

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), responsable de la gestión del CG y de los RR generados en territorio nacional, es la Entidad Responsable de la operación de instalaciones nucleares y radiactivas en los distintos Centros Atómicos.

Con el propósito de brindar ordenamiento y coordinación orgánica a las actividades que se desarrollan en la CNEA, vinculadas a la protección radiológica y a la seguridad, se creó la Gerencia de Seguridad Radiológica y Nuclear (GSR&N).

Esta Gerencia tiene entre sus objetivos fortalecer las políticas para el cumplimiento y contralor de la legislación y la normativa vigentes en la materia, y coordinar la implementación de las medidas, acciones y prácticas en las instalaciones relevantes de la CNEA sobre la base de la normativa regulatoria vigente, a fin de proteger a los trabajadores, la población, el ambiente y los bienes.

El objetivo global de la GSR&N es la consolidación de la cultura de la seguridad en la CNEA de manera integrada, disponiendo de personal calificado para desarrollar la actividad con eficacia, eficiencia y transparencia, actuando como referente en la materia. Para ello, la GSR&N tiene como principales actividades las siguientes:

Fortalecer:

- ❖ la capacidad existente en la CNEA sobre los temas de seguridad.
- ❖ los sistemas de control y apoyo a las instalaciones.

Optimizar:

- ❖ los programas de monitoreo radiológico ambiental de los sitios de CNEA y realizar la difusión pública de sus resultados.
- ❖ los programas de monitoreo radiológico del personal de las instalaciones radiactivas y áreas circundantes.
- ❖ el sistema de medicina laboral.

Y consolidar:

- ❖ un sistema propio de medicina radiosanitaria.
- ❖ una red de apoyo para el licenciamiento de las instalaciones.
- ❖ un programa de Protección radiológica del paciente en el plano nacional.

También es función de la GSR&N la participación en la aplicación de normas y otra legislación pertinente y es el área responsable y punto de contacto nacional para el cumplimiento de las obligaciones emergentes de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos (Ley N° 25.279).

F.5 Preparación para casos de emergencia

F.5.1 Introducción

Tal como se expuso en los Informes Nacionales previos, la Autoridad Regulatoria Nuclear requiere que la Entidad Responsable elabore un plan de respuesta a emergencias radiológicas o nucleares. Este Plan de Emergencias incluye la aplicación de acciones de protección para prevenir y/o mitigar las eventuales consecuencias radiológicas en situaciones accidentales. La magnitud y el alcance del plan son consistentes con el tipo de instalación de la que se trate. Todas las Instalaciones Clase I deben presentar un plan de emergencia para ser aprobado por la ARN, en el caso de las Instalaciones Clase II y algunas prácticas no rutinarias, deben poseer al menos un procedimiento para enfrentar casos de emergencias. En las centrales nucleares, también se requiere un plan de emergencias externo que contempla la posibilidad de ocurrencia de consecuencias radiológicas en los pobladores vecinos.

Las Normas Regulatorias AR 10.1.1, AR 3.7.1 y AR 4.7.1, las licencias de operación y los requerimientos formulados a la Entidad Responsable y a los Responsables Primarios de las instalaciones reglamentan la planificación y preparación de la respuesta ante situaciones de emergencia.

F.5.2 Estructura del plan de emergencia en el ámbito nacional

La Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.804) y su reglamentación a través del Decreto N.° 1390 de Noviembre de 1998, le otorga a la ARN el marco legal para aprobar e intervenir en los planes de contingencia para el caso de accidentes nucleares.

Las autoridades municipales, provinciales y nacionales que pudieran tener vinculación con la confección de dichos planes deberán cumplir los lineamientos y criterios que defina la ARN, órgano que, a tales efectos, ejercerá las facultades establecidas en la Convención sobre Seguridad Nuclear, aprobada mediante la Ley N° 24.776.

En Diciembre de 2002, se aprobó la versión interina del Plan Nacional de Emergencias Nucleares en la esfera del Sistema Federal de Emergencias (SIFEM) y la Dirección Nacional de Protección Civil, actualizado de acuerdo con las exigencias de la Ley de la Actividad Nuclear. Un año después, se aprobó el Plan Provincial de Emergencia Nuclear para la provincia de Córdoba, en la cual se encuentra emplazada la Central Nuclear Embalse. Resta la aprobación del Plan Provincial de Emergencia Nuclear para la provincia de Buenos Aires, donde se encuentran emplazadas la Central Nuclear Atucha (CNA - Unidades I y II).

En Agosto de 2019 se firmó un Convenio Marco entre la Autoridad Regulatoria Nuclear y la Secretaría de Protección Civil dependiente del Ministerio de Seguridad de la Nación como miembro base integrador del Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR).

En el caso de las centrales nucleares, los municipios que pudieran verse afectados directamente por un accidente nuclear dentro de un radio de 10 kilómetros poseen un Plan Municipal para Emergencias Nucleares. Tal es el caso de la localidad de Lima próximo a la CNA y de los municipios de La Cruz, Embalse, Villa del Dique y Villa Rumipal, próximos a la CNE.

En el caso de los Centros Atómicos, los posibles accidentes de cada instalación están evaluados y caracterizados en los informes de seguridad, donde la mayoría de las instalaciones operan con un inventario radiactivo relativamente bajo, cuyas probables consecuencias radiológicas afectarían sólo a las propias instalaciones y, en los casos extremos, al centro atómico donde se encuentran emplazadas.

Como se expresó anteriormente, se han establecido acuerdos con autoridades públicas para implementar las medidas de protección, definiendo las responsabilidades y relaciones funcionales de las organizaciones encargadas de ponerlas en práctica.

Por otra parte, las instalaciones bajo control regulatorio de la ARN realizan periódicamente simulacros de emergencias. La periodicidad y las características de los simulacros dependerán del riesgo asociado a las actividades realizadas en dichas instalaciones. Para el caso particular de las Centrales Nucleares que operan en la Argentina, los simulacros internos se realizan con una frecuencia anual, mientras que aquellos con participación de miembros del público y organizaciones de respuesta (externos) se llevan a cabo cada dos años.

El propósito de los simulacros en las Centrales Nucleares es realizar el entrenamiento de la población y del personal de las organizaciones de respuesta, evaluar la performance de la aplicación del Plan de Emergencia de la Central y de los Municipios involucrados, y probar nuevos conceptos, ideas y equipamientos. También se busca identificar oportunidades de mejora en el desempeño durante la respuesta y en la coordinación de las organizaciones participantes.

F.5.3 Acuerdos internacionales

La República Argentina ha sido signataria de una multiplicidad de instrumentos internacionales de carácter multilateral como bilateral, entre ellas pueden destacarse:

- ❖ El Acuerdo de Cooperación Argentino Brasileño, hacia fines de 1986, firmado entre la República Federativa del Brasil y la República Argentina. En particular, en el Anexo II al Protocolo 11 del acuerdo se incluye el programa de Cooperación y Asistencia Recíproca en Caso de Accidentes Nucleares y Emergencias Radiológicas.
- ❖ Acuerdo entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil para el Uso Exclusivamente Pacífico de la Energía Nuclear (Acuerdo Bilateral), aprobado por Ley N° 24046. En vigor desde el 12 de Diciembre de 1991.

- ❖ Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco), aprobado por Ley N° 24272. En vigor desde el 18 de Enero de 1994.
- ❖ Acuerdo entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias (Acuerdo Cuatripartito), aprobado por Ley N° 24113. En vigor desde el 4 de Marzo de 1994.
- ❖ Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP), aprobado por Ley N° 24448. En vigor desde el 10 de Febrero de 1995.
- ❖ Convención sobre Seguridad Nuclear (CSN), aprobada por Ley N° 24776. En vigor desde el 16 de Julio de 1997.
- ❖ Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de los Desechos Radiactivos, aprobada por Ley N° 25279. En vigor desde el 18 de Junio de 2001.
- ❖ Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, aprobada por Ley N° 23620. En vigor desde el 6 de Mayo de 1989.
- ❖ Enmienda a la Convención sobre Protección Física de Materiales Nucleares, aprobada por Ley N° 26640. En vigor desde el 8 de Mayo de 2016.
- ❖ Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares, aprobada por Ley N° 23731. En vigor desde el 17 de Febrero de 1990.
- ❖ Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica, aprobada por Ley N° 23.731. En vigor desde el 17 de Febrero de 1990.
- ❖ Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, aprobada por Ley N° 17048. En vigor desde el 12 de Noviembre de 1977.
- ❖ Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (CTBT), aprobado por Ley N° 25022. Aún no ha entrado en vigor.

Asimismo, la Argentina es miembro y centro de enlace en la red “The Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN)” perteneciente a la Organización Mundial de la Salud.

Por otra parte, en caso de accidentes que involucren potenciales pérdidas de material nuclear en los combustibles gastados, la Argentina ha asumido el compromiso de reportar a las agencias internacionales de salvaguardias las características, causas y consecuencias del accidente en un informe particular.

F.5.4 Planes de emergencia en Centrales Nucleares

En el caso de instalaciones de gestión de combustible gastado y de desechos radiactivos emplazadas en las centrales nucleoeléctricas, los planes de emergencia propios contemplan las acciones para prevenir y/o mitigar posibles consecuencias radiológicas en situaciones accidentales ocurridas en dichas instalaciones. Los planes de emergencia de las centrales nucleares han sido descritos en el Primer Informe Nacional y han sido desarrollados en detalle en los informes para la Convención de Seguridad Nuclear.

F.5.5 Planes de emergencia en Centros Atómicos

Tal como se expuso en anteriores Informes Nacionales, la CNEA, como entidad responsable de la operación de instalaciones nucleares y radiactivas, estableció un procedimiento general para desarrollar Planes de Emergencia (*Plan de Emergencia y Evacuación de instalaciones de CNEA-PN00001*). Este documento establece los lineamientos generales a los que se deben ajustar y dar cumplimiento todos los Centros Atómicos y Dependencias Principales bajo su jurisdicción.

F.6 Clausura (Retiro de servicio)

F.6.1 Introducción

Como se mencionó en el SIN la CNEA informó a la ARN su decisión de llevar a cabo el retiro de servicio del reactor RA-8 y se presentó a la ARN el Plan de Retiro de Servicio y Desmantelamiento junto con el Código de Prácticas Radiológico. En el 2019 se envió un Informe final y la solicitud de dispensa. Se está a la espera de la devolución por parte de la ARN.

F.6.2 Aspectos regulatorios

El marco legal y regulatorio de las actividades nucleares, descrito en la Sección E de este Informe Nacional, incluye las actividades de clausura (retiro de servicio) de instalaciones nucleares. En consecuencia, son aplicables los criterios y las normas de seguridad radiológica, gestión de residuos y calidad, y los conceptos de cultura de seguridad aplicados durante la operación de las instalaciones nucleares.

Uno de los requerimientos principales del sistema regulatorio es que la construcción, la puesta en marcha, la operación y el retiro de servicio de una instalación nuclear relevante no se inicien sin la correspondiente licencia, solicitada por la Entidad Responsable y emitida por la Autoridad Regulatoria.

La Ley N.º 24.804 de la Actividad Nuclear, establece en su artículo 16 (b) que la Autoridad Regulatoria Nuclear tiene la facultad de otorgar licencias para el retiro de servicio de instalaciones nucleares.

Esta misma ley y su decreto reglamentario establecen, entre otros temas, las incumbencias de la CNEA como organización responsable de determinar la forma de retiro de servicio de las centrales nucleares.

La Norma Regulatoria AR 0.0.1, Licenciamiento de Instalaciones Clase I, indica que para el retiro de servicio de instalaciones nucleares se requiere una licencia emitida por la ARN.

Por otra parte, la Norma Regulatoria AR 3.17.1, Desmantelamiento de reactores nucleares de potencia, establece los requerimientos mínimos para el retiro de servicio de estas instalaciones. Las condiciones principales son las siguientes:

- ❖ La Entidad Responsable, que posee la Licencia de Retiro de Servicio, es responsable por el planeamiento y la provisión de los recursos requeridos para el retiro de servicio seguro de la central nuclear de potencia.
- ❖ El Programa de Retiro de Servicio deberá considerar los arreglos institucionales necesarios y anticipar la protección radiológica adecuada en cada etapa. Se requiere una aprobación previa de la Autoridad Regulatoria para implementar el programa.
- ❖ El Programa de Retiro de Servicio deberá incluir todos los pasos necesarios para asegurar la protección radiológica adecuada con la vigilancia mínima posterior al retiro de servicio.
- ❖ La Entidad Responsable podrá delegar el retiro de servicio, ya sea total o parcialmente, a terceras partes, pero manteniendo toda la responsabilidad. Durante el proceso de retiro de servicio, la Entidad Responsable deberá contemplar y poner bajo la consideración de la Autoridad Regulatoria lo siguiente:
 - Gestión del proyecto.
 - Gestión en el emplazamiento.
 - Roles y responsabilidades de las organizaciones involucradas.
 - Protección radiológica.
 - Garantía de la calidad.
 - Segregación, acondicionamiento, transporte y disposición final de residuos.
 - Monitoreo luego de finalizadas las etapas parciales del retiro de servicio.
 - Protección física.
 - Salvaguardias y compromisos de no proliferación.

Durante el 2019, se ha incorporado, en la web externa de la ARN, un documento donde se detalla el contenido de un plan preliminar de retiro de servicio. El mismo está basado en la GSR Parte 6 y la Safety Guide WS-G-2.1 del OIEA.

F.6.3 Antecedentes

A modo de antecedentes en materia de desmantelamiento en la Argentina, se pueden mencionar el desmantelamiento de la Facilidad Crítica RA-2, emplazada en el Centro Atómico Constituyentes de la CNEA, ocurrida entre 1984 y 1989. El recinto del reactor se encuentra abierto al uso irrestricto.

Tal como se señaló en los Informes Nacionales previos, la responsabilidad sobre la forma de ejecución y las actividades del retiro de servicio de las instalaciones nucleares relevantes, recae en la CNEA de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 24.804 de la Actividad Nuclear.

F.6.4 Planificación de la clausura (Retiro de servicio y desmantelamiento) de instalaciones nucleares relevantes

El reactor RA-8 ha dejado de operar desde en la década de 1990. Se ha enviado un Informe final y solicitud de dispensa a la Autoridad Regulatoria y se está a la espera de su respuesta.

F.6.5 Financiación

La CNEA ha financiado las tareas llevadas a cabo por el PNGRR y el PRAMU con los aportes del Tesoro Nacional incluidos en su presupuesto y aprobado por el Poder Ejecutivo Nacional dado que desde la sanción y promulgación de la Ley 25.018 en 1998 aún no se ha creado y conformado el Fondo para la Gestión y Disposición Final de los Residuos Radiactivos cuyo destino exclusivo es el financiamiento del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos.

Como fue mencionado en informes anteriores y tal como lo establece el Decreto N° 1390/98 reglamentario de la Ley N° 24.804 de la Actividad Nuclear, el fondo con los recursos necesarios para afrontar el retiro de servicio de cada Central Nuclear de potencia sería creado con los aportes de la empresa que se convirtiera en operadora de las centrales en el caso de que fueran privatizadas.

La Ley N° 26.784 del año 2012, en su Artículo 61, deroga el Artículo 34 de la Ley N° 24.804, por lo que no está previsto que dicha privatización sea llevada a cabo. En consecuencia, la responsabilidad de financiar el retiro de servicio de las centrales nucleoelectricas, de los reactores de investigación y demás instalaciones nucleares relevantes, es asumida por el Estado Nacional con fondos propios.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN G SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO

G.1 Requisitos generales de seguridad

Es preciso aclarar que, en general, los contenidos de la Sección G son válidos para las obligaciones homólogas de la Sección H, excepto en los casos en que éstas últimas resulten específicas.

Los requisitos generales de seguridad asociados a la gestión del combustible gastado no han sido modificados respecto de los descritos en los Informes Nacionales previos.

Como consecuencia del accidente de Fukushima y con el propósito de aplicar las lecciones aprendidas correspondientes, la ARN solicitó realizar una prueba de resistencia para cada central nuclear argentina en operación, que consistió en una nueva evaluación de los márgenes de seguridad, suponiendo la existencia de una pérdida secuencial de las líneas de defensa en profundidad causada por la pérdida de sumideros de calor, líneas de suministro eléctrico externo y finalmente la pérdida simultánea de ambos recursos, que eventualmente podrían conducir hacia escenarios de accidentes severos de daño al núcleo.

La descripción de los requerimientos de la ARN en el stress test solicitado como consecuencia del accidente ocurrido en Fukushima está descrita en detalle en el Informe 2013 a la Convención de Seguridad Nuclear. En dicha evaluación se trabajaron diferentes aspectos relacionados con la seguridad los cuales fueron mencionados en el Sexto Informe Nacional.

G.2 Instalaciones existentes

Tal como se presentó en los Informes previos, la gestión del combustible gastado consiste en un almacenamiento en vía húmeda o seca, de acuerdo con cada caso. El almacenamiento en vía húmeda se efectúa en piletas por el tiempo necesario para que decaigan los productos de fisión, de manera que luego se permita el almacenamiento en vía seca.

Las instalaciones de almacenamiento de CG existentes hasta la fecha son las siguientes:

SITIO	INSTALACIÓN
Central Nuclear Atucha - Unidad I (CNA I)	Casa de Piletas I y II
Central Nuclear Atucha - Unidad II (CNA II)	Edificio de Piletas (UFA)
Central Nuclear Embalse (CNE)	Pileta de almacenamiento
	Silos de almacenamiento (ASECQ)
Centro Atómico Ezeiza (CAE)	Depósito de Combustible Gastado del RA-1 (DECRA-1)*
	Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)

* Pertenece al Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE.

G.2.1 Piletas de almacenamiento de combustible gastado de la CNA I

El combustible gastado descrito en esta sección proviene de la CNA I, central tipo PHWR con una potencia instalada de 362 MWe, que inició su operación en 1974.

En la actualidad, todos los combustibles gastados de la CNA I son almacenados bajo agua. La central cuenta con dos depósitos de almacenamiento de combustibles denominados Casas de Piletas:

- ❖ Casa de Piletas I: Está constituida por dos piletas de decaimiento. La capacidad de almacenamiento es 3240 posiciones.
- ❖ Casa de Piletas II: Está constituida por cuatro piletas de decaimiento. La capacidad de almacenamiento es 8304 posiciones.

Ambas casas de piletas cuentan con una pileta de maniobras o área de trabajo.

El almacenamiento del combustible gastado se realiza en piletas recubiertas con acero inoxidable de algunos milímetros de espesor, con una disposición en dos niveles (*double tier arrangement*) en *racks* de acero inoxidable de los que cuelgan los ECG.

Para coleccionar y direccionar eventuales filtraciones a través de las soldaduras y localizar las áreas donde se originaron, en el hormigón debajo del recubrimiento de acero se dejan pequeños canales. Antes del recubrimiento de las paredes, estas se impermeabilizan aplicando a las superficies de concreto una pintura apropiada para tal fin.

Las filtraciones, de haberlas, se verifican en la estación de inspección localizada en el nivel más bajo del edificio. Este sistema de detección de filtraciones incluye el piso y los marcos de las compuertas.

El movimiento del CG dentro de las piletas se realiza mediante un puente móvil sobre el que se desliza un carro que lleva un mástil telescópico que porta las herramientas para la manipulación del ECG. Desplazando el puente, el carro y/o el mástil telescópico, se alcanzan todos los puntos dentro de la pileta.

Respecto a la frecuencia de ejecución de las revisiones de seguridad, la ARN ha adoptado para las instalaciones Clase I la metodología de Exámenes Periódicos de Seguridad (EPS) así como la limitación del período de validez de las licencias de operación.

Cabe mencionar que se sigue construyendo la nueva instalación en la CNA I para el almacenamiento vía seca del CG luego del período de almacenamiento vía húmeda (Ver Sección G.4.1).

