



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

QUINTO INFORME NACIONAL

2014



República Argentina





República Argentina

AUTORIDADES NACIONALES

PRESIDENTA DE LA NACIÓN

Dra. Cristina E. FERNÁNDEZ de KIRCHNER

VICEPRESIDENTE DE LA NACIÓN

Lic. Amado BOUDOU

MINISTRO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS

Arq. Julio Miguel DE VIDO

SECRETARIO DE ENERGÍA

Ing. Daniel Omar CAMERON

PRESIDENTA DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

Lic. Norma Luisa BOERO

VICEPRESIDENTE DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

Ing. Mauricio BISAUTA

PRESIDENTE DE NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S. A.

Ing. José Luis ANTÚNEZ

VICEPRESIDENTE DE NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S. A.

Dr. Juan Sebastián STRADA

MINISTRO DE RELACIONES EXTERIORES, COMERCIO INTERNACIONAL Y CULTO

Emb. Héctor Marcos TIMERMAN

SECRETARIO DE RELACIONES EXTERIORES

Emb. Eduardo A. ZUAIN

DIRECTOR DE SEGURIDAD INTERNACIONAL, ASUNTOS NUCLEARES Y ESPACIALES

Mtro. Gustavo AINCHIL

SECRETARIO GENERAL DE LA PRESIDENCIA

Dr. Oscar Isidro José PARRILLI

PRESIDENTE DE LA AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR

Dr. Francisco SPANO

VICEPRESIDENTA 1.º DE LA AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR

Lic. Elena MACEIRAS

QUINTO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

PARTICIPANTES EN LA REDACCIÓN Y REVISIÓN

Coordinación y Edición del Informe Nacional

Enrique CINAT – Coordinador y Enlace Nacional
José Luis FREIJO – Coordinación, Redacción y Edición

Autoridad Regulatoria Nuclear

Spano, F. – Presidente

Álvarez, D. E.

Bossio, M. C.

Castro, L.

Chiliutti, M

Damico, B.

Lee Gonzales, H.

Llacer, C. D.

Medici, M. A.

Nicolás, R.

Rey, H.

Serdeiro, N.

Vicens, H. E.

Comisión Nacional de Energía Atómica

Boero, N. - Presidente

Antelo, J.

Burzomi, C.

Casa, A.

Grüner, R.

Harriague, S.

Kurtz, R.

Lavalle, M.

Manzini A.

Maset, E.

Varani, J. L.

Marino, M. - Traducción

Dioxitek Sociedad Anónima

Navarro G. – Presidente

Barrionuevo Olima, S.

Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima

Antunez J. L. – Presidente

Bressano, J.

Chesini, A

Diez, D.

Fink, J.

Frediani, J. M.

Gaute, F.

González, A.

Guzmán, H.

Krausse, G.

Oyola, J. P.

Pugliese, I.

Rodríguez, E.

Salom, G.

Sandá, A

QUINTO INFORME NACIONAL

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

QUINTO INFORME NACIONAL

El 19 de diciembre de 1997, durante la 41^a 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 15 de septiembre de 1997. El Honorable Congreso de la Nación Argentina sancionó el 6 de julio de 2000 la Ley N° 25279, 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.

© 2014, 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

<http://www.cnea.gov.ar>

ACRÓNIMOS

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
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
CFR	Código Federal de Regulaciones de los EE. UU.
CCNN	Centrales Nucleares
CG	Combustible Gastado
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
DCMFEI	Deposito 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	Emergency Core Cooling System (Sistema de Enfriamiento del Núcleo de Emergencia)
EPS	Emergency Power System (Sistema de Energía de Emergencia)
ESC	Estructuras, Sistemas y Componentes
EWS	Emergency Water System (Sistema de Agua de Emergencia)
ENREN	Ente Nacional Regulador Nuclear
FACIRI	Facilidad Almacenamiento Combustibles Irradiados Reactores de Investigación
GRR	Gestión de Residuos Radiactivos
HEU	Uranio Altamente Enriquecido
HLW	Residuo de Alto Nivel (High Level Waste)
ICRP	Comisión Internacional de Protección Radiológica
ILW	Residuo de Medio Nivel (Intermediate Level Waste)
ISO	Organización Internacional de Estandarización
LOOP	Loss of Offsite Power (Pérdida de suministro de energía externa)
LUE	Laboratorio de Uranio Enriquecido
LLW	Residuo de Nivel Bajo (Low Level Waste)
LILW	Residuo de Nivel Bajo y Medio (Low and Intermediate Level Waste)
LWR	Reactor de Agua Liviana (Light Water Reactor)
MCNP	Monte Carlo Neutron Particula - Código de Cálculo
MDG	Mobile Diesel Generator (Generador Diesel Móvil)
MTR	Reactor para Ensayo de Materiales
NASA	Empresa Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima
NEWMDB	Base de datos de gestión de residuos accesible mediante internet (Net Enabled Waste Management Database, http://www-newmdb.iaea.org)
NORM	Material Radiactivo de Existencia Natural (Natural Occurring Radioactive Materials)
NUSS	Estándares de Seguridad Nuclear del OIEA
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OSART	Grupo Operativo de Revisión de la Seguridad

QUINTO INFORME NACIONAL

PHWR	Reactor de Agua Pesada a Presión
PNGRR	Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos
PEGRR	Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos
PFS	Planta de Producción de Fuentes Selladas
PPMo99	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
PTAMB	Planta de Tratamiento y Acondicionamiento para Residuos Radiactivos Sólidos y Líquidos de Media y Baja Actividad
PTARR	Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos
RA-0	Reactor Argentino 0
RA-1	Reactor Argentino 1
RA-2	Reactor Argentino 2
RA-3	Reactor Argentino 3
RA-6	Reactor Argentino 6
RA-10	Reactor Argentino 10
RADWASS	Estándares de Seguridad para Desechos Radiactivos del OIEA
RPR	Recipiente de Presión del Reactor
RPS	Revisión Periódica de la Seguridad
RR	Residuos Radiactivos
RRII	Reactores de Investigación
SAC	Sistema de Aseguramiento de la Calidad
SBO	Station Blackout (Corte Total de Suministro Eléctrico)
SG	Steam Generators (generador de vapor)
SHS	Second Heat Sink (Segundo Sumidero de Calor)
SIEN	Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares
SIER	Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas
SIFEM	Sistema Federal de Emergencias
SPDIN	Subprograma Desmantelamiento de Instalaciones Nucleares
TCV	Tanque Control de Volumen
UFA	Edificio de Almacenamiento de Combustible Gastado (CNA II)
ULE	Uranio Levemente Enriquecido
VLLW	Residuo de Nivel Muy Bajo (Very Low Level Waste)
WANO	Asociación Mundial de Operadores Nucleares

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.
- 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 considerar 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 desregulables*" se entiende aquellos materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden salir del control regulatorio luego de un período limitado de almacenamiento para decaimiento.
- 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.

QUINTO INFORME NACIONAL

- 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 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”.

QUINTO 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 CG
- B.2 Práctica de gestión del CG
- 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

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 Central Nuclear Atucha - Unidad I
 - D.2.2 Central Nuclear Embalse
 - D.2.3 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)
- 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 Embalse
 - D.4.3 Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
 - D.4.4 Planta de Producción de Dióxido de Uranio
 - D.4.5 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (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
 - 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.4.3.1 Programa de Protección Radiológica y Seguridad
 - F.4.3.2 Sistema de Revisión de la Seguridad
- 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 centralizado del CG de reactores de investigación
- G.2.6 Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)
- G.3 Emplazamiento de las instalaciones de gestión de CG y de DR
- G.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones
- G.4.1 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 CG

SECCIÓN H SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS (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 CNA I
- H.2.3 Instalaciones en la CNA II
- H.2.4 Instalaciones en la CNE
- H.2.5 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)
- H.2.6 Instalaciones en el Centro Atómico Ezeiza
- 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 Central Nuclear Atucha - Unidad I
- H.4.2 Central Nuclear Embalse
- H.4.3 Área de Gestión de Residuos Ezeiza
- H.4.3.1 Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)
- H.4.3.2 Laboratorio de Caracterización (LabCar)
- H.4.4 Laboratorio de investigación y desarrollo en el CAC
- H.4.5 Central CAREM-25

- H.4.6 Reactor RA-10
- 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)
- 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 Acciones tomadas a la luz el accidente de Fukushima Daiichi
 - 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.6 Resumen sinóptico

SECCIÓN L ANEXOS

- L.1 Leyes Nacionales
 - L.1.1 Ley N.º 24804/97 Ley Nacional de la Actividad Nuclear
 - L.1.2 Ley N.º 25018/98 Ley Nacional Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos
- L.2 Programa de I&D del PEGRR
 - L.2.1 Actividades de I&D
 - L.2.2 Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica

QUINTO INFORME NACIONAL

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

QUINTO 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. También se menciona el PEGRR que hace a la gestión segura de los combustibles gastados y de los residuos radiactivos.

En la **Sección B** se presentan las políticas sobre Gestión del Combustible Gastado y de los Desechos Radiactivos, así como una 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 a los combustibles gastados, 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.

En la **Sección D** se detallan 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.

En la **Sección E** se desarrollan 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 Regulator.

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
- ❖ 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 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.

Tanto en el Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE) como en las Centrales Nucleares en el sitio de Atucha (CNA I y CNA II) y Embalse (CNE), las instalaciones de gestión del combustible gastado y de gestión de residuos radiactivos se encuentren emplazadas en el mismo sitio, por lo que los contenidos de la Sección G son válidos para las obligaciones homólogas de la Sección H, excepto cuando estas 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.

En la **Sección L** se anexa las Leyes relacionadas con la actividad nuclear en el país y las actividades de I&D relativas a CG y RR.

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

QUINTO INFORME NACIONAL

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 inician en la Argentina hacia 1950, año de creación de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), cuando da inicio 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; la producción y generación nucleoelectrónica; la producción de agua pesada y la operación de dos centrales nucleares. En su momento se llevaron a cabo programas de reprocesamiento a escala demostrativa.

Como resultado de tales actividades y de las que realizan en el campo nuclear, se han generado otras entidades de carácter estatal y privado. En ellas se generan desechos radiactivos de muy variadas características, cuya gestión se lleva a cabo cumpliendo con 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 se integra con disposiciones de la Constitución Nacional y con la normativa dictada por el Congreso Nacional, especialmente, la Ley N.º 24804¹ que regula la Actividad Nuclear, la Ley N.º 25018², que establece el Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos y la Ley N.º 25.279, que aprobó la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, además de diversas leyes relacionadas con la actividad nuclear aprobatorias de tratados, convenciones, acuerdos y convenios internacionales. Asimismo, de acuerdo con el régimen federal de gobierno adoptado coexisten diversas normas de orden provincial y municipal que inciden en el desarrollo de la gestión de desechos radiactivos y combustibles gastados en el país.

La Ley N.º 24804 asigna a la CNEA la propiedad de los combustibles gastados y la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos.

Asimismo, se le encomienda a la CNEA 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.

¹ Ley N.º 24804 de la Actividad Nuclear

² Ley N.º 25018 Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos

A su vez, la Ley N.º 25018 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.

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 radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden no requerir del control regulatorio;
- ❖ **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 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.

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

Como ya se mencionó, el Estado Argentino, a través de la Ley N.º 25018, sancionada el 23 de septiembre de 1998, designó a la CNEA autoridad de aplicación en materia de gestión de residuos radiactivos y estableció la obligatoriedad de elaborar un *Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos* (PEGRR), sujeto a la aprobación del Honorable Congreso de la Nación.

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

La última revisión del PEGRR contempla la puesta en servicio comercial de la cuarta central de generación nuclear, la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse, como también la puesta en marcha del Prototipo del Reactor CAREM. Cabe agregar que dichas actividades fueron declaradas de interés nacional por la Ley N.º 26566.

Asimismo, el Plan incluye los ajustes correspondientes a la Central Nuclear Atucha Unidad I y Unidad II, los reactores de Investigación y Producción actuales y a construirse, 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 propone los mecanismos para la gestión segura de todos los residuos originados en el desarrollo de todas las prácticas y de aquellos generados en las actividades de descontaminación y desmantelamiento de las instalaciones nucleares y

QUINTO INFORME NACIONAL

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

El documento así elaborado presenta 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.

Si bien el combustible gastado es considerado un recurso energético potencial debido al contenido de material fósil, la decisión sobre si el reprocesamiento ha de formar parte de la gestión del combustible gastado ha sido postergada hasta el año 2030.

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 se encuentra enmarcado 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.º 25018 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 de residuos radiactivos, la Ley N.º 24804 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 de aquel Estado Provincial donde se proponga instalar el repositorio.

QUINTO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN B POLÍTICAS Y PRÁCTICAS

B.1 Política de gestión del combustible gastado

En la Argentina, el Estado ejerce la propiedad de los materiales fisiónables especiales contenidos en los combustibles gastados cualquiera sea su origen: centrales nucleares, reactores experimentales y reactores de investigación y/o producción (Art. 2 de la Ley N.º 24804).

En este sentido, antes del año 2030 se deberá tomar la decisión de reutilizar o no los materiales físis contenidos en los combustibles gastados. Para esa fecha, deberá iniciarse la instalación de un laboratorio subterráneo que permita diseñar y construir el repositorio geológico profundo, el cual debería estar operativo en el año 2060. (Plan Estratégico – Ley N.º 25018).

En cuanto a los combustibles gastados generados en la operación de los reactores de investigación o de producción de radioisótopos, para los que no se prevea su recuperación o reuso posterior, la estrategia presenta dos alternativas:

- ❖ Remisión al país donde se originó el enriquecimiento del material nuclear cuando exista esa posibilidad.
- ❖ Almacenamiento interino en vía húmeda. Posteriormente, tratamiento y acondicionamiento para su disposición final.

Cabe aquí destacar que debido a la adhesión de Argentina al Programa RERTR (Reduced Enrichment for Research and Test Reactors), en diciembre de 2000, julio de 2006 y noviembre de 2007, todos los CG de reactores de investigación y producción que contenían Uranio de Alto Enriquecimiento (HEU), se exportaron con destino al Departamento de Energía de los Estados Unidos de América (US-DOE), en el marco del *Programa de Aceptación de Combustibles Nucleares Gastados de Reactores de Investigación Extranjeros*.

B.2 Práctica de gestión del combustible gastado

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

En el caso de la CNE, el CG es almacenado en las piletas de la instalación por un periodo no menor a seis (6) años, y luego se los transfiere al sistema de almacenamiento en vía seca (silos de hormigón – ASECQ, descritos en la sección G).

En la CNA I, el CG se almacena en vía húmeda en la propia central. Actualmente, la capacidad existente es suficiente para almacenar el combustible gastado de la CNA I hasta, al menos, el año 2015. Está proyectada la construcción de un edificio anexo a la CNA I, que contará con silos secos verticales para el almacenamiento transitorio de los CG y que permitirá transferir del edificio de piletas aquellos CG de mayor tiempo de decaimiento (Ver G.4.1).

En la CNA II, el CG a ser generado durante su próxima operación comercial, también será almacenado por vía húmeda en piletas de la misma central (Ver G.2.2).

El combustible gastado originado 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. Luego es trasladado a una instalación de almacenamiento transitorio (Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado - DCMFEI), que se encuentra próxima al final de su vida útil y será reemplazada por una nueva instalación de almacenamiento en vía húmeda (FACIRI).

La nueva instalación para el almacenamiento transitorio de los CG provenientes de los RRII (Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación – FACIRI) reemplazará al depósito DCMFEI y cuenta con mejoras de seguridad.

Al presente, 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 de bajo enriquecimiento (20 %), como se mencionó anteriormente, existe una primera etapa de almacenamiento prolongado en vía húmeda, donde permanecerá hasta que se decida su reprocesamiento o disposición final en un 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 de los combustibles gastados como de los productos de fisión contenidos en ellos.

B.3 Política de gestión de desechos radiactivos

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

- ❖ Los residuos radiactivos originados en todas las aplicaciones nucleares desarrolladas en el país, incluidos los residuos derivados del desmantelamiento de las instalaciones asociadas, serán gestionados en forma segura.
- ❖ La responsabilidad por la gestión de los residuos radiactivos recae sobre el Estado Nacional a partir de su transferencia a la Comisión Nacional de Energía Atómica; ello sin perjuicio de la obligación que pesa sobre los generadores de proveer los recursos necesarios para llevarla a cabo en tiempo y forma.
- ❖ Los residuos radiactivos serán gestionados en forma segura, garantizando la protección y los derechos de las generaciones presentes y futuras, como así también del ambiente.
- ❖ El PEGRR será autorizado, revisado y auditado periódicamente por el Honorable Congreso Nacional.
- ❖ Se determinará una forma sustentable para obtener y administrar los

QUINTO INFORME NACIONAL

recursos económicos necesarios para atender las obligaciones emergentes del cumplimiento de las responsabilidades en la materia, considerando que gran parte de ellos resultarán en costos diferidos en el tiempo.

- ❖ Se implementará 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.
- ❖ Se implementará un programa de comunicación e información pública.

Conforme a esta política, han sido tenidos en cuenta los siguientes factores adicionales:

- ❖ La responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos es del Estado Nacional, a través de la *Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)*.
- ❖ 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.º 25018, abordando la gestión de los residuos radiactivos en la República Argentina con una visión integrada.

Para el logro de sus objetivos, este *Programa Nacional* 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 requeridas,
- ❖ Comunicar sus actividades y brindar la información requerida al público, y
- ❖ 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 revisión trianual 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 pública aportará la información necesaria que permita a la población valorar los alcances de los planes propuestos, así como los beneficios que de ellos se deriven, proporcionando un ámbito apropiado para la

participación pública en los aspectos de interés.

B.4 Práctica de gestión de desechos radiactivos - Criterios

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

- ❖ Los materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden considerarse exentos o dispensados quedarán fuera del sistema de control regulatorio.
- ❖ Las descargas al ambiente de efluentes líquidos y gaseosos deberán ser optimizados y cumplir con los límites autorizados de descarga establecidos en la licencia de operación correspondiente.
- ❖ 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 para el primer caso es que la dosis efectiva resultante en los individuos más expuestos no debe exceder los 10 μ Sv/año y que la dosis efectiva colectiva no debe superar 1 Sv hombre/año.

La guía regulatoria GR6-Rev.0 establece niveles genéricos de exención, para 300 radionucleídos, en valores de actividad o concentración de actividad que se corresponden a los indicados en el Cuadro I-I del Apéndice I de la Colección Seguridad N.º GSR Parte 3: Protección Radiológica y Seguridad de las fuentes de radiación: Normas Básicas Internacionales de Seguridad (Edición Provisional), para cantidades moderadas de material.

Además, el Directorio de la ARN ha adoptado por Resolución una serie de valores genéricos para dispensa (*clearance*), que se corresponden con los valores indicados en la IAEA Safety Guide N.º RS-G-1.7. En marzo de 2011 se publicó la Guía Regulatoria GR8-Rev.0 para la aplicación de dichos valores.

En el segundo caso, la Norma AR 6.1.2 *Limitación de Efluentes Radiactivos en Instalaciones Radiactivas Clase I*, establece que:

- ❖ Las descargas 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, 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.

Los límites autorizados de descarga son establecidos por la ARN para cada instalación, dejando un margen de flexibilidad adecuado respecto a la operación normal de la planta sin descuidar el cumplimiento del criterio ALARA.

Las Licencias de Operación otorgadas por la ARN a las respectivas instalaciones establecen las restricciones autorizadas para llevar a cabo las descargas de efluentes líquidos y gaseosos.

Las instalaciones poseen tanques de almacenamiento y decaimiento de efluentes líquidos, donde son controlados e inventariados. Estos líquidos son descargados al ambiente de acuerdo con los valores autorizados establecidos en las Licencias de Operación pertinentes.

Para el caso de descargas gaseosas, su liberación se realiza conforme a las mediciones de actividad y los valores autorizados impuestos en las Licencias de Operación.

Por último, la Norma 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 nuevo esquema propuesto por el Organismo Internacional de Energía Atómica, 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.

- (1) Residuos exentos: aquellos que cumplen los criterios para dispensa, exención o exclusión del control regulatorio de acuerdo con los criterios de radioprotección.
- (2) Residuos de período de semidesintegración muy corto: residuos de período de semidesintegración muy corto y nivel de actividad superior a los niveles de exención. Son aquellos que pueden ser almacenados para su decaimiento durante un período de tiempo limitado de pocos años y, en consecuencia, liberados de acuerdo con la autoridad regulatoria, para disposición no controlada, uso o descarga. Esto incluye residuos radiactivos que contienen radioisótopos de período de semidesintegración muy corto, frecuentemente utilizados para investigación o con propósitos médicos.
- (3) Residuos de nivel muy bajo: aquellos que no cumplen con el criterio de exención, pero que no necesitan una contención y aislamiento relevante y, por lo tanto, se pueden disponer en instalaciones superficiales tipo rellenos sanitarios, con limitado

control regulatorio. Tales instalaciones pueden contener, además, otros residuos riesgosos. Residuos típicos en esta clase incluyen suelos y materiales con muy baja concentración de actividad.