G.2.2 Piletas de almacenamiento del combustible gastado de la CNA II

Los elementos combustibles gastados (ECG) son transportados a través del canal de transferencia de combustible desde el edificio del reactor de la CNA II hasta las piletas.

Los ECG se cuelgan en las vigas de suspensión y se almacenan en agua desmineralizada refrigerada.

La cantidad de posiciones en las 4 piletas es 6048. La capacidad máxima de almacenamiento de los ECG durante operación normal es 4536 en tres piletas y, en la denominada Pileta 2, la capacidad es 1061 ECG. En esta pileta está reservado espacio para una eventual extracción del núcleo completo del reactor, espacio que será ocupado según la estrategia de vaciado y composición de la columna combustible.

En las piletas hay espacio para alojar un recipiente de transporte de elementos combustibles gastados y efectuar su carga para el traslado fuera del emplazamiento.

Las piletas son estructuras de hormigón armado con camisa de acero inoxidable. El diseño permite que no se produzcan daños en el hormigón a una temperatura de agua de la pileta de 60 °C.

G.2.3 Piletas de almacenamiento del combustible gastado de la CNE

El CG tipo CANDU se origina en la central nuclear CNE (CANDU 600), que inició su operación en 1984.

El almacenamiento del CG tiene lugar en una pileta de hormigón con recubrimiento de pintura epoxídica, cuya capacidad original representaba 10 años de operación al 80 % de

potencia del reactor. Al instalar la mesa de trabajo del sistema de almacenamiento en seco (ASECQ), la capacidad de almacenamiento se redujo a 45144 posiciones, correspondientes a 8 años de operación. Durante la parada de reacondicionamiento de la Central se realizó la renovación total del recubrimiento de pintura epoxídica de las paredes y piso de la pileta de hormigón, dicha actividad no modificó la capacidad de almacenamiento de la misma.

Los elementos combustibles gastados que muestran fallas son encapsulados y se almacenan bajo agua en la pileta de combustible gastado defectuoso. La descarga y transferencia del CG se realiza en forma remota. Otras operaciones de manejo del combustible gastado en el edificio de servicios y en las piletas de almacenamiento se llevan a cabo manualmente utilizando herramientas asistidas por grúas y aparejos motorizados bajo agua. Los ECG se almacenan en bandejas de acero inoxidable bajo agua.

Durante la parada de reacondicionamiento, se agregó un tercer intercambiador de calor al sistema de piletas de combustibles gastados y un sistema alternativo de refrigeración (Sistema Alternativo de Refrigeración de Piletas de Elementos Combustibles Quemados - SARPECQ). El intercambiador puede ser enfriado con agua proveniente del sistema de agua de proceso (SAP) o del SARPECQ, éste último sistema fue diseñado para poder mantener la temperatura del agua de las piletas una vez que todo el combustible del núcleo fuera almacenado en las mismas. Esta modificación permitió sacar de servicio el SAP durante la extensión de vida de la Central para mantenimiento y reacondicionamiento, sin afectar el enfriamiento de los ECG, que en ese momento constituían la única fuente de calor por decaimiento nuclear.

G.2.4 Silos de almacenamiento del combustible gastado (ASECQ) de la CNE

El almacenamiento vía seca (ASECQ), integrado a las instalaciones de la CNE, comprende una mesa de trabajo de pileta, las herramientas para el manejo del CG, el blindaje de pileta con su carro de transporte, las grúas, el edificio de transferencia (incluida la celda de operaciones), el vehículo tractor para el traslado al campo de silos, el carretón de transporte, los canastos para el CG, el blindaje de transferencia (*flask*), el sistema para izar el blindaje de transferencia a los silos y los silos propiamente dichos.

El CG se almacena en estos silos de almacenamiento vía seca (ASECQ) después de 6 años de enfriamiento en la pileta. Cada silo tiene capacidad para 540 ECG contenidos en 9 canastos, con 60 ECG por canasto.

Este sistema se encuentra en operación desde 1993 y se previó construir en etapas los silos necesarios para alojar el combustible gastado generado en toda la vida operativa de la central. Ya se construyeron 248 silos, y a fines de 2019, 239 silos estaban llenos.

Por requerimiento de la ARN, el sistema (ASECQ) ha sido incluido en el “Programa de Manejo de Envejecimiento para Componentes y Sistemas de la Central Nuclear que están Relacionados con la Seguridad Nuclear”. Este programa incorpora el plan de vigilancia de los canastos, la envolvente interior y la estructura de hormigón de la totalidad de los silos

del sistema ASECQ. Sumada a esta acción de vigilancia, se realiza una medición periódica del contenido de aerosoles y gases nobles en el interior de los silos. Durante el periodo, se emitió el “Manual de Gestión de Envejecimiento” que formó parte de la documentación mandatoria requerida por la ARN para la Licencia de Operación del segundo ciclo de operación.

El plan de vigilancia continúa con normalidad desde su puesta en vigencia y no se ha observado anomalía alguna en el análisis del comportamiento de los componentes. Como ya se mencionó, el almacenamiento en seco para los elementos CG, se encuentra en el sitio de Embalse.

G.2.5 Almacenamiento del combustible gastado de reactores de investigación (CGRI)

G.2.5.1 Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI)

Desde 1972, la CNEA cuenta con el Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI), que está ubicado en el Área de Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE). La instalación fue diseñada y construida para almacenar CGRI tipo MTR.

Se trata de un almacenamiento subterráneo de tubos de acero inoxidable, de 2,10 m de largo y 0,141 m de diámetro cada uno, con capacidad para albergar dos CG tipo MTR o un elemento de control en cada tubo. Su cierre se efectúa con tapones de acero rellenos de Plomo.

Desde el 21 de Marzo de 2019 esta instalación no almacena más CGRI. Los mismos fueron transferidos en su totalidad a la instalación FACIRI (ver G.2.5.3).

Actualmente, almacena 120 filtros provenientes de la planta de producción de Mo-99 por fisión.

G.2.5.2 Depósito de Elementos Combustibles del RA-1 (DECRA-1)

En el AGE existe también un área de almacenamiento de CGRI en la cual se encuentran almacenadas 232 barras de combustible gastado de Uranio de bajo enriquecimiento (LEU), que corresponden al primer núcleo descargado en forma permanente del reactor de investigación RA-1.

G.2.5.3 Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)

Esta instalación, que reemplaza al DCMFEI, ha sido concebida para el almacenamiento centralizado vía húmeda del combustible nuclear descargado en forma permanente de los reactores de investigación, posibilitando un mejor control del estado de conservación del

CGRI y un adecuado monitoreo de la calidad del agua, incorporándose asimismo mejoras importantes de seguridad.

Los elementos combustibles gastados (ECG) que presenten fallas son encapsulados antes de ser almacenados. Antes de su ingreso a la pileta de la FACIRI se realiza la inspección visual del ECG y se evalúa el informe preparado previamente en el DCMFEI como parte de la documentación para realizar la transferencia a la FACIRI. El informe del DCMFEI se basa en una inspección visual y un ensayo dentro de un dispositivo que elimina la contaminación externa mediante un flujo de agua de 5 m³/h y que permite evaluar la integridad del ECG basado en el aumento de radiación gamma medida en el agua que circula a través del dispositivo. Si se considera que el ECG debe ser encapsulado debido a que se duda de su integridad, el ECG es colocado en una cápsula cilíndrica de Aluminio antes de ser ubicado en una de las posiciones destinadas para ECG encapsulados.

La capacidad de almacenamiento de la FACIRI se basa en la profundidad de la pileta (16 m) y en el diseño de las grillas que se apilan una sobre otra formando una columna de grillas. Se pueden almacenar 608 ECG distribuidos en 2 columnas de 19 grillas que alojan 32 ECG cada uno.

Las posiciones destinadas a elementos combustibles gastados normales son 416, las destinadas a barras de control son 96 y las previstas para elementos combustibles gastados encapsulados son también 96 posiciones.

Las piletas tienen un doble recubrimiento de acero inoxidable y cuenta con un sistema de tratamiento que permite mantener la calidad del agua des-ionizada en niveles adecuados para preservar la integridad de los ECG durante su almacenamiento. Se dispone, además, de una estación de monitoreo que, mediante una cámara sumergible, permite la inspección visual de los ECG almacenados.

El diseño de la FACIRI contempla que los ECG sean recibidos, manipulados, almacenados, inspeccionados y retirados en forma segura, manteniendo la sub-criticidad, confinando el material radiactivo, proveyendo protección contra la radiación, disipando el calor de decaimiento y satisfaciendo, además, los requerimientos concernientes tanto a la seguridad convencional como la seguridad física.

El 21 de marzo de 2019 el último ECG fue transferido desde el DCMFEI a la FACIRI y al 31 de diciembre de 2019 esta instalación almacena 233 ECG de los cuales 26 ECG presentaron dudas sobre su integridad, fueron encapsulados y ocupan 26 de las 96 posiciones para ECG encapsulados.

G.3 Emplazamiento de las instalaciones proyectadas

Una de las instalaciones proyectadas es el CAREM-25. Para el emplazamiento del nuevo reactor CAREM-25 se ha realizado una evaluación integral del sitio. Si bien esta nueva instalación se encuentra ubicada en el ámbito de las Centrales Atucha Unidad I y II, se realizaron estudios independientes para el caso del CAREM, tanto en lo referente a la

evaluación de eventos externos que pudieran afectar la seguridad de la planta como del impacto de la planta en el medio ambiente y en aquellas consecuencias potenciales para las personas.

Otra de las instalaciones proyectadas es el RA-10. Para el emplazamiento del RA-10 se realizó un estudio de emplazamiento específico, el cual forma parte de la documentación de diseño de toda nueva instalación requerida por la ARN para su licenciamiento.

Para la evaluación, se siguieron los lineamientos de las Guías del OIEA (NS-R-3 Evaluación de Sitios para Instalaciones Nucleares, NS-G-3.1/2/6, SSG-9/18/21, entre otras), de las que se derivaron las bases de diseño correspondientes para verificar las instalaciones.

En concordancia con los Informes Nacionales previos, los requisitos de seguridad de las restantes instalaciones de gestión del combustible gastado no han sufrido modificaciones.

G.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones

G.4.1 ASECQ dentro del predio de la Central Nuclear Atucha - Unidad I

Las posiciones disponibles en las piletas de ECG de la CNA I se completarán antes del fin de la vida útil de la Unidad, por lo que debe estar disponible una nueva opción para el almacenamiento de los ECG.

La División "Proyectos Especiales de la CNA I" y la CNEA desarrollaron la ingeniería conceptual del proyecto para el Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Quemados (ASECQ).

El ASECQ actualmente sigue en construcción y permitirá transferir los ECG con mayor tiempo de decaimiento depositados en el Edificio de Piletas I a un anexo que será el Edificio de Almacenamiento Transitorio en Seco, en el que se instalarán silos subterráneos verticales y que, será una extensión del área controlada y contará con los mismos servicios de la actual zona de piletas.

De este modo, y considerando lo mencionado en el Informe de la CSN 2019 respecto que la CNA UI se encuentra transitando la Fase A del Proyecto de Operación a Largo Plazo, el proyecto ASECQ contempla no sólo alcanzar el fin de la Fase A, sino también extender la operación de la planta durante la Fase B de la Operación a Largo Plazo. Luego, se planea la construcción de otro nuevo sistema de Almacenamiento en Seco compatible con ambas Centrales (CNA Unidad I y II).

Según lo descripto en la ingeniería conceptual del proyecto ASECQ, el combustible gastado será colocado en una unidad de almacenamiento (Canasto) de acero inoxidable, de forma rectangular, con capacidad para nueve ECG; unidad que quedará colgada de una grilla soporte en la parte superior.

Para la manipulación de los canastos con los Elementos Combustibles Gastados, se está construyendo un dispositivo (blindaje para izaje y transporte) que tendrá la función de alojar los canastos durante el transporte y proveerá un adecuado nivel de blindaje para los operarios durante el traslado.

Las unidades de silo que conforman el mismo serán de acero inoxidable y tendrán capacidad para almacenar un canasto con nueve ECG cada uno.

Algunas unidades de silo tendrán instrumentación para obtener información acerca de la temperatura de las vainas de los ECG. Asimismo, el silo contará a su vez con un sistema de monitoreo de temperatura y de radiación que será independiente de los existentes en esas unidades de silo.

Actualmente la responsabilidad del manejo financiero y de supervisión final de la obra está a cargo del Complejo Nuclear Atucha. La continuación y finalización del desarrollo de la ingeniería, la fiscalización y seguimiento de la obra está a cargo de la Dirección Proyectos Nucleares. Sus principales etapas son las siguientes:

- ❖ Ejecución del proyecto de ingeniería de detalle.
- ❖ Ejecución de obras civiles.
- ❖ Ejecución del montaje electromecánico.
- ❖ Puesta en Marcha.

En la actualidad, la obra civil se encuentra prácticamente finalizada. Se está comenzando con el montaje Mecánico (Ver Sección K.4).

Dado que la instalación mencionada en los párrafos anteriores no entraría en funcionamiento tal como estaba planificado, y con el fin de no afectar el funcionamiento de la CNA Unidad I, el Departamento de Seguridad Nuclear de la CNA I-II elaboró la siguiente alternativa, la cual fue desarrollada en el informe anterior:

- 1) Reacomodamiento de componentes internos del reactor depositados en las perchas de las piletas de decaimiento de la Casa de Piletas I y II.
- 2) Transferencia de elementos combustibles gastados de la Unidad I a la Unidad II: se transfirieron un total de 1435 ECG.

La ARN autorizó la transferencia de 620 ECG de la Unidad I a las piletas de la Unidad II en una primera etapa, y luego autorizó un total de 1477 ECG. Esta última autorización fue solicitada debido que no se dispone aún del almacenamiento en seco. Los requisitos para la transferencia fueron un grado de quemado menor a 6740 MWd / tU y un tiempo mínimo de decaimiento 33,5 años. En total se transfirieron 1435 ECG y se dio por finalizada la misma durante 2019.

G.4.2 Central Nuclear CAREM-25

El CAREM-25 es un prototipo de reactor innovador de pequeña potencia (100 MWt), pensado a partir de nuevas soluciones de diseño basadas en la amplia experiencia acumulada en el mundo en la operación segura de reactores de agua liviana. El diseño del

CAREM-25 se armó sobre la base de un reactor integrado de agua liviana, que utiliza como combustible Uranio enriquecido; es un reactor de ciclo indirecto y simple en su concepto, lo cual contribuye a su alto nivel de seguridad.

El prototipo del reactor CAREM está emplazado en las cercanías de la localidad de Lima, partido de Zárate, Provincia de Buenos Aires, aledaño a las centrales CNA Unidad I y II.

Los elementos combustibles del CAREM tienen una sección hexagonal con 127 barras, de las cuales 108 son barras combustibles, 18 son tubos guías para elementos absorbentes y uno es un tubo de instrumentación.

El núcleo del reactor tiene 61 elementos combustibles. La recarga de combustible es anual e involucra el recambio de todo el núcleo. A finales del 2018 se comenzó con la calificación del proceso de fabricación de las pastillas combustibles de Uranio enriquecido.

Dentro del edificio de contención, se encontrará la pileta de almacenamiento de combustible gastado diseñada para alojar los ECG correspondientes a 10 años de operación a plena potencia, la remoción de calor residual y un adecuado nivel de sub-criticidad.

La pileta de almacenamiento de CG contará con un Sistema de Purificación y Refrigeración cuyas funciones serán las siguientes:

- ❖ Remover el calor de decaimiento disipado por los combustibles gastados almacenados en la pileta de elementos combustibles, que es una función de seguridad nuclear.
- ❖ Permitir, además, en caso de que se requiera, remover el calor de decaimiento de un núcleo completo luego de 60 horas de extinguido el reactor.
- ❖ Mantener en un rango adecuado los parámetros radiológicos, físicos y químicos del agua de la pileta de elementos combustibles.
- ❖ Compensar las pérdidas de agua por evaporación.

Además, se prevé un sistema de agua de reposición para compensar pérdidas por evaporación a la temperatura máxima de operación por diseño.

En caso de emergencia (pérdida de la línea normal de reposición de agua), se prevé una instalación de apoyo, que puede ser no permanente.

La obra del CAREM se encuentra una etapa avanzada de construcción de la contención (60%).

G.4.3 Reactor RA-10

El Reactor RA-10 es un reactor del tipo multipropósito destinado a la producción de radioisótopos, irradiación de combustibles, uso de haces y realización de experimentos neutrónicos y termohidráulicos. Tiene como objetivo ampliar y consolidar la producción de

radioisótopos, proveer facilidades de irradiación de materiales y combustibles, y ofrecer nuevas aplicaciones en el campo de la ciencia y la tecnología.

El Reactor RA-10, estará ubicado en el Centro Atómico Ezeiza (CAE). Su potencia máxima será de 30 MW y estará constituido por un núcleo de combustibles tipo MTR reflejado mediante agua pesada.

Los CG se almacenarán en piletas dentro de la instalación (la capacidad de esta instalación será suficiente para cubrir 10 años de operación) hasta su traslado a una instalación de almacenamiento adecuado. La refrigeración de las piletas está diseñada para permitir la remoción del calor de decaimiento del núcleo, de los dispositivos experimentales y de los elementos combustibles gastados en forma confiable durante estados operacionales y condiciones anormales.

G.5 Evaluación de la seguridad de las instalaciones

En referencia a los requerimientos establecidos para efectuar la evaluación de seguridad de las instalaciones de gestión del combustible gastado desde la presentación de los Informes Nacionales previos, se expresan los mismos en lo expuesto en la sección H.6 y K.3.1 del presente Informe Nacional.

G.6 Operación de las instalaciones

Al igual que lo expresado en el punto precedente, los requisitos de seguridad aplicados a la operación de instalaciones de gestión del combustible gastado y de residuos radiactivos no han sufrido modificaciones respecto a lo presentado en los Informes Nacionales anteriores.

G.7 Disposición final del combustible gastado

Al presente, sigue siendo válido lo expresado en el Primer Informe Nacional, en tanto los CG son almacenados en instalaciones especialmente diseñadas y operadas para tal fin.

Como ya fue mencionado en la sección B1, los hitos relacionados serán propuestas en la tercera versión del PEGRR que se prevé será finalizada en 2020. Por tales motivos hay en ejecución varios proyectos para aumentar la capacidad de almacenamiento existente de manera de cubrir la vida útil de los reactores y proporcionar un período de varias décadas hasta transferir el combustible gastado a una planta de reprocesamiento o un repositorio geológico profundo.

Hasta la fecha se han realizado actividades de I+D+i en relación con la geología de sitios para la ubicación del repositorio geológico profundo para la disposición final del combustible gastado en caso que se decida no reprocesarlo.

SECCIÓN H SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

H.1 Requisitos generales de seguridad

En los puntos siguientes, se resumen los alcances de los requisitos generales de seguridad en la gestión de residuos radiactivos generados en la Argentina.

H.1.1 Criticidad y remoción del calor residual producido durante la gestión de residuos radiactivos

Los residuos radiactivos almacenados o dispuestos en la República Argentina no requieren medidas especiales relacionadas con la remoción del calor o factores de criticidad, ya que, por sus características radiológicas (período de semidesintegración, tipo de radionucleído, energía y concentración de actividad), son clasificados como de nivel muy bajo, bajo e intermedio.

H.1.2 Minimización de la generación de residuos radiactivos

La minimización en la generación de los residuos radiactivos es un concepto fundamental que se aplica en la Argentina con la finalidad de satisfacer las siguientes condiciones:

- ❖ minimizar dosis de radiación,
- ❖ minimizar el impacto ambiental y
- ❖ economizar costos.

Para ello, se tiene en cuenta la minimización de los residuos en el lugar y en el momento que se generan (minimización de origen) y, en consecuencia, el contenido de actividad y volumen de las diferentes corrientes. Además, como parte de la estrategia de minimización de los residuos que gestionar, se prevé el reciclado y el re-uso de materiales contaminados o activos resultantes de la práctica. Un ejemplo es la reutilización de fuentes radiactivas almacenadas, siempre y cuando su uso satisfaga los criterios regulatorios establecidos en el país. Otros ejemplos provenientes de la operación de las CCNN son: la reutilización de los trajes especiales con un criterio de segregación para su descarte y procesamiento; el re-uso de insumos como bolsas, y piezas de tela como paños de limpieza; el desarme de las unidades filtrantes para reducir volumen y reutilizar la estructura central (esqueleto) para rearmar filtros; y el disecado de barros para evitar la inmovilización con una matriz cementicia que aumenta enormemente el volumen del residuo.

Asimismo, el PNGRR asiste a los generadores de residuos en la adopción de nuevos procesos o la introducción de cambios a los procesos actualmente en operación con la finalidad de minimizar la generación de residuos. El procedimiento operativo PO-SNA_PNGRRC-006 019-R Rev.: 3 “Minimización y Segregación de los Residuos Radiactivos en el Ámbito de su Generación” vigente desde el 30 de Mayo de 2013 establece

los criterios y requerimientos para una adecuada minimización y segregación de los residuos radiactivos en origen.

Otra estrategia de minimización de Residuos Radiactivos que se utiliza en el país es la dispensa de material radiactivo en base a la Guía Regulatoria AR 8.

El principio de minimización es un requerimiento regulatorio que se establece en la Norma de cumplimiento mandatorio AR 10.12.1 “Gestión de Residuos Radiactivos” en el criterio 33 “La generación de residuos radiactivos debe ser minimizada al nivel más bajo razonablemente posible. Se debe contemplar el cumplimiento de este requisito desde la fase de diseño continuando con la operación y el retiro de servicio”. Adicionalmente, el punto 12 de la Guía regulatoria AR 13 “Almacenamiento de RR” establece que: “El diseño del depósito para el almacenamiento de residuos radiactivos y sus sistemas de seguridad deberían minimizar la probabilidad de dispersión del material radiactivo durante el tiempo de almacenamiento previsto, por ejemplo utilizando, según corresponda, contenedores con pared doble, muros de contención y/o revestimientos impermeables, etc.”.

H.1.3 Interdependencia entre las distintas etapas de la gestión de residuos radiactivos

El establecimiento de los procedimientos operativos asociados a las etapas de tratamiento y acondicionamiento tienen en cuenta la interdependencia entre las diferentes etapas de gestión (por ejemplo, el transporte, el almacenamiento transitorio e interino a largo plazo y la disposición final).

En la planificación de las etapas de gestión de diferentes tipos de residuos radiactivos, se han fijado criterios de aceptación para cada una de ellas sobre la base de su interdependencia y las estrategias para mediano y largo plazo.

H.1.4 Protección eficaz de las personas, la sociedad y el ambiente

La Norma Básica 10.1.1 de la ARN establece en su criterio 32 “La Entidad Responsable debe justificar las prácticas, realizar la optimización de la seguridad radiológica, y respetar los límites de dosis y las restricciones de dosis establecidos”.

La Norma 10.12.1 establece que la generadora de RR será responsable por:

- ❖ el manejo seguro de los residuos radiactivos generados hasta su transferencia a la gestionaora de residuos radiactivos,
- ❖ contar con un sistema de gestión de residuos radiactivos y con la autorización previa de la Autoridad Regulatoria Nuclear, en las etapas que se requiera,
- ❖ efectuar las operaciones necesarias previas a la etapa de tratamiento de los residuos, caracterización, acondicionamiento y,
- ❖ garantizar el mantenimiento adecuado de la documentación y de los registros de interés.

Además la mencionada norma establece que podrá delegar, total o parcialmente, la ejecución de las tareas de gestión de los residuos radiactivos generados, pero mantendrá en su totalidad la responsabilidad sobre la seguridad radiológica.

La Gestionadora de residuos radiactivos es responsable de:

- ❖ cuando corresponda, realizar la segregación, la caracterización, el tratamiento, el acondicionamiento, el registro, el transporte y el almacenamiento de los residuos radiactivos.
- ❖ Establecer los criterios de aceptación de residuos para los Repositorios de residuos radiactivos.
- ❖ Llevar a cabo las evaluaciones de seguridad del Repositorio en las etapas de licenciamiento, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria. La evaluación de seguridad del Repositorio debe contemplar un escenario de migración normal de material radiactivo, y la situación resultante de eventos disruptivos concebibles durante el período de aislamiento previsto. En la evaluación de seguridad correspondiente al escenario de migración normal, las dosis estimadas que recibirán las generaciones futuras no deben exceder las restricciones de dosis establecidas en el diseño del Repositorio. Dicha evaluación de seguridad, en términos de dosis, riesgo u otros indicadores de seguridad apropiados para los períodos de aislamiento requeridos, debe ser realizada a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.
- ❖ Llevar inventarios de los residuos radiactivos transferidos por las Generadoras de residuos radiactivos, los almacenados y los dispuestos en forma definitiva, manteniendo permanentemente actualizados dichos inventarios durante la etapa de operación del Repositorio.
- ❖ Mantener su responsabilidad durante las tareas de cierre del Repositorio y, cuando corresponda a posteriori, durante el período de control institucional autorizado por la Autoridad Regulatoria.
- ❖ Podrá delegar, total o parcialmente, la ejecución de las tareas de gestión de residuos radiactivos pero mantendrá en su totalidad la responsabilidad por la seguridad radiológica.

La Norma 10.12.1 establece que el Titular de Licencia de una instalación donde se gestionan residuos radiactivos debe llevar a cabo evaluaciones de seguridad en las etapas de licenciamiento que correspondan, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.

H.1.5 Riesgos biológicos, químicos y otros asociados a la gestión de residuos radiactivos

De acuerdo con la Ley General del Ambiente N° 25.675, las provincias son las que establecen los requerimientos particulares que deben cumplimentar todas las industrias emplazadas en su territorio.

Cada instalación de gestión debe cumplir con los requisitos generales y particulares que establece la autoridad de aplicación competente en materia ambiental y que tiene jurisdicción sobre el sitio de emplazamiento de la instalación.

Como ejemplo, se cita la Ley N° 7.343 de la provincia de Córdoba sobre “*Principios Rectores para la Preservación, Defensa y Mejoramiento del Medio Ambiente*”, que tiene jurisdicción sobre la CNE, situada en esa provincia.

H.1.6 Evitar acciones cuyas repercusiones en las generaciones futuras sean mayores que las permitidas para la generación presente

En el Art. 1 de la Ley N° 25.018, se contemplan los derechos de las futuras generaciones respecto de la seguridad (ver L.1.3.2).

La Norma ARN 10.12.1, establece que en la evaluación de seguridad correspondiente al escenario de migración normal, las dosis estimadas que recibirán las generaciones futuras no deben exceder las restricciones de dosis establecidas en el diseño del repositorio.

Por otra parte, y con el fin de prever que las tecnologías actuales en uso para la gestión de los residuos radiactivos no impliquen un riesgo potencial para generaciones futuras, se realizan diferentes estudios y evaluaciones durante la fase pre-operacional, operacional y pos-operacional de las instalaciones, que se extienden también a la fase de control institucional.

H.1.7 Evitar que se impongan cargas indebidas a las generaciones futuras

El objetivo de la Norma Regulatoria AR 10.12.1 “Gestión de Residuos Radiactivos” es establecer los requisitos para que la gestión de residuos radiactivos se realice con un nivel adecuado de protección radiológica de las personas y del ambiente y de seguridad de las fuentes de radiación para las generaciones presentes y futuras.

En el criterio 62 (relacionado a la evaluación de seguridad de instalaciones de disposición final de Residuos Radiactivos) de la mencionada norma establece que en la evaluación de seguridad correspondiente al escenario de migración normal, las dosis estimadas que recibirán las generaciones futuras no deben exceder las restricciones de dosis establecidas en el diseño del Repositorio. Dicha evaluación de seguridad, en términos de dosis, riesgo u otros indicadores de seguridad apropiados para los períodos de aislamiento requeridos, debe ser realizada a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.

El principio ético internacionalmente aceptado en cuanto a que el costo total de la gestión, incluyendo la disposición final de los residuos generados deben ser cargados a los beneficiarios de la aplicación de la práctica que los genera ha sido contemplado en la Ley N.º 25.018. Esta Ley provee las bases legales para la existencia de un fondo para la gestión, incluyendo la disposición final, del combustible gastado y los residuos radiactivos, que se sustenta con el aporte de los generadores, ya sean entidades privadas o estatales.

En este sentido, el Art. 11 de la misma Ley contempla recuperar los sitios afectados por las actividades minero-fabriles de minerales de Uranio.

La elaboración del PEGRR realizada en el marco del PNGRR establecido por la Ley N° 25.018 contempla los requisitos técnicos, legales y financieros para evitar el legado de cargas indebidas a las generaciones futuras.

Además, para asegurar la disponibilidad de recursos suficientes, el régimen vigente creó el fondo para el financiamiento del PNGRR y del retiro de servicio de cada central nuclear. Estos fondos deberían provenir de los aportes de los principales generadores de combustible gastado y residuos radiactivos, que actualmente se encuentran bajo la órbita estatal.

En virtud del principio de unidad de acción y patrimonial del Estado Nacional, y en la medida en que las centrales nucleares continúen en la órbita estatal, el financiamiento de las actividades del PNGRR dependerá del Presupuesto Nacional otorgado a la CNEA.

En lo relativo a los proyectos a largo plazo, tales como la instalación de los futuros repositorios, en tanto no se integren los fondos previstos por la normativa vigente, el Estado Nacional deberá asegurar la disponibilidad de recursos suficientes para que la CNEA a través del PNGRR afronte, en el momento en que ello sea necesario, los gastos y las inversiones para financiar la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos provenientes de las centrales nucleares.

H.2 Instalaciones existentes y prácticas anteriores

H 2.1 Introducción

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

- ❖ Central Nuclear Atucha- Unidad I.
- ❖ Central Nuclear Atucha- Unidad II.
- ❖ Central Nuclear Embalse.
- ❖ Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (Centro Atómico Ezeiza).
- ❖ Centro Atómico Bariloche.
- ❖ Centro Atómico Constituyentes.
- ❖ Centro Atómico Ezeiza.
- ❖ Complejo Tecnológico Pilcaniyeu.
- ❖ Planta de Producción de Dióxido de Uranio.

H.2.2 Instalaciones en la Central Nuclear Atucha- Unidad I

Tal como se expuso en los Informes previos, la frecuencia de ejecución de las revisiones de seguridad para las instalaciones Clase I responde a la metodología de Exámenes Periódicos de Seguridad (EPS). Asimismo, la ARN ha determinado la limitación del período de validez de las licencias de operación, tal como fue expuesto en la Sección E.2.2.2 de este Informe Nacional. La aplicación de estas medidas entró en vigor para la CNA Unidad I en Diciembre de 2003.

En este marco, y como parte del Análisis Probabilístico de Seguridad para la Central Nuclear Atucha Unidad I (APS IT 911) realizado mediante la construcción de un Diagrama Lógico Maestro en Julio de 2000, se concluyó que la dosis asociada a los eventos relacionados con la seguridad de los sistemas de gestión de residuos radiactivos se encuentra dos órdenes de magnitud por debajo del valor de restricción de dosis establecido como referencia. En dicho informe, también se incluyó el Sistema de Manipulación y Almacenamiento de Combustibles Gastados.

Durante el trienio 2017-2019 se continuó la gestión periódica de los residuos sólidos y líquidos de bajo nivel, el tratamiento y almacenamiento de filtros mecánicos gastados y el almacenamiento a granel de resinas de intercambio iónico agotadas. Durante este período tampoco hubo cementación de residuos húmedos. Los niveles de actividad en las descargas de efluentes continuaron siendo lo suficientemente bajos para estar dentro de los límites con holgura, sin necesidad de aplicación del tratamiento de concentrado.

Se avanzó con el desarrollo de las tareas en el Laboratorio de Caracterización de Residuos Radiactivos. Con las muestras analizadas de las resinas de intercambio iónico agotadas, del crud del circuito primario, de aceites contaminados, y de los filtros de sílica gel, se elaboraron las relaciones entre radionucleídos para determinar la caracterización de los residuos radiactivos.

El inventario radiológico de los residuos radiactivos de la CNA Unidad I se presentó oficialmente durante el 2019, considerando mediciones directas, factores de escala (FE) propios y bibliográficos.

El Laboratorio continúa en proceso de mejora de mobiliario y campanas de extracción, así como continúa con el desarrollo de las técnicas de determinación de los radionucleídos volátiles en las muestras.

H.2.3 Instalaciones en la Central Nuclear Atucha - Unidad II

Durante el trienio 2017-2019 se continuó la gestión periódica de los residuos sólidos y líquidos de bajo nivel, el almacenamiento de filtros mecánicos gastados, y el almacenamiento a granel de resinas de intercambio iónico agotadas.

Hasta el momento no se procesaron líquidos residuales por evaporación en el sistema de tratamiento de residuos líquidos (KPF), ni se realizaron campañas de cementado de líquidos o resinas con el sistema de procesamiento de concentrados radioactivos (KPC). Esto se debe a que, al igual que en la CNA Unidad I, los niveles de actividad en las descargas de efluentes fueron lo suficientemente bajos para estar dentro de los límites de emisión, sin necesidad de aplicación del tratamiento de concentrado.

El inventario radiológico de los residuos radiactivos de la CNA Unidad II se presentó oficialmente durante el 2019 en base a la caracterización obtenida en la Unidad I. Se continúa trabajando para caracterizar muestras propias de esta unidad operativa.

H.2.4 Instalaciones en la Central Nuclear Embalse

Durante los avances del Proyecto Extensión de Vida de la Central, se utilizaron los almacenamientos descritos en el SIN de acuerdo a lo previsto y se adecuaron a las necesidades y observaciones de auditorías y requerimientos originados en ese intervalo de tiempo, lo que llevó a una reestructuración y organización de los mismos.

El Depósito para Almacenamiento de Generadores de Vapor e Intercambiadores de Calor de Moderador fue completado de acuerdo a lo previsto y se dispuso su cerramiento definitivo reemplazando los portones de acceso que fueron utilizados durante el Proyecto de Extensión de Vida por paredes fijas y selladas. También, con lo generado durante el retubado (cambio de tubos de presión y de calandria) fueron completados los Silos de Almacenamiento de Residuos de Alta Radiación, finalizando con las tareas de sellado de las bocas de acceso.

En Área Controlada, en la sala dispuesta como Depósito Transitorio de Residuos Radiactivos, se puso en funcionamiento un equipo para triturar bolsas amarillas usadas y limpias, este proceso se lleva a cabo para evitar el uso ulterior de estas bolsas fuera de CNE en cumplimiento con el procedimiento de manejo de residuos.

El laboratorio de análisis de radioisótopos se encuentra analizando muestras tomadas durante extensión de vida para obtener los factores de escala propios de la central nuclear embalse.

H.2.5 Área de Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE)

El Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE) está actualmente destinada exclusivamente al tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento de residuos radiactivos sólidos y líquidos, y fuentes en desuso, como también a la disposición final de residuos históricos. Se encuentra ubicada en la provincia de Buenos Aires y está emplazada en un predio de 8 ha dentro del CAE.

En el AGE, se almacenan en forma segura residuos de nivel bajo y medio a la espera de contar con un repositorio adecuado, según se ha previsto en el PEGRR.

Reevaluación de seguridad del AGE

Se continuó actualizando la información del inventario radiológico y de las condiciones de los otros sistemas de disposición, y con la evaluación y planificación ambiental del AGE a través de estudios para mejorar el modelado del comportamiento de los acuíferos subterráneos. Con este objetivo, se busca ampliar la cantidad y calidad de datos de los coeficientes de distribución y de dispersividad longitudinal del área.

Se describe aquí el estado de situación de las instalaciones del AGE a fines de 2019 con relación al Informe Nacional anterior.

Instalaciones de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos dentro del AGE

Playa de maniobras y estiba de bultos (PMEB)

Con algunas modificaciones estructurales, en la PMEB actualmente se encuentran estibados bultos conteniendo material radiactivo tales como sólidos estructurales, resinas agotadas provenientes del RA-3 y líquidos de nivel bajo y medio para su posterior tratamiento en la PPCC y PTARR. .

Se efectuó el acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos estructurales en tambores de 200 dm³ y se reubicaron algunos bultos con el fin de optimizar la protección radiológica y reducir los campos de radiación.

Se efectuó el relevamiento de residuos radiactivos sólidos estructurales almacenados en PTARR.

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 el 2019 se recibieron las observaciones por parte de la ARN en el marco de la solicitud de la Licencia de Operación y continuando con el licenciamiento del personal se obtuvieron dos licencias individuales nivel 2.

Se continuó con la operación de la instalación en el marco de Licencia de Puesta en Marcha, efectuando las operaciones de cementado y compactado de distintas corrientes de residuos radiactivos, y se actualizó el documento correspondiente al Sistema de Calidad de la Instalación.

Se realizaron tres pruebas de cementado en frío y a escala real concluyendo la necesidad de efectuar mejoras en ambos sistemas para su posterior implementación en la PTARR.

Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)

Las obras del proyecto PTARR para la remodelación de la instalación original, denominado PTARR, comenzaron el 15 de Junio de 2015 y la recepción definitiva de las mismas tuvo lugar el 30 de Noviembre de 2018.

Se evaluaron los procesos que se llevarán a cabo en la instalación y se construyeron una primera versión del sistema de transferencia de resinas conjuntamente con el sistema de mezclado.

Se diseñaron y construyeron el sistema de mezclado de resinas para mejorar la homogeneidad durante el acondicionamiento y el sistema de corte de residuos radiactivos estructurales conjuntamente con el sistema de confinamiento dinámico para su futura implementación.

Adicionalmente, se diseñaron y construyeron 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.

Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos (DAIFRR)

Como resultado de la operación rutinaria de este depósito, se incrementó el inventario almacenado de residuos radiactivos y de fuentes en desuso. A fin de mejorar las dosis operacionales y optimizar los espacios de almacenamiento, se sectorizaron los lugares de estiba de bultos.

Se efectuó el reacomodamiento de bultos con el fin de reducir los campos de radiación en los sitios de mayor factor de ocupación y se continuaron las tareas de mantenimiento sobre la cubierta superior, desagües pluviales, superficies exteriores de los muros e iluminación interior.

Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)

Este depósito, ubicado en el predio del CAE con dependencia administrativa del AGE, se puso operativo en el año 2010 con el objetivo de almacenar residuos provenientes de prácticas pasadas (tambores conteniendo residuos radiactivos retirados de la trinchera N° 2 del Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Sólidos).

Dado que ésta instalación destinada a almacenar residuos históricos en contenedores transoceánicos no opera de manera rutinaria, no se efectuaron ingresos o movimientos de bultos conteniendo material radiactivo. Se llevaron a cabo tareas de monitoreo para evaluar las condiciones radiológicas y tareas de mantenimiento.

Instalaciones de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos adyacentes al AGE

Laboratorio de Caracterización (LABCAR)

El objetivo de este laboratorio es mejorar la información sobre el contenido de radionucleídos de los residuos que se encuentran almacenados en el AGE en el DAP, y de los que ingresen, para determinar las técnicas de tratamiento y acondicionamiento, verificar la calidad de los residuos acondicionados y tener un inventario radiológico completo y actualizado de todos los residuos de acuerdo con los requerimientos de la ARN.

Asimismo, en este laboratorio, se verificará la caracterización realizada por las centrales nucleares a los RR generados por ellas.

En 2017-2018 se continuaron con las prácticas de puesta en marcha en frío, sin material radiactivo, se recibieron las observaciones al Documento Único de Evaluación de Seguridad Radiológica (DUESR) presentado ante la Autoridad Regulatoria, se adoptaron dichas recomendaciones y fue remitido nuevamente a la Autoridad Regulatoria para su revisión.