- (4) Residuos de nivel bajo: aquellos que contienen materiales radiactivos con valores de actividad superiores a los niveles de exención, pero con cantidades limitadas de radioisótopos de período de semidesintegración largo. Requieren de fuerte aislamiento y contención por períodos de cientos de años, y se pueden disponer en instalaciones superficiales. Cubren un amplio rango de materiales, que incluyen radioisótopos de período de semidesintegración corto pero altos niveles de actividad y contenido de radioisótopos de período de semidesintegración largo en niveles de actividad muy bajos.
- (5) Residuos de nivel intermedio: aquellos que debido a su contenido de actividad, particularmente radioisótopos de período de semidesintegración largo, requieren una contención y aislamiento superior al alcanzado en repositorios superficiales. No es necesario proveer elementos para la disipación de calor durante su almacenamiento, o la disipación es limitada. Incluye radioisótopos de período de semidesintegración largo, en particular, emisores alfa, que no decaen a un nivel de actividad aceptable para repositorios superficiales durante el período de tiempo con control institucional y, por lo tanto, requieren disposición a mayores profundidades en el orden de centenas de metros.
- (6) Residuos de nivel alto: aquellos con niveles de actividad suficiente como para generar cantidades de calor significativas por decaimiento radiactivo o con grandes cantidades de radioisótopos de período de semidesintegración largo. Deben estar incluidos en matrices muy insolubles como los vidrios o cerámicos y envasados en contenedores de alta integridad y durabilidad. La opción a adoptar para una gestión a largo plazo es la disposición en formaciones geológicas profundas (cientos de metros o más) y estables.

Este esquema conceptual será utilizado al solo 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 incluidos en cada una de las categorías indicadas en la Sección B.4.1 es el siguiente:

- **RESIDUOS EXENTOS:** Son residuos provenientes de diversas actividades. Estos residuos, una vez liberados del control regulatorio, no serán considerados residuos radiactivos.

- **RESIDUOS DE PERÍODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN MUY CORTO:** 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:** Están incluidos en esta categoría los residuos generados en las operaciones de extracción y procesamiento del mineral de Uranio. Los restos del material denominados en la jerga técnica “colas de procesamiento” o más comúnmente “colas de mineral”.

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:** Estos residuos se pueden separar en:
 - a) Residuos acondicionados bajo procedimientos encuadrados en un sistema de calidad, envasados en tambores metálicos de 200 litros, 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 l;
 - residuos sólidos húmedos (barros) originados en el tratamiento de líquidos de la CNA I, acondicionados *in situ* con matrices cementicias dentro de tambores de 200 l;
 - fuentes selladas de radiación agotadas o en desuso, de períodos muy cortos ($T_{1/2} < 5$ 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.
 - 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 agotadas 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, barras originados en la fabricación de combustibles y resinas agotadas provenientes de reactores de producción de radioisótopos o investigación.
- **RESIDUOS DE NIVEL INTERMEDIO:** 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 fijen para los residuos de nivel bajo.
 - **RESIDUOS DE NIVEL ALTO:** Este tipo de residuos está conformado, principalmente, por los productos de fisión contenidos en los elementos combustibles gastados generados en la operación de las centrales nucleares y en los reactores de investigación y producción.

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

En el caso de *residuos radiactivos sólidos compactables* generados tanto en la operación y mantenimiento de las centrales nucleoelectricas como en las otras instalaciones nucleares y radiactivas, se aplica como tratamiento la reducción de volumen por prensado dentro de tambores de 200 l de capacidad. Los *sólidos no compactables*, tales como piezas metálicas, escombros, etc., se almacenan también en tambores de 200 l.

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 I, los residuos líquidos de operación y mantenimiento son recolectados en tanques, caracterizados y concentrados por evaporación; los concentrados y los barros provenientes de la limpieza de tanques se inmovilizan en matrices cementicias y se acondicionan en tambores de 200 l de capacidad.

En el caso de la CNE, los residuos líquidos de operación y mantenimiento son tratados a través de lechos de resinas, descargando al ambiente, controlada y planificadamente, la corriente pobre 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 hasta tanto sean tratados y acondicionados de acuerdo con procedimientos compatibles con los requerimientos de aceptación establecidos por el organismo responsable de la disposición final.

En el AGE se dispone de una instalación de almacenamiento interino, especialmente diseñada, que permite almacenar tanto residuos no acondicionados antes de su procesamiento como bultos de residuos acondicionados a la espera de transporte y/o disposición final.

Repositorio para Residuos Radiactivos de Nivel Bajo

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 de Gestión Ezeiza (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.

Los bultos acondicionados con altas tasas de exposición están dotados de contenedores especiales de hormigón que proveen blindaje adecuado para la manipulación segura de los mismos.

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 baja actividad específica (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.

El Plan Estratégico prevé construir nuevos repositorios para residuos de Nivel Muy Bajo y Bajo. Se encuentran en curso los trabajos relativos a la primera etapa de búsqueda y selección de sitios y áreas para la localización de estos repositorios en un mismo emplazamiento que tienen previsto tener el sitio seleccionado para el año 2020.

Para los residuos de *Nivel Bajo* que requieran un mayor grado de aislamiento se ha previsto la construcción de sistemas de disposición final cercanos a la superficie, similar a los que se encuentran en operación en L'Aube, Francia y El Cabril en España. Este tipo de repositorio está basado en el uso de barreras múltiples y redundantes, completando el modelo con la aplicación de un período de control institucional post clausura de aproximadamente 300 años. Los residuos serán inmovilizados en matrices cementicias y envasados en tambores de 200 l y/o en contenedores de hormigón especial.

Residuos de Nivel Intermedio y Nivel Alto

Con respecto a los residuos de *Nivel Alto* generados en la parte final del ciclo de combustible nuclear, continuarán contenidos en el combustible gastado el cual se almacena transitoriamente en forma segura, hasta decidir su reprocesamiento o disposición final.

El PEGRR prevé realizar estudios para el emplazamiento, la construcción y la operación de un Repositorio Geológico Profundo. La toma de una decisión sobre el eventual reprocesamiento o disposición final del CG queda supeditada a la finalización de los estudios para el emplazamiento del Repositorio Geológico Profundo, estudios que habrán de estar concluidos a más tardar en el año 2030.

Los residuos de Nivel Intermedio apropiadamente tratados y acondicionados también se dispondrán en el repositorio geológico profundo.

Repositorio geológico profundo

Como ya se ha informado, la necesidad de contar en la Argentina con un repositorio geológico profundo está prevista en el muy largo plazo, por lo tanto las actividades que se están llevando a cabo se encuentran todas incluidas en el Plan de I+D del PNGRR.

Si la opción adoptada para los residuos generados en la parte final del ciclo fuera el reprocesamiento (ciclo cerrado), los residuos de nivel alto allí separados serían

QUINTO INFORME NACIONAL

acondicionados en matrices vítreas y especiales diseñadas y dispuestas en forma definitiva en el repositorio geológico profundo.

Si, por el contrario, la opción del ciclo cerrado no tuviera lugar, los CG se acondicionarían y dispondrían en forma directa en el repositorio geológico.

Hasta tanto se encuentren disponibles los Repositorios proyectados, los residuos y combustibles gastados que aguardan su disposición final son almacenados en instalaciones especialmente diseñadas para tal fin.

QUINTO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN C ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al igual que los anteriores, este Informe Nacional trata sobre la seguridad aplicada a la gestión de los combustibles gastados y los desechos radiactivos originados en todos los usos de la energía nuclear, tanto dentro como fuera del ciclo del combustible, incluidos los desechos derivados de la generación nucleoelectrica; 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, incluidas 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, dado que la Ley N.º 25018, "Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos", en su Artículo 2 define como ámbito de aplicación a aquellos derivados exclusivamente de la actividad nuclear efectuada en el territorio de la Nación Argentina.

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.

QUINTO 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
CNE	Silos de almacenamiento (ASECQ)
Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)	Almacenamiento centralizado de CG de reactores de investigación (DCMFEI – FACIRI ¹)

(¹) En proceso de licenciamiento

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 Central Nuclear Atucha – Unidad I

INVENTARIO AL 28/11/2013 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Piletas I y II	10884	1652777,12	6103,77

D.2.2 Central Nuclear Embalse

INVENTARIO AL 10/09/2013 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Pileta	32845	614380,26	2212,18
Silos	105120	1960934,49	7206,56
TOTALES	137965	2575314,75	9418,74

D.2.3 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)

INVENTARIO AL 13-08-2013 (*)		
TIPO	CANTIDAD	Kg
MTR	176	204,40
PINES (***)	232	14,19
Total	408	218,59

(*) Fecha de consolidación de inventario (PIV:Physical Inventory Verification, OIEA).

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

(***) Pines: Combustible tipo aguja de combustibles de reactores de investigación.

D.3 Instalaciones de gestión de desechos radiactivos

Las instalaciones de gestión de desechos radiactivos existentes a la fecha son las siguientes:

SITIO	INSTALACION
Central Nuclear Atucha 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
Central Nuclear Atucha 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 Baja, Media y Alta actividad 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 de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)	Instalaciones de tratamiento de residuos radiactivos sólidos de Baja Actividad (**)
	Depósito para el almacenamiento interino para fuentes y residuos radiactivos
	Playa de maniobras y estiba de bultos
	Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)
	Sistema para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas (*)
	Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos (*)
	Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Líquidos de muy baja actividad y períodos muy cortos (*)
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 estado de desmantelamiento parcial a fin de modificarla para ampliación de las operaciones.

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 a la actualidad

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 31-12-2013. 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.

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	157,68	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	490,00	100	0	0	0	0	0	0

D.4.2 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	476,455	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	649,000	100	0	0	0	0	0	0

Est=distribución estimada, Proc.=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.4.3 Complejo Tecnológico Pilcaniyeu

COMPLEJO TECNOLÓGICO PILCANIYEU	
Residuos Almacenados (#)	Vol (m³)
Residuos de Proceso	3,6
Residuos Misceláneos	34,6

D.4.4 Planta de Producción de Dióxido de Uranio

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE UO₂	
Residuos Almacenados (#)	Vol (m³)
Residuos de Operación	81.6

(#) Material contaminado con Uranio Natural

D.4.5 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)

AREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE EZEIZA											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	236,4	8	42	0	50	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	717,8	56	21	0	23	0	0	0
LLW	Disposición	Sí	Sí	2397,3	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, Proc.=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 de desechos radiactivos y la gestión del combustible gastado. 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 de los desechos radiactivos y los combustibles gastados, que determina la forma de retiro de servicio de centrales de generación nucleoelectrica y de toda otra instalación relevante, y ejerce la propiedad de los materiales fisionables especiales contenidos en los elementos combustibles irradiados
- ❖ 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.º 10936/50, 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 efectuaran 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.º 22498/56, ratificado por la Ley N.º 14467 y el Decreto N.º 842/58.

La Ley N.º 14467 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.º 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 del Órgano Regulador con respecto a las demás actividades de la CNEA. En 1994, mediante el Decreto N.º 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, 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, que 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 comprometer las 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 poseen jerarquía superior a las leyes conforme a la Constitución Nacional y 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.

- ❖ **Ley N.º 24804**, 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, sucesora del ENREN. Esta ley establece, además, que 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 en los elementos combustibles irradiados.

- ❖ **Anexo I del Decreto N.º 1390/98**, reglamentario de la Ley N.º 24804, 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 residuos radiactivos o elementos combustibles irradiados 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 REGULATIVA 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.

Por su parte, la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA deberá definir el momento y el procedimiento mediante el cual el generador de residuos radiactivos ha de efectuar la transferencia a dicho organismo de los residuos radiactivos y de los elementos combustibles irradiados generados por la instalación que dicho generador opera.

- ❖ **Ley N.° 25018**, 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.° 26566**, 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 I (CNA I) y las obras tendientes a la finalización de la construcción, puesta en marcha y operación de la Central Nuclear Atucha II (CNA II). 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.° 26784**, dictada en el año 2012, en su Art. 61 deroga el Art. 34 de la Ley N.° 24804, 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.° 24804, 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.º 24804, 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.º 24804, 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.º 24804 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 63 normas y 8 guías regulatorias. 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. El texto de estas normas puede consultarse en el sitio <http://www.arn.gob.ar>.

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 el buen juicio de ingeniería, en la calificación de diseñadores, constructores y operadores, y en la apropiada toma de decisiones por parte de la Entidad Responsable. 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 AR 10.1.1, Norma Básica de Seguridad Radiológica (Revisión 3, 2001), 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.º 60).

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:

Tabla N.º 1: Actualización de Normas y Guías durante 2011-2013

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
Norma AR 10.16.1 Rev. 2	Transporte de Material Radiactivo

⁽¹⁾ denominadas Normas AR

Adicionalmente se han incorporado las siguientes normas y guías regulatorias:

Tabla N.º 2: Nuevas Normas y Guías introducidas durante 2011-2013

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
Guía AR-8 Rev. 0	Niveles Genéricos de Dispensa
Norma AR 0.11.4 Rev.0	Licenciamiento de personal de instalaciones Clase II y Clase III del Ciclo del Combustible Nuclear

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. Las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, las instalaciones de combustible gastado de las centrales nucleares y las instalaciones de gestión de combustibles gastados 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 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.º 24804, 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 satisfacen 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:

- ❖ Informe de Seguridad
- ❖ Manual de Políticas y Principios de Operación
- ❖ Manual de Calidad
- ❖ Organigrama de Operación, y Manual de Misiones y Funciones
- ❖ Manual de Operación
- ❖ Plan de Emergencias
- ❖ Manual de Seguridad Radiológica, Gestión de Residuos y Monitoreo Ambiental
- ❖ Manual de Mantenimiento

- ❖ Análisis Probabilísticos de Seguridad
- ❖ Programa de Manejo de la Experiencia Operativa
- ❖ Manual de Capacitación y 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

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 tiene carácter mandatorio.

Además, la Licencia otorgada por la ARN establece los informes periódicos que debe presentar la 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.º 24804 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 rutinarias*: realizadas por los inspectores. Tienen como objetivo verificar que la Entidad Responsable cumple con los límites y condiciones establecidos en la licencia de operación.
- ❖ *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 estos, 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*: es una exigencia regulatoria que debe ser cumplida por la Entidad Responsable tal como se la solicita.
- ❖ *Recomendación*: es una exigencia que difiere de un requerimiento en que la Entidad Responsable cuenta 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 Art. 16 de la Ley N.º 24804 faculta a la ARN a aplicar sanciones, que deberán 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. De acuerdo con este fin, la ARN se encuentra facultada para establecer los procedimientos que correspondan por la violación de las normas que dicte en ejercicio de su competencia, asegurando las garantías constitucionales del debido proceso y del derecho de defensa.

El sistema 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 solo 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 Ley N.º 24804 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, 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 gestora, la Ley N.º 25018 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 desechos 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.º 25018 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 de los desechos radiactivos y de los elementos combustibles irradiados 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.º 1390/98 que reglamenta lo establecido en la Ley N.º 24804, dicha transferencia define el límite de responsabilidad del operador de la instalación generadora en materia de desechos radiactivos y de elementos combustibles irradiados.

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.º 14467 y su Decreto Reglamentario N.º 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.º 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 sanciona la Ley N.º 24804, 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.º 24804 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 nucleares; licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares; salvaguardias internacionales y transporte de materiales nucleares 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 nucleoelectrica.
- ❖ 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.º 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.º 24804 y el Anexo I del Decreto N.º 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. 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 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.

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 1º y un Vicepresidente 2º, y depende 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.

Las principales acciones llevadas a cabo en la Gerencia de Seguridad Radiológica, Física y Salvaguardias son las inspecciones regulatorias y evaluaciones concernientes a la

Seguridad Radiológica de Instalaciones Radiactivas (instalaciones médicas, de investigación e industriales), al Transporte, al control de Salvaguardias y al control de Seguridad Nuclear.

La Gerencia de Apoyo Científico-técnico aporta el soporte técnico especializado a las inspecciones y evaluaciones regulatorias y lleva a cabo desarrollos en temas relacionados con la seguridad radiológica, la seguridad nuclear y la seguridad en la gestión de desechos radiactivos a través del Departamento de Control de la Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados. Esta Gerencia, además, tiene a su cargo la fiscalización y evaluación desde el punto de vista regulatorio del impacto radiológico ambiental de las instalaciones reguladas.

La Gerencia de Asuntos Nucleares y Comunicación Institucional participa en la definición e implementación de las políticas que el país mantiene sobre temas regulatorios en los foros nacionales e internacionales. Asegura la correcta vinculación institucional en el orden nacional e internacional, tendiente a un mejor cumplimiento de las funciones regulatorias de la ARN. Promueve la difusión de la imagen y de la política institucional regulatoria en los diversos sectores, y frente a los actores interesados. Gestiona, teniendo en cuenta el rol de la ARN, la resolución de los conflictos del área nuclear nacional y las crisis institucionales que involucren aspectos mediáticos o políticos. Promueve la comunicación interna y externa de la institución a fin de mejorar el accionar regulatorio.

La Gerencia de Licenciamiento y Control de Reactores Nucleares tiene a cargo garantizar 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, garantizar 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. También se encarga de verificar el cumplimiento de las licencias, la normativa, los requerimientos y los acuerdos y convenios internacionales vigentes, y de llevar a cabo las acciones regulatorias que correspondan.

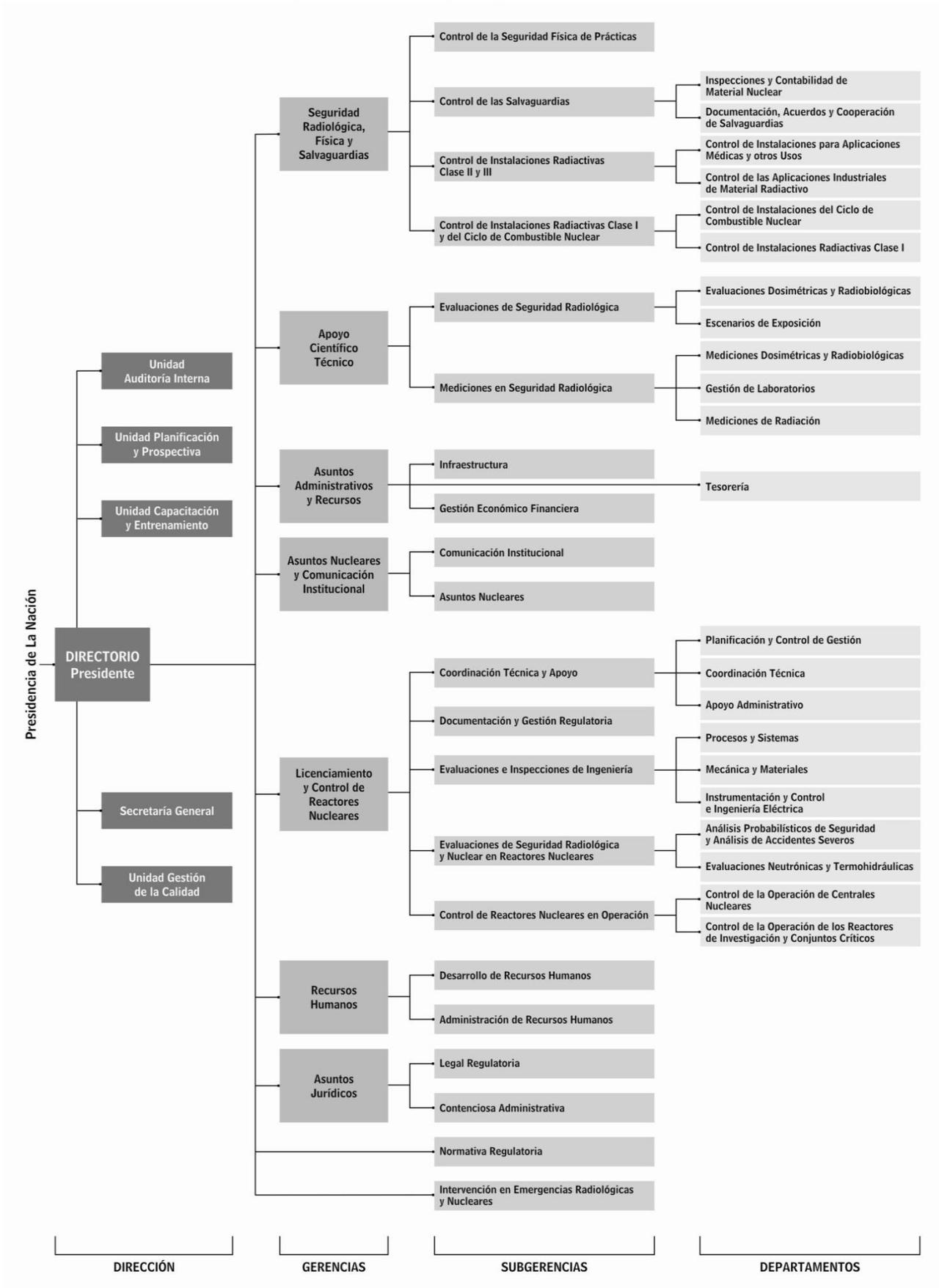
La Gerencia de Asuntos Administrativos y Recursos presta apoyo administrativo y contable a las tareas regulatorias de la ARN.

En lo que respecta al personal, al 31 de diciembre de 2012, la ARN contaba con 405 trabajadores. De esos 405, el 52 % son profesionales, el 18 % son técnicos y el 30 % restante realiza tareas de apoyo.

Los procesos de trabajo que realiza la ARN se pueden dividir en procesos sustantivos y procesos de apoyo; esta división es meramente descriptiva ya que los procesos específicos no podrían concretar sus tareas sin el apoyo de los otros procesos. En este sentido, de las 7 gerencias con las que cuenta el Organismo, 4 se dedican a tareas específicas y 3 realizan tareas de apoyo.

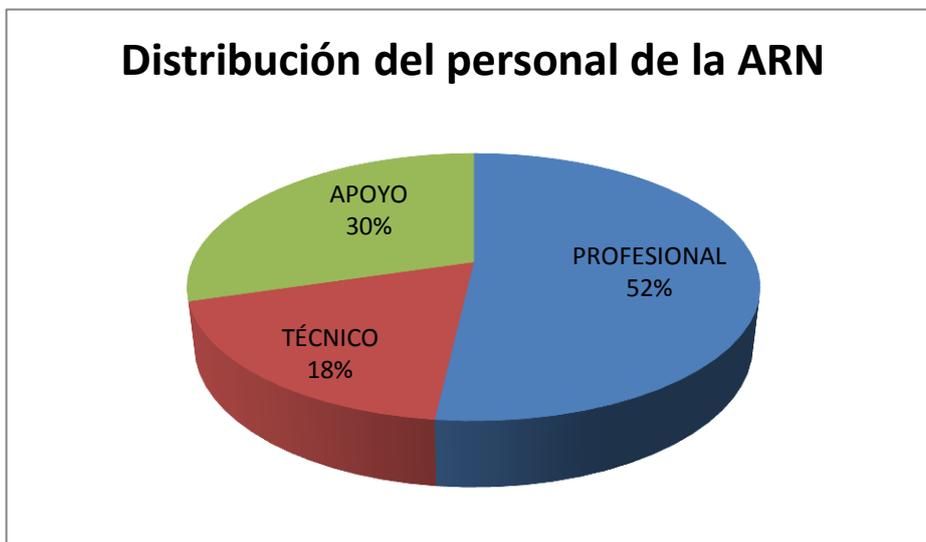
De los 405 trabajadores, el 65 % se aboca a tareas de los procesos específicos y el 35 % realiza tareas de apoyo.

Figura N.º 1: Organigrama de la ARN - 2013



En la Figura N.º 2 que se encuentra a continuación, se plasmó la distribución según si son profesionales, técnicos o de apoyo;

Figura N.º 2



La distribución del personal en las diferentes dependencias se da de la siguiente manera, el 73 % se encuentra prestando servicios en la Sede Central, el 19 % trabaja en el Centro Atómico Ezeiza, el 7 % se desempeña en CNA I, CNA II y CNE, y el 1 % del personal se encuentra distribuido en otras instalaciones. La distribución geográfica del plantel completo de la ARN se presenta en la Tabla 3.

Tabla N.º 3: Distribución Geográfica del Plantel de la ARN

SEDE CENTRAL	73 %
CENTRO ATÓMICO EZEIZA	19 %
CNA I, II y CNE	7 %
Otros	1 %

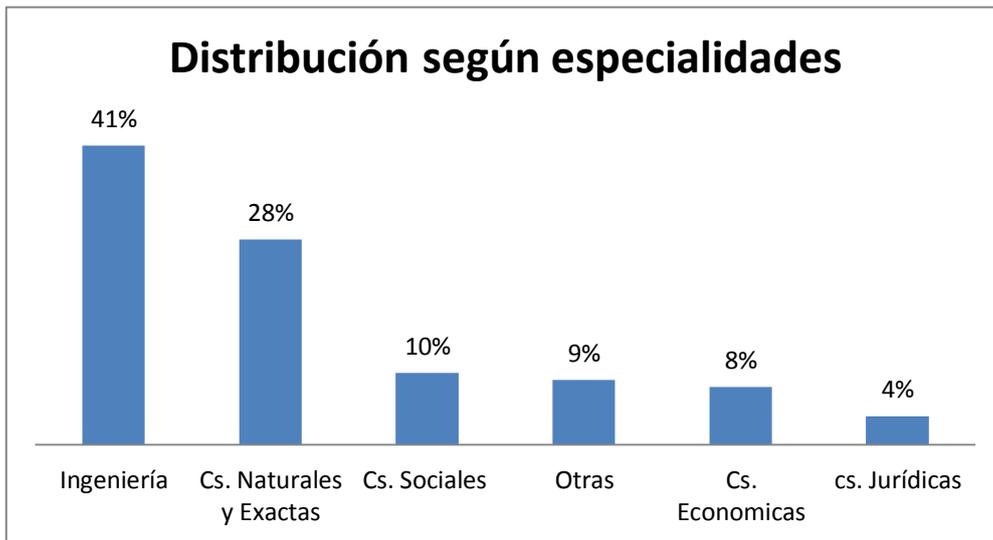
E.3.3 Recursos asignados al control regulatorio de las instalaciones fiscalizadas

La distribución del esfuerzo laboral de la ARN asignado a tareas de inspección y evaluaciones de seguridad directamente relacionadas con la seguridad de las instalaciones reguladas está presentada en los *Planes de Trabajo Anuales*.

Estos *Planes* discriminan los esfuerzos por tipo de actividad que se realiza, ya sea directa o indirectamente, relacionada con la seguridad de las instalaciones: inspecciones y evaluaciones de seguridad nuclear, seguridad radiológica, seguridad en la gestión de residuos radiactivos, seguridad en el transporte de material radiactivo, de salvaguardias y protección física, apoyo científico, mediciones de radiación, estudios ambientales, electrónica, administrativa, legal, informática, de planificación, capacitación y relaciones institucionales.

En la Figura N.º 3, se muestra la cantidad de personal especializado en las diferentes ramas de las ciencias y se observa que el 41 % pertenece a la rama de la ingeniería, el 28 % se refiere al área de las Ciencias Naturales y Exactas (Física, Química, Bioquímica, Medicina, etc.), el 10 % es de la especialidad de las Ciencias Sociales, el 8 % pertenece a la rama de las Ciencias Económicas, el 4 % al área Jurídica y el 9 % restante pertenece a otras especialidades.

Figura N.º 3



Medición del agua potable en Ezeiza

En el Informe anterior a la Convención, se mencionó que el Gobierno Nacional solicitó a diversas organizaciones de las Naciones Unidas y a Instituciones Científicas Internacionales especializadas, coordinadas por el OIEA, la realización de un peritaje internacional en los alrededores del Centro Atómico Ezeiza (CAE), cuyos resultados fueron los siguientes:

“Con referencia a sus objetivos, el peritaje internacional permitió llegar, con un alto grado de certeza, a las conclusiones siguientes:

- ✓ *No hay contaminación antropógena (de origen humano) con elementos radiactivos en el suelo superficial, en el subsuelo, ni en las aguas superficiales o subterráneas utilizadas con fines de suministro de agua para consumo humano en la zona constituida por los distritos de Ezeiza, Esteban Echeverría y La Matanza, de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). En particular, no se detectó la presencia de Uranio enriquecido o empobrecido.*
- ✓ *Hay Uranio natural en el acuífero Puelche, como resultado de procesos geoquímicos naturales.*
- ✓ *Los niveles de radiactividad medidos en las aguas subterráneas cumplen las normas internacionales de protección radiológica y, por lo tanto, no representan un peligro para la salud humana.*

- ✓ *El agua para consumo suministrada a la población de las mencionadas localidades no contiene elementos radiactivos en niveles que sean nocivos para la salud.*
- ✓ *En vista de los resultados de las mediciones efectuadas en las muestras de agua, no se prevén efectos sanitarios perjudiciales por exposición a radiación ionizante. Las estadísticas sanitarias respaldan esta conclusión.*
- ✓ *Puesto que no hay contaminación antropógena con elementos radiactivos, no puede atribuirse contaminación alguna de ese tipo de actividades que se hayan realizado o que se estén realizando en el emplazamiento del CAE.*
- ✓ *La Autoridad Regulatoria Nuclear de la Argentina regula adecuadamente las actividades del Centro Atómico Ezeiza.*

Además de un riesgo radiológico, el Uranio puede también plantear un riesgo químico. La base científica para evaluar este peligro está todavía en elaboración y hasta ahora solo se dispone de un nivel de orientación provisional de la OMS. Aunque el peritaje internacional se limitó a los aspectos radiológicos, se observó que, en algunas muestras de agua, la concentración de Uranio natural supera los valores de orientación provisionales establecidos por la OMS para el Uranio natural sobre la base de su toxicidad química. Algunas de las muestras subterráneas tomadas del acuífero Puelche tienen un contenido de Uranio que excede el nivel de orientación provisional de la OMS, pero cumplen con el nivel de referencia establecido en la normativa argentina pertinente”.

El informe mencionado disipa cualquier duda sobre la inconsistente denuncia. No obstante, se ordenó una nueva pericia a cargo de un organismo científico español, que fue llevada a cabo en el transcurso del año 2011. Los resultados demostraron, una vez más, que el Uranio detectado proviene de la corteza terrestre y no es atribuible a las actividades desarrolladas en el Centro Atómico Ezeiza.

Ambos informes fueron solicitados en el marco de los autos “Actuaciones Inst. por Av. Pta infr. Arts. 200 y 2007 CP” (Expte. N.º 5452) tramitadas ante el Juzgado Federal de Primera Instancia en lo Criminal y Correccional N.º 1, Secretaría N.º 1 de Lomas de Zamora, en el que, con fecha 4 de marzo de 2013, el juez a cargo resolvió archivar la causa por inexistencia de delito, sentencia que aún se encuentra firme.

E.3.3.1 Capacitación del personal de la Autoridad Regulatoria Nuclear

Los Cursos de Posgrado en Protección Radiológica 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 la capacitación en el trabajo, la participación en cursos específicos, congresos, seminarios y proyectos de investigación, tanto en el plano nacional como en el internacional.

E.3.3.2 Mantenimiento de la competencia del Órgano Regulador

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

La capacitación y el entrenamiento de las personas que llevan adelante las actividades reguladas por la ARN ha sido uno de los objetivos prioritarios de la institución, con la convicción de que la construcción de conocimiento especializado es uno de los pilares de la seguridad radiológica del trabajador y de la sociedad en su conjunto. En esa misma línea, la ARN capacita a su propio personal a fin de cumplir sus funciones con rigor y excelencia técnicos.

una de las actividades permanentes de la ARN es la formación de especialistas en seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y protección y seguridad física a través de cursos de capacitación y de la participación en congresos y reuniones de expertos en el plano nacional e internacional

La trayectoria de la Argentina en educación y entrenamiento en seguridad radiológica y nuclear está sustentada en sus cursos de posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación y en Seguridad Nuclear que, a lo largo de 35 años, han dado lugar a la formación de 1000 profesionales de la Región Latinoamericana y del Caribe, de los cuales el 45 % son argentinos.

La decisión del OIEA de construir competencias en seguridad radiológica y nuclear mediante la capacitación y la gestión del conocimiento ha llevado a este organismo internacional a establecer con la ARN un compromiso de apoyo a esta actividad en el largo plazo. En este sentido, el Gobierno de la República Argentina ha firmado un acuerdo con el OIEA el 30 de septiembre de 2008, mediante el cual nuestro país asume la responsabilidad de ser el Centro de Capacitación Regional en América Latina y el Caribe para la Seguridad Nuclear, Radiológica, del Transporte y de los Desechos. Este acuerdo es implementado por la Unidad de Capacitación y Entrenamiento de la ARN, creada en el año 2010 con dependencia funcional directa del Directorio de la Institución.

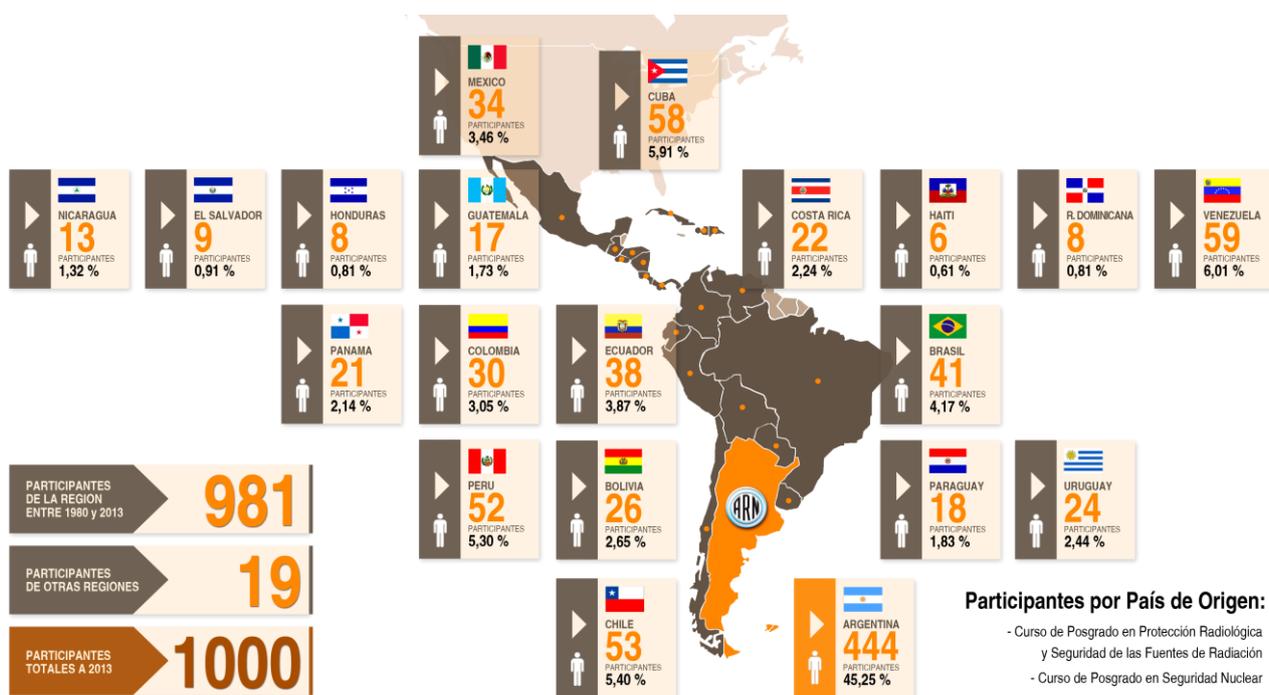


Figura N.º 4

Como un hito en la búsqueda de la excelencia educativa, debe señalarse que, en julio de 2012, el Posgrado en Protección Radiológica alcanzó la jerarquía académica de Carrera de Especialización de la UBA, y se espera que, a comienzos de 2014, se reconozca idéntico status al Posgrado en Seguridad Nuclear.

La nueva jerarquía académica de estos posgrados implica, entre otras, las siguientes ventajas:

- Títulos otorgados por la Universidad de Buenos Aires (hasta ahora, los títulos eran emitidos por la Facultad de Ingeniería).
- Reconocimiento nacional y regional (en países con convenio).
- Ventajas del marco universitario (plataforma de educación a distancia, redes educativas, etc.).
- Reconocimiento académico de los docentes. Todos ellos son nombrados formalmente por la UBA.
- Posibilidad de asimilación a la condición de Especialistas para egresados de ediciones anteriores de los posgrados.

Además, la ARN dicta también cursos de capacitación en Protección Radiológica al personal técnico del propio organismo, de la CNEA y de otras instituciones oficiales y privadas vinculadas a la actividad nuclear. También ofrece cursos de capacitación en áreas específicas de su competencia regulatoria, tales como: Transporte seguro de material radiactivo; Salvaguardias para inspectores nacionales, del OIEA, la ABACC y operadores; Monitoreo de aerosoles para operadores del Sistema Internacional de Vigilancia; Protección física de materiales e instalaciones nucleares; Seguridad física de fuentes; Previsión de tráfico ilícito; y Respuesta médica en caso de accidente por radiación.

E.3.3.4 Sistema de Gestión de la Calidad

La ARN ha establecido, documentado e implementado un Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma IRAM-ISO 9001:2008. Las acciones y requisitos de dicho sistema se encuentran descriptos en el “Manual de la Calidad de la ARN”. En ese documento, el Directorio declara la Política de Calidad, el compromiso con el Sistema de Gestión de la Calidad, la Gestión por Procesos y la Mejora Continua, entre otros.

El Sistema de Gestión de la Calidad está basado en el enfoque por procesos. Así, se han identificado siete (7) procesos regulatorios o principales, y cuatro (4) procesos de apoyo.

El análisis y seguimiento de estos procesos se lleva a cabo a través de auditorías internas de la calidad. Las auditorías son realizadas por personas independientes del proceso que se audita y cuentan con la calificación adecuada. Durante 2011 y 2013, se han realizado cincuenta y una (51) auditorías internas y se han recibido veintidós (22) auditorías externas correspondientes del Organismo de Certificación a los procesos que certifican su sistema de gestión de calidad.

Actualmente, la ARN tiene certificado bajo las Normas ISO 9001 los siguientes procesos:

- Desarrollo curricular, planificación y realización de cursos y actividades de capacitación en Protección Radiológica, Seguridad Nuclear, Salvaguardias y Protección Física.
- Licenciamiento de bultos, materiales radiactivos especiales y expediciones de materiales radiactivos; elaboración y actualización de normas y guías regulatorias relacionadas al transporte de materiales radiactivos; fiscalización del transporte de materiales radiactivos; asesoramiento, capacitación y comunicación en el transporte de materiales radiactivos.
- Licenciamiento de personal de instalaciones Clase I e instalaciones Clase II y III del ciclo del combustible nuclear.
- Gestión de la documentación entrante y saliente de la ARN.
- Normativa Regulatoria.
- Intervención en emergencias radiológicas y nucleares.
- Acreditación del Laboratorio de Calibración "Dosimetría Física" de la ARN, con alcance a "Calibraciones de detectores de campo de radiación, para tasa de dosis entre 0,5 y 16 mSv/h".
- Acreditación del Laboratorio de Ensayo "Control Ambiental" de la ARN, con alcance a "Determinación de uranio en agua por fluorometría" y "Determinación de tritio en agua por centelleo líquido".
- Se acreditó el Laboratorio de "Dosimetría Biológica" de la ARN, con alcance a "Técnica citogenética con sangre humana".

Durante el año 2013, se han incorporado los siguientes procesos a la certificación de la Norma ISO 9001:

- Operación y mantenimiento de la estación de detección de radionúclidos RN01, compuesta por los sistemas de partículas ARP01 y gases nobles ARX01, del sistema internacional de vigilancia (IMS, International Monitoring System) en el marco de los acuerdos vigentes (CTBTO, Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization). Gestión en la operación del laboratorio de radionúclidos ARL01 de acuerdo al sistema de calidad del CTBTO.
- Seguimiento de la documentación interna del proceso de Apoyo Científico-técnico
- Control y fiscalización regulatoria de la protección física de las instalaciones nucleares y de la seguridad física de las fuentes radiactivas selladas, conforme lo establecido en las normas regulatorias AR 10.13.1 y 10.13.2.

Y se encuentran en vías de certificación los siguientes procesos:

- Control de las Salvaguardias (alcance a definir).
- Fiscalización en instalaciones Clase I e instalaciones Clase II y III del ciclo del combustible nuclear.
- Atención al usuario y gestión de la documentación de instalaciones Clase II y III.

Gestión de la Documentación:

Al mes de diciembre de 2013, se tienen ciento setenta y dos (172) documentos aprobados y veintidós (22) documentos en proceso de elaboración.

La ARN cuenta con un sistema de Control de Documentos y Registros y un sistema para la Seguridad de la Información.

Se ampliaron la documentación y las herramientas del sistema de gestión de calidad con el objetivo de generar documentos que identificaran los procesos y su interacción con los procesos de apoyo, estratégicos y de la Dirección. Esto se logró a través del armado de mapas y fichas de procesos, que se encuentran asociados al mapa general de la ARN mediante la web interna o intranet. En la actualidad, se encuentran aprobadas veintidós (22) Fichas de Procesos.

Respecto al control de los registros, se encuentran vigentes y subidos a la Intranet 15 formularios de Control de Registros, 1 en revisión y 5 en elaboración, pertenecientes a los distintos procesos.

Se actualizaron todos los procedimientos de la Unidad de Gestión de la Calidad, el Manual de la Calidad de la ARN y otros documentos asociados. También se incorporaron nuevos formularios y se modificaron otros en el sistema de calidad, que son utilizados por la unidad y por los distintos procesos de la ARN.