El 6 de Mayo de 2019 la Autoridad Regulatoria otorgó la Licencia de Operación de la instalación y se comenzó con la calibración y puesta a punto del equipamiento utilizando patrones radiactivos.

A partir de ese momento, se avanzó en el desarrollo de técnicas de digestión de resinas de intercambio iónico y cementado en muestras inactivas y de determinaciones cualitativas y cuantitativas del contenido de radionucleídos en muestras de diversas matrices, procedentes del RA-3, FACIRI y AGE. Por otro lado se realizaron, también, determinaciones de Tritio en muestras ambientales.

Asimismo, se presentó a la Autoridad Regulatoria la documentación referente al sistema de toma de muestras de tambores del SSRRS con el fin de obtener la autorización de Práctica no Rutinaria.

Instalaciones de disposición final del AGE

Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Sólidos (SSRSS)

En Informes Nacionales previos, se informó que todos los sistemas de disposición final y de semicontención dejaron de estar operativos. Se continuó con la vigilancia radiológica de los mismos.

Hasta fines del año 2017 se obtuvieron espectros gamma de 54 tambores (47 cementados, 2 compactados y 5 no compactables) correspondientes al lote de 114 tambores provenientes de los sectores S y T (no cubiertos) de la Trinchera N° 2 (ver Sexto Informe Nacional, sección H.2.5) extraídos durante las operaciones de retiro y encapsulado de tambores llevado a cabo en el año 2009. Se avanzó en el análisis de algunos espectros adquiridos, estimándose la actividad de radionucleídos gamma emisores presentes en 36 tambores cementados asumiendo ciertas aproximaciones en cuanto a la homogeneidad.

Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Líquidos de Nivel Muy Bajo y Período de Semidesintegración Corto

En Informes Nacionales previos, se informó que todos los sistemas de disposición final y de semicontención dejaron de estar operativos. Se continuó con la vigilancia radiológica de los mismos.

Sistema para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas en Desuso

En Informes Nacionales previos, se informó que todos los sistemas de disposición final y de semicontención dejaron de estar operativos. Se continuó con la vigilancia radiológica de los mismos.

H.2.6 Instalaciones en el Centro Atómico Ezeiza

Planta de Decaimiento, Pretratamiento y Descarga de Líquidos Activos de la Planta de Producción de Radioisótopos (PPR)

A partir de la implementación de modificaciones en los procesos y en la gestión de residuos radiactivos de la PPR, realizadas en Junio de 2001, el tiempo de residencia en los tanques de almacenamiento para decaimiento resulta suficiente para su posterior descarga al ambiente. Para mayor información de la PPR dirigirse al punto H.2.6 de los informes anteriores.

H.2.7 Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (CTP)

Este centro alberga instalaciones dedicadas al enriquecimiento de Uranio. Los residuos sólidos generados por las campañas anteriores desarrolladas en estas instalaciones y los que eventualmente se generen en el futuro se almacenan en contenedores localizados en el Depósito de Residuos de Baja Actividad del CTP.

En los últimos años se han desarrollado una serie de tareas en lo referente al manejo y almacenamiento de residuos que se describen a continuación:

- ❖ Se realizó una campaña en todo el predio de recolección y adecuación de residuos en plantas fuera de uso.
- ❖ Se mejoró el sistema de almacenamiento in situ de los residuos fundamentalmente los relativos a elementos de limpieza y protección personal. Junto con segregación correspondiente y minimización de entrada de materiales a áreas controladas.
- ❖ Se modificó toda el área de almacenamiento transitorio de residuos de baja actividad, con la construcción de una platea para la preservación de los contenedores de almacenamiento.
- ❖ Mejoras en la infraestructura y protección de los contenedores con la implementación de sistemas de escurrimiento de nieve y agua. Separación de los contenedores dejando pasillos de monitoreo radiológico.
- ❖ Se inició en proceso de secado de los tambores con agua, para mejorar el comportamiento estructural de los tambores de almacenamiento, y evitar potenciales derrames.
- ❖ Se inició el proceso de licenciamiento de la instalación.

H.2.8 Planta de Producción de Dióxido de Uranio

Los residuos de operación son aquellos que proceden de los distintos sectores de la planta y cuya actividad resulta superior al valor límite establecido por la Autoridad Regulatoria Nuclear. Estos residuos consisten principalmente en guantes, trapos, plásticos, descartables del laboratorio, mangueras, limpieza de canaletas y desarme de filtros y prefiltros.

Se ubican en tambores de 200 dm³, previamente reducidos en volumen mediante compactado, y almacenados temporalmente en el depósito de Materia Prima, en resguardo de la División de Control de Uranio de la CNEA. Este depósito está construido con paredes de ladrillo y techo de losa aligerado, piso de cemento, dos portones, uno levadizo y uno fijo, con ventilación en la parte superior de los ventanales.

H.3 Emplazamiento de las instalaciones proyectadas

Las consideraciones correspondientes a este punto son las mismas que han sido desarrolladas en la Sección G.3.

H.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones

H.4.1 Ubicada en el predio de la Central Nuclear Atucha- Unidad I

Durante el período informado 2017-2019 se llevó a cabo el diseño y construcción, en el predio de la CNA Unidad I, de un nuevo Depósito de Almacenamiento Transitorio de Residuos Radiactivos, denominado DATRR III, de 1.500 m² que incluye un nuevo sistema de estiba semiautomático. La construcción del edificio está finalizada y resta la adecuación de la estructura metálica interna. Se espera que a mediados del 2020 el depósito inicie su operación.

El sistema de estiba semiautomático consiste en la instalación de racks metálicos en todo el ancho del edificio y 5 niveles de altura en una configuración no penetrable, sin pasillos internos. La capacidad instalada es de 2.720 posiciones de tarimas de 120 cm x 120 cm, equivalente a 10.880 tambores de 200 litros.

La estiba se realizará con una tarima móvil robótica (shuttle) que transportará la carga por un riel hacia la próxima posición libre. El "shuttle" se ubicará con un equipo elevador en el nivel deseado de la instalación y de forma tele-comandada será trasladado desde el frente hacia la posición de almacenamiento. A su vez el "shuttle" llevará adosado un sistema de visualización remota que permitirá verificar la condición de la estiba durante las inspecciones periódicas.

Los beneficios que aportará esta tecnología serán la optimización del espacio de almacenamiento lo cual deriva en un ahorro económico, la optimización de dosis durante las tareas de estiba, la mejora de la seguridad de los trabajadores debido a la contención que ofrece la estructura, y la mejora de la capacidad de inspección periódica de la estiba.

Durante éste período además se trabajó en la especificación técnica, y el inicio del proceso de adquisición para conformar una Zona de Exclusión de Residuos Radiactivos (ZERR) con el fin de nuclear el almacenamiento transitorio de dichos residuos en un área confinada mediante un cerco perimetral con control de acceso único. Se continuó trabajando, con la especificación del edificio del irradiador, que funcionará como edificio de ingreso, con portales y dosimetría, y contendrá la sala de medición gamma para tambores y muestras.

Esta instalación tendrá como objetivos maximizar la distancia del personal no ocupacionalmente expuesto y cumplir la recomendación regulatoria de dosis de 10 $\mu\text{Sv/h}$ para edificios de almacenamiento preexistentes según Guía AR 13 de la Autoridad Regulatoria Nuclear “Almacenamiento de Residuos Radiactivos”; minimizar el riesgo de dispersión de contaminación ante incidentes durante las operaciones de depósito por medio de la instalación de monitores de contaminación de personas en el acceso de dicha zona; y optimizar el control de Protección Física.

H.4.2 Ubicada en el predio de la Central Nuclear Embalse

Como consecuencia de las tareas desarrolladas durante la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse, el inventario de residuos radiactivos almacenados aumentó considerablemente. Esto impulsó la necesidad de avanzar con el proyecto de construcción de nuevos depósitos de almacenamiento de residuos radiactivos.

Dada la envergadura del proyecto de los depósitos, se contemplan los residuos generados hasta la habilitación de uso de los mismos y en respuesta, a corto plazo, se trabaja en el acondicionamiento de un depósito para el almacenamiento transitorio de material y herramientas contaminadas a ser procesados.

Al mismo tiempo, se trabaja en la ampliación de los depósitos existentes para el almacenamiento de los residuos que se generarán durante la operación de la central contemplando el nuevo ciclo de funcionamiento.

Además de los depósitos descritos en el SIN, con una capacidad aproximada de 3000 m^3 totales, se trabaja en aumentar la capacidad en al menos otros 3000 m^3 . En principio se trata de 4 depósitos de aproximadamente 400 m^2 con 5 metros de altura cada uno. La primera etapa de construcción contempla la platea completa y un primer depósito para almacenamiento de residuos de baja actividad. Estos serán ubicados en un sector del predio próximo a un depósito de residuos existente que ya cuenta con los medios de control necesarios por requerimiento.

H.4.3 Ubicada en el Centro Atómico Constituyentes

H.4.3.1 Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN)

En el Centro Atómico Constituyentes (CAC), se encuentra el Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN) en el cual se llevan a cabo trabajos de investigación y

desarrollo, como también de formación y entrenamiento de profesionales jóvenes, sobre nuevos procesos para la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.

Se avanzó con las tareas de reparación y puesta en marcha del sistema de ventilación controlada de toda la instalación y de puesta a punto del equipamiento mediante ensayos sin material radiactivo.

Se continúa con la preparación de la documentación mandatoria a ser remitida a la Autoridad Regulatoria para obtener la Licencia de Operación con material radiactivo.

H.4.4 Central Nuclear CAREM-25

En la Sección G, se incluye un detalle de las características de esta nueva instalación. A continuación, se resumen los principales aspectos relativos a las medidas de seguridad del diseño de los sistemas de gestión de RR del CAREM-25.

El diseño del sistema de gestión de residuos sólidos radiactivos está en concordancia con el principio ALARA. Abarca los procesos de recolección, segregación, caracterización, acondicionamiento y almacenamiento transitorio de los residuos radiactivos que serán generados por la operación y el mantenimiento del CAREM-25.

Los residuos radiactivos serán gestionados en forma tal que se asegure un nivel aceptable de protección radiológica de los trabajadores y del público, y de preservación del ambiente.

Los residuos radiactivos que se generarán en el CAREM-25 en condiciones normales de operación serán de Nivel Bajo y Nivel Intermedio. El sistema de Gestión de Residuos Sólidos contará con equipos para realizar las tareas de prensado, secado e inmovilización.

En el diseño del CAREM-25, se prevé el almacenamiento transitorio prolongado de los residuos radiactivos en el mismo predio del CAREM.

Los residuos serán caracterizados en su momento, acorde con los lineamientos del PNGRR. Durante la caracterización radiológica, los radionucleídos se determinarán por métodos directos (Gamma Scanner), semi-empíricos (muestras representativas, factores de escala, factores de paso) o analíticos (programas de cálculo).

Los residuos radiactivos deberán mantenerse aislados del ambiente accesible al humano durante el tiempo necesario, para que decaigan lo suficiente mediante la utilización de barreras múltiples adecuadas.

H.4.5 Reactor RA-10

Esta instalación ha sido descrita en G.4.3., el Sistema de Gestión de Residuos Radiactivos de la Instalación se diseñó con el objetivo de garantizar la seguridad del personal involucrado en la actividad y la del público en general, y también con el fin de minimizar la ocurrencia de potenciales impactos al medio ambiente.

La generación de residuos ha sido considerada desde la etapa de diseño a través de la adecuada selección de materiales, tomando en cuenta todos los caminos de generación de residuos y el suministro de sistemas de gestión de residuos con todas las instalaciones necesarias.

La minimización del volumen de residuos líquidos radioactivos es un criterio de diseño del reactor; por lo tanto, siempre que sea posible, se reciclará el agua del reactor. El sistema comprenderá tres circuitos: Recolección de Residuos Radioactivos Líquidos, Recolección de Agua de Reciclado y Recolección de Agua de LOCA.

Los residuos sólidos se segregarán según su clasificación: no activos, de nivel bajo, y de nivel intermedio. Algunos de los residuos tratados por este sistema serán las resinas de intercambio iónico agotadas, los componentes usados de sistemas del reactor, los elementos filtrantes del sistema de ventilación, etc..

El residuo radioactivo será caracterizado y transferido al AGE cumpliendo los criterios de aceptación establecidos por el PNGRR.

H.5 Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales de Uranio

H.5.1 Proyecto Restitución Ambiental de la Minería Del Uranio (PRAMU)

La Comisión Nacional de Energía Atómica, dentro de su programa de protección del ambiente, lleva adelante el Proyecto Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU), que tiene por objetivo la restitución ambiental de aquellos sitios donde antiguamente se desarrollaron actividades de la minería del Uranio.

Su propósito es que en todos los sitios en los cuales se hayan desarrollado actividades de minería del Uranio se restituya el ambiente tanto como sea factible en términos de razonabilidad técnico-económica.

En primer lugar, se caracteriza el problema en cada sitio a través de estudios que determinen los impactos potenciales y efectivamente producidos y las posibles vías de contaminación, los elementos presentes, etc.. Sobre la base de técnicas internacionalmente aceptadas, se desarrollarán las posibles soluciones específicas para la gestión de las colas y la restitución en cada sitio.

Tal como se mencionó en los anteriores Informes Nacionales, los sitios en estudio son:

- ❖ HÜEMUL (Provincia Mendoza)
- ❖ CÓRDOBA (Provincia de Córdoba)
- ❖ LOS GIGANTES (Provincia de Córdoba)
- ❖ PICHINÁN (Provincia de Chubut)
- ❖ TONCO (Provincia de Salta)
- ❖ LA ESTELA (Provincia de San Luis)
- ❖ LOS COLORADOS (Provincia de La Rioja)

Estos lugares son la resultante de la actividad minera del Uranio desarrollada desde 1951 hasta el año 1996, y ya se han realizado tareas tendientes a mantener sus condiciones radiológicas. Tanto la CNEA como la ARN realizan monitoreos ambientales periódicos alrededor de los complejos mineros fabriles de procesamiento de mineral de Uranio.

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

La ejecución del proyecto prevé diversas etapas. La primera de ellas contempló la finalización de las obras en el sitio Malargüe y se realizó la Ingeniería de detalle para la gestión del Sitio Los Gigantes, que ha sido presentado a las Autoridades de Aplicación de la Provincia de Córdoba en el mes de Noviembre de 2018. Asimismo, se prevé la continuación de los estudios necesarios para la ingeniería de restitución ambiental de los sitios Córdoba, Tonco (en Salta), Pichiñán (en Chubut), La Estela (en San Luis), Los Colorados (en La Rioja) y Huemul (en Mendoza).

En el año 2017 las acciones del proyecto apuntaron, principalmente, a culminar las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe, y continuar con la ingeniería para los proyectos de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y El Chichón, pasivos ambientales depositados en el sitio Córdoba. Como se expresó, se ha presentado en el mes de Noviembre de 2018 la ingeniería de detalle para la gestión del Sitio Los Gigantes a las Autoridades de Aplicación de la provincia de Córdoba, estando a la espera de su aprobación. Además, se continúan realizando los estudios de caracterización ambiental para la gestión de los pasivos ambientales de la minería de Uranio de los otros seis Sitios y se continúa con la ejecución del plan de monitoreo y la difusión del PRAMU en diferentes ámbitos.

H.5.2 Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR)

El CMFSR comenzó su actividad extractiva en 1975 y su actividad productiva en 1979, y se mantuvo en plena operación hasta 1995, cuando por razones técnicas y económicas se decidió interrumpir su explotación (motivado principalmente por los bajos costos internacionales del uranio). La producción se mantuvo hasta 1997 con material acopiado.

Para el momento del cese de operaciones se habían extraído unas 1600 toneladas de U, quedando aproximadamente otras 6000 toneladas sin explotar. Dadas las grandes reservas de U, la CNEA mantuvo inicialmente la postura de una eventual reactivación del sitio, razón por la cual el mismo ha conservado su infraestructura en óptimas condiciones y el yacimiento no ha sido comprendido dentro de los sitios considerados por el PRAMU. Desde el cese de actividades, el sitio se ha enfocado exclusivamente en tareas de monitoreo ambiental y planes de remediación de los pasivos ambientales.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

En Junio de 2004, la CNEA, en su carácter de operador, presentó el documento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para la reactivación y remediación sincrónica de los pasivos ambientales del complejo, en los términos que exige la legislación provincial. En respuesta, las autoridades de aplicación solicitaron a la CNEA la presentación de un nuevo EIA relativo a la “Gestión de Residuos en Disposición Transitoria”, considerando en primera instancia (Fase 1) el tratamiento del agua de cantera y la gestión de los residuos sólidos, y dejando para una segunda instancia la evaluación para un eventual reinicio de actividades.

En 2007, la CNEA presentó un nuevo documento de Evaluación de Impacto Ambiental abarcando únicamente el proceso de remediación de los pasivos y dejando de lado la reapertura productiva. Por diversos desacuerdos entre la CNEA y las autoridades provinciales, este documento no avanzó a la siguiente instancia.

Finalmente, en 2014, la CNEA presentó el documento de Manifestación General de Impacto Ambiental (MGIA) para la remediación del agua de cantera y los residuos sólidos, el cual, luego de algunas modificaciones, fue avalado y avanzó a la siguiente instancia.

Durante Enero de 2019 se realizó la Audiencia Pública de carácter vinculante para la autorización de la “Manifestación General de Impacto Ambiental: Complejo Minero Fabril San Rafael - Etapa de Remediación Fase I” en la que se plantea la gestión de tareas de remediación del agua de cantera, los residuos sólidos y los efluentes contenidos en el dique de evaporación DN3B hacia los diques DN8 y 9.

Posteriormente, en base a algunos planteos e inquietudes por parte de participantes de la audiencia, se acordó realizar una segunda Audiencia Pública, la cual se realizó en Abril de 2019.

En Julio de 2019, a través de la Resolución 259, la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SAYOT) de la provincia de Mendoza otorgó a la CNEA la Declaración de Impacto Ambiental al proyecto de Remediación Ambiental del Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR) – Fase 1.

Según lo establece la resolución emitida el día 15 de Julio de 2019 por la provincia de Mendoza, la CNEA deberá proceder a gestionar las tareas de remediación del agua de cantera, los residuos sólidos y los efluentes contenidos en el dique de evaporación DN3B hacia los diques DN 8 y 9.

En Noviembre de 2019 comenzaron las tareas de neutralización de los efluentes contenidos en el dique DN3B.

Actualmente se están elaborando los procedimientos operativos para los procesos de tratamiento de agua de cantera y residuos sólidos para presentar ante las autoridades provinciales y la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Las instalaciones de planta se encuentran en proceso de reacondicionamiento y los sistemas de diques DN5 (parte del proceso de tratamiento de AC) se encuentran en la etapa final de construcción.

Del mismo modo, se encuentra en desarrollo el diseño de un procedimiento de cierre de canteras para aplicar, en primera instancia, a la cantera El Gaucho I y II.

H.6 Evaluación de la seguridad de las instalaciones

Durante el año 2019 se comenzaron las actividades para la realización de las evaluaciones de seguridad de los depósitos de almacenamiento transitorio de residuos radiactivos clasificados como de nivel bajo, medio y alto, que se encuentran dentro del sitio de las centrales nucleares, las cuales fueron solicitadas por la Autoridad Regulatoria Nuclear.

A través del requerimiento 40 de la Norma AR 10.12.1 “Gestión de Residuos Radiactivos” Rev. 3 y en los RQ-CNE-101 y RQ-CNAI-104 de la ARN se establece que los depósitos de almacenamiento de residuos radiactivos deben tener una evaluación de seguridad que involucre las etapas de diseño, construcción y operación, según corresponda, como así también el análisis de seguridad en operación normal y en situaciones anormales y accidentales.

El alcance de la evaluación de seguridad incluye todos los depósitos de almacenamiento transitorio de residuos radiactivos, como así también las actividades de gestión de residuos que se realizan en dichos depósitos, que se encuentran en el sitio de la CNA Unidad I y II y CNE, respectivamente.