Se trabaja con el proceso de Apoyo Científico-técnico para integrarla documentación correspondiente a la gestión de los laboratorios Norma 17025, la documentación del sistema de gestión de la calidad de la ARN y para desarrollar el “Manual de la Calidad para Laboratorios Acreditados”, que ya se finalizó.

Se ha implementado en la Unidad las “Verificaciones de Calidad”, que colaboran en la mejora continua de los procesos.

Satisfacción de los Grupos de Interés

La ARN se enfoca en los requerimientos de los terceros involucrados, con el fin de verificar que la seguridad no se vea comprometida mientras se llevan a cabo acciones relacionadas con las leyes, la seguridad pública y del personal, y los asuntos de protección del medioambiente.

Durante las reuniones de implementación que realiza la Unidad de Calidad con los distintos procesos certificados y en vías de certificación, se plantean distintas metodologías de acuerdo a la necesidad del proceso, para medir la satisfacción de los grupos de interés, evaluando las sugerencias realizadas y otros aspectos que ayuden a mejorar el sistema de gestión.

E.3.3.5 Recursos financieros

La Ley N.º 24804 establece en su Art. 25 que los recursos económicos necesarios para el funcionamiento de la ARN tendrán su origen básicamente en:

- ❖ Las tasas regulatorias anuales.
- ❖ Los aportes del Tesoro Nacional que se determinen en cada ejercicio presupuestario.
- ❖ Otros fondos, bienes o recursos que puedan serle asignados en virtud de leyes y reglamentaciones aplicables.

La mencionada Ley establece en su Art. 26 que los titulares de una autorización o permiso, o personas jurídicas cuyas actividades están sujetas a la fiscalización de la ARN abonarán una tasa regulatoria anual, especificando las correspondientes a centrales de generación nucleoelectrica y facultando a la ARN para establecer las tasas que serán aplicadas a otras actividades reguladas.

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 los siguientes 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 detalla las previsiones de recaudación por tasas regulatorias y fundamenta la solicitud de fondos al Tesoro Nacional. Ese proyecto se publica en el Boletín Oficial para hacer debidamente explícita la utilización de los fondos provenientes de las personas e instituciones obligadas al pago de tasas regulatorias.

El presupuesto asignado a la ARN para el ejercicio 2013 fue de \$ **212.397.762**, según se detalla en la Tabla 4.

A continuación, se presentan varios gráficos con distribuciones presupuestarias de la ejecución del Plan de Trabajo 2013 y de los gastos según diversos criterios.

En las Figuras 5 y 6, se observa la distribución presupuestaria de tareas regulatorias por tipo de inspección y por tipo de tareas, en tanto que, en la Figura 7, se expone la distribución presupuestaria por inciso.

Tabla N.º 4: Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2013

INCISO	VALORES EN AR\$
1. Personal	115.781.000
2. Insumos	4.388.000
3. Servicios	65.958.382
4. Equipamiento	11.384.998
5.1 Becas	2.802.751
5.9 Transferencias al Exterior	10.458.249
9. Erogaciones Figurativas	1.900.000
TOTAL	212.673.380

Figura N.º 5: Distribución presupuestaria de tareas regulatorias por tipo de inspección

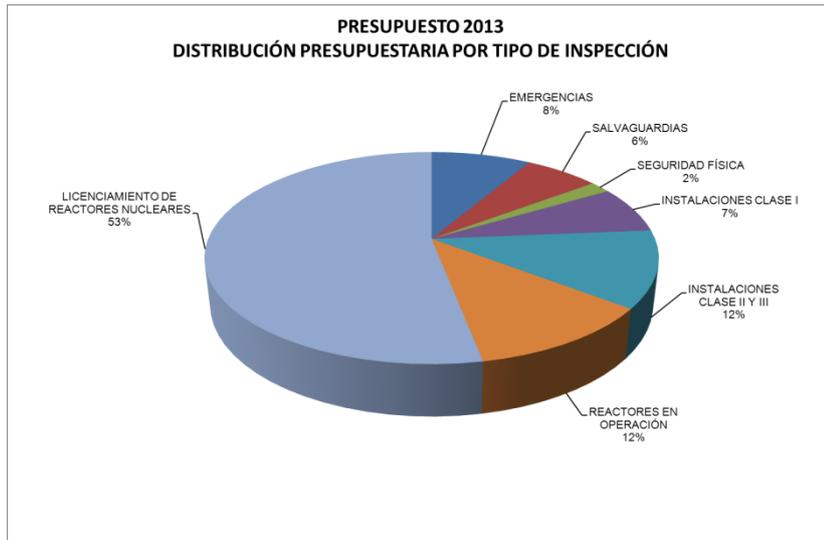


Figura N.º 6: Distribución presupuestaria por tipo de tareas

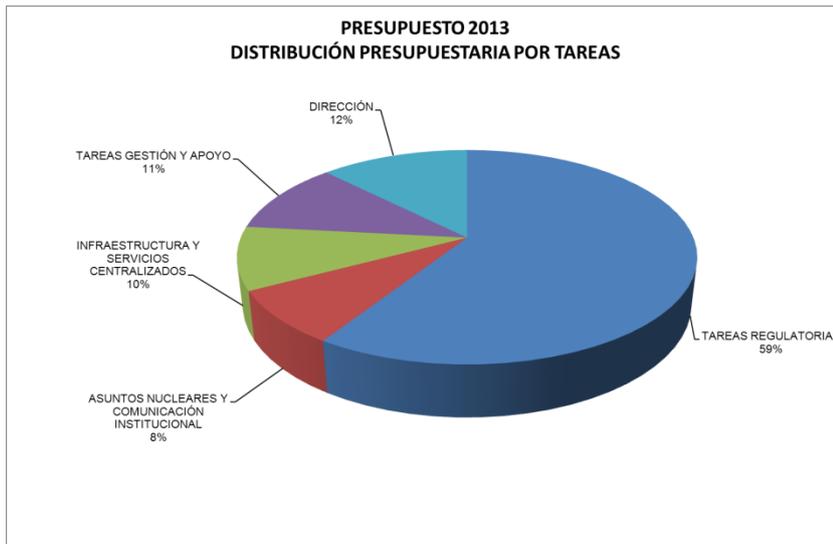
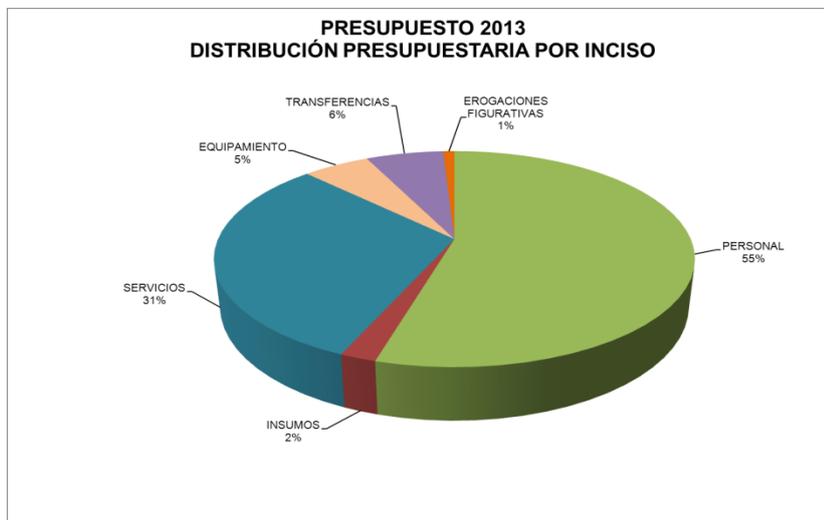


Figura N.º 7: Distribución presupuestaria por inciso



E.3.4 Relaciones con otros organismos

En el período 2011-2013, la ARN continuó con las actividades de cooperación con otras organizaciones con las cuales sigue teniendo acuerdos vigentes. En este marco, se estableció con el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares, y con la participación del OIEA, una red iberoamericana de seguridad radiológica que permite el intercambio de información entre los organismos reguladores de la región con vistas a contribuir al objetivo de alcanzar un alto nivel de seguridad radiológica regional.

Los convenios y acuerdos nacionales e internacionales se presentan en los Informes Anuales de la ARN.

Además, los especialistas de la ARN suelen participar como expertos nominados en los siguientes comités y programas internacionales:

- ❖ Comisión sobre Normas de Seguridad “CSS” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica “RASSC” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad Nuclear “NUSSC” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad para la Gestión de Desechos “WASSC” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte “TRANSSC” (OIEA)
- ❖ Grupo Asesor Permanente en la Aplicación de Salvaguardias “SAGSI” (OIEA)
- ❖ Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Atómicas “UNSCEAR” (ONU)
- ❖ Comité Internacional de Protección Radiológica (ICRP)

E.3.5 Informes anuales

La ARN presenta todos los años al Poder Ejecutivo Nacional y al Honorable Congreso de la Nación el Informe de las actividades realizadas en el año anterior, conforme a lo dispuesto en el Art. 16 de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear.

Estos Informes describen las principales actividades de regulación y fiscalización llevadas a cabo por la ARN en materia de seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y protección física durante el año calendario previo.

Con el objeto de dar la mayor difusión posible a la actividad desarrollada y al uso de los recursos presupuestarios asignados, el Informe también se envía a bibliotecas públicas, universidades nacionales, entes reguladores, funcionarios de las áreas de salud, energía y medio ambiente, y a los principales usuarios de material radiactivo. El contenido de los Informes Anuales se encuentra publicado en la página institucional (www.arn.gob.ar) desde 1998.

Página dejada intencionalmente en blanco

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 significativas mejoras al sistema regulatorio. Así, dependiendo de la envergadura de la instalación, el Organismo Regulador exige que las personas que deben 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 I 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 a la Planta de Decaimiento y

Evacuación de Residuos Radiactivos Líquidos del CAE y de varias instalaciones relevantes, entre ellas, varios reactores de investigación.

Las Normas 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 dentro de sus posibilidades en favor de la seguridad. También es responsable de cumplir con las normas y los requerimientos impuestos por otras autoridades competentes no vinculadas al ámbito nuclear, como 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, pero mantiene plena responsabilidad sobre las mismas
- ❖ En cada instalación, la Entidad Responsable debe designar al Responsable Primario constituido por una o más personas 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 directores 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 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 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 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 y la del público. 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, el actual Organismo Regulador, 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 AR 0.11.1 establece los requisitos que debe cumplir el personal de las instalaciones nucleares 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.
- ❖ 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, e 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.
- ❖ Las Normas AR 10.14.1 y AR 10.13.1 establecen los requisitos que deben cumplir las instalaciones en materia de Salvaguardias y de Protección 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 en territorio nacional. Para ello, mediante la Ley N° 25018, se creó el *Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos*, 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)*.

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 de 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 vigentes, proveyendo los recursos económicos necesarios para el desarrollo de las actividades operativas, incluidos el almacenamiento de los CG y de los RR, hasta tanto se realice la transferencia a la CNEA.

Financiación del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos

La CNEA ha actualizado trianualmente y ejecutado el PEGRR sustentado por 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

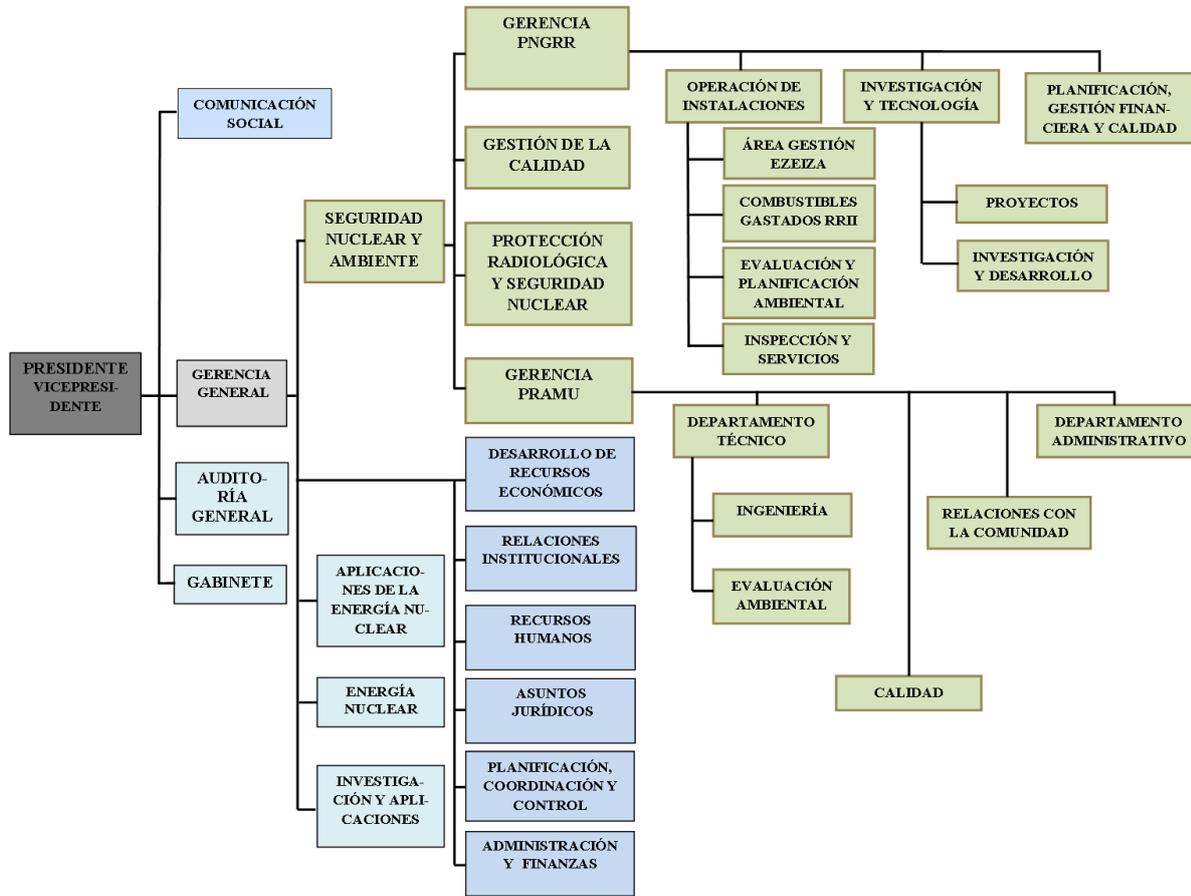
El PNGRR y el PRAMU (descripto más adelante) son Gerencias y dependen directamente de la Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente.

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 Protección Radiológica y Seguridad, Calidad, y Gestión Ambiental.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA CNEA



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; 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 de residuos radiactivos originadas en sus instalaciones, en las instalaciones de los generadores externos a la CNEA - centrales nucleares y pequeños generadores - y también la gestión de los CG provenientes de los reactores de investigación y producción de radioisótopos.

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

**Recursos Financieros de la CNEA dedicados a la gestión de RR y CG (2013)
(Incluido PRAMU)**

RUBRO	RECURSOS (ARS)
Investigación y Desarrollo	1.804.047
Gestión de CG y de RR	1.916.623
Mejoras Proyectadas	43.012.669
Personal	24.536.927
TOTAL	71.270.266

**Recursos Humanos de la CNEA dedicados a la gestión de RR y CG (2013)
(Incluido PRAMU)**

CALIFICACIÓN	Dedicación completa	Dedicación parcial
Profesionales	63	14
Técnicos	72	9
Becarios	13	2
TOTAL	148	25

Formación de Recursos Humanos

La mayoría del personal dedicado a la gestión de RR y CG ha realizado el curso de postgrado en Protección Radiológica y el curso de posgrado en Seguridad Nuclear para profesionales o el Curso de Protección Radiológica para técnicos dictados por la 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 RR y CG 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, recibe reentrenamiento de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma AR 0.11.3. A principio de cada año calendario, NASA envía a la ARN el programa de reentrenamiento que desarrollará 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 requerimiento regulatorio. Con este propósito, la Norma AR 3.6.1 Revisión 2 *Sistema de calidad de reactores nucleares de potencia*, de la Autoridad Regulatoria Nuclear (Organismo Regulador), establece los requisitos que deben cumplimentar las centrales nucleares

La Norma AR 3.7.1 Revisión 1 *Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación comercial de un reactor nuclear de potencia*, y las 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 estas 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 fiscaliza la implementación de los programas de calidad por parte de la Entidad Responsable.

En el caso de las instalaciones de gestión del combustible gastado y de gestión de desechos radiactivos que se encuentran dentro de los emplazamientos de las centrales nucleares, ellas están sujetas a los estándares de calidad fijados para las centrales nucleares en un Programa General de Gestión de la Calidad.

F.3.2 Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (NASA)

NASA, desde su creación en 1994 mediante el Decreto N.º 1540/94, desarrolla su actividad de generación nucleoelectrica operando la Central Nuclear Atucha I y la Central Nuclear Embalse. También es responsable de la construcción, puesta en marcha y operación de la Central Nuclear Atucha II.

A través de la Ley N.º 26566 se encomendó a NASA la construcción, puesta en marcha y operación de una cuarta central y todos los actos tendientes a concretar la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse y la terminación de la Central Nuclear Atucha II.

NASA, como Entidad Responsable, dispone de un Programa 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 programa, descrito inicialmente en el *Manual General de Garantía de Calidad*, fue aprobado en noviembre de 1997. Para su elaboración fueron tenidos en cuenta los requerimientos del Órgano Regulador, los requisitos establecidos en el documento del OIEA 50-C-Q y las recomendaciones de otras guías en la materia.

Desde entonces, el *Manual General de Garantía de Calidad* ha sido revisado en distintas oportunidades. En particular, la revisión 1 incorporó una nueva Política de Calidad aprobada por el Directorio de la Entidad Responsable.

Actualmente, se encuentra en vigencia la Revisión 2 del *Manual de Garantía de Calidad*, el cual contempla los cambios implementados en la organización hacia fines del año 2009 y el impacto de los proyectos en ejecución de la Central Nuclear Atucha Unidad II y de la Extensión de Vida de Central Nuclear Embalse.

Tal como ya se mencionó, el *Manual de Garantía de Calidad Rev. 2*, cumple 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.

Estado del Programa de Garantía de Calidad de NASA

UNIDAD DE ORGANIZACIÓN	DOCUMENTO	REVISIÓN	NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS PROGRAMÁTICOS
NASA	Manual General de Garantía de Calidad	Revisión 2	20
CNA I	Manual de Garantía de Calidad para la Operación	Revisión 4	234
CNE	Manual de Garantía de Calidad para la Operación	Revisión 6	646
CNA II	Manual de Garantía de Calidad para la Construcción	Revisión 5	160
Gerencia de Servicios para Centrales	Manual de Sistema de Gestión	Revisión 7	325
Proyecto de Extensión de Vida de la CNE	Manual de sistema de Gestión	Revisión 1	130

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 74/03-04-2009 (B.A.P.13/09).

La nueva estructura de Gestión de la Calidad de la CNEA está constituida por la *Gerencia de Gestión de la Calidad*, dependiente a partir del 28 de septiembre de 2010 de la *Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente*, la que a su vez depende de la *Gerencia General*.

La incorporación a la citada *Gerencia de Área* se debió a la necesidad de generar en la CNEA las condiciones apropiadas para la armonización e integración de los sistemas de gestión de calidad con los de seguridad nuclear y ambiente, permitiendo así identificar, comprender y gestionar los procesos interrelacionados, contribuyendo a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos, conforme a lo establecido en la Política de la Calidad de la CNEA.

La *Gerencia de Gestión de la Calidad* tiene entre sus responsabilidades coordinar las actividades de Gestión de Calidad que se realizan en la CNEA y centralizar la información relativa al tema. Dicha coordinación se realiza a través de una red de calidad, cuyos

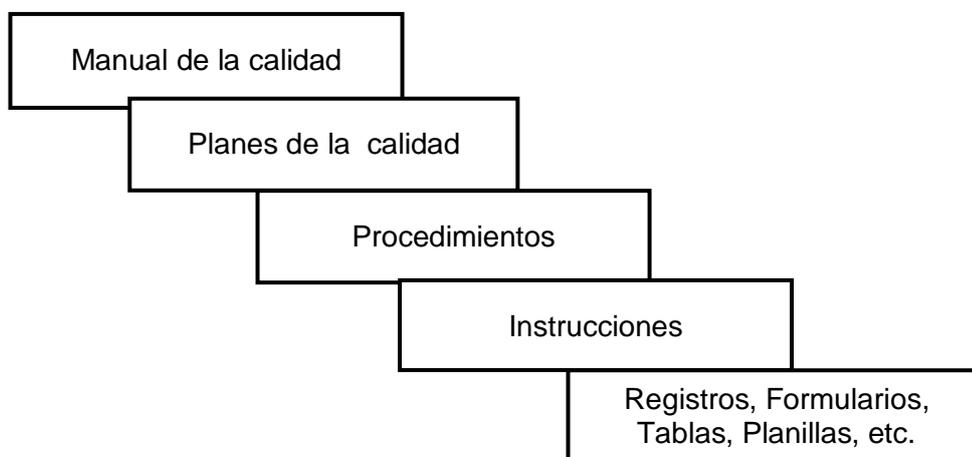
nodos son conducidos por los responsables de las áreas de calidad que funcionan en los respectivos niveles de la estructura.

En particular, en la *Gerencia de Área de Aplicaciones de la Tecnología Nuclear*, en la *Gerencia de Área de Seguridad Nuclear y Ambiente* y en la *Gerencia de Área de Energía Nuclear* funcionan *unidades de Gestión de la Calidad* que coordinan la implementación de los sistemas de Gestión de la Calidad de los sectores que las componen y la realización de las auditorías internas de Gestión de la Calidad en cada uno de ellos.

El sistema de la calidad de la institución está documentado a través de un Programa de Gestión de la Calidad encabezado por la política de calidad y por los procedimientos normativos de Gestión de la Calidad.

La documentación del Sistema de la Calidad de la CNEA se completa con la emitida por los distintos niveles de la organización, tales como procedimientos generales, manuales de sistemas de gestión, procedimientos operativos, normas y planes de la calidad, elaborados conforme a los procedimientos normativos de la CNEA y la normativa regulatoria aplicable, en especial las normas y los requerimientos de la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Cada sector que tiene un sistema de gestión de la calidad posee una estructura jerárquica de documentación similar a la siguiente:



Manual de la Calidad: Describe las actividades propias del sector, y clarifica el alcance de las mismas.

Planes de la calidad: Describen las características particulares del sector cuando se usan los manuales de otro sector de más jerarquía; del cual depende; o cuando se realizan proyectos particulares dentro del sistema de gestión de la calidad.

Procedimientos: Describen los procesos del sistema de gestión. Pueden ser de distintos tipos (normativos, generales, operativos), ya sea propios del sector o emitidos por un nivel jerárquico superior.

Instrucciones: Describen actividades más específicas que los procedimientos, pueden ser técnicas o de gestión, propias o emitidas por un nivel jerárquico superior.

Registros: Son documentos que presentan resultados obtenidos o proporcionan evidencias de las actividades desempeñadas.

La extensión de los documentos del sistema de gestión de la calidad de cada sector depende de diversos factores, tales como el tamaño del sector, el tipo de actividades que realiza y su complejidad, los aspectos de seguridad y los requisitos regulatorios.

Todos los sectores que poseen sistemas de gestión, componen su estructura organizacional con una dirección, que conduce el sector y un responsable de calidad, que mantiene el sistema implementado. En determinados casos el responsable de calidad forma parte de la dirección.

Los sectores que cumplen con normas de sistemas de gestión, tales como la ISO 9001, ISO/IEC 17025, etc. tienen sistemas de auditorías internas conforme al procedimiento normativo establecido en la CNEA.

Los sectores que generan y gestionan los desechos radiactivos o combustibles gastados de la 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
- Auditorías de la Sindicatura General de la Nación (SIGEN)

También están sujetos a auditorías externas los laboratorios calificados o acreditados, instalaciones que son auditadas por sus clientes y terceras partes.

En forma progresiva, la CNEA está implementando la calificación, evaluación de pares, certificación y acreditación de sus sectores, acorde con las prioridades institucionales.

Las calificaciones internas son realizadas por el Comité de Calificación de Laboratorios e Instalaciones (COCALIN) de la CNEA, cuyos antecedentes se remontan a la década de 1980, con la creación del Comité de Calificación de Procesos de la Gerencia de Área del Ciclo de Combustible. En 1995 se constituyó el Comité de Calificación de Laboratorios (CoCaLab) y, posteriormente, se amplió su alcance con la creación del CoCaLIN. El 12 de octubre de 2007, por Disposición N.º 144/07 de la Gerencia General, se actualizó la constitución del COCALIN para adecuarlo a la nueva organización.

Hasta ahora se ha logrado la acreditación de dos laboratorios de calibración (Dosimetría de Radioisótopos y Dosimetría de Radiaciones) y uno de ensayos (Técnicas Analíticas Nucleares), pertenecientes a la *Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear*, un laboratorio de ensayos (Laboratorio de Compuestos de Uranio) perteneciente a la Gerencia del Ciclo de Combustible; un laboratorio de ensayo (*Laboratorio del Complejo Minero Fabril de San Rafael*) perteneciente a la *Gerencia Producción de Materias Primas*; y un laboratorio de calibración (Laboratorio de Calibración de Instrumentos de Medición-

LCIM) perteneciente a la Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente. Además se obtuvo la certificación de la Planta de Producción de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación; *el Departamento de Ingeniería de Elementos combustibles* pertenecientes a la *Gerencia del Ciclo de Combustible Nuclear*; y los laboratorios del *Departamento de Materiales* y el *Departamento de Instrumentación y Control* pertenecientes a la *Gerencia de Área Energía Nuclear*.

Se encuentran en marcha los proyectos de acreditación de otros cuatro laboratorios de ensayos y del Comité de Gestión de Interlaboratorios, que cuentan con subsidios del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Las acreditaciones en la Argentina son otorgadas por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), organización que ha logrado el reconocimiento internacional de entidades como International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), International Accreditation Forum (IAF) e Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC).

Las certificaciones son otorgadas por IRAM, un organismo de certificación acreditado por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

Cabe mencionar que los objetivos propuestos por la Gerencia de Gestión de la Calidad (GESCAL), según lo establecido en el informe anterior, sobre la certificación de laboratorios, instalaciones y servicios de ingeniería han sido cumplidos satisfactoriamente. En tal sentido y considerando la experiencia adquirida se continuará con la planificación de las actividades necesarias para incrementar el número de certificaciones y acreditaciones de otras instalaciones y servicios.

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 de 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 interino.

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 PNGRR. Hasta la fecha, integran el *Sistema de la Calidad* 79 procedimientos operativos y 3 instrucciones de trabajo, que corresponden a las diversas actividades que se desarrollan en el Programa.

El sector cuenta con un plantel de 6 personas que participan directamente en Gestión de la Calidad y Documentación, sin considerar a los inspectores de Proyectos y Operaciones. Por otra parte, cabe destacar que en 2012 y 2013 se han llevado a cabo auditorías, por parte de la Gerencia de la Calidad, en el Sistema de Gestión de la Calidad implementado en el PNGRR.

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, y las normas y la legislación emitidas por las autoridades regulatorias y los poderes públicos, que dan marco a la gestión de los residuos radiactivos. En la actualidad la mencionada Base de Datos cuenta con 2900 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 13 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
- ❖ Deben respetarse los límites y las restricciones de dosis establecidos
- ❖ La protección radiológica debe ser optimizada
- ❖ Los accidentes deben ser prevenirse adecuadamente, por lo que es necesario implementar procedimientos de emergencia para el caso en que ocurran, de manera de mitigar sus consecuencias radiológicas

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. 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).

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.

Cuando la dosis efectiva anual en los trabajadores ocupacionalmente expuestos no supera los 5 mSv, la dosis efectiva anual en la persona representativa no excede 0,1 mSv y la dosis colectiva anual no excede 10 Sv-hombre, en principio y para instalaciones radiactivas de pequeña envergadura, no se requiere que se demuestre que los sistemas de descarga están optimizados, salvo expreso pedido por parte del Órgano Regulador.

Límites de dosis ocupacionales

Los límites de dosis para trabajadores son los siguientes:

- ❖ Una dosis efectiva anual de 20 mSv, 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 de 150 mSv en un año para el cristalino y 500 mSv en un año para la piel.

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 obtenible y no debe exceder el valor expresado en la siguiente “fórmula de descarga”:

$$\sum \left(\frac{A_i}{K_i} \text{líquidos} + \frac{A_i}{K_i} \text{gaseosos} \right) \leq 1$$

donde:

A_i es la actividad del nucleído i liberada al ambiente en el período considerado

K_i es un valor constante de actividad, estipulado para el nucleído i , para una dada instalación

El valor de cada K_i se deriva a partir de las dosis estimadas en la persona representativa debido a las descargas gaseosas y líquidas del radionucleido “ i ”, afectadas por un factor, mediante el empleo de modelos específicos. A fin de mantener las condiciones de descarga continua, para la aplicación del modelo respectivo, 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 auditoría de las descargas declaradas por el operador y un plan de monitoreo ambiental independiente en los alrededores de las instalaciones, que incluye la medición de actividad en muestras de agua, sedimentos, vegetales, peces, leche y toda otra muestra de la biosfera circundante.

En el siguiente cuadro se presenta, para las 13 instalaciones que tienen autorizadas descargas controladas y planificadas, centrales nucleares, reactores de investigación e instalaciones radiactivas Clase I, la actividad promedio anual descargada al ambiente con los efluentes gaseosos y líquidos, correspondiente al período 2009-2013, discriminada por tipo de descarga y grupo de radionucleídos.

Se incluye, además el porcentaje del límite de dosis anual que representaron esas descargas líquidas y gaseosas en la persona representativa.

Cabe mencionar que el aumento de la descarga promedio de tritio en los efluentes líquidos en la CNE, en el período contemplado en este informe respecto del quinquenio anterior, se debe a una pérdida de agua pesada de los generadores de vapor en el año 2012.

Por otra parte, cabe mencionar que se actualizó la metodología de cálculo de las dosis en la persona representativa debido a las descargas gaseosas, utilizando en la actualidad el programa PC CREAM 08 con las bases meteorológicas asociadas a cada sitio. Esto implicó básicamente una variación en los factores de dilución y puede explicar las diferencias con las dosis estimadas en años anteriores

Promedio 2009-2013 de Descargas Gaseosas y Líquidas

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CONTROLADAS Y PLANIFICADAS – PERÍODO 2009 - 2013												
INSTALACIÓN	LÍQUIDAS					GASEOSAS						
	ACTIVIDAD TOTAL (Bq)				% Dosis L.	ACTIVIDAD TOTAL (Bq)						% Dosis L.
	H3	β/γ	α tot	Unat		Gases Nob	Aerosoles	H3	Iodos	C14	Unat	
CNAI	1.2E+15	1.4E+11	4.9E+08	---	0.08	1.3E+14	3.6E+06	7.1E+14	8.1E+07	5.1E+11	---	0.7
CNE	3.5E+14	9.6E+09	---	---	1.2	4.8E+13	3.3E+08	4.0E+14	3.2E+06	4.1E+11	---	0.2
PPUO2	---	---	---	1.1E+09	0.02	---	---	---	---	---	8.6E+06	0.02
RA3	---	8.3E+07	---	---	0.8	3.2E+13	9.4E+07	---	1.8E+06	---	---	0.1
PPR	---	4.5E+06	---	---	0.1	---	---	---	1.7E+09	---	---	0.05
PPMo99	---	---	---	---	--	8.7E+12	<LD	---	1.1E+07	---	---	0.01
PFS	---	---	---	---	--	---	5.1E+05	---	---	---	---	<0.01
CICLOTRON	---	---	---	---	--	---	1.7E+10	---	---	---	---	<0.01
CONUAR	---	---	---	1.5E+06	0.003	---	---	---	---	---	1.9E+04	<0.01
LUE	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	ND*	--
RA1	---	ND	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--
FAC. ALFA	---	---	ND	---	--	---	11.9E+00	---	---	---	---	<0.01
RA6	---	1.9E+07	---	---	<0.01	5.5E+10	<LD	---	<LD	---	---	<0.01

--- : No aplica

ND: no registra descargas

<LD: menor al límite de detección

*: en el período de tiempo considerado la instalación se encontró fuera de servicio

% L. Dosis: indica el porcentaje respecto del límite de dosis permitido para el público (1 mSv)

F.4.1.2 Dispensa de materiales sólidos

El 21 de septiembre de 2009 la ARN aprobó mediante resolución del Directorio los "Valores Genéricos de Dispensa" para la liberación del control regulatorio de materiales sólidos con muy baja concentración de actividad. Estos niveles fueron establecidos en la Guía de Seguridad RS-G-1.7 y derivados a partir de escenarios desarrollados en la Guía de Seguridad N.º 44, ambos documentos pertenecientes al Organismo Internacional de Energía Atómica.

Actualmente, se encuentra publicada la Guía AR 8-Rev.0 correspondiente a la aplicación de los niveles genéricos de dispensa, que puede utilizarse para facilitar la presentación de la solicitud de dispensa ya que establece las condiciones para que los materiales sean dispensables, pero no es de carácter obligatorio. Hasta el momento, se han otorgado dispensas condicionales a pequeños usuarios.

F.4.1.3 Exención de prácticas

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

“Quedan exentas del control regulatorio todas las prácticas en las que se pueda demostrar, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria, que no es conceptualmente posible originar durante un año, una dosis efectiva en los individuos más expuestos superior a 10 μSv, ni una dosis efectiva colectiva mayor que 1 Sv.hombre”.

En el 2010, fue aprobada la Guía AR 6-Rev.0 sobre "Niveles Genéricos de Exención". Estos niveles fueron derivados de 3 escenarios establecidos en el documento "Radiation Protection 65" 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". Estos niveles aplican para actividades totales limitadas o, cuando la exención es por concentración de actividad a masas moderadas de material radiactivo, del orden de una tonelada. Esto implica que si no se superan 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 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 e inferiores a los límites de dosis establecidos.

En la práctica y de acuerdo a lo establecido en la Norma 10.1.1, se considera que los límites de dosis no han sido excedidos cuando se satisfacen las siguientes condiciones:

$$\frac{H_p(d)}{L_{DT}} \leq 1$$

y

$$\frac{H_p(10)}{20mSv} + \sum_j \frac{I_j}{I_{L,j}} \leq 1$$

donde:

$H_p(d)$ es la dosis equivalente individual a la profundidad de 0,07 mm y 3 mm para la piel y el cristalino respectivamente, integrada en un año.

L_{DT} es el límite de dosis equivalente en piel o en cristalino, según corresponda.

$H_p(10)$ es la dosis equivalente individual a una profundidad de 10 mm desde la superficie de la piel, integrada en un año.

I_j es el valor de la incorporación del nucleido j durante el año.

$I_{L,j}$ es el límite de incorporación anual para el nucleido j , resultante de dividir 20 mSv por el factor dosimétrico de dosis efectiva comprometida, por unidad de incorporación de dicho radionucleído.

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 individual; por lo tanto no se encuentra discriminado el aporte recibido en tareas de desechos y almacenamiento de combustible gastado.

Solo 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 2009-2013 la dosis promedio colectiva anual resultó ser 0,013 Sv hombre y el promedio anual de la dosis individual se ubicó en 0,63 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.

La GSR&N coordina y constituye el Comité de Seguridad de la CNEA, integrado también por los Jefes de las Unidades de Seguridad de los Centros Atómicos donde se encuentran las Instalaciones Nucleares.

Es función de este Comité realizar la evaluación del estado documental de las instalaciones, la conformación y capacitación del personal de operación, el estado de las instalaciones, las fallas o los desvíos registrados, los cambios o modificaciones, las innovaciones y mejoras planteadas y la experiencia operacional.

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 GSRPN 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.
- optimizar programas de monitoreo radiológico del personal de las instalaciones radiactivas y áreas circundantes.

Y consolidar:

- un sistema propio de medicina radiosanitaria y optimizar el sistema de medicina laboral.

- 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.º 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 y los emplazamientos tienen un plan interno de emergencia. Se cuenta también con un plan externo de emergencias que contempla la posibilidad de ocurrencia de situaciones accidentales que puedan generar consecuencias en los pobladores vecinos.

Las Normas 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.º 24804) y su reglamentación a través del Decreto N.º 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.º 24776.

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) y los centros atómicos Ezeiza y Constituyentes.

En el caso de las centrales nucleares, los municipios que pudieran verse afectados directamente por un accidente nuclear dentro de un radio de 10 km poseen un Plan Municipal para Emergencias Nucleares. Tal es el caso del pueblo de Lima y sus alrededores, próximos a la CNA y 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 (accidentes base de diseño), donde la mayoría de las instalaciones trabajan con un inventario radiactivo relativamente bajo, cuyas probables consecuencias radiológicas afectarían solo a las propias instalaciones y, en los casos extremos, al centro atómico donde se encuentran emplazadas.

Tal 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.

F.5.3 Acuerdos internacionales

Hacia fines de 1986, el Brasil y la Argentina firmaron el Acuerdo de Cooperación Argentino Brasileño. 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*.

La Argentina adhirió a la *Convención de Pronta Notificación* y a la *Convención de Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica* en febrero de 1990, con la Autoridad Regulatoria Nuclear, como contacto y Autoridad Competente de ambos instrumentos.

Asimismo, la Argentina es miembro y centro de enlace en *The Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network* (REMPAN) de 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 nucleoelectricas, 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 descriptos 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

No existen instalaciones operativas en proceso de clausura. A continuación, se describen las condiciones en las cuales deben encuadrarse la planificación y ejecución futura de estas actividades.

Sin embargo, la CNEA ha informado a la ARN su decisión de llevar a cabo el retiro de servicio del reactor RA-8 en el corto plazo. En la actualidad, se ha retirado y almacenado en forma segura los EC de dicho reactor.

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 inicie sin la correspondiente licencia, solicitada por la Entidad Responsable y emitida por la Autoridad Regulatoria.

La Ley N.º 24804 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 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 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, poseedora de 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

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.º 24804 de la Actividad Nuclear.

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

Como se ha mencionado en el Informe anterior, si bien no existe fecha determinada para el cierre definitivo de ninguna instalación nuclear relevante en la Argentina, se ha continuado con la planificación del retiro de servicio y desmantelamiento de ellas.

F.6.5 Financiación

Como fue mencionado en informes anteriores y tal como lo establece el Decreto N.º 1390/98 reglamentario de la Ley N.º 24804 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.º 26.784 del año 2012, en su Artículo 61, deroga el Artículo 34 de la Ley N.º 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 estas últimas resulten específicas.

Los requisitos generales de seguridad asociados a la gestión de combustibles gastados no han sido modificados respecto de los descriptos en los Informes Nacionales previos. En forma resumida, estos requisitos son presentados en la Sección H - Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, ya que no difieren substancialmente.

Sin embargo, como parte de las lecciones del accidente de Fukushima, la ARN pidió, en septiembre de 2011, una Evaluación Integral de la Seguridad de las Centrales Nucleares Embalse y Atucha I y II, con vistas a detectar eventuales debilidades e implementar las correspondientes mejoras.

Dicha evaluación incluía, entre otros requisitos, la estrategia de manejo de los elementos combustibles gastados, el diseño y comportamiento de los sistemas de almacenamiento de EC ante la ocurrencia de los eventos extremos, la determinación de las acciones previstas y el cronograma para su implementación.

Las Centrales Nucleares mencionadas remitieron a la ARN la evaluación requerida y una propuesta acerca de las acciones que se llevarían a cabo y su correspondiente cronograma.

Habiendo analizado la documentación enviada por las Centrales Nucleares, la ARN requerirá, a corto plazo, la implementación de mejoras para reforzar la seguridad de los EC gastados alojados en las piletas de las Centrales Nucleares Embalse y Atucha I y II. Entre las medidas que las Centrales deberán adoptar se destacan las siguientes:

- Disponer de fuentes alternativas a las existentes para el suministro de agua de reserva asegurada para hacer frente a accidentes severos.
- Implementar el proceso de rellenado alternativo del agua de las piletas de almacenamiento de combustible gastado desde un reservorio alternativo.
- Disponer de recursos alternativos a los existentes para el suministro de energía eléctrica asegurada mediante un generador diésel móvil, con el fin de abastecer los consumos esenciales requeridos para hacer frente a situaciones de accidente severo, incluyendo las piletas de EC gastados.
- Implementar los procedimientos correspondientes.

El detalle de las acciones en curso se encuentra en la sección K.3.1.

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 o tubos por el tiempo necesario para que decaigan los productos de fisión, de manera que luego se permita el almacenamiento interino 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) ¹
Central Nuclear Embalse (CNE)	Pileta de almacenamiento
	Silos de almacenamiento (ASECQ)
Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza	Almacenamiento centralizado del CG de reactores de investigación (DCMFEI-FACIRI ¹)

(1) Instalaciones en preparación para su puesta en marcha

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

Los combustibles gastados descritos en esta sección provienen de la CNA I, central tipo PHWR con una potencia instalada de 362 MW(e), que inició su operación en 1974.

En la actualidad, todos los combustibles gastados de la CNA I son almacenados interinamente 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
Capacidad de almacenamiento: 3240 posiciones
- ❖ Casa de Piletas II
Está constituida por cuatro piletas de decaimiento
Capacidad de almacenamiento: 8304 posiciones

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

El almacenamiento de los combustibles gastados 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 elementos combustibles.

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 de los 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 combustible. 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 está en proyecto una nueva instalación en la CNA I para el almacenamiento en seco de los CG luego del período de almacenamiento húmedo (Ver Sección G.4.1).