Quedan fuera del alcance los depósitos de residuos que se encuentren dentro de la zona radiológicamente controlada (ZRC) de las centrales. Estos depósitos ya fueron contemplados en el APS de otras fuentes radiactivas distintas del núcleo del reactor de CNA- Unidad I y CNE. Se espera que dichas evaluaciones estén concluidas para Junio de 2020.

H.7 Operación de las instalaciones

Las consideraciones sobre este punto son las mismas que han sido desarrollados en la Sección G.6.

H.8 Medidas institucionales después del cierre

Las medidas institucionales para después del cierre, previstas para los sistemas de disposición de residuos radiactivos de bajo nivel, se describieron en los Informes Nacionales anteriores. En la Norma Regulatoria AR 10.12.1 “Gestión de Residuos Radiactivos” se describen los criterios de seguridad que deben cumplir las instalaciones de disposición durante todas sus fases, incluidas las posteriores al cierre.

Las instalaciones de disposición final ubicadas en el AGE se encuentran bajo evaluación radiológica, en condiciones seguras, a la espera de contar con mayor precisión en el inventario de los residuos históricos, con el objetivo de poder establecer las condiciones para su cierre definitivo y el período de control institucional.

SECCIÓN I MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS

En la Argentina, se encuentra en vigencia la Revisión 3 de la Norma AR 10.16.1 *Transporte de materiales radiactivos*, cuyo texto es coincidente con el de la versión en español de la Edición de 2012 del “*Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos*” Requisitos de Seguridad Específicos N° SSR-6 del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). La revisión de dicha norma fue aprobada por Resolución del Directorio N° 14/16 el 25 de enero de 2016. En ella se establecen las regulaciones referidas a los movimientos transfronterizos de RR y de CG.

También está vigente la reglamentación nacional e internacional que regula el transporte de materiales peligrosos por vía terrestre, aérea y acuática.

Para el transporte por carretera y ferrocarril, se encuentran operativos los siguientes instrumentos legales:

- ❖ El *Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte*, sancionado por el Decreto N° 692/92.
- ❖ La *Ley de Tránsito* N° 24.449, reglamentada por el Decreto N° 779/95.
- ❖ La Resolución N° 195/97 sobre *Normas Técnicas para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera*, dictada por la Secretaría de Obras Públicas y Transporte.
- ❖ Demás reglamentaciones establecidas por la Secretaría de Transporte de la Nación.

Para el transporte marítimo, fluvial y aéreo, la República Argentina ha adoptado la reglamentación de la Organización Marítima Internacional (OMI) y de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), las que han incorporado el citado *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos* del OIEA, N° SSR-6.

En relación con los movimientos transfronterizos, los acuerdos y/o convenios firmados por la Argentina y ratificados por ley son:

- ❖ El Convenio de Chicago sobre transporte de mercancías peligrosas por vía aérea, en el marco de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).
- ❖ El Convenio SOLAS, MARPOL, Código Marítimo Internacional, Código Internacional para la Seguridad del Transporte de Combustible Nuclear Irradiado, Plutonio y Desechos de Alta Actividad en Bultos a Bordo de los Buques (Código INF), en el marco de la Organización Marítima Internacional (OMI).
- ❖ El “*Acuerdo para la Facilitación del Transporte de Mercancías Peligrosas*” aprobado mediante Decisión del Consejo del MERCOSUR N° 14 de fecha 3 de diciembre de 2019.
- ❖ La Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, en el marco del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y su enmienda aprobada por Ley N° 26.640, sancionada el 13 de octubre de 2010.
- ❖ El Acuerdo entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias (Acuerdo Cuatripartito).

Tal como se mencionó previamente (ver Sección B.1), sólo se han realizado movimientos transfronterizos asociados a la exportación de CG conteniendo HEU a los Estados Unidos de América en el marco del *Programa de Aceptación de Combustibles Nucleares Gastados de Reactores de Investigación Extranjeros*.

En un futuro inmediato, no se prevén desplazamientos transfronterizos de combustibles gastados.

Para el caso del transporte de fuentes radiactivas selladas, ver detalles en la Sección J.

SECCIÓN J FUENTES RADIATIVAS SELLADAS EN DESUSO

J.1 Introducción

Aún cuando las actividades que involucran materiales radiactivos y fuentes de radiación se iniciaron a principios de la década de 1950, fue el Decreto N° 842/58 que aprobó y puso en vigencia el Reglamento para el Uso de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes, para regular la utilización y aplicación de las sustancias radiactivas y las radiaciones provenientes de ellas o de reacciones y transmutaciones nucleares. Actualmente, aquel decreto fue reemplazado por el marco legal y regulatorio establecido por la ARN, descrito en la Sección E.2.

La Norma AR 10.1.1 Revisión 4, Norma básica de seguridad radiológica establece los requisitos básicos de seguridad radiológica para todas las actividades nucleares que se desarrollan en el país, incluidas las fuentes radiactivas selladas. Esta norma clasifica las instalaciones en tres niveles. Dicha clasificación establece los modelos de control regulatorio basados en un enfoque gradual asociado a los riesgos radiológicos de las prácticas con material radiactivo involucradas en dichas instalaciones.

La Norma establece que la Entidad Responsable poseedora de una licencia o autorización es la responsable del cumplimiento de las normas, los requerimientos, las licencias, las autorizaciones y los permisos emitidos por la ARN. En las licencias y autorizaciones de operación otorgadas por la ARN, figuran expresamente las responsabilidades y condiciones de operación entre las cuales se especifica que la Entidad Responsable, titular de la autorización de operación, es responsable por la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos generados en la instalación bajo su responsabilidad (que, para algunas instalaciones, se trata de fuentes radiactivas selladas en desuso).

Asimismo, la Entidad Responsable titular de la licencia de operación, en su solicitud de autorización o en la documentación mandatoria presentada, acepta la responsabilidad sobre la gestión de dichas fuentes radiactivas una vez concluida su vida útil y específica. La ARN, por su parte, lleva a cabo inspecciones y auditorías regulatorias para verificar que los poseedores de una licencia cumplan con sus respectivas responsabilidades, con el propósito de detectar incumplimientos de la norma y prevenir situaciones que puedan derivar en accidentes radiológicos.

Por otra parte, el procedimiento para otorgar licencias para el manejo de fuentes radiactivas, en cualquiera de sus ciclos de utilización, permite a la ARN controlar que las personas que las utilizan tengan las calificaciones necesarias y se desempeñen acorde a las responsabilidades relacionadas con la seguridad radiológica. Dicha aptitud se reevalúa con inspecciones y auditorías regulatorias, y cada vez que se renueva la autorización específica o el permiso individual.

Por lo tanto, el sistema regulatorio existente para el control de fuentes radiactivas, tanto en uso como en desuso, actúa en forma preventiva, por lo que mejora el control y, consecuentemente, minimiza la existencia de fuentes huérfanas.

Cabe destacar que la República Argentina, desde su adhesión voluntaria y no vinculante al Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas en el período 2003-2004, da cumplimiento a las recomendaciones allí formuladas, hecho que reafirma la voluntad que ha tenido siempre el país de ejercer el control efectivo de las fuentes de radiación.

J.2 Requerimientos básicos de seguridad radiológica

Los requerimientos básicos de seguridad radiológica en el uso de fuentes radiactivas están descritos en la norma AR 10.1.1. Además, la ARN establece que:

- ❖ Toda persona humana o jurídica podrá, entre otras acciones, adoptar, introducir, realizar, interrumpir o cesar una práctica, extraer, tratar, diseñar, manufacturar, construir, ensamblar, instalar, adquirir, importar, exportar, suministrar, proveer, distribuir, prestar, alquilar, recibir, emplazar, ubicar, poner en servicio, poseer, utilizar, explotar, mantener, reparar, transferir, retirar de servicio, desmontar, transportar, almacenar o someter a disposición final fuentes radiactivas sí y sólo si lo hace de conformidad con las normas y los requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria. Sólo se podrá manipular fuentes de radiación en instalaciones que dispongan de los recursos apropiados y que cuenten con personal con los conocimientos y el entrenamiento adecuados.
- ❖ Las Entidades Responsables deben mantener un inventario detallado y actualizado de las fuentes radiactivas y de sus movimientos, y adoptar las medidas de seguridad física necesarias a fin de prevenir la intrusión humana en los sitios de almacenamiento y/o la pérdida de las fuentes radiactivas.

En la Sección J.4 se presentan los requisitos específicos para el almacenamiento de fuentes radiactivas.

J.3 Acciones destinadas a realizar un adecuado control de las fuentes radiactivas en desuso

Los criterios establecidos por la ARN para fuentes radiactivas que se encuentren fuera de uso por largos períodos de tiempo son los siguientes:

- ❖ El almacenamiento de fuentes radiactivas fuera de uso se permite en la instalación sólo cuando la Entidad Responsable pueda demostrar que tiene un programa específico para su reutilización o para su uso en reemplazo de otra fuente existente en ese lugar.

- ❖ En ese caso, la Entidad Responsable debe disponer de un área de almacenamiento habilitada como depósito, sobre la cual tenga un control adecuado para prevenir el acceso no autorizado, y con medidas de seguridad física apropiadas para evitar robos. Además, debe mantener un registro auditable de los controles periódicos que se realizan al lugar de almacenamiento.

En caso que la Entidad Responsable no disponga de un lugar adecuado para el almacenamiento de las fuentes radiactivas o en cualquier otra situación que la ARN determine, las fuentes radiactivas deben ser remitidas a un almacenamiento seguro. La ARN requiere que la fuente se entregue en custodia a la CNEA para su almacenamiento seguro en el DAIFRR situado en el AGE, instalación destinada para este propósito; y en casos extremos, con el objeto de poner la fuente bajo control se permite su transferencia a alguna instalación cercana que posea una licencia vigente y un depósito adecuado, y que acepte dicha responsabilidad.

Es de destacar que durante 2019 la Argentina expresó su adhesión voluntaria y no vinculante a la Guía sobre Gestión de fuentes radiactivas en desuso del OIEA, documento generado dentro del marco del Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas.

J.4 Acciones especiales destinadas a mantener un apropiado control de las fuentes radiactivas

La ARN mantiene acuerdos con las fuerzas de seguridad y con los organismos encargados del control de las fronteras y los aeropuertos para prevenir el ingreso o egreso de fuentes radiactivas no declaradas.

En este contexto, la ARN ha establecido convenios con las autoridades aduaneras para asegurar que se cumplan los siguientes requisitos:

- ❖ Toda importación o exportación de materiales radiactivos debe realizarse con autorización de la ARN.
- ❖ Para importar plantas industriales, dispositivos de medición o equipamiento de laboratorio que puedan incluir fuentes radiactivas, se requiere una declaración previa a la ARN acerca del contenido de este tipo de fuentes radiactivas.
- ❖ En el caso de que fuentes radiactivas depositadas en dependencias aduaneras excedan el tiempo permitido en sus procedimientos internos, se debe dar intervención a la ARN para que disponga su almacenamiento en las dependencias autorizadas de la CNEA.

El organismo regulador presta especial atención a situaciones en las que no se puede asegurar el control de las fuentes radiactivas, como cuando quiebran las empresas poseedoras de fuentes radiactivas o una acción judicial embarga sus bienes. En esos

casos y con el concurso de la Justicia, la ARN actúa para incautar las fuentes radiactivas involucradas y enviarlas a un almacenamiento seguro, con el objetivo de prevenir la ocurrencia de situaciones accidentales. Este almacenamiento seguro, puede implicar la custodia definitiva de la fuente radiactiva sellada en desuso en el DAIFRR con el consecuente cambio de la propiedad de la misma a la CNEA. Es de destacar que la Entidad Responsable del uso de las fuentes radiactivas mantiene su responsabilidad en relación con la seguridad radiológica y física a lo largo de todo el ciclo de vida de la fuente radiactiva hasta tanto haya una transferencia expresa a otra Entidad Responsable.

En el caso de exportación de fuentes radiactivas, y con anterioridad a emitir la autorización pertinente, la ARN interactúa con las Autoridades Reguladoras de los países involucrados. En los casos de fuentes radiactivas de Categoría I y II, se actúa según los procedimientos recomendados por las *Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas* del OIEA. En el caso de fuentes de otras categorías, se tienen en cuenta los procedimientos de autorización utilizados por las Autoridades Reguladoras de los países importadores.

J.5 Seguridad física de fuentes radiactivas selladas en uso o desuso

Los sistemas de seguridad para fuentes radiactivas selladas incluyen medidas de seguridad física. Estas medidas están destinadas a prevenir actos intencionales que pudieran resultar en la pérdida del control de las fuentes de radiación.

En Octubre de 2003, la CNEA emitió la Directiva PF-02 Seguridad Física de Fuentes Radiactivas, consistente con los preceptos de la Norma AR 10.13.1, Protección Física de Materiales e Instalaciones Nucleares, emitida en versión original por la ARN en 1995, y revisada en 2002, y con documentación técnica del OIEA (OIEA – TECDOC – 1344 y OIEA – TECDOC 1355). La mencionada directiva fue de carácter obligatorio para todas las Instalaciones en las que se desarrollaban prácticas que incluían el uso y/o almacenamiento de fuentes radiactivas en uso o en desuso, bajo su responsabilidad.

En Enero de 2007, la ARN emitió la Norma AR 10.13.2 “Norma de Seguridad Física de Fuentes Selladas”. En dicha norma se contemplan las siguientes medidas:

- ❖ En el caso de una instalación con un inventario radiactivo elevado (a partir del umbral mencionado para fuentes selladas de Categoría 1 de acuerdo con la Guía de Seguridad del OIEA, N° RS-G-1.9 “Categorization of radioactive sources”), se requiere la instalación de un Sistema de Seguridad Física similar a los sistemas de protección física implementados en instalaciones con material nuclear.
- ❖ En el caso de fuentes radiactivas que no están contempladas en la Categoría 1 de la Guía de Seguridad del OIEA, N° RS-G-1.9, pero que implican un riesgo radiológico, la ARN requiere la implementación de un Sistema de Seguridad Física que debe tener la capacidad de detección temprana de cualquier evento que pudiera implicar la sustracción de las

fuentes. Estas medidas de seguridad física son compatibles con las mencionadas en el IAEA TECDOC-1355 "Security of Radioactive Sources".

En el transporte de fuentes radiactivas selladas, se aplican medidas de seguridad física equivalentes a las requeridas para el transporte de materiales nucleares por la Norma de Protección Física AR 10.13.1, considerando un enfoque graduado en relación a la categoría de material a transportar. Estas medidas, adicionales a las de seguridad radiológica, son específicas para prevenir actos maliciosos e incluyen acciones correctivas que se deberán tomar en caso de eventos que involucren fuentes de Categoría 1.

La ARN presta especial atención no sólo a la detección temprana de eventuales sabotajes a instalaciones que contengan materiales nucleares, sino también al robo y hurto de fuentes radiactivas, y a la detección temprana de actos dolosos en las instalaciones con inventarios radiactivos que impliquen riesgos radiológicos.

Es por ello que la ARN ejecuta diferentes actividades en las áreas de la prevención, legislación, respuesta, entrenamiento e intercambio de información, no solo sobre el control de material nuclear, sino también en los aspectos de la seguridad física de fuentes radiactivas.

Entre las medidas de seguridad física adicionales para la prevención o detección temprana del tráfico ilícito de materiales nucleares y/o radiactivos se incluyen el contacto e intercambio permanente de información esencial entre la ARN y otras autoridades competentes, lo que implica el cabal conocimiento y asunción de responsabilidades por parte de la totalidad de los organismos integrantes del denominado "Sistema de Control". Igual importancia reviste la coordinación de actividades de inspección, que son planificadas en función del riesgo radiológico asociado.

J.6 Sistema de sanciones

Las Secciones E.2.2.5 y E.2.2.6 presentan las acciones regulatorias y el régimen de sanciones relativos al uso de fuentes de radiación.

J.7 Eventos anormales y emergencias

Las normas argentinas determinan que las personas u organizaciones que utilizan fuentes radiactivas deben instrumentar planes o procedimientos de emergencia. Los criterios establecidos por la ARN en caso de emergencias contemplan la evaluación de escenarios para situaciones específicas, tales como el robo o la pérdida de la fuente de radiación, la ruptura de la integridad del blindaje que contiene la fuente radiactiva, incendios, explosiones o cualquier otro evento que pudiera afectar la seguridad de las fuentes radiactivas. La ARN mantiene contacto con todas las organizaciones que pudieran intervenir en caso de producirse una emergencia radiológica y brinda capacitación relacionada a dichas intervenciones.

El Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas SIER de la ARN, es un sistema que responde en casos de emergencias radiológicas en instalaciones o en la vía pública donde se encuentre involucrado material radiactivo perteneciente a empresas reguladas, o provenientes de fuentes radiactivas huérfanas. Éste sistema está operativo las 24 horas los 365 días del año. El PNGRR, en el caso de ser convocado por el SIER ante una emergencia radiológica en una instalación o en la vía pública realiza el transporte de la fuente radiactiva y la almacena en custodia en el DAIFFR situado CAE que es la instalación licenciada a tal efecto.

La ARN mantiene convenios de cooperación con organizaciones de respuesta intervinientes ante una emergencia, como el Ejército Argentino, la Gendarmería Nacional Argentina, la Armada Argentina, Policía Federal Argentina, Prefectura Naval Argentina y el Sistema Nacional para Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR).

J.8 Readmisión en el país de fuentes selladas decaídas

La importación de fuentes selladas decaídas, al igual que la importación de cualquier otro tipo de fuente radiactiva, es autorizada por la ARN cuando se cumplen los requerimientos relativos a la seguridad radiológica y física establecidos en la normativa regulatoria, la práctica está justificada y el importador cumple con las disposiciones legales vigentes y con las obligaciones de su licencia de importación.

SECCIÓN K ESFUERZOS GENERALES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD

K.1 Introducción

Se describen aquí las acciones de mejora que se realizan en temas vinculados a la gestión del CG y de los RR, tanto las actividades de ejecución continua como las que se hallan en etapa de ejecución, o bien las que ya se han ejecutado en el período comprendido desde la presentación del Sexto Informe Nacional al presente.

K.2 Actividades de ejecución continua

Las actividades de carácter permanente que hacen a la mejora de la seguridad son comunes a todas las instalaciones de gestión y comprenden los siguientes tópicos:

- ❖ Actualización de la documentación.
- ❖ Actualización de la organización.
- ❖ Programas de inspección regulatoria.
- ❖ Planes de emergencia.
- ❖ Capacitación, entrenamiento y reentrenamiento del personal de operación.
- ❖ Programa de garantía de calidad.
- ❖ Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

K.3 Mejoras a la seguridad de la gestión

Además de las actividades de ejecución continua ya mencionadas, se desarrollaron y se pusieron en práctica proyectos y modificaciones que contribuyen a la mejora de la seguridad. Algunas de ellas se detallan a continuación.

K.3.1 Seguimiento de las acciones tomadas a partir del accidente de Fukushima Daiichi enfocadas en el período 2016-2018.

Como consecuencia del accidente de Fukushima y con el propósito de aplicar las lecciones aprendidas correspondientes, la ARN solicitó realizar una prueba de resistencia para cada central nuclear argentina en operación, que consistió en una nueva evaluación de los márgenes de seguridad, suponiendo la existencia de una pérdida secuencial de las líneas de defensa en profundidad causada por la pérdida de sumideros de calor, líneas de suministro eléctrico

externo y finalmente la pérdida simultánea de ambos recursos, que eventualmente podrían conducir hacia escenarios de accidentes severos de daño al núcleo.

Los aspectos tratados en la evaluación ya fueron mencionados en el SIN como en el Informe 2013 a la Convención de Seguridad Nuclear.