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

Edificio de almacenamiento de combustible

El edificio de almacenamiento de elementos combustibles está relacionado con el edificio auxiliar del reactor y tiene acceso desde allí. Contiene el combustible nuevo y gastado, los sistemas auxiliares necesarios, y está comunicado con el edificio del reactor por medio del canal de transferencia de combustible.

El edificio de almacenamiento de elementos combustibles está diseñado contra eventos externos como terremotos, ondas de presión de explosión, tornados y entrada de gases explosivos.

Almacenamiento de combustible gastado

Los EC son transportados a través del canal de transferencia de combustible desde el edificio del reactor de la CNA II hasta las piletas.

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

La cantidad de posiciones en las 4 piletas es 6048 (1512 x 4). La capacidad máxima de almacenamiento de elementos combustibles gastados durante operación normal es de 4536 en tres piletas (1512 x 3) y, en la denominada Pileta 2, la capacidad es de 733 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.

El calor de decaimiento de los elementos combustibles almacenados en la pileta se extraerá a través de un sistema de refrigeración.

En las piletas hay espacio para alojar un recipiente de transporte de elementos combustibles irradiados 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.

Sistema de enfriamiento y limpieza de la pileta de combustible gastado

La función del sistema de refrigeración de la “pileta del combustible gastado” es quitar la energía calórica residual generada por los elementos combustibles irradiados almacenados en las piletas de combustible y disiparla mediante el “servicio garantizado de agua de refrigeración”.

El sistema de limpieza de la pileta de combustible no tiene funciones importantes para la seguridad del reactor. En el caso de un mal funcionamiento del sistema, se puede desconectar y reparar antes de que se alcancen condiciones del agua potencialmente inaceptables. Estas disfunciones pueden ser causadas por fallas en los componentes o por superar los límites de presión diferencial del filtro de lecho mixto.

Los componentes con contenido radiactivo relativamente alto, como el filtro de lecho mixto y la trampa de resina se encuentran en salas separadas y blindadas; las tuberías y las válvulas se encuentran separadas en salas de válvulas ubicadas entre las salas de componentes y de operación. La boquilla de llenado de resina fresca se encuentra en la sala superior del tanque de resina.

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

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

El almacenamiento de estos 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.

Los combustibles que muestran fallas son encapsulados y se almacenan bajo agua en la pileta de combustible defectuoso. La descarga y transferencia del CG se realiza en forma remota. Otras operaciones de manejo de combustible 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 CG se almacenan en bandejas de acero inoxidable bajo agua.

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

El almacenamiento en seco (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 CG, el blindaje de transferencia (*flask*), el sistema para izar el blindaje de transferencia a los silos y los silos propiamente dichos.

Los CG se almacenan en estos silos después de 6 años de enfriamiento en la pileta. Cada silo tiene capacidad para 540 elementos CG contenidos en 9 canastos, con 60 CG 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: los 32 últimos se terminaron de construir en 2013, y a fines de ese año 200 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.

El plan de vigilancia continúa con normalidad desde su puesta en vigencia y no se ha observado anormalidad alguna en el análisis del comportamiento de los componentes.

G.2.5 Almacenamiento centralizado del CG de reactores de investigación

Desde 1972, la CNEA cuenta con el “Depósito Central de Material Fisionable Especial Irrradiado” (DCMFEI), que está ubicado en el Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE). Por el momento, es la única instalación de este tipo que opera en la Argentina, diseñada y construida para almacenar los CG de sus reactores de investigación. 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. Actualmente, almacena los CG provenientes del reactor de

investigación y producción de radioisótopos RA-3, ubicado en el Centro Atómico Ezeiza y que opera con combustible MTR de bajo contenido de U-235 (20 %).

Asimismo, en el AGE existe un área de almacenamiento en el cual se encuentran almacenadas 232 barras combustibles de bajo contenido de uranio enriquecido (LEU), que corresponden al primer núcleo del reactor RA-1.

Los estudios realizados a fin de determinar el estado de situación de estos depósitos concluyeron en la necesidad y conveniencia de asegurar la integridad en el tiempo del combustible almacenado y, por lo tanto, en el año 2003, se decidió iniciar el proyecto de una nueva planta (FACIRI).

G.2.6 Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)

El objetivo de esta nueva planta es contar con una instalación de almacenamiento centralizado de combustibles irradiados que reemplace al actual DCMFEI, donde se incorporarán mejoras importantes de seguridad.

Este nuevo almacenamiento posibilitará un mejor control del estado de conservación de los CG y un adecuado monitoreo de la calidad del agua.

La FACIRI ha sido concebida como una instalación para el almacenamiento centralizado en vía húmeda de los combustibles gastados descargados en forma definitiva de los reactores de investigación. Los combustibles gastados que presenten fallas se encapsularán antes de ser almacenados.

El almacenamiento en vía húmeda brindará enfriamiento complementario a los combustibles gastados descargados.

Descripción de la instalación

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 CG distribuidos en 2 columnas de 19 grillas que alojan 32 CG cada uno.

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

Las piletas tienen un doble recubrimiento de acero inoxidable que contiene el agua donde los combustibles se almacenan. Esta doble contención aumenta sustancialmente la capacidad de confinamiento de las piletas.

La instalación cuenta con un sistema de tratamiento que permite mantener la calidad del agua desionizada en los niveles adecuados para preservar la integridad de los combustibles gastados durante su almacenamiento.

Una de las piletas contará con una estación de monitoreo que, mediante una cámara sumergible, permite la inspección visual de los CG almacenados.

Objetivos de seguridad en el diseño de la instalación

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

Confinamiento

Las barreras de confinamiento constituidas por la vaina de aluminio (*cladding*) del combustible o su encapsulado, el agua de la pileta, el encamisado interior de acero inoxidable (*lining interior*), el encamisado exterior de acero inoxidable (*lining exterior*) y las paredes de hormigón de la pileta evitan tanto la migración a las napas subterráneas de radionucleídos que pudieran estar dispersos en el agua por eventual falla en los CG almacenados como el ingreso a la pileta de agua de baja calidad proveniente de las napas subterráneas.

Durante el último período, se completaron las actividades de instalación de componentes y sistemas especiales, por lo que se dio paso a la etapa de puesta en marcha de la misma. La documentación mandatoria se ha presentado y se espera su puesta en marcha a mediados de 2014.

G.3 Emplazamiento de las instalaciones de gestión de CG y de desechos radiactivos

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 I y Atucha 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.

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 la instalación.

La evaluación del emplazamiento forma parte de la documentación de diseño de la nueva instalación requerida por la ARN para su licenciamiento.

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

G.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones

G.4.1 Central Nuclear Atucha - Unidad I

NASA ha elaborado una propuesta que implica modificaciones en la instalación para el almacenamiento en seco de Elementos Combustibles Gastados de la Central Nuclear Atucha - Unidad I.

Según el escenario proyectado por NASA, la capacidad de almacenamiento de Elementos Combustibles en las piletas de decaimiento se agotaría en el año 2015, por lo que el final de vida de la instalación por diseño sería en el año 2017.

La División Proyectos Especiales de la CNA I y la CNEA desarrolló la ingeniería conceptual del proyecto para el Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Quemados. (ASECQ, donde Elementos Combustibles Quemados es equivalente a Elementos Combustibles Gastados).

Este Proyecto prevé transferir los CG 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 propone instalar 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, se espera no solo alcanzar el fin de vida, sino también extender la operación de la planta por 5 años más de plena potencia, tiempo suficiente para la implementación de otro nuevo sistema de Almacenamiento en Seco compatible con ambas Centrales (CNA I y CNA II).

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

Para la manipulación de los canastos con los Elementos Combustibles Gastados, se construirá 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.

Los silos serán de acero inoxidable y tendrán capacidad para almacenar dos canastos con nueve elementos CG cada uno.

Algunos silos tendrán instrumentación para obtener información acerca de la temperatura de las vainas de los elementos CG como así también del estado de tasa de dosis.

Se planea instalar alrededor de un centenar de silos subterráneos para disminuir el inventario de la piletta y proporcionar la capacidad de almacenamiento requerido por la extensión de vida útil de la instalación.

El nuevo edificio contará con los servicios que tiene el Edificio de Piletas, ya que se trata de una extensión de la Zona Controlada.

La responsabilidad de la obra está a cargo de NASA, en particular, la Unidad de Gestión CNA II-IV CN. 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, se encuentra en curso la obra civil que comenzó con el armado de pantalla de contención de suelos, inicio de la excavación e instalación de pilotines de fundación del edificio.

Dado que la instalación mencionada en los párrafos anteriores no podrá entrar en funcionamiento en febrero de 2015, tal como estaba planeado, y con el fin de no afectar el funcionamiento de la CNA I, el Departamento de Seguridad Nuclear de la CNA I-II ha elaborado la siguiente alternativa:

1) Reacomodamiento de componentes internos del reactor depositados en las perchas de las piletas de decaimiento de la Casa de Piletas I y II: Durante la parada programada de 2013, se lograron recuperar 93 posiciones para almacenar combustibles irradiados, lo que permitiría unos cuatro meses adicionales de operación.

2) Transferencia de elementos combustibles gastados de la Unidad I a la Unidad II: A fines de 2012, se comenzó con el proyecto de Transferencia de CG a las piletas de almacenamiento de la CNA II. Se divide en tres Fases:

Fase I- Ingeniería Conceptual

Fase II- Ingeniería de Detalle e Informe Preliminar de Seguridad

Fase III- Fabricación, Entrega de Componentes y Licenciamiento

El desarrollo de las dos primeras fases fue adjudicado a la compañía AREVA-Transnuclear. A mediados del año 2013, se recibió la ingeniería conceptual, dando lugar al desarrollo de la documentación que conforma la Fase II.

Actualmente, la Fase II se encuentra en la etapa de revisión y corrección para la aprobación final. La culminación de esta etapa se sincronizará con la entrega de documentación para construcción del equipamiento y con el comienzo de la gestión para el licenciamiento.

La Fase III se desarrollará en la Argentina. Consiste en la construcción de cuatro cascos para transferencia de elementos combustibles gastados con más de 25 años de

decaimiento, en la fabricación de horquillas de izaje de cascos mediante el uso de las grúas de la Casa de Piletas I de la Unidad I y de la Casa de Piletas de la Unidad II (UFA) y, finalmente, en la fabricación de un soporte de cascos para la transferencia en posición horizontal entre las dos unidades. Estos componentes mencionados, más otros dispositivos auxiliares que permiten la interacción entre los cascos y las instalaciones de la central nuclear, ofrecerán 620 posiciones libres para el almacenamiento de combustible irradiado proveniente del reactor.

G.4.2 Central Nuclear CAREM-25

El CAREM-25 es un 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 primer reactor CAREM estará emplazado en las cercanías de la localidad de Lima, partido de Zárate, Provincia de Buenos Aires, aledaño a las centrales CNA I y CNA 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.

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

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 irradiados 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.

G.4.3 Reactor RA-10

El Reactor RA-10 es un nuevo reactor multipropósito destinado a la producción de radioisótopos, irradiación de combustibles, uso de haces y realización de experimentos neutrónicos y termohidráulicos. Tendrá 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, se prevé, 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 por 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 transitorio adecuado. La refrigeración de las piletas estará diseñada para permitir la remoción del calor de decaimiento del núcleo, de los dispositivos experimentales y de los elementos combustibles irradiados en forma confiable durante estados operacionales y condiciones anormales.

G.5 Evaluación de la seguridad de las instalaciones

No se han registrado cambios en los requerimientos establecidos para efectuar la evaluación de seguridad de las instalaciones de gestión del combustible gastado y de desechos radiactivos desde la presentación de los Informes Nacionales previos, excepto en lo referente a lo expuesto en la sección 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 de combustible gastado y de desechos 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.

La última versión del PEGRR prevé contar con un repositorio geológico profundo en la Argentina para el año 2060.

Página dejada intencionalmente en blanco

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 (períodos de semidesintegración, tipos de radionucleídos, energías y concentraciones de actividad), son clasificados como de nivel bajo y medio.

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:

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

Para ello, se tiene en cuenta la minimización de los residuos que se generan 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 reuso 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.

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 AR 10.12.1 “Gestión de Residuos Radiactivos” establece requisitos generales para que las actividades de gestión se realicen con un nivel adecuado de protección

radiológica de las personas y de preservación del ambiente, tanto en el caso de las generaciones actuales como en el de las futuras. Los criterios para el logro de este propósito son:

Limitaciones de dosis y riesgo: Su principal objetivo es asegurar que los riesgos individuales se mantengan por debajo de los límites apropiados (Norma AR 10.1.1) y que el impacto radiológico permanezca tan bajo como sea razonablemente alcanzable (ALARA).

Optimización de los sistemas de protección: Los sistemas de protección radiológica utilizados para la gestión de los desechos radiactivos deben optimizarse teniendo en cuenta la reducción de la dosis efectiva colectiva, la distribución de dosis individuales, el costo de las diferentes opciones, las incertidumbres asociadas a períodos prolongados y las restricciones de dosis como condición de borde de la optimización (Criterio 20 de la Norma AR 10.12.1).

Responsabilidades: Los generadores de residuos radiactivos (operadores de las instalaciones nucleares y usuarios de material radiactivo) son responsables de que los desechos por ellos generados sean gestionados con un adecuado nivel de protección para los trabajadores y el público (Criterio 24 de la Norma AR 10.12.1).

Residuos líquidos y gaseosos: Para cumplir con los valores autorizados de descarga establecidos por las regulaciones vigentes, los residuos radiactivos líquidos y gaseosos deben ser tratados por decaimiento y/o retención si es necesario (Norma AR 3.1.2 y Norma AR 6.1.2).

Residuos sólidos: La disposición final de residuos radiactivos sólidos deberá ser realizada aplicando, cuando corresponda, un sistema de barreras múltiples (Criterio 19 de la Norma AR 10.12.1). El cierre de una instalación para la disposición final de residuos radiactivos o de un sistema en particular relacionado con dicha instalación deberá contar con la autorización previa de la ARN (Criterio 36 de la Norma AR 10.12.1). La responsabilidad del operador de la instalación se extiende hasta las etapas finales de cierre, poscierre y control institucional durante el período establecido por la ARN (Criterio 37 de la Norma AR 10.12.1). Cuando la Entidad Responsable solicite las licencias de construcción y de operación, debe demostrar que se han adoptado las medidas necesarias para que el sistema cumpla con los requisitos de seguridad en todas sus etapas, incluidos el cierre y las etapas subsiguientes (Criterios 30 y 31 de la Norma AR 10.12.1).

Evaluación de seguridad de los sistemas de disposición: La evaluación de seguridad de los sistemas de disposición final de residuos debe cubrir las etapas de diseño, construcción, operación y cierre, como así también su estado luego del cierre y su evolución futura. La evaluación de seguridad puede ser presentada en términos de dosis para escenarios normales, en términos de riesgo para eventos probabilísticos o por otro indicador de seguridad considerado apropiado para el período de confinamiento requerido, a satisfacción de la ARN (Criterios 30 a 33 de la Norma AR 10.12.1).

Información para suministrar a la Autoridad Regulatoria Nuclear: Las entidades responsables de las instalaciones que generan los residuos y la entidad responsable de la instalación que gestiona de los residuos deben mantener un inventario actualizado de los mismos durante la fase operativa, sobre los cuales informarán a la ARN en forma periódica. Los archivos de los inventarios deben remitirse a la ARN después de cesar sus actividades (Criterios 27 y 35 de la Norma AR 10.12.1).

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

De acuerdo con la Ley General del Ambiente N.º 25675, 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.º 7343 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.º 25018, se contemplan los derechos de las futuras generaciones respecto de la seguridad (ver L.1.3.2).

La Norma ARN 10.12.1, en su Criterio 32, establece que las dosis estimadas que reciban las generaciones futuras en relación con las instalaciones de disposición final no deberán exceder las restricciones de dosis establecidas al inicio del período de aislamiento.

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 preoperacional, operacional y posoperacional 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 principio ético internacionalmente aceptado en cuanto a que el costo total de la gestión y 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 25018. Esta Ley provee las bases legales para la existencia de un fondo para la gestión y disposición final de los residuos radiactivos, que se sustenta con el aporte de los generadores, ya sean entidades privadas o estatales. También se tienen en cuenta los costos diferidos de la gestión de los residuos y de los combustibles gastados.

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.º 25018 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 estableció la constitución de fondos 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 residuos radiactivos, que actualmente se encuentran bajo la órbita estatal.

En virtud del principio de unidad de acción y patrimonial del Estado, 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 afronte, en el momento en que ello sea necesario, los gastos y las inversiones para financiar la gestión de los residuos provenientes de las centrales nucleares.

H.2 Instalaciones existentes y prácticas anteriores

H 2.1 Introducción

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

- ❖ Central Nuclear Atucha - Unidad I
- ❖ Central Nuclear Atucha - Unidad II
- ❖ Central Nuclear Embalse
- ❖ Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)
- ❖ Instalación de Decaimiento y Tratamiento de Residuos perteneciente a la Planta de Producción de Radioisótopos (Centro Atómico Ezeiza)
- ❖ Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
- ❖ Planta de Producción de Dióxido de Uranio
- ❖ Residuos de la Minería

A continuación, se describe el estado de situación de dichas instalaciones.

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 periodo 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 I en diciembre de 2003.

En este marco, y como parte del Análisis Probabilístico de Seguridad para la Central Nuclear Atucha 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.

En los últimos cinco años, no fue necesario realizar el acondicionamiento de los residuos radiactivos líquidos y barros del sistema de tanques de almacenamiento (denominados TT11 y TT12) de la Central debido a la baja tasa de generación anual de este tipo de residuos y a la holgada capacidad de almacenamiento de los sistemas antes mencionados. Se realizó el tratamiento y acondicionamiento de residuos sólidos de bajo nivel, el tratamiento y almacenamiento de filtros mecánicos gastados y el almacenamiento de resinas de intercambio iónico agotadas.

Las operaciones de compactado de residuos sólidos de nivel bajo se realizan interinamente en la prensa original de la central. La nueva prensa de residuos se encuentra en el período de puesta en marcha. Durante el período informado, se puso en marcha el nuevo sistema de desarme y almacenamiento de filtros mecánicos gastados, que implica mejoras en la protección personal y el aislamiento del ambiente.

Se realizó el trasvase de resinas de limpieza del agua de piletas de elementos combustibles de los dos (2) tanques de 10 m³ denominados TC91/92 B01 hacia la cisterna denominada Recinto 3-004, donde ya se encontraban las resinas de limpieza del circuito primario desde 2010. De esta manera, quedaron vacíos los cuatro (4) tanques de almacenamiento de resinas agotadas radiactivas para su utilización por un período aproximado de 15 años de funcionamiento normal del reactor.

Se adquirió el equipamiento analítico necesario para el montaje en la CNA I del Laboratorio de Caracterización de Residuos Radiactivos, que permitirá completar la información radiológica del inventario de residuos radiactivos de la central, de manera de cumplir con los requerimientos regulatorios.

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

A continuación, se incluye información detallada sobre las características de la Central Nuclear Atucha - Unidad II, relativa a la Gestión de RR.

Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos de la CNA II

Los sistemas de gestión de residuos sólidos prevén la solidificación y el almacenamiento interno de los residuos radiactivos generados por la operación del

reactor y el mantenimiento de planta antes de su posterior disposición final fuera del sitio.

El objetivo del diseño de los sistemas de residuos radiactivos sólidos es proporcionar un medio práctico y seguro para la recolección, elaboración, envasado, almacenamiento transitorio y preparación para la disposición final de los residuos radiactivos sólidos generados durante la operación de la planta.

El objetivo del diseño se alcanza mediante las bases de diseño siguientes:

- Los sistemas están diseñados para el procesamiento continuo de los residuos sólidos recolectados durante un año de operación. Posteriormente, deben ser transferidos a sistemas de almacenamiento interinos o enviados a disposición final.
- Los sistemas están diseñados para secar los residuos sólidos húmedos, como filtros mecánicos y resinas de intercambio iónico, y para encapsularlos en cemento. Otros residuos sólidos de bajo nivel se compactan directamente en contenedores.
- Los sistemas están diseñados para recolectar el concentrado de la evaporación, las resinas de intercambio iónico gastadas, los filtros contaminados y otros residuos generados durante la operación de la planta, manteniendo la exposición del operador a la radiación tan baja como sea razonablemente posible.
- Los sistemas proporcionan protección adecuada en el área de almacenamiento de los residuos sólidos compactados para mantener los niveles de radiación de esta fuente tan bajos como razonablemente puedan alcanzarse.

El sistema de procesamiento de solidificación por cementado se compone de los siguientes equipos:

- Dosificación del concentrado: El concentrado radiactivo se recircula continuamente mediante una bomba.
- Tratamiento de la resina de intercambio iónico y dosificación: La resina de intercambio iónico se transfiere desde los tanques de almacenamiento de resina, que forman parte del sistema de purificación del refrigerante y el moderador, al tanque de reserva de resina. Posteriormente, la resina se transfiere al sistema de transporte donde se seca.
- Equipo de dosificación de cal y cemento: La cal y el cemento se entregan por camión, y el equipo se alimenta a través de un transportador de tornillo en un silo vertical. Los silos de almacenamiento tienen niveles de puntos de medición y se encuentran fuera de la zona controlada.
- Mezclador continuo: Está compuesto por una unidad motriz y una unidad de proceso. El accionamiento del mezclador se ejecuta mediante un motor con un ventilador integrado. La unidad de procesamiento del mezclador está compuesta por un tornillo y varias paletas individuales en fila para el llenado de tanques.
- Videocámaras y equipo de limpieza: El mezclador continuo y la estación de llenado de tambores están equipados con una cámara de televisión. El control

del proceso de la sala de operación permite al personal operar a distancia en forma segura.

- Dispositivo de limpieza con agua desmineralizada: Los interiores del mezclador continuo deben limpiarse para evitar la suciedad y posibles obstrucciones. Para este fin está previsto un dispositivo de limpieza con el sistema de distribución.
- Estación de llenado de tambores: En esta área, se llenan los tambores de acero de 200 l de capacidad con aros de refuerzo y con alguna de las siguientes mezclas: mezcla de cal y cemento con el concentrado; mezcla de cal, cemento y resina de intercambio iónico; o filtros contaminados o piezas usadas consolidados en cal o cemento. Luego, los tambores cerrados se transfieren a un área de almacenamiento específica.
- Instalaciones de almacenamiento: El depósito interno de residuos radiactivos sólidos se divide en dos salas especialmente equipadas. En la primera sala, los residuos sólidos de menor actividad se almacenan en una estructura de acero para el apilado de tambores y, en la segunda sala, los residuos sólidos más activos se almacenan en tambores, en tubos verticales de concreto.

La planta no se ve afectada si ocurre una falla en el sistema de procesamiento de residuos, ya que estos (el concentrado y la resina de intercambio iónico) se pueden almacenar en tanques durante, aproximadamente, nueve meses o en el tanque de almacenamiento de resina durante cuatro años.

Los principales componentes del sistema de procesamiento de residuos radiactivos tienen enclavamientos eléctricos y, en consecuencia, el sistema puede ser llevado a una condición segura en caso de una falla.

Dado que el diseño no permite posiciones incorrectas de los tambores, y en virtud de los enclavamientos de seguridad, se evita el derrame de residuos radiactivos debido a la caída accidental de tambores del sistema de transporte.

En varios lugares del sistema de procesamiento de residuos radiactivos, hay instaladas válvulas de seguridad que protegen las partes importantes de la planta contra la destrucción en caso de falla. Las válvulas de seguridad están diseñadas de forma tal que abran antes de llegar a la presión de diseño de la parte del sistema respectivo.

Sistemas de Gestión de Residuos Líquidos de la CNA II

El sistema de gestión de residuos líquidos comprende un sistema de tratamiento y un sistema de almacenamiento.

Las funciones de estos sistemas son recoger, almacenar y descontaminar los residuos líquidos producidos en la zona controlada de la planta y otras áreas según sea necesario, y, en caso de cumplir los límites regulatorios y el principio ALARA, descargarlos en el ambiente como efluentes.

Los residuos líquidos acumulados se dividen en cuanto a su radiactividad, su concentración de agua pesada (D2O) y su composición química. Se recogen en los

tanques de almacenamiento de residuos líquidos. Los tanques están divididos en tres grupos según el origen de los residuos radiactivos líquidos:

- Grupo I: Los residuos radiactivos líquidos con media actividad de hasta $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq/m³.
- Grupo II: Los residuos líquidos con baja actividad de hasta $3,7 \cdot 10^8$ Bq/m³.
- Grupo III: Los residuos radiactivos líquidos con concentración de D₂O y con una actividad media de hasta $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq/m³.

Residuos líquidos del Grupo I

- Sumidero de agua de los compartimientos de equipos
- Residuos líquidos del laboratorio de la zona controlada
- Residuos líquidos de la zona de descontaminación
- El agua de la pileta de transferencia de combustible
- Decantados del líquido del sistema de almacenamiento de residuos radiactivos
- Líquidos provenientes del procesamiento del equipo evaporador de residuos radiactivos líquidos
- Destilado proveniente sistema de procesamiento de concentrados radiactivos
- Agua de lavado y regeneración del sistema de purificación del refrigerante y moderador

Residuos líquidos del Grupo II

- Sumidero de agua de los compartimientos de operación
- Residuos líquidos de la lavandería
- Residuos líquidos procedentes de duchas y lavabos
- Destilado del colector auxiliar de vapor condensado y del sistema de retorno

Residuos líquidos del Grupo III

- Residuos líquidos que contienen D₂O, provenientes del equipamiento del sistema de drenaje del edificio auxiliar
- Residuos líquidos que contienen D₂O, provenientes del sistema de enriquecimiento de D₂O
- Recolección y tratamiento de residuos líquidos, almacenamiento y puntos de descarga al ambiente

Una posible falla del sistema de almacenamiento de residuos líquidos o del sistema de tratamiento de residuos líquidos o de partes de estos sistemas no tiene efectos adversos en otros sistemas.

Sistemas de Gestión de Residuos Gaseosos de la CNA II

Los gases radiactivos son recogidos y procesados a través de diferentes sistemas dependiendo de su origen. Estos sistemas son los siguientes:

QUINTO INFORME NACIONAL

- Sistemas de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado de la zona controlada
- Sistema de Procesamiento de Residuos Gaseosos (Sistema KPL)

Los principios generales de diseño de los sistemas de residuos gaseosos constan de dos objetivos:

- El primer objetivo es procesar los residuos radiactivos gaseosos y el control de su liberación al ambiente como efluentes, cumpliendo los límites regulatorios y el principio ALARA.
- El segundo objetivo es eliminar del refrigerante del reactor los gases producto de la fisión y procesarlos antes de su liberación. Los sistemas de residuos gaseosos están diseñados para reducir al mínimo la exposición del personal a la radiación.

Los objetivos particulares de diseño del sistema de tratamiento de residuos gaseosos son los siguientes:

- Evitar la emisión de gases radiactivos procedentes de los componentes y sistemas conectados a la atmósfera de los edificios que del sistema de refrigerante del reactor, conduciendo estos gases al sistema KPL.
- Retener los gases radiactivos (Xe, Kr) durante un tiempo de decaimiento suficiente y liberarlos mediante la torre de ventilación de una manera controlada.
- Limitar la concentración de hidrógeno en el sistema de KPL hasta un 4 % en volumen, con el fin de evitar la formación de una mezcla explosiva debido al oxígeno atmosférico que ingrese en el sistema a través de filtraciones.
- Limitar la concentración de oxígeno en el sistema KPL a 1000 ppm (= 0,1 % en volumen), con el fin de evitar la absorción de oxígeno en el refrigerante del reactor y la consiguiente corrosión en el sistema refrigerante del reactor.

De acuerdo con estas funciones, el sistema KPL está compuesto, principalmente, por los siguientes elementos:

- Dos compresores de anillo de agua para el establecimiento de una presión negativa en los componentes conectados al sistema KPL
- Una línea de retardo para el decaimiento de los gases nobles
- Dos recombinadores para la recombinación de H₂ y O₂ a agua

Línea de retardo

Los gases nobles Kr y Xe son retenidos en lechos de retardo por adsorción, hasta que su radiactividad haya decaído a un nivel admisible para su liberación por el ducto de ventilación.

La línea de retardo está diseñada para un tiempo de retardo mínimo de 60 días para Xe y 60 horas para Kr (isótopos radiactivos respectivos Xe133 y Kr85m).

Recombinadores

Los recombinadores están diseñados para el máximo flujo de gas de lavado (0,086 kg/s de N₂ con dos compresores). Aunque se inicia la reacción a temperatura ambiente, el catalizador se calienta a unos 100 °C mediante los elementos de calefacción instalados para asegurar una operación eficiente. Esto evita acumulación de humedad debido a la precipitación en el material catalítico, lo que podría afectar a la reacción del recombinador.

El sistema KPL ofrece una protección contra la liberación accidental de cantidades significativas de gases radiactivos a los alrededores gracias a las siguientes características:

- Diseño redundante de todos los componentes importantes
- Instrumentación para la detección de condiciones anormales, accidentes y posterior alarma
- El control del proceso y la prevención de los gases radiactivos si la actividad supera el límite preestablecido
- El monitoreo continuo de todos los parámetros de procesos importantes que indiquen la disponibilidad del sistema
- Protección del sistema y de sus componentes ante un posible funcionamiento defectuoso, y una unidad automática funcional de control para el arranque, la parada y el funcionamiento normal del sistema; como también para dispositivos de seguridad eléctricos
- Tiempo adecuado para la decisión del operador y la acción cuando los monitores indican el desarrollo de condiciones anormales

Los principales componentes del sistema KPL, importantes para el funcionamiento del sistema y su disponibilidad, están siempre duplicados y son los siguientes:

- Compresores de gas residual
- Recombinadores
- Calentadores de gas
- Válvulas de control de D₂/O₂
- Válvulas de reducción

H.2.4 Instalaciones en la Central Nuclear Embalse

En este período, se completó la adquisición y recepción del equipamiento para el nuevo laboratorio de análisis de radioisótopos emisores alfa y beta, que completará la caracterización radiológica de los residuos.

H.2.5 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)

El Área de Gestión Ezeiza (AGE) está destinada exclusivamente al tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento y disposición final de residuos radiactivos sólidos y líquidos. Se encuentra ubicada en la provincia de Buenos Aires y está emplazada en un

predio de 8 ha dentro del CAE. Cabe mencionar que, en el año 2006, la CNEA decidió suspender definitivamente la operación de los sistemas de disposición final entederá causa de que estos sistemas ya habían cumplido su etapa operativa.

En el AGE, se almacenan en forma segura e interinamente residuos de nivel bajo y medio a la espera de contar con un repositorio adecuado, según se ha previsto en el PEGRR. En el mismo sitio, en una instalación diseñada ad-hoc, se almacenan fuentes selladas en desuso y el material nuclear remanente de la producción de Mo-99, entre otros.

Reevaluación de seguridad del AGE

En los anteriores Informes a la Convención Conjunta, se expuso sobre cambios ocurridos durante los últimos años en factores de índole hidrológica, meteorológica y demográfica, que podrían afectar la operatividad del Área de Gestión Ezeiza. La mayoría de las instalaciones para disposición fueron puestas en operación a comienzos de la década de 1970.

Teniendo en cuenta estas condiciones, la CNEA, en su carácter de Entidad Responsable, quien ya en 1999 había suspendido la operación de los Sistemas de Disposición Final para sólidos, decidió hacer lo mismo con la operación de los Sistemas de Disposición Final para líquidos y residuos estructurales en 2001, con el objetivo de comenzar con la reevaluación de seguridad del AGE.

La CNEA ha elaborado un nuevo Informe sobre la Evaluación de Seguridad Radiológica de los Sistemas de Semicontención de Residuos Sólidos, el cual ha sido aprobado por la ARN en abril de 2012. El Informe incluye, además, un cronograma de actividades para luego presentar la solicitud de licencia de cierre de la instalación.

Además, se sigue actualizando la información del inventario radiológico y de las condiciones de los otros sistemas de disposición. Se continúa 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 catálogo del PNGRR.

Se describe aquí el estado de situación de las instalaciones del AGE a fines de 2013 con relación al Informe Nacional anterior.

Instalaciones de tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento del AGE

❖ Playa de maniobras y estiba de bultos

En los Informes Nacionales presentados anteriormente, se describió esta plataforma de hormigón armado, concebida originalmente para la recepción, control y administración de residuos radiactivos cuyo destino es el almacenamiento transitorio a la espera de su caracterización, tratamiento y acondicionamiento.

Con algunas modificaciones estructurales, se ha transformado en un depósito transitorio de RR líquidos y estructurales contaminados. Dichos RR serán tratados en la PTARR cuando esté operativa, y también en la facilidad de descontaminación.

❖ **Planta de tratamiento y acondicionamiento**

Esta planta se construyó en los años setenta para tratar y acondicionar residuos de pequeños generadores (residuos institucionales), y contaba con instalaciones para segregarse y compactar residuos sólidos, además de un incinerador y un sistema para la inmovilización de las cenizas en bitumen. En los últimos años, solo se realizaba el proceso de compactación.

Está previsto el remodelado de esta instalación, cuyo proyecto denominado PTARR se detalla en H.4.3.1. Mientras tanto se preparó una instalación para el compactado y cementado a ser usada hasta que el proyecto PTARR se termine.

❖ **Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos**

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.

Es importante destacar las mejoras producidas en cuanto a los sistemas de control de acceso al AGE en general y a la seguridad física del almacenamiento de fuentes en particular.

❖ **Depósito de Almacenamiento Prolongado**

Con el objetivo de almacenar residuos provenientes de prácticas pasadas, se construyó un edificio fuera del Área de Gestión Ezeiza (AGE), a 1800 m del acceso norte del Centro Atómico Ezeiza. Sus medidas son 41,5 m de largo, 20,40 m de ancho y 7,15 m de altura. Su construcción se finalizó en 2010.

Este depósito fue diseñado para almacenar contenedores de ultramar, dentro de los cuales se colocan los tambores con residuos históricos. La capacidad de almacenamiento del DAP es de 48 contenedores de 20 ft estándar, cuyo peso con los tambores con residuos incluidos oscila entre los 20.300 kg y los 23.000 kg. Cada contenedor está montado sobre pilares, de manera que ante la eventual presencia de agua no haya contacto con ella. Por lo general, no hay presencia de operadores, salvo para inspección y mantenimiento de los sistemas. La ventilación es por convección natural.

El DAP fue licenciado por la ARN como parte del Área de Gestión Ezeiza. Para ello, se presentó la documentación mandatoria correspondiente y se realizó la

evaluación de seguridad para los escenarios de intrusión, incendio e inundación. El depósito cuenta con todos los sistemas de seguridad para cumplir con estos escenarios hipotéticos y con la normativa vigente de la ARN. El sistema de seguridad física es monitoreado desde el AGE.

En el año 2010, se ubicaron dentro de este depósito 40 contenedores de ultramar que contenían los tambores removidos de la Trinchera N.º 2. Dentro de cada contenedor, se almacenaron 66 tambores debidamente acondicionados. El acondicionamiento consistió en incluir estos bultos en envases plásticos, de manera de asegurar que no se produzcan derrames de material radiactivo ante un posible deterioro de los tambores originales.

Toda la operatoria fue llevada a cabo con un adecuado seguimiento de los inventarios radiológicos acumulados en cada contenedor, y bajo estrictos controles de seguridad y de protección radiológica.

Instalaciones de disposición final del AGE

❖ Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Sólidos

En los Informes Nacionales previos, se informó que este Sistema de Semicontención estaba constituido por dos trincheras y se proveyeron detalles sobre ellas.

La **Trinchera N.º 1 (T1)** terminó su operación en 1988, cuando finalizó la aplicación de la cubierta de cierre. La **Trinchera N.º 2 (T2)** comenzó su operación en 1988, y su operación fue suspendida en 1999.

En los primeros meses de 2010, se terminaron las tareas de retiro de tambores de los sectores S y T (no cubiertos) de la T2, que fueron reencapsulados. Hoy se encuentran en el Depósito de Almacenamiento Prolongado construido especialmente para este fin, ubicado en el predio del CAE, y el residuo acondicionado permanecerá allí hasta que se disponga de un nuevo repositorio.

❖ Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Líquidos de muy baja actividad y muy bajo período

Este sistema está constituido por tres trincheras rellenas con un lecho de limos calcáreos mejorados con arcillas, lo que permite que la concentración de los radionucleídos decaiga a niveles no significativos antes de su ingreso al ambiente accesible al público.

Los RR líquidos, originados en las plantas de producción del Centro Atómico Ezeiza, se transferían por tuberías al AGE, donde eran descargados en las trincheras.

Las trincheras comenzaron su operación en el año 1971. Dos de ellas dejaron de operar en 1986, cuando completaron su vida útil. En razón de los factores ya

mencionados, en junio de 2001, se decidió suspender la operación de la tercera trinchera.

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

En Informes anteriores, se expuso sobre la existencia de dos silos subterráneos donde se disponían piezas estructurales de áreas contaminadas y algunos tipos de fuentes selladas en desuso.

Estos sistemas tampoco están operativos por las mismas razones ya mencionadas.

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)

Esta instalación fue concebida para facilitar el decaimiento de los RR líquidos generados en los procesos de producción de la PPR y en el Reactor RA-3¹, y que contenían radionucleídos de períodos de semidesintegración cortos y de baja actividad. Este tipo de RR líquidos se puede descargar al ambiente si su actividad no supera los valores de descarga autorizados por la ARN. Hasta junio de 2001, los RR líquidos no descargables se transferían al Sistema de Semicontención para RR Líquidos del AGE. A partir de aquel momento, se implementaron modificaciones en los procesos de la Planta de Producción de Radioisótopos y en la gestión de los RR en las plantas, de modo que el tiempo de residencia en los tanques de almacenamiento para decaimiento resulta suficiente para su posterior descarga al ambiente.

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.

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 l, previamente reducidos en volumen mediante prensado, y almacenados temporalmente en el depósito de Materia Prima, en resguardo de la División

¹ El RA-3 no envía actualmente sus efluentes líquidos a esa instalación.

de Control de Uranio - 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 Central Nuclear Atucha - Unidad I

Se ha implementado un Nuevo Depósito de Almacenamiento Transitorio para filtros de proceso. Este proyecto, propuesto por el PNGRR, se encuentra operativo desde mayo de 2013. Se trata de un nuevo concepto en el almacenamiento transitorio de estos residuos, que permite almacenarlos de manera segura para los individuos y el ambiente, y recuperarlos fácilmente con una instalación mecanizada que incrementa la protección radiológica del operador.

H.4.2 Central Nuclear Embalse

Se avanzó en la planificación de las tareas de desmantelamiento de componentes con vistas al recambio que debe hacerse para la extensión de vida útil de la Central. Se trata de cuatro (4) silos para almacenamiento de residuos de alta tasa de exposición y tres (3) depósitos, que suman un total de 1300 m² de superficie cubierta para almacenar los residuos de nivel bajo y medio.

Los residuos radiactivos más relevantes incluyen los cuatro generadores de vapor, los tubos alimentadores (*feeders*) de conexión entre los generadores de vapor y los canales de combustibles del reactor, y los propios canales con sus tubos externos o de calandria, entre otros. Todos estos residuos quedarán alojados en dichos silos por un lapso previsto de 50 años o hasta la habilitación de un futuro repositorio de nivel bajo y medio.

H.4.3 Área de Gestión de Residuos Ezeiza

H.4.3.1 Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)

Se encuentra en desarrollo un proyecto que, utilizando las instalaciones edilicias de la planta original, permitirá contar con la infraestructura necesaria para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos líquidos y sólidos de medio y bajo nivel (denominado inicialmente Proyecto PTAMB). En 2010, como primera etapa de este proyecto, se autorizó el desmantelamiento parcial de las instalaciones originales.

Durante 2012, se llevó a cabo una revisión técnica general de los procesos que estaban contemplados en el proyecto PTAMB en función de las necesidades actuales. Los resultados obtenidos a través de las inspecciones en generadores y el asesoramiento

para disminuir el volumen de los residuos en origen, así como la actualización de los procedimientos de gestión, indicaron que el inventario actual y su proyección requieren una menor complejidad en ingeniería de celdas de proceso y en inversión que la que se había previsto para el proyecto PTAMB.

Dada esta nueva situación, se evaluaron, en términos de ingeniería básica y de detalle, las necesidades de las instalaciones con el fin de realizar las modificaciones que fueran necesarias en cada uno de los locales del edificio existente. Este nuevo proyecto simplificado se denomina PTARR, y este nuevo estudio permitirá elaborar los pliegos técnicos de las distintas disciplinas: la Obra Civil, la Instalación Eléctrica, la Instalación Mecánica y la Instalación Termomecánica, que serán licitadas durante 2014.

La PTARR permitirá tratar y acondicionar todos los residuos sólidos y líquidos institucionales de nivel medio y bajo, generados en el ámbito del país en las actividades productivas, en las aplicaciones médicas y en investigación y desarrollo, verificando el cumplimiento de los criterios de aceptación especificados para cada instalación y la calidad del producto acondicionado.

Los residuos originados en las centrales nucleares seguirán tratándose y acondicionándose en las instalaciones de las mismas.

Los principales procesos que se llevarán a cabo en la PTARR serán los siguientes:

- Compactación
- Cementación
- Reducción del volumen de residuos sólidos no compactables
- Proceso térmico para la reducción de volumen de residuos orgánicos
- Transferencia de residuos líquidos desde los recipientes de transporte a los tanques del recinto de Cementación
- Procesos de ajuste de los residuos líquidos
- Preparación de probetas de residuos cementados

H.4.3.2 Laboratorio de Caracterización (LabCar)

El objetivo del nuevo Laboratorio de Caracterización 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 nuevos requerimientos de la ARN. Asimismo, en este laboratorio, se verificará la caracterización realizada por las centrales nucleares a los RR generados por ellas.