La seguridad de los reactores se evalúa periódicamente, incluyendo la seguridad de las piletas de almacenamiento de los elementos combustibles gastados. Estas evaluaciones tienen en cuenta la experiencia operacional, como también lo ocurrido en Fukushima. Cabe aclarar que la actualización de la evaluación sísmica de los sitios de Embalse y Atucha se describe en los capítulos correspondientes de la Convención de Seguridad Nuclear. Los principales resultados se han completado en la CNA Unidad I y II, y las modificaciones resultantes se están implementando. Las actualizaciones previstas se implementaron durante la parada de reacondicionamiento en el caso de la CNE, las cuales se describen a continuación.

En respuesta al requerimiento regulatorio mencionado, la Entidad Responsable de la operación de la CNA Unidad I y II y la CNE (NA-SA) realizó la prueba de resistencia requerida, y los informes correspondientes fueron presentados ante la ARN.

La Autoridad Regulatoria Nuclear llevó a cabo una evaluación de estos informes. Como resultado, se han identificado oportunidades de mejora relacionadas con la incorporación de sistemas y acciones de operador adicionales tendientes a la prevención de secuencias conducentes a escenarios accidentales severos.

Las mejoras y modificaciones requeridas a la Entidad Responsable de la operación de las centrales nucleares incluyen un cronograma de ejecución compuesto por acciones de corto, mediano y largo plazo, que fueron consideradas aceptables por el organismo regulador. Las mejoras requeridas como resultado de las pruebas de resistencia enfocadas en el período 2016-2019 son las siguientes:

K.3.1.1 Análisis de la pérdida de las funciones de seguridad

K.3.1.1.1 Pérdida de suministro de Energía Externa (LOOP)

Como resultado de la evaluación de LOOP, el operador ha decidido implementar las siguientes mejoras:

CNA Unidad I

En la CNA Unidad I, se mantienen las mejoras que fueron mencionadas en el Sexto Informe Nacional.

CNA Unidad II

En la CNA Unidad II se mantienen las mejoras que fueron mencionadas en el Sexto Informe Nacional.

CNE

Durante la parada de reacondicionamiento **(2016-2018)**, requerida para la extensión de vida de la planta, se implementaron algunas mejoras relacionadas con el suministro de energía eléctrica. Las más relevantes se mencionan a continuación:

❖ Dispositivos de Protección del Suministro Eléctrico Externo

Se mejoraron las protecciones de la estación de 500 kV, barras, líneas y falla de interruptores.

❖ Generadores Diésel Clase III

Se reemplazaron los cuatro generadores diésel de reserva (Clase III) pertenecientes al sistema de suministro eléctrico de CNE por equipos más modernos, de más potencia e independientes del sistema de agua de proceso (poseen circuito cerrado de enfriamiento). Se realizaron todas las modificaciones necesarias al edificio de este sistema, incluidos los refuerzos estructurales, y se instaló un nuevo sistema redundado de almacenamiento de combustible para los generadores.

❖ Nuevo Sistema de Suministro de Energía de Emergencia (EPS)

Se reemplazaron los dos generadores diésel de 50 kW (75 kVA) por nuevos generadores diésel de mayor potencia. Los nuevos equipos tienen una potencia nominal de 1,6 MW (2 MVA) y una tensión nominal de 6,6 kV. Los mismos fueron instalados en un edificio completamente nuevo (fuera del edificio de servicios), sísmicamente calificado y con tanques de almacenamiento de combustible subterráneos. El sistema se encuentra completamente redundado.

❖ Ampliación de la disponibilidad de baterías

Se instaló un generador diesel adicional de 1500 kVA/380 V con el objetivo de realizar la recarga de 2 bancos de baterías y la energización de 3 barras de

distribución de cada uno de los sistemas de energía pertenecientes a Clase I (trenes de 220 VDC y 48 VDC ininterrumpibles respectivamente) ante una pérdida total de los sistemas de energía de la planta, incluyendo el EPS.

K.3.1.1.2 Pérdida total de Energía (SBO)

Como resultado de los estudios de SBO, la Entidad Responsable de la operación de las centrales nucleares planificó implementar las siguientes mejoras:

CNA Unidad I

❖ Fuentes de energía alternativas

Para este ítem CNA Unidad I mantiene las mejoras mencionadas en el SIN.

❖ Estrategias preventivas para evitar daños en el núcleo

❖ Evaluación de la integridad de los elementos combustibles

Se evaluó el impacto del SBO en los combustibles que quedasen alojados dentro de la máquina de recarga, teniendo en cuenta uno o dos combustibles.

Las medidas necesarias para asegurar la integridad del combustible alojado en el interior de la máquina de recarga quedaron implementadas a través de una guía dentro del Programa de Gestión de Accidentes Severos PGAS.

❖ Ampliación de la disponibilidad de baterías

❖ Instrumentación y Control (I&C)

Para este ítem se mantiene lo mencionado en el SIN.

CNA Unidad II

❖ Fuentes de energía alternativas

Debido a que luego de un Black-Out, la Planta no posee alimentación eléctrica para suministrar a ciertos componentes claves para mantener la refrigeración del núcleo, es necesario la implementación de modificaciones a la instalación para lograr alimentar eléctricamente a estos componentes y de esta manera llevar la Planta a una condición segura y estable.

La alimentación eléctrica a componentes claves es posible mediante un Sistema de Generación Auxiliar Móvil el cual cuenta con un único Generador Diesel Auxiliar que se conecta a una o más barras de 6,6 kV del Sistema de Emergencia (barras de suministro BDA, BDB, BDC y BDD).

El objetivo de esta modificación es suministrar agua a los GV y ventear vapor a la atmósfera. La potencia entregada por el Generador Diésel Móvil, también es suficiente para alimentar componentes del sistema de control de volumen KBA e inyectar agua al sistema primario-moderador.

Particularmente, se implementó una modificación cuyo objetivo es aportar agua a las piletas de EECC mediante el sistema de purificación de piletas de almacenamiento de EECC, utilizando el sistema contra incendios. Este último es provisto desde el sistema contra incendio del obrador que contempla una bomba diesel.

❖ **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Igual que en el caso de la CNA Unidad I, se realizó una evaluación detallada de la evolución de las condiciones en la máquina de recambio de la CNA Unidad II en caso de pérdida total de suministro eléctrico (SBO).

Las medidas necesarias para asegurar la integridad del combustible alojado en el interior de la máquina de recarga quedaron implementadas a través de una orden de servicio hasta que la misma se incorpore al Manual de Operaciones.

❖ **Interconexión de los Generadores Diésel de la CNA Unidad I y la II**

Se generó una guía dentro del PGAS que contempla restablecer la tensión en barras normales y barras auxiliares de la Unidad II a partir de la energía suministrada por la barra normal de la Unidad I mediante su barra asegurada, alimentado este por el generador diesel de emergencia, respectivamente.

❖ **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

A través de una orden de servicio hasta que la misma se incorpore al Manual de Operaciones, se incluye la posibilidad de extensión del tiempo de suministro eléctrico desde las baterías.

CNE

Durante la parada de la planta para las actividades de reacondicionamiento **(2016-2018)**, a fin de extender la vida de la planta, se llevaron a cabo algunas mejoras en relación con los escenarios de SBO. Los más relevantes son los siguientes:

❖ **Procedimiento ante eventos anormales**

Se elaboró un POEA (Procedimiento Operativo para Eventos Anormales) para responder a la pérdida de refrigeración y/o de inventario de agua de la pileta de almacenamiento de combustible gastado. Este procedimiento incluye todas las acciones disponibles para controlar el nivel y la temperatura del líquido refrigerante desde la sala de control secundaria inclusive, suponiendo que la sala de control principal y el edificio de la pileta sean inaccesibles.

Además, para hacer frente a una pérdida de la refrigeración y/o de inventario en el largo plazo debido a un SBO, dicho procedimiento establece las acciones adecuadas para reponer el agua mediante fuentes alternativas de suministro asegurado (camiones de bomberos) y para monitorear el nivel y la temperatura de la pileta desde el exterior de edificio de servicios.

❖ **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Se elaboró un POEA para responder a la pérdida de la función de refrigeración de la máquina de carga (M/R) con elementos combustibles gastados alojados dentro de la misma, cuando ésta se encuentra acoplada al reactor.

❖ **Fuentes de energía alternativas**

Se dispone de un generador diesel móvil (GDM) de 668 kVA / 380 V que se utilizará para alimentar cargas puntuales en el caso de situaciones accidentales generadas por un SBO. Representa una fuente de alimentación extra a las ya existentes para alimentar cargas no específicas.

❖ **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

K.3.1.1.3 La pérdida de los sumideros de calor

Como resultado de la evaluación mencionada, la Entidad Responsable de la Operación implementará las siguientes mejoras:

CNA Unidad I

❖ **Fuentes alternativas de agua**

Proporcionar fuentes de agua alternativas a las ya existentes para la reserva de abastecimiento de agua segura (por ejemplo, depósitos, piletas, tanques, etc.) en caso de producirse accidentes graves provocados por la pérdida de los sumideros de calor. También se debe contar con los accesorios adecuados para conectar estas fuentes de agua con las bombas correspondientes y las líneas de suministro, con el fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las

piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo mediante la implementación de las siguientes acciones:

- Proceso de recarga de agua de las piletas de almacenamiento de combustible gastado por el uso de un depósito alternativo, como las aguas subterráneas, de los tanques existentes o de otras fuentes. Además, este proceso incluirá el seguimiento del nivel del agua y la temperatura de las piletas.
- Instalación de una bomba independiente asignada al proceso antes mencionado, que permita la extracción de aguas subterráneas para llenar las piletas de almacenamiento de combustible gastado. El suministro eléctrico de la bomba será posible a partir de una barra de asegurada y de un Generador Diésel Móvil (GDM) operado por medio de una simple conexión manual. Además, se tiene previsto implementar un sistema de suministro de energía alternativa para alimentar la I&C necesaria para controlar los parámetros pertinentes de las piletas de almacenamiento de combustible gastado desde el exterior del edificio de piletas.

Para estos dos puntos, se implementó un sistema alternativo para alimentar a las piletas de almacenamiento de elementos combustibles gastados que consiste en una bomba de agua de pozo y, ramales hacia cada pileta con sus respectivas válvulas. El sistema permite la operación y monitoreo del nivel del agua en forma local desde el exterior del edificio, siendo independiente de la sala de control. El suministro eléctrico para la electrobomba sumergible y los instrumentos es de forma redundante desde una barra asegurada y el GDM.

- Reposición de inventarios de agua a los generadores de vapor mediante el segundo sumidero de calor (SHS) en caso de pérdida simultánea del tanque, de la cadena de extracción de calor residual y del sistema de inyección de agua asegurada a los generadores de vapor (SG). También se debe proporcionar la reposición del inventario de agua al tanque de SHS en aquellos casos en los que la integridad del SHS no se vea afectada. La reposición de las fuentes de agua existentes para los casos anteriores debe ser implementada mediante la inyección de agua subterránea, utilizando una de las bombas que pertenecen al sistema de abastecimiento de agua, previendo que los componentes implicados sean alimentados por un GDM en caso de que el SBO sea coincidente con la falta de disponibilidad de los generadores diésel que pertenecen al sistema de SHS.
- Reposición de agua al sistema SHS para asegurar su funcionamiento durante 72 horas sin que sea necesario realizar acciones externas.

Para estos dos puntos, se instaló un sistema de reposición del inventario de agua a los generadores de vapor de manera de mantener uno de los generadores de vapor como fuente fría en accidentes donde no se dispone del tanque de alimentación, ni de la cadena de refrigeración posterior y el sistema asegurado de inyección de agua a los generadores de vapor tiene indisponible su tanque o sus bombas de alimentación. La misma consiste en suministrar agua con una bomba UJ a las piletas UA y desde estas piletas mediante otra bomba, UA10 D020 y/o UA10D21, al tanque RX o de forma independiente a la impulsión de un ramal RX. Las bombas pueden alimentarse desde el GDM.

CNA Unidad II

❖ Fuentes alternativas de agua

Proporcionar fuentes de agua alternativas a las ya existentes para la reserva de abastecimiento de agua segura (por ejemplo, depósitos, piletas, tanques, etc.) para hacer frente a situaciones de accidentes graves provocados por la pérdida de los sumideros de calor. También se debe contar con los accesorios adecuados para conectar estas fuentes de agua con las bombas y las líneas de suministro correspondientes, a fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo, mediante la implementación de las siguientes acciones:

- Proporcionar un depósito de agua alternativa que permita mantener el suministro de agua para la eliminación de calor a través de los SG y de refrigeración de la piletta de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo.
- Implementar un sistema adicional para la reposición de agua de las piletas de almacenamiento de combustible gastado de un depósito alternativo, como las aguas subterráneas, de los tanques existentes o de otras fuentes.

Para estos dos puntos, se implementaron distintas modificaciones a la instalación para aumentar las fuentes de agua de alimentación y de esta manera lograr la refrigeración del núcleo y de los elementos combustibles almacenados en las piletas, las cuales son:

- Aporte de agua a las piletas de elementos combustibles por medio del sistema contra incendio SGA (Interconexión entre el sistema de purificación de piletas de almacenamiento de EECC FAL y el sistema de incendio SGB).
- Alimentación a los tanques de almacenamiento del sistema GHC por medio del Sistema de incendio SGA.
- Provisión de agua al sistema SGA por medio de la red de incendio del obrador de la Dirección Proyectos Nucleares.

CNE

Durante las actividades de reacondicionamiento realizadas en la instalación **(2016-2018)** para extender su vida útil por 24 años más a plena potencia, se realizaron mejoras en relación con la pérdida de los sumideros de calor. Las más relevantes son las siguientes:

❖ Fuentes alternativas de agua

Se incorporaron fuentes de agua alternativas a las ya existentes para la reserva de abastecimiento de agua segura (por ejemplo, depósitos, piletas, tanques, etc.) para hacer frente a situaciones de accidentes graves provocados por la pérdida de los sumideros de calor. Dichas fuentes incluyen los accesorios adecuados para conectar las mismas con los consumos necesarios, con el fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo. Ellas son:

- Reposición del agua de la piletta de almacenamiento de combustible gastado a través de una conexión desde el exterior del edificio de la piletta, que incluye dos acoplamientos para mangueras de bomberos, dos válvulas de aislación y los equipos necesarios ubicados en los gabinetes correspondientes (acoples, mangueras, llaves, etc.) para realizar el acople al sistema antincendios en caso de pérdida de refrigerante o pérdida de enfriamiento. A su vez, esta conexión permite la reposición de agua a la piletta desde un camión de bomberos o cisterna ante un SBO. Todas estas acciones se encuentran procedimentadas en el POEA correspondiente.
- Disponibilidad de dos cisternas móviles de 8.000 litros de capacidad, cada una con su correspondiente motobomba.
- Suministro de agua a la bóveda de la calandria desde fuera del edificio del reactor, a través de una línea específica y sísmicamente calificada que permite el acople del sistema antincendios y de camiones de bomberos. Este cambio forma parte del programa de gestión de accidentes severos de CNE.
- Línea de adición de agua al tanque de rociado (dousing) a través de camiones de bomberos utilizando las cañerías del ECCS. Esta línea ya existe y es utilizada también para el agregado de agua a los generadores de vapor y para romper los discos de ruptura del ECCS ante indisponibilidad de la etapa de alta presión. Para hacer uso de la misma, se debe ingresar al edificio de servicios, razón por la cual se realizó un cambio de diseño para sacarla al exterior y facilitar las maniobras de conexión. La ingeniería de detalle se encuentra terminada.
- Camión de bomberos adicional, con una capacidad de 11.000 litros de agua y bomba de presión variable.

- Reservoirio de agua alternativo construido en el canal de descarga, con una capacidad aproximada de 11.000 m³.
- ❖ **Modificaciones en el suministro de agua de emergencia (EWS) del sistema**

Se realizaron modificaciones con el objetivo de mejorar la confiabilidad general del sistema y aumentar la disponibilidad del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo (ECCS). En relación a la mejora en confiabilidad, se duplicaron las válvulas neumáticas de suministro de agua al tanque de rociado y a los generadores de vapor. Con el fin de aumentar la disponibilidad del ECCS se agregó una línea sísmicamente calificada para la provisión de agua del EWS al lado secundario del intercambiador de calor del ECCS, con una válvula de aislación motorizada. Este flujo tendrá retorno al sistema de agua de servicio de baja presión (canal de descarga). Por último, los cambios más grandes consistieron en el reemplazo de las bombas diesel originales por bombas eléctricas (que pueden ser alimentadas desde Clase III o desde el nuevo EPS) y en el reemplazo de cañerías en general.

- ❖ **Procedimiento ante eventos anormales**

La gestión de accidentes severos y su recuperación han sido revisadas, y en ningún caso se encontraron debilidades que hicieran necesario tomar medidas urgentes.

K.3.1.2 Gestión de Accidentes y Programa de Gestión de Accidentes Severos

CNA Unidad I

- ❖ **Guías para la Gestión de Accidentes Severos (SAMG)**

El Programa de Gestión de Accidente Severo (PGAS) cuenta con las siguientes guías aprobadas para mitigar accidentes que exceden las bases de diseño:

- Guía 1-GAS-CE-01 “Evaluación del estado de planta”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-01 “Lineamientos principales para Sala de Control”, Revisión 3.
- Guía 1-GFAS-CE-01 “Monitoreo a largo plazo”, Revisión 3.
- Guía 1-GFAS-CE-02 “Finalización de las guías de gestión de accidentes severos”, Revisión 2.
- Guía 1-GAS-CE-04 “Suministro eléctrico”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-04-1 “Interconexión eléctrica - Alimentación desde Unidad 2 hacia Unidad I”, Revisión 2.
- Guía 1-GAS-SC-04-2 “Suministro Eléctrico con Generador Diesel Móvil (SEGDM)”, Revisión 2.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- Guía 1-GAS-CE-05 “Alimentación y venteo de los generadores de vapor”, Revisión 4.
- Guía 1-GAS-SC-05-1 “Inyección de agua a los generadores de vapor – Camino de alta presión”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-05-2 “Inyección de agua a los generadores de vapor – Camino de baja presión”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-05-3 “Inyección de agua a los generadores de vapor mediante presurización del tanque de agua de alimentación”, Revisión 1.
- Guía 1-GAS-CE-06 “Despresurización del primario”, Revisión 1.
- Guía 1-GAS-CE-07 “Inyección de agua al primario”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-07-1 “Inyección de agua al primario – Sistema TA”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-07-2 “Inyección de agua al primario – Sistema TA/TN”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-CE-08 “Inyección de agua a los sumideros de la contención”, Revisión 1.
- Guía 1-GAS-CE-09 “Reducción de la liberación de productos de fisión”, Revisión 2.
- Guía 1-GAS-SC-09-1 “Aislación de la ventilación de la contención”, Revisión 1.
- Guía 1-GAS-CE-10 “Control de las condiciones de la contención”, Revisión 2.
- Guía 1-GAS-SC-10-1 “Alivio de la contención mediante sistema TL7”, Revisión 1.
- Guía 1-GAS-SC-10-2 “Alivio de la contención mediante sistema TL8”, Revisión 1.
- Guía 1-GAS-CE-12 “Inyección de agua a las piletas de almacenamiento de elementos combustibles”, Revisión 5.
- Guía 1-GAS-SC-12-1 “Inyección de agua a las piletas de EECC – Sistema UJ04”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-CE-13 “Refrigeración en la máquina de carga”, Revisión 2.
- Guía 1-GAS-SC-13-1 “Refrigeración de la máquina de carga en caso de Black-Out”, Revisión 1.
- Guía 1-GDC-CE-01 “Evaluación de desafíos a la contención”, Revisión 0.
- Guía 1-GDC-CE-02 “Reducción de la liberación de productos de fisión”, Revisión 0.
- Guía 1-GDC-CE-03 “Reducir la presión dentro de la contención”, Revisión 0.
- Guía 1-GDC-CE-05 “Control de vacío de la contención”, Revisión 0.

❖ **Procedimiento para el funcionamiento en perturbaciones y accidentes**

El procedimiento para la "Operación en perturbaciones y accidentes" fue modificado para incluir el control de los parámetros críticos de las piletas de almacenamiento de combustible gastado.

❖ **Revisión y mejora de los procedimientos de gestión de accidentes**

Se revisaron los procedimientos para garantizar el funcionamiento de los sistemas que son necesarios en los escenarios propuestos, de manera que se garantice el correcto funcionamiento y la demanda de los sistemas de seguridad que se requieren en los eventos extremos durante, al menos, las primeras 72 horas:

- *SBO*: Acción manual para inyectar el SHS en un corto período de tiempo, con una rampa de enfriamiento de 100°C/h, que permita desactivar manualmente el sistema de corte por inyección de ácido deuterobórico.
- Reposición del inventario del SHS con el aumento de la capacidad de los tanques de agua de alimentación de SHS, utilizando las dos bombas del sistema de acondicionamiento de agua, y reemplazar el agua en esas piletas con aguas de napa mediante una de las bombas del agua potable de suministro de agua.
- Nivel del río bajo: se podrán realizar las maniobras sistemáticas para efectuar un corte de la planta y garantizar la refrigeración.

Se cuenta con las siguientes guías PGAS:

- Guía 1-GAS-CE-05 "Alimentación y venteo de los generadores de vapor", Revisión 4.
- Guía 1-GAS-SC-05-1 "Inyección de agua a los generadores de vapor – Camino de alta presión", Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-05-2 "Inyección de agua a los generadores de vapor – Camino de baja presión", Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-05-3 "Inyección de agua a los generadores de vapor mediante presurización del tanque de agua de alimentación", Revisión 1.

❖ **Programa de Gestión de Accidentes Severos**

Se implementó una guía para responder ante un evento de pérdida de refrigeración o agua inventario de las piletas de almacenamiento de combustible gastado destinado a controlar el nivel de agua y la temperatura de las piletas durante una emergencia, así como la posibilidad de recuperar su

inventario de agua, incluso en los escenarios de pérdida de la sala de control principal, SBO, terremotos, inundaciones o bajo nivel de agua.

Se completó el programa de gestión de accidentes severos, incluidas las guías correspondientes para la prevención y mitigación, considerando las lecciones aprendidas de Fukushima. Ésto implica incluir las estrategias para hacer frente ante la ocurrencia de eventos extremos externos más allá de las bases de diseño que lleva a una pérdida de las funciones de seguridad y de las condiciones de accidente severo.

Se cuenta con las siguientes guías PGAS:

- Guía 1-GAS-CE-12 “Inyección de agua a las piletas de almacenamiento de elementos combustibles”, Revisión 5.
- Guía 1-GAS-SC-12-1 “Inyección de agua a las piletas de EECC – Sistema UJ04”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-CE-04 “Suministro eléctrico”, Revisión 3.
- Guía 1-GAS-SC-04-1 “Interconexión eléctrica - Alimentación desde Unidad 2 hacia Unidad I”, Revisión 2.
- Guía 1-GAS-SC-04-2 “Suministro Eléctrico con Generador Diesel Móvil (SEGDM)”, Revisión 2.

- ❖ **Venteo filtrado de la contención**
- ❖ **Instrumentación y Control**
- ❖ **Modo de refrigeración alternativo de los generadores diésel (nuevo EPS)**
- ❖ **La desconexión de las cargas eléctricas**

Para este ítem se mantiene lo mencionado en el SIN.

- ❖ **Procedimiento para el control de los componentes pasivos**

Para este ítem se mantiene lo mencionado en el SIN

- ❖ **Parámetros de activación del sistema de seguridad**
- ❖ **Procedimiento Operativo para Eventos Anormales**
- ❖ **Medidas de gestión de accidentes para hacer frente a la pérdida de refrigeración en las piletas de almacenamiento de combustible**

Estos dos puntos se encuentran contemplados dentro del Programa de Gestión de Accidentes Severos en las Guías GAS-CE-12 y GAS-SC-12-1: Inyección de agua a las piletas de elementos combustibles gastados.

Cabe destacar que se implementó un sistema alternativo para alimentar a las piletas de almacenamiento de elementos combustibles quemados que consiste en una bomba de agua de pozo y ramales hacia cada pileta con sus

respectivas válvulas. El sistema permite la operación y monitoreo del nivel de agua en forma local desde el exterior del edificio, siendo independiente de la sala de control. El suministro eléctrico para la electrobomba sumergible y los instrumentos es de forma redundante desde una barra asegurada y el GDM. Se señala que se dispone únicamente de medición del nivel en caso de que la sala de control principal se encuentre indisponible.

CNA II

❖ Programa de Gestión de Accidentes Severos

El Programa de Gestión de Accidentes Severos (PGAS) cuenta con las siguientes guías aprobadas para mitigar accidentes que exceden las bases de diseño:

- Guía 2-GAS-CE-01 “Evaluación del estado de planta”, Revisión 4.
- Guía 2-GAS-SC-01 “Lineamientos principales para Sala de Control”, Revisión 3.
- Guía 2-GFAS-CE-01 “Monitoreo a largo plazo”, Revisión 3.
- Guía 2-GFAS-CE-02 “Finalización de las guías de gestión de accidentes severos”, Revisión 1.
- Guía 2-GAS-CE-04 “Suministro eléctrico”, Revisión 4.
- Guía 2-GAS-SC-04-2 “Refrigeración de planta con 1 tren eléctrico activo”, Revisión 1.
- Guía 2-GAS-SC-04-4 “Interconexión eléctrica – Alimentación desde Unidad 1 hacia Unidad 2”, Revisión 1.
- Guía 2-GAS-SC-04-8 “Alimentación desde generador diesel de emergencia de Unidad 1 hacia Unidad 2”, Revisión 0.
- Guía 2-GAS-CE-05 “Alimentación y venteo de los generadores de vapor”, Revisión 2.
- Guía 2-GAS-SC-05-1 “Inyección de agua a los generadores de vapor – Sistema LAB/ LAH”, Revisión 2.
- Guía 2-GAS-CE-06 “Despresurización del primario”, Revisión 1.
- Guía 2-GAS-CE-07 “Reducción de la liberación de productos de fisión”, Revisión 2.
- Guía 2-GAS-SC-07-1 “Aislación de la ventilación de la contención”, Revisión 1.
- Guía 2-GAS-CE-09 “Inyección de agua al primario”, Revisión 1.
- Guía 2-GAS-SC-09-1 “Inyección de agua al primario – Sistema KBA”, Revisión 2.
- Guía 2-GAS-CE-11 “Inyección de agua a las piletas de almacenamiento de elementos combustibles”, Revisión 4.
- Guía 2-GAS-SC-11-1 “Inyección de agua a las piletas de EECC – Sistema GHC”, Revisión 3

- Guía 2-GAS-SC-11-2 “Inyección de agua a las piletas de EECC – Sistema SG”, Revisión 0
- Guía 2-GAS-CE-13 “Inyección de agua a los sumideros de la contención”, Revisión 1
- Guía 2-GAS-CE-14 “Control de las condiciones de la contención”, Revisión 1.
- Guía 2-GDC-CE-01 “Evaluación de desafíos a la contención”, Revisión 0.
- Guía 2-GDC-CE-02 “Reducción de la liberación de productos de fisión”, Revisión 0.
- Guía 2-GDC-CE-03 “Reducir la presión dentro de la contención”, Revisión 0.
- Guía 2-GDC-CE-05 “Control de vacío de la contención”, Revisión 0.

CNE

❖ Gestión de Accidentes Severos (SAMG)

En Diciembre de 2012, CANDU Energy realizó en la CNE un ejercicio de validación del cual participaron personal de planta y los especialistas de Canadá. El mismo consistía en la utilización de la documentación genérica obtenida del COG (con algunas adaptaciones) con el objetivo de demostrar el correcto funcionamiento del marco de decisión y la efectividad de la misma en la gestión de este tipo de accidentes.

En Enero del 2017 se finalizó la revisión 0 del paquete de documentación que compone el programa de gestión de accidentes severos de CNE (PGAS). El mismo incluyó las guías correspondientes y los documentos específicos para realizar maniobras en el campo y en las salas de control de la planta con el objetivo de mitigar el accidente. Este programa fue completamente adaptado a la planta y se consideraron todos los cambios pertinentes realizados durante la extensión de vida de CNE.

En Marzo de 2018, se completó el manual general de accidentes severos de CNE, el cual contiene los objetivos principales y el alcance del PGAS, la explicación de la progresión de daño al núcleo en reactores CANDU, las condiciones de entrada al accidente severo, la descripción de toda la documentación del programa y la organización del entrenamiento y simulacros correspondientes.

Durante el año 2019, se comenzaron a realizar los simulacros de accidentes severos con la participación de la organización de emergencia (ORE) y de las guardias de operaciones. Utilizando los resultados de estos simulacros y documentos específicos obtenidos del COG acerca del accidente de

Fukushima, se inició la revisión 1 del PGAS y del manual general, que fue completada en Diciembre del 2019.

❖ **Procedimiento para el control de los componentes pasivos**

Para este ítem se mantiene lo mencionado en el SIN.

❖ **Procedimiento operativo para eventos anormales**

Se desarrolló un procedimiento operativo para los eventos anormales, que cubre la respuesta a la pérdida de enfriamiento en la pileta de combustible gastado y/o pérdida de inventario. Este procedimiento incluye medidas para verificar el nivel de líquido refrigerante y la temperatura de la pileta desde la sala de control secundario, en caso de que la sala de control principal y la sala de la pileta no sean accesibles. Incluye acciones para reponer el agua de los sistemas alternativos (por ejemplo, boca de incendios o de bomberos) en el caso de pérdida sostenida de la refrigeración o de pérdida de inventario (Ver Sección K.3.1.1.2).

❖ **Posibilidad de conexión de un camión de bomberos desde el exterior del edificio de almacenamiento de los combustibles**

Se instaló un centro para conectar un camión de bomberos fuera del edificio de la pileta, para reponer el agua de las piletas en los eventos de pérdida de refrigeración, circulación o SBO (Ver Sección K.3.1.1.2).

K.3.2 Plan de Actividades de I&D

El PNGRR desarrolla diversas actividades de I&D e innovación en cumplimiento del PEGRR, que resultan necesarias para alcanzar los objetivos de seguridad, eficiencia y mejora continua. En la Sección L se incluye un listado de las actividades en curso y las realizadas en conjunto con OIEA.

K.3.3 Programa de Comunicación Pública

En el transcurso del período 2017-2019, en el marco de la política comunicacional establecida por la institución en su Plan Estratégico y gestionada por la Gerencia de Comunicación Social, destinada a brindar información y a establecer canales de comunicación tanto con el personal de la CNEA como con la ciudadanía en su conjunto, tanto el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos PNGRR como el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio PRAMU han implementado diferentes acciones de comunicación.

Como se mencionó en la sección B.3, durante la gestión de los pasivos ambientales de Malargüe se llevó a cabo un amplio programa de comunicación antes, durante y luego de finalizada la obra. Por otro lado, el Sitio Los Gigantes tiene un Plan de Comunicación para cuando se realice la obra de gestión. Para los demás Sitios a remediar, PRAMU está desarrollando los planes de comunicación para cuando se decida realizar la gestión de los pasivos.

Dichas acciones y plan, cabe recordarlo, están en todo de acuerdo con lo que prevé la Ley N° 25.018 respecto de la responsabilidad de la CNEA de mantener informada a la población sobre los distintos aspectos vinculados a la gestión de los residuos radiactivos.

La realización de actividades comunicacionales resulta sumamente relevante ya que el cumplimiento de los objetivos del PNGRR y del PRAMU depende no sólo de las posiciones adoptadas por los tomadores de decisiones técnicas y políticas, sino también de la percepción pública respecto de la actividad nuclear en general.

En el transcurso del 2017-2019, la Gerencia PRAMU realizó capacitaciones en el marco institucional y actividades de divulgación a la comunidad científico-técnica. En este sentido, se efectuó el “Curso Nacional (taller) de entrenamiento en seguridad de la minería y procesamiento de Uranio, incluido remediación y gestión de desechos”, el cual contó con la participación de organismos de irrigación, protección ambiental, minería, recursos hídricos, etc., de las provincias de Córdoba y Mendoza. Además, se efectuó un “Curso nacional sobre monitoreo pos remediación de sitios legados de minería de Uranio” en el mes de Mayo de 2019, en San Rafael, Mendoza. Por otro lado, se dictó un curso abierto al público sobre “Gestión ambiental de la minería del uranio en el sitio Malargüe en Mendoza, Argentina”, que se desarrolló en la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria de la Universidad Nacional de Cuyo.

En continuidad con las acciones emprendidas en años anteriores, en éste período se mantuvieron las jornadas “CAC Puertas Abiertas”, en las que el Centro Atómico Constituyentes (CAC) abre sus puertas al público, y también el programa “Visitas a los Colegios” (que fuera descrito en el Sexto Informe Nacional), y se siguieron alentando las visitas de docentes y alumnos tanto a las instalaciones vinculadas a los procesos de remediación, como las dedicadas a gestión de residuos (en el Área de Gestión, dentro del Centro Atómico Ezeiza, en la provincia de Buenos Aires).

En lo que respecta al ámbito educativo, a partir de 2018, la Gerencia de Comunicación Social de la CNEA en interacción con el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, ha comenzado el dictado del curso “Aplicaciones de la tecnología nuclear en la vida cotidiana”. Dicho curso, destinado a docentes de escuelas de nivel medio de todo el país –

a quienes su aprobación les otorga puntaje-, se despliega a través de la plataforma del Instituto Nacional de Formación Docente (Infod) del Ministerio de Educación nacional y tiene por objetivo brindar una propuesta formativa a partir de materiales teóricos de fuentes institucionales, que permitan a los docentes planificar espacios de debate y reflexión en el aula acerca de los distintos usos pacíficos de la energía nuclear. El curso, que tiene una duración de tres meses, ya lleva tres cohortes y más de 1800 docentes inscriptos. Dentro de los contenidos se incluye un módulo especialmente dedicado a la gestión del combustible gastado y de los residuos radiactivos, y a la remediación ambiental; en cuya elaboración y presentación de los materiales didácticos el PNGRR tuvo activa participación desde el comienzo.

Dentro de las acciones de divulgación y capacitación, además, se organizaron diversos cursos de formación, muchos de ellos destinados a generadores de diferentes clases de residuos radiactivos, por ejemplo los vinculados con diagnóstico y tratamiento de enfermedades vía aplicación de técnicas nucleares, en los establecimientos de salud dependientes del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Como parte de las acciones habituales, el PNGRR se abocó también en este período a la actualización del sitio web en la página institucional de la CNEA y a la elaboración de nuevos contenidos.

En el período que abarca este informe, también se realizó un fuerte trabajo en el área de las redes sociales de la institución. Con presencia en Twitter (CNEA_Arg), Facebook (CNEA.Arg), Instagram (@cnea_arg) y YouTube (CNEAArg), se implementó una estrategia que permitió el aumento de los seguidores y las visualizaciones de las publicaciones institucionales. La estrategia implica una presentación multiplataforma, en donde cada tema es replicado en el formato propio de cada red, y luego ampliado en la página institucional. De esta manera, la comunidad de seguidores se ha incrementado, en diversos porcentajes.

También se incluyó en el sitio argentina.gob.ar (la nueva web que reúne la totalidad de las dependencias e instituciones del estado nacional) el “servicio de retiro de fuentes en desuso”. Dicho trámite fue, de entre las diversas opciones que ofrece CNEA en la guía de trámites de argentina.gob.ar, uno de los más visitados; lo que funge como indicador no tanto de un aumento de servicios prestados, sino de un interés general de los públicos por el tema.

Como es habitual, se confeccionaron diversos materiales dedicados a la divulgación e información. Entre ellos, un video sobre la remediación del Sitio Malargüe; un artículo con imágenes y un video relativo a capacitación e innovación en gestión de residuos radiactivos –desarrollado en colaboración

con el OIEA, en el marco de las actividades de su Office of Public Information and Communication (OPIC, por sus siglas en inglés)¹; un tríptico y un díptico explicativo del proyecto de remediación en Malargüe; un tríptico sobre gestión de residuos en Argentina; un catálogo de fuentes selladas radiactivas en desuso.

Enfocando hacia el público interno de la institución, a través del Programa “Visitas Intercentros”, el personal de CNEA pudo conocer, entre otras instalaciones, los distintos laboratorios ubicados en el Centro Atómico Ezeiza.

En lo específicamente relacionado con la Convención Conjunta, la CNEA adoptó como práctica desde el Primer Informe Nacional, la publicación en Internet (en los sitios web de la CNEA y del OIEA) del contenido de los Informes y las preguntas y respuestas que ellos han merecido. Esta información también fue publicada en el Informe de Gestión CNEA 2015.

En cumplimiento de la legislación nacional, el PNGRR y el PRAMU informan cada año al Honorable Congreso de la Nación sobre sus principales actividades de gestión.

Estos informes se encuentran a disposición del público, que puede requerirlos a través de la página web de la CNEA (<https://www.argentina.gov.ar/cnea>).

La responsable de Comunicación Social del PNGRR ha participado en la Reunión Técnica sobre Aprendizaje de las Experiencias sobre la Participación de las Comunidades Locales en la Gestión de Residuos Radiactivos (Technical Meeting on Learning from Experience of Local Involvement in Radioactive Waste Management), IAEA Headquarters, Viena, Austria que tuvo lugar desde el 4 al 8 de Diciembre de 2017.

K.4 Compromisos de las Reuniones de Revisión previas

Los compromisos adquiridos por la Argentina en reuniones previas y el estado de situación de los mismos se describen seguidamente:

- 1) Completar a tiempo la construcción de la instalación de almacenamiento seco de combustible gastado de la CNA I para satisfacer los requerimientos operacionales de la planta.***

¹ Disponible en los siguientes links: Artículo y video: <https://www.iaea.org/newscenter/news/seeking-a-solution-for-radioactive-waste-in-argentina>
Galería de fotos: https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/sets/72157690315095925

El estado de situación del proyecto a fin de 2019, es una Obra civil en un 94%, la ingeniería con avances en un 75% y la provisión de componentes principales en un 70%. El mayor detalle se encuentra en la Sección G.4.1.

2) Continuar el desarrollo e implementación del plan de compromiso del público para influir el apoyo positivo de los sitios candidato para la propuesta de los futuros repositorios cercano a la superficie y geológico profundo.

Si bien se reconoce que la aceptación pública relativa a la localización de repositorios es una necesidad común a todos los países, el desarrollo e implementación de los planes de la CNEA destinados a lograr el compromiso del público para influir el apoyo positivo de los sitios candidato no registraron avances significativos en el período 2017-2019.

Por este motivo, las acciones de comunicación pública de CNEA durante el período 2017-2019, cuyos detalles se incluyen en K.3.3, estuvieron focalizadas a brindar información y a establecer canales de comunicación, tanto con el personal de la CNEA como con la ciudadanía en su conjunto, en el marco de la política comunicacional establecida por CNEA en su Plan Estratégico y gestionada por la Gerencia de Comunicación Social.

3) Remediación de emplazamientos mineros remanentes.

La remediación del sitio de Malargüe finalizó en el mes de Junio de 2017, comenzando a partir de ese momento el programa de monitoreo post clausura del Sitio (ver detalles en H.5.1). La remediación de los emplazamientos remanentes sigue siendo una actividad en curso en CNEA a través del proyecto PRAMU, por lo que implica desafíos de mediano y largo plazo.

4) Actualización del Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos

Luego que la segunda versión del PEGRR en Diciembre de 2015 – aprobada mediante Resolución de la Presidenta de la CNEA el 4 de Diciembre de 2012 – fuera devuelta por el Poder Ejecutivo Nacional a la CNEA no habiendo sido enviado al Honorable Congreso Nacional para su aprobación por Ley, se volvió a trabajar a partir de 2017 en la tercera versión del PEGRR que se prevé será finalizada en 2020.

K.5 Misiones de Revisión del OIEA

K.5.1 Preparación de la ARN para una misión IRRS

El Sexto Informe Nacional a la Convención Conjunta informó sobre los preparativos de una futura misión IRRS en la ARN, previsto su inicio para el 4 de Mayo 2020. En este contexto, desde la preparación del Sexto Informe Nacional a la Convención Conjunta (Enero 2017) se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- ❖ El Taller Nacional sobre la misión IRRS y la Metodología y Herramienta del OIEA para la Autoevaluación de la Infraestructura Reguladora de Seguridad (SARIS) se celebró en Buenos Aires, del 25 al 27 de Abril de 2017, con la participación de más de 60 miembros del personal de ARN, 7 miembros de otras oficinas gubernamentales y 3 expertos del OIEA.
- ❖ Se implementó la metodología SARIS, completando la fase “Respuesta” y la fase “Análisis de la respuesta”. Como parte de la fase de definición del Informe resumido y el Material de referencia para la misión, actualmente, se está preparando el borrador inicial (Ref.: Definición de Fases según Metodología SARIS, SVS 37 del OIEA).
- ❖ Varios miembros del personal de ARN participaron en misiones relacionadas con el IRRS. Hubo varios cursos de capacitación para revisores del Servicio Integrado de Revisión Regulatoria. También, los representantes de ARN participaron en una Reunión Técnica para la revisión de las Directrices del Servicio Integrado de Revisión Regulatoria y el Taller internacional sobre las lecciones aprendidas del IRRS.
- ❖ La reunión preparatoria de la misión IRRS se celebró en Buenos Aires, del 6 al 7 de Noviembre de 2018, con la participación de los líderes de la misión y los coordinadores del OIEA. Se presentaron los resultados preliminares de la autoevaluación.

El personal de la ARN está dedicando un esfuerzo continuo al trabajo preparatorio y la finalización de la autoevaluación para organizar la misión IRRS.

La autoevaluación realizada por el personal de ARN es de suma importancia ya que es una herramienta valiosa que contribuye a analizar la institución y sus prácticas de manera sistemática y, por supuesto, ésto perfecciona las acciones para la mejora continua.

K.6 Resumen sinóptico

De acuerdo a lo establecido en el documento Directrices Relativas a la Forma y Estructura de los Informes Nacionales (INFCIRC 604/Rev. 3), se incluye a continuación un cuadro sinóptico donde se muestra el Estado de Situación de la Argentina.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL DE ARGENTINA – ESTADO DE SITUACIÓN

Tipo de Responsabilidad	Política de Gestión a Largo Plazo	Responsabilidad sobre los Fondos	Prácticas e Instalaciones Actuales	Instalaciones Planificadas
<p>Combustible Gastado (CG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Decisión sobre reprocesamiento diferida. • Disposición Final. Se prevé a fin del 2020 tener un cronograma tentativo de nuevas fechas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado Nacional¹. 	<ul style="list-style-type: none"> • CNA I: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación.. • CNA II: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación. • CNE: 6 años Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación • CNE: Almacenamiento Vía Seca en el Sitio. • Reactores de Investigación y de Producción: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación o en el Sitio (RA-6, FACIRI). 	<ul style="list-style-type: none"> • CNA I: Almacenamiento Vía Seca en la Instalación • CNA II: Almacenamiento Vía Seca en la Instalación o en el Sitio. • CAREM: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación y Vía Húmeda o Seca en el Sitio. • RA-10: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación y en el Sitio. • Repositorio Geológico Profundo (factibilidad)
<p>Residuos del Ciclo de Combustible Nuclear</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición Final 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado Nacional¹. 	<ul style="list-style-type: none"> • RNB: Almacenamiento y Disposición Final. • RNB: Instalación de tratamiento y acondicionamiento. • RNM: tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • RNB: Repositorio Centralizado Cercano a la Superficie (fecha en revisión). • RNM (Incluye los generados en el acondicionamiento o reprocesamiento de CG de reactores de investigación y producción) y RNA (Generados si se reprocesa el CG de reactores de potencia): Repositorio Geológico Profundo. • RBN Instalación de tratamiento y acondicionamiento (PTARR).

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

<p>Residuos Externos al Ciclo del Combustible Nuclear</p>	<ul style="list-style-type: none"> Disposición Final 	<ul style="list-style-type: none"> Generador de Residuos cuando es privado. Estado Nacional cuando el generador es estatal. 	<ul style="list-style-type: none"> RNB: Almacenamiento más Disposición Final. RNB: Instalación de tratamiento y acondicionamiento. RNM: Almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> RNB: Repositorio Centralizado Cercano a la Superficie. RNM: Repositorio Geológico Profundo. RBN: Instalación de tratamiento y acondicionamiento (PTARR).
<p>Retiro de Servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Retiro de Servicio (requerimiento regulatorio). 	<ul style="list-style-type: none"> Estado Nacional cuando la instalación es estatal. Operador de la Instalación cuando es privada. 	<ul style="list-style-type: none"> El RA-8 está en proceso de retiro de servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> RNB Repositorio Centralizado Cercano a la Superficie. RNMB Repositorio Centralizado Cercano a la Superficie
<p>Fuentes Selladas en Desuso</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reuso o reciclado. Dispensa. Disposición Final. 	<ul style="list-style-type: none"> Usuario de la Fuente. 	<ul style="list-style-type: none"> Reencapsulado: Planta de Fuente Selladas de Co-60. Almacenamiento + Dispensa (período corto). Almacenamiento (período largo). 	<ul style="list-style-type: none"> RNB Repositorio Centralizado Cercano a la Superficie. RNM y RNA Repositorio Geológico Profundo (factibilidad).

(1) En la actualidad todos los reactores nucleares y demás instalaciones del ciclo de combustible son operados por organizaciones estatales, por lo que el Estado Nacional es responsable de su financiamiento

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN L ANEXOS**L.1 Leyes Nacionales****L.1.1 Ley N° 24.804/97- Ley Nacional de la Actividad Nuclear**

En el SIN se encuentra desarrollados los artículos de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear. El link para acceder al Sexto Informe Nacional es el siguiente: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/6_informe_nacional_a_convencion_conjunta-2017.pdf.

L.1.2 Ley N° 25.018/98- Ley Nacional Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos

En el SIN se encuentra desarrollados los artículos de la Ley Nacional Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos. El link para acceder al Sexto Informe Nacional es el siguiente: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/6_informe_nacional_a_convencion_conjunta-2017.pdf.

L.1.3 Normas legales que rigen la actividad nuclear de la República Argentina: Estructura Organizativa (1950-2019)

- Creación la Comisión Nacional de la Energía Atómica.
Decreto N° 10.936/50 31 de mayo de 1950.
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 7 Junio 1950.
(Derogado por Decreto Ley N° 22.498/56).
- Organización de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
Decreto-Ley N° 22.498/56 19 Diciembre 1956.
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 28 Diciembre 1956
(Ratificado por Ley N° 14.467).
(Parcialmente derogado por la Ley N° 24.804, conforme Art. 33 se derogan los artículos 2°, 5°, 9°, 11°, 16° y 17°).
- Ratificación de decretos-leyes del Gobierno provisional.
(Dictados entre el 23 Septiembre 1955 y el 30 Abril 1958).
Ley N° 14.467 Sancionada: 5 Septiembre 1958.
Promulgada: 23 Septiembre 1958.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 29 Septiembre 1958.
- Reorganización de actividades y modificación de las competencias de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
Creación del Ente Nacional Regulador Nuclear.
Constitución de Nucleoeléctrica Argentina S.A.
Decreto N° 1.540/94
30 Agosto 1994
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 2 Septiembre 1994.
- Ley Nacional de la Actividad Nuclear Ley N° 24.804.
Sancionada: 2 Abril 1997.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

Promulgada parcialmente: 23 Abril 1997.

Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 25 Abril 1997.

- Reglamentación de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear N° 24.804
Decreto N° 1.390/98 27 Noviembre 1998.
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 4 Diciembre 1998.
- Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos.
Ley N° 25.018 Sancionada: 23 Septiembre 1998.
Promulgada: 19 Octubre 1998.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 23 Octubre 1998.
- Ratifícanse la modificación del Estatuto Social de Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima. Instrúyese a Nucleoeléctrica S.A. para la realización de los actos societarios necesarios para la conformación de la Unidad de Gestión Central Nuclear Atucha Unidad II, cuyo objeto será llevar a cabo los actos que se requieren para la puesta en operación de la Central Nuclear Atucha Unidad II y concretar la participación de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
Decreto N° 981/05, 18 Agosto 2005.
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 22 Agosto 2005.
- Mantiénese la plena vigencia del régimen instaurado para la ejecución de las obras de la Central Nuclear Atucha II, otorgado a la Comisión Nacional de Energía Atómica y haciendo extensivo el mismo a la Unidad de Gestión Central Nuclear Atucha II de Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima.
Decreto N° 1.085/06 23 Agosto 2006.
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 25 Agosto 2006.
- Ratifícase el Acta Acuerdo por cesión de acciones suscripta por Nucleoeléctrica SA y Comisión Nacional de Energía Atómica el 22 Junio del 2006.
Decreto N° 1.760/09.
16 Noviembre 2009.
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 19 Noviembre 2009
- Decláranse de interés nacional las actividades que permitan concretar una cuarta central, la extensión de la vida útil de la Central Nuclear Embalse y el Prototipo de Reactor CAREM.
Ley N° 26.566 Sancionada: 25 Noviembre 2009.
Promulgada de hecho: 17 Diciembre 2009.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina 24 Diciembre 2009.

L.1.4 Principales Tratados Internacionales sobre Energía Nuclear suscriptos por la República Argentina (1966-2019)

- Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares. Aprobada por la Conferencia Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, celebrada en Viena, República de Austria en 1963. (Esta Convención fue modificada y complementada por un Protocolo y una Convención Suplementaria aprobados por Ley 25.313).
Ley N° 17.048 Sancionada y promulgada: 2 de Diciembre de 1966.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 16 de Diciembre de 1966.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- Convenio sobre Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, abierto a la firma el 29 de diciembre de 1972 en Londres, México, Moscú y Washington.
Ley Nº 21.947 Sancionada y promulgada: 6 de Marzo de 1979.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 9 de Marzo de 1979.
- Convenio Relativo a la Responsabilidad Civil en la Esfera del Transporte Marítimo de Materiales Nucleares, suscripto en Bruselas, Bélgica el 17 de Diciembre de 1971.
Ley Nº 22.455 Sancionada y promulgada: 27 de Marzo de 1981.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 6 de Abril de 1981.
- Tratado sobre Prohibición de Emplazar Armas Nucleares y otras Armas de Destrucción en Masa en los Fondos Marinos y Oceánicos y su Subsuelo, suscripto en Londres, Moscú y Washington el 11 de Febrero de 1971.
Ley Nº 22.507 Sancionada y promulgada: 7 de Octubre de 1981.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 13 de Octubre de 1981.
- Tratado sobre Proscripción de Ensayos con Armas Nucleares en la Atmósfera, en el Espacio Exterior y en Aguas Submarinas, concluido en la ciudad de Moscú el 5 de agosto de 1963.
Ley Nº 23.340 Sancionada: 30 de Julio de 1986.
Promulgada: 19 de Agosto de 1986.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 25 de Febrero de 1987.
- Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, suscripta en Viena, República de Austria, el 3 de Marzo de 1980.
Ley Nº 23.620 Sancionada: 28 de Septiembre de 1988.
Promulgada: 20 de octubre de 1988. Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 2 de Noviembre de 1988.
- Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica, aprobadas por la Conferencia General del Organismo Internacional de Energía Atómica, en Viena, República de Austria, el 26 de Septiembre de 1986.
Ley Nº 23.731 Sancionada: 13 de Septiembre de 1989.
Promulgada: 6 de Octubre de 1989.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 13 de Octubre de 1989.
- Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y El Caribe, adoptado en México, el 14 de Febrero de 1967, con las enmiendas introducidas el 3 de julio de 1990, el 10 de Mayo de 1991 y el 26 de Agosto de 1992 (Tratado de Tlatelolco).
Ley Nº 24.272 Sancionada: 10 de Noviembre de 1993.
Promulgada: 7 de Diciembre de 1993. (Aplicación art. 70, Constitución Nacional)
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 14 de Diciembre de 1993.
- Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares, abierto a la firma en Londres, Washington y Moscú el 1 de Julio de 1968. (TNP).
Ley Nº 24.448 Sancionada: 23 de Diciembre de 1994.
Promulgada: 13 de Enero de 1995.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 20 de Enero de 1995.
- Convención sobre Seguridad Nuclear adoptada en Viena, República de Austria, el 20 de Septiembre de 1994.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

Ley Nº 24.776 Sancionada: 19 de Febrero de 1997.

Promulgada: 4 de Abril de 1997 (Aplicación art. 80, Constitución Nacional)

Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 11 de Abril de 1997.

- Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares aceptado por la Asamblea General de Naciones Unidas en Nueva York, Estados Unidos de América, el 10 de Septiembre de 1996.
Ley Nº 25.022 Sancionada: 23 de Septiembre de 1998.
Promulgada: 20 de Octubre de 1998.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 28 de Octubre de 1998.
- Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, adoptada en Viena, República de Austria, el 5 de Septiembre de 1997.
Ley Nº 25.279 Sancionada: 6 de Julio de 2000.
Promulgada: 31 de Julio de 2000 (Aplicación art. 80, Constitución Nacional)
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 4 de Agosto de 2000.
- Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares y la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares, adoptados en Viena, República de Austria, el 12 de Setiembre de 1997. (Modificatorio y Complementario de la Convención de Viena aprobada por Ley 17.048)
Ley Nº 25.313 Sancionada: 7 de Setiembre de 2000.
Promulgada: 6 de octubre de 2000 (Aplicación del art. 80, Constitución Nacional)
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 18 de Octubre de 2000.
- Acuerdo sobre la realización de actividades relacionadas con las instalaciones de vigilancia internacional al servicio del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, suscrito con la Secretaría Técnica Provisional de la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, el 9 de diciembre de 1999 en Viena, República de Austria.
Ley Nº 25.837 Sancionada: 26 de noviembre 2003
Promulgada: 19 de febrero de 2004 Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 20 de febrero 2004.
- Acuerdo de cooperación para la promoción de la ciencia y la tecnología nucleares en América Latina y el Caribe adoptado por la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de Energía Atómica en Viena, el 25 de setiembre de 1998.
Ley Nº 25.842 Sancionada: 26 de noviembre de 2003
Promulgada: 9 de enero de 2004
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 15 de enero de 2004
- Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares
Ley Nº 26.640 Sancionada: 13 de octubre de 2010
Promulgada: 13 de noviembre 2010
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 17 noviembre 2010.
- Convenio Internacional para la Represión de los Actos de Terrorismo Nuclear
Ley Nº 26.976 Sancionada: 27 de agosto de 2014
Promulgada: 17 de septiembre de 2014
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 24 de septiembre de 2014
- Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades del Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe.

Ley N° 27.186 Sancionada: 23 de septiembre de 2015

Promulgada: 13 de octubre de 2015

Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 28 de octubre de 2015

Fecha de entrada en vigor: 24/06/16 (BO 24/08/16)

L.2 Plan de I&D del PNGRR

L.2.1 Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación

El Plan de Investigación y Desarrollo previsto para cumplir con los objetivos del PNGRR incluye actividades y líneas de trabajo atinentes a la predisposición y la disposición final del combustible gastado y los residuos radiactivos. Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo e innovación en curso durante el período 2017-2019:

- ❖ 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 fenólicas.
- ❖ 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 del combustible gastado de 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).

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- ❖ 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 Unidad 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.
- ❖ Estudio de la hidrología en medio fracturado del sitio Los Gigantes.
- ❖ Monitoreo microbiológico de aguas, análisis de tratamientos biocidas y estudios de bio-ensuciamiento y corrosión microbiológica en la FACIRI y en el RA-6.
- ❖ 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 niveles muy bajo y bajo.
- ❖ Estudios sobre vitrificación como método para inmovilización de residuos radiactivos de niveles medio y alto.
- ❖ Desarrollo de un 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. Solicitud de Patente INPI 20190101580 (10/06/2019) en trámite.
- ❖ Estudio de la corrosión en contenedores metálicos de residuos radiactivos líquidos provenientes de los procesos asociados a la producción de Molibdeno-99.
- ❖ 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.

L.2.2 Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica

En el marco de los programas de Cooperación Técnica e investigación con el OIEA se participó y participa en los siguientes proyectos y actividades en el período 2017-2019:

- ❖ Redes impulsadas por el OIEA en la materia: IAEA “Network on Environmental Management and Remediation (ENVIRONET)” e “International Low Level Waste Disposal Network (DISPONET)”.
- ❖ Proyecto “LeTrench” (Remediation of Legacy Trenches Containing Radioactive Waste), impulsado en el marco de la red ENVIRONET.

SÉPTIMO INFORME NACIONAL

- ❖ IAEA International Radioactive Waste Technical Committee (WATEC) - Comité Técnico Internacional sobre Residuos Radiactivos
- ❖ Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): “Options and Technologies for Managing the Back End of the Research Reactor Nuclear Fuel Cycle (T33001)”, Research contract: “Storage and conditioning options for the Argentine based-research reactor spent fuel”
- ❖ Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): “Ageing Management Programmes for Spent Fuel Dry Storage Systems (T21028)”, Research contract: “Durability of Structural Components of Dry Storage Systems”
- ❖ -Proyecto Nacional de Cooperación Técnica ARG/9/013: “Treating Radioactive Waste by Thermal Processes”.
- ❖ Proyecto Nacional de Cooperación Técnica ARG/9/014: “Developing National Capacities in Vitrification of Nuclear Waste”.
- ❖ Proyecto Nacional de Cooperación Técnica ARG/7/008: “Improving Management and Evaluation of Quality and Availability of Water Resources in Certain Regions through the Use of Isotopic Techniques”.
- ❖ Proyecto Nacional de Cooperación Técnica ARG/9/016: “Building Capacities for Selecting and Characterizing Potentially Suitable Sites for the Geological Disposal of Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel”.
- ❖ Proyecto Interregional de Cooperación Técnica INT/9/182: “Sustaining Cradle-to-Grave Control of Radioactive Sources”.
- ❖ Proyecto Interregional de Cooperación Técnica INT/9/186: “Sustaining Cradle-to-Grave Control of Radioactive Sources - Phase II”
- ❖ Eventos relevantes en la materia organizados por el OIEA, entre los que cabe destacar: “Reunión Técnica sobre Antiguas Instalaciones de Disposición Final” (Mayo 2017, Ucrania); “Reunión Técnica sobre Planes de Financiación para Programas de Disposición Final de Residuos Radiactivos” (Mayo 2017, Austria); “Taller Internacional sobre la Gestión del Desmantelamiento y la Rehabilitación de Instalaciones Nucleares Dañadas y Antiguas” (Octubre 2017, Reino Unido); “Reunión Anual del Proyecto sobre la Situación y las Tendencias en Materia de Combustible Gastado y Desechos Radiactivos” (Julio 2018, Luxemburgo, y Julio 2019, Austria); “Curso de Capacitación sobre Opciones Técnicas para la Gestión Previa a la Disposición Final de los Desechos Radiactivos” (Julio 2018, Uruguay); “Reunión Técnica sobre la Financiación para la Gestión de Residuos y Desmantelamiento” (Julio 2018, Austria); “Reunión Técnica sobre el Sistema de Información sobre Combustible Gastado y Desechos Radiactivos” (Junio 2019, Austria).
- ❖ Misión de dos expertos expertos del OIEA en la temática: “Decontamination and Management of Metal Elements and Low-level Waste of an Uranium Ore Processing Plant”, Octubre 2018, Malargüe, Mendoza.

Final del
Séptimo Informe Nacional
de la
República Argentina
en cumplimiento de la
Convención Conjunta
sobre la
Seguridad del Combustible Gastado
y sobre la
Seguridad de la Gestión de los Desechos Radiactivos