Esta nueva instalación se encuentra en construcción, y se prevé su finalización para el segundo semestre del año 2014.

H.4.4 Laboratorio de investigación y desarrollo en el CAC

En el Centro Atómico Constituyentes, se encuentra en construcción un laboratorio que permitirá el desarrollo de nuevos procesos para el tratamiento y acondicionamiento de los residuos radiactivos mediante el empleo de radiotrazadores, a fin de simular los distintos tipos de residuos. Durante 2012 y 2013, se finalizó la obra civil y se confeccionó el pliego técnico correspondiente al Sistema de Ventilación y Aire Acondicionado, cuyo objetivo es acondicionar el aire, permitir la operación segura del personal interviniente en los laboratorios y filtrar el aire, previo a su emisión al medio ambiente. Asimismo, se confeccionaron los pliegos técnicos para la adquisición del mobiliario de laboratorio, las cajas de guantes y las campanas radioquímicas, con el objetivo de poner operativo el laboratorio a principios de 2015.

H.4.5 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*), semiempíricos (muestreos representativos, 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.4.6 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 baja actividad, y de actividad intermedia. 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:

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

Estos lugares son la resultante de la actividad minera del Uranio desarrollada desde 1951 y 1952 hasta 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.

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

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 contempla la continuación de las obras en el sitio Malargüe y la continuación de los estudios necesarios para la ingeniería de restitución ambiental de los sitios Córdoba y Los Gigantes (en Córdoba), Tonco (en Salta), Pichiñán (en Chubut), La Estela (en San Luís), Los Colorados (en La Rioja) y Hüemul (en Mendoza).

En 2013, las acciones del proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe, y se completaron los estudios para los proyectos de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y de El Chichón, pasivos ambientales depositados en el sitio Córdoba.

H.5.2 Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR)

Este complejo estuvo en actividad hasta el año 1995, año en que, por razones técnicas y económicas, se interrumpió su explotación. El sitio conserva la infraestructura para retomar la producción, por lo cual es un yacimiento que no está comprendido dentro de los sitios considerados por el PRAMU, ya que existe la posibilidad de reactivación.

En junio de 2004, la CNEA, en su carácter de operador, presentó el documento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para el reinicio de la actividad productiva 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 el tratamiento del agua de cantera y la gestión de los residuos sólidos, y dejando para una segunda instancia la evaluación para reiniciar la producción.

Este estudio se presentó en 2006, y se obtuvo la aprobación técnica de la propuesta a través de los informes sectoriales, sin alcanzar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), debido a que no se concretó la Audiencia Pública que establece la legislación.

Posteriormente, se obtuvo autorización para la reconstrucción de los diques de efluentes DN 8 y 9 para posibilitar un manejo seguro y ambientalmente correcto de los efluentes que se generan, aún en las condiciones no operativas actuales. También se obtuvo permiso para la impermeabilización del dique auxiliar de evaporación de efluentes DN 3b.

En la actualidad, se encuentran en proceso de licitación pública los servicios de una consultoría para la actualización de la Manifestación de Impacto Ambiental presentada con el fin de completar el proceso de evaluación ambiental y obtener la DIA. Esto dará lugar al comienzo de las tareas de gestión del agua de cantera y los residuos sólidos de purificación del Uranio. Esta actualización, denominada "Manifestación General de Impacto Ambiental: Complejo Minero Fabril San Rafael - Etapa de Remediación - Fase I", ya fue aprobada por la CNEA y está próxima a ser presentada ante las autoridades provinciales. En ella, se plantea la remediación del agua de cantera y de los residuos sólidos.

Para la gestión del resto de los residuos en disposición transitoria se deberá elaborar otro EIA o ampliar el actual.

H.6 Evaluación de la seguridad de las instalaciones

Las consideraciones sobre este punto son las mismas que han sido desarrolladas en la Sección G.5.

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 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.

Actualmente, no hay instalaciones de gestión de RR en situación de Control Institucional. Las instalaciones de disposición 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 2 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 2009 del *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, Colección de Normas de Seguridad N.º TS –R-1*. 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.º 692/92,
- ❖ la *Ley de Tránsito* N.º 24449, reglamentada por el Decreto N.º 779/95,
- ❖ la Resolución N.º 195/97 sobre *Normas Técnicas para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera*, dictada por la Secretaría de Obras Públicas y Transporte, y
- ❖ 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), de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), las que han incorporado el citado *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos* del OIEA, TS-R-1.

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)
- ❖ La Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, en el marco del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)
- ❖ El 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)

Tal como se mencionó previamente (ver Sección B.1), solo se han realizado movimientos transfronterizos asociados a la exportación de CG conteniendo HEU a los Estados Unidos

QUINTO INFORME NACIONAL

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 SELLADAS EN DESUSO

J.1 Introducción

Aun cuando las actividades que involucran materiales y fuentes radiactivas se iniciaron a principios de la década de 1950, fue el Decreto N.º 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, *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 selladas. Esta norma clasifica las instalaciones en tres niveles, según los riesgos radiológicos asociados a las prácticas con material radiactivo, asignándoles distintos grados de control.

La Norma establece que el poseedor de una licencia o autorización es el 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 el Titular de la Autorización de Operación es responsable por la gestión de residuos radiactivos generados en la instalación bajo su responsabilidad (que, para algunas instalaciones, se trata de fuentes selladas en desuso).

Asimismo, el titular de la licencia de operación, en su solicitud de autorización, acepta la responsabilidad sobre la gestión de dichas fuentes 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 descriptos en la norma AR 10.1.1. Además, la ARN establece que:

- ❖ No se puede comprar, importar, poseer, transferir, almacenar, utilizar, vender, exportar o eliminar una fuente radiactiva si previamente no se posee una licencia o autorización emitida por la ARN para esos propósitos.
- ❖ Solo 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.
- ❖ Los poseedores de licencia 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 de radiación.

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 solo cuando el poseedor de la licencia 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, el poseedor de la licencia debe disponer de un área de almacenamiento transitorio 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 transitorio.

En caso que el poseedor de la licencia no disponga de un lugar adecuado para el almacenamiento transitorio de las fuentes radiactivas o en cualquier otra situación que la ARN determine, las fuentes 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 AGE, área destinada para este propósito; o bien que sea transferida a alguna instalación cercana que posea una licencia vigente y un depósito adecuado, y que acepte dicha responsabilidad.

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 realícese debe realizar 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; declaración que será presentada ante las autoridades aduaneras una vez que haya sido autorizada por la ARN.
- ❖ 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 de radiación, como cuando quiebran las empresas poseedoras de fuentes o una acción judicial embarga sus bienes. En esos casos y con el concurso de la Justicia, la ARN actúa para incautar las fuentes involucradas y enviarlas a un almacenamiento seguro, con el objetivo de prevenir la ocurrencia de situaciones accidentales. Este almacenamiento seguro puede terminar en la gestión del material incautado como residuo radiactivo en caso de que el período de guarda en custodia exceda el tiempo preestablecido por la CNEA.

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 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 emitidos por las Autoridades Reguladoras de los países importadores.

J.5 Seguridad física de fuentes 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 por la ARN en 1995. 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” Rev. 0. 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 I 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 I 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, Rev. 1. Estas medidas, adicionales a las de seguridad radiológica, son específicas para prevenir actos dolosos e incluyen acciones correctivas que se deberán tomar en caso de eventos que involucren fuentes de Categoría I o que impliquen un riesgo radiológico.

- ❖ La ARN presta especial atención no solo 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, los organismos de control de fronteras, los servicios de inteligencia y las fuerzas de seguridad; 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 de radiación 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, la ruptura de la integridad del blindaje que contiene la fuente radiactiva, incendios, explosiones o cualquier otro evento que pudiera afectar la seguridad de la fuente de radiación.

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 caso de Emergencias Radiológicas* de la ARN se encuentra operativo las 24 horas del día, los 365 días del año. Este sistema posee equipamiento adecuado y personal idóneo para realizar su tarea, y realiza pruebas periódicas para verificar el correcto funcionamiento de las partes que lo integran.

La ARN mantiene convenios de cooperación con organizaciones de respuesta intervinientes en una emergencia, como el Ejército Argentino, la Gendarmería Nacional y la Armada Argentina.

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 física y radiológica 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.

QUINTO INFORME NACIONAL

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 periodo comprendido desde la presentación del Cuarto 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 Acciones tomadas a la luz del accidente de Fukushima Daiichi

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, 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 los accidentes severos. Entre otros temas relacionados con la seguridad, dicha evaluación incluyó los siguientes aspectos:

- ✓ Descripción de las medidas actuales de gestión de accidentes para dar respuesta en caso de falta de refrigeración en la pileta de

- combustible (protección radiológica, destape de la parte superior del combustible y degradación de combustible).
- ✓ Identificación de cualquier efecto “borde de precipicio” (*cliff edge effect*).
 - ✓ Adecuación de las estrategias de gestión de accidentes (guías y procedimientos desarrollados para hacer frente a un accidente grave; análisis de posibles acciones adicionales; adecuación/disponibilidad de la instrumentación requerida; habitabilidad y accesibilidad de las áreas esenciales; acumulaciones de hidrógeno en diferentes edificios de la contención).
 - ✓ Organización (dotación de personal; recursos y cambios de turnos; uso de la asistencia técnica externa y procedimientos; capacitación, formación y ejercicios).
 - ✓ Disponibilidad para utilizar los equipos existentes.
 - ✓ Previsiones para el uso de equipos móviles.
 - ✓ Gestión de los suministros y disponibilidad.
 - ✓ Gestión de las emisiones radiactivas y previsión para limitarlas.
 - ✓ Gestión de las dosis potenciales a los trabajadores y disposiciones para limitarlas.
 - ✓ Sistemas de comunicación e información.
 - ✓ Actividades previstas para el largo plazo (después del accidente).

La descripción de los requerimientos de la ARN en el *stress test* solicitado como consecuencia del accidente ocurrido en Fukushima están descritos en detalle en el Informe 2013 a la Convención de Seguridad Nuclear. El resumen incluido en el presente informe destaca las acciones relacionadas con los temas de incumbencia de esta Convención.

Cabe aclarar que la actualización de la evaluación sísmica de los sitios de Embalse y Atucha estaba en un estado avanzado cuando sucedió el accidente. El progreso de los programas de análisis de la seguridad de las plantas ante terremotos se describe en los capítulos correspondientes de la Convención de Seguridad Nuclear. Los principales resultados se han completado en la CNA I y en la CNA II, y las modificaciones resultantes se están implementando. Su conclusión está prevista para fines de 2015 en la CNA I y en la CNA II, y para antes del arranque luego de la parada de reacondicionamiento en el caso de la CNE.

En respuesta a la exigencia normativa mencionada, el Operador de la CNA I, la CNA II y la CNE (NASA) realizó la prueba de resistencia requerida, y los informes correspondientes fueron presentados ante la ARN.

Más tarde, dicha Autoridad llevó a cabo una evaluación de estos informes para verificar el cumplimiento de las disposiciones de la exigencia normativa. Como resultado, se han identificado oportunidades de mejora relacionadas con la

gestión de accidentes graves y su recuperación, pero en ningún caso se mostraron debilidades que requirieran medidas urgentes.

Las mejoras y modificaciones propuestas por NASA incluyen un cronograma de ejecución compuesto por acciones de corto, mediano y largo plazo (hasta 2016), que fueron consideradas aceptables por el organismo regulador. Las mejoras como resultado de las pruebas de resistencia 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 I

- **Restauración de la fuente de alimentación externa**

En caso de un colapso de la red, la empresa responsable de la gestión de la oferta (CAMMESA) cuenta con un procedimiento de suministro para la CNA I, que impone su prioridad debido a los requisitos de seguridad de las instalaciones nucleares.

- **Control de componentes pasivos**

Se comprobó el buen funcionamiento del programa para la verificación de las averías de rompesifones asociados con el enfriamiento. Además, se añadió al programa de inspecciones periódicas el control de la funcionalidad del sistema de rompesifones asociado a las tuberías de los sistemas de refrigeración y el control de inventario de las piletas de almacenamiento de combustible gastado. Incluyendo las cuestiones antes mencionadas, se implementó un procedimiento relacionado con el control de los componentes pasivos, por lo que se aumentó la frecuencia de las pruebas e inspecciones.

- **Nuevo Sistema de Suministro de Energía de Emergencia (EPS)**

- **Interconexión eléctrica entre las barras normales de la CNA I y la CNA II**

- **Evaluación de la disponibilidad de las líneas de alimentación eléctrica externa**

CNA II

- **Restauración de la fuente de alimentación externa**

Similar al caso de la CNA I

- **Revisión y mejoras de los procedimientos de emergencia**

Revisión de procedimientos para extender el tiempo de operación de los generadores diésel de emergencia usando un tanque adicional de combustible. Se incluyen la revisión de los programas de mantenimiento y las pruebas repetitivas con el fin de asegurar que las reservas mínimas se mantengan a través del programa de inspección y pruebas.

- **Interconexión eléctrica entre las barras normales de la CNA I y la CNA II**

- **Evaluación de la disponibilidad de las líneas de alimentación eléctrica externa**

CNE

Durante la parada de reacondicionamiento (2014-2016), requerida para la extensión de vida de la planta, se implementarán algunas mejoras relacionadas con el suministro de energía eléctrica. Las más relevantes se mencionan a continuación:

- **Dispositivos de Protección del Suministro Eléctrico Externo**

Se mejorarán las protecciones de la estación de 500 kW, barras, líneas e interruptores.

- **Generadores Diésel Clase III**

El reemplazo de los Generadores Diésel (Clase III) pertenecientes al sistema de suministro eléctrico ininterrumpible (con modificaciones del edificio incluidas) se implementará durante la parada de reacondicionamiento (2014-2016).

- **Nuevo Sistema de Suministro de Energía de Emergencia (EPS)**

K.3.1.1.2 Pérdida total de Energía (SBO)

Como resultado de los estudios de SBO, el Operador ha decidido implementar las siguientes mejoras:

CNA I

- **Fuentes de energía alternativas**

Se implementará un generador diésel móvil (MDG) para abastecer el consumo esencial necesario en caso de accidentes graves provocados por una ocurrencia de SBO, a los efectos de ofrecer alternativas a las fuentes existentes para el suministro de electricidad asegurado. También se dispondrá de un almacén cercano y seguro para los MDG y sus accesorios para permitir una conexión rápida entre el MDG 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. Esta mejora se llevará a cabo a finales de 2014.

- **Estrategias preventivas para evitar daños en el núcleo**

- **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Se está evaluando el impacto de una SBO en los combustibles que quedasen alojados dentro de la máquina de recarga, teniendo en cuenta su carga completa. Se prevé que el estudio sea implementado a finales de 2014.

Las medidas necesarias para asegurar la integridad del combustible alojado en el interior de la máquina de recarga deben implementarse en el caso de que los resultados de las evaluaciones mencionadas en el punto anterior indicaran que el combustible podría dañarse. Se prevé que esta mejora sea ejecutada a finales de 2015.

- **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

- **Instrumentación y Control (I&C)**

Se implementarán medios para asegurar la alimentación de corriente a la instrumentación que corresponde a las señales representativas de las variables necesarias para supervisar el estado y la evolución de la planta en un escenario de pérdida total de suministro eléctrico. Previsto para fines de 2014.

CNA II

- **Fuentes de energía alternativas**

Se implementará un MDG para abastecer el consumo esencial necesario en caso de accidentes graves provocados por una ocurrencia de SBO para ofrecer alternativas a las fuentes existentes para el suministro de electricidad asegurado. También se dispondrá de un almacén cercano y

seguro para los MDG y sus accesorios para permitir una conexión rápida entre los MDG y las líneas de suministro, con el fin de garantizar la refrigeración del núcleo del reactor y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo. En particular, el MDG debe poder conectarse a un interruptor situado en la barra de alimentación de emergencia, con una instalación para la conexión en cada salida de emergencia. Esta mejora se llevará a cabo a finales de 2015.

- **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Igual que en el caso de la CNA I.

- **Interconexión de los Generadores Diésel de la CNA I y la CNA II**

- **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

CNE

Durante la parada de la planta para las actividades de reacondicionamiento (2014-2016), a fin de extender la vida de la planta, se llevarán a cabo algunas mejoras en relación con los escenarios de SBO. Los más relevantes son los siguientes:

- **Procedimiento ante eventos anormales**

Se elaboró un procedimiento ante eventos anormales para responder a la pérdida de refrigeración y/o pérdida del inventario de agua de la piletta de almacenamiento de combustible gastado. Este procedimiento incluye las acciones necesarias para controlar el nivel de líquido refrigerante y la temperatura de las piletas de la sala de control secundario, suponiendo que la sala de control principal y el edificio de la piletta sean inaccesibles. Además, para hacer frente a una pérdida de la refrigeración o del inventario en el largo plazo, se establecieron las acciones adecuadas para reponer el agua mediante fuentes alternativas. Se prevé que estas mejoras estén implementadas para principios de 2014.

- **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Se está evaluando el impacto de un SBO en los combustibles que podrían ser alojados dentro de la máquina de recarga teniendo en cuenta su carga completa.

Las medidas necesarias para asegurar la integridad del combustible alojado en el interior de la máquina de recarga deben ser implementadas en el caso de que los resultados de la evaluación antes mencionada

indiquen que el combustible se dañará. Se prevé que esta mejora sea ejecutada antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.

- **Fuentes de energía alternativas**

Se implementará un MDG para abastecer el consumo esencial necesario en caso de accidentes graves provocados por una ocurrencia de SBO, con el objeto de ofrecer alternativas a las fuentes existentes para el suministro de electricidad asegurado. También debe disponer de un almacén cercano y seguro para el MDG y sus accesorios para permitir una conexión rápida entre el MDG 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. Esta mejora se llevará a cabo antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.

- **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

K.3.1.1.3 La pérdida de los sumideros de calor

Como resultado de la evaluación mencionada, el Operador implementará las siguientes mejoras:

CNA 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. Este proceso se llevará a cabo a principios de 2014.

- 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 (MDG) 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. Esta mejora se llevará a cabo a finales de 2015.

- 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 MDG en caso de que el SBO sea coincidente con la falta de disponibilidad de los generadores diésel que pertenecen al sistema de SHS. Esta mejora se llevará a cabo a finales de 2014.

- Reposición de agua al sistema SHS para asegurar su funcionamiento durante 72 horas sin que sea necesario realizar acciones externas. Esta mejora se llevará a cabo a finales de 2015.

CNA 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 pileta 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.

Estas mejoras se prevén concluir para el final de 2015.

CNE

Durante el cierre de la planta para las actividades de reacondicionamiento (2014-2016) que permitirán la extensión de su vida útil, se llevarán a cabo algunas mejoras en relación con la pérdida de los sumideros de calor. Los más relevantes son los siguientes:

- **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 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:

- Reposición del agua de la pileta de almacenamiento de combustible gastado a través de una conexión desde el exterior del edificio de la pileta, que incluye una válvula de aislamiento y el acoplamiento de la manguera del sistema de extinción de incendios.
- Instalación de un centro para conectar un camión de bomberos desde el exterior del edificio de la pileta, con el fin de reponer el agua en la pileta de almacenamiento de combustible gastado en casos de pérdida de refrigerante, pérdida de flujo o SBO. Se prevé que esta mejora sea ejecutada a fines de 2014.

- Colocación de dos cisternas móviles con 25.000 l de agua almacenada cada una. Se prevé que esta mejora sea ejecutada a principios de 2014.
- Instalación de una línea de suministro de agua a la calandria desde fuera del edificio del reactor. Se prevé que esta mejora sea ejecutada antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.
- Instalación de una conexión a través de una línea de manguera de un camión de bomberos a las tuberías ECCS para permitir la adición de agua al tanque de rociado (*dousing*) y para la reposición del agua de alimentación a los SG, con el objetivo de permitir su enfriamiento durante al menos 72 horas. Se prevé que esta mejora sea ejecutada antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.
- Adquisición de un camión de bomberos adicional, que contiene 17.000 l de agua que se utilizarán para la reposición. Se prevé que esta mejora se ejecute a finales de 2015.
- **Modificaciones en el suministro de agua de emergencia (EWS) del sistema**
- **Procedimiento ante eventos anormales**

Se desarrollará un procedimiento operativo para los eventos anormales, encaminado a aumentar hasta siete días la disponibilidad de llenado de agua, tanto para el sistema de *dousing* como para los SG, utilizando las bombas del sistema de suministro de agua de emergencia. Se prevé que esta mejora sea ejecutada antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.

La gestión de accidentes severos y su recuperación han sido revisadas, pero 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 I

- **Guías para la Gestión de Accidentes Severos (SAMG)**

Se están revisando las Guías de Gestión de Accidentes Severos (SAMG).

- **Recomendaciones WANO SOER 2011-2**

Se comprobó, para cumplir con las recomendaciones emanadas de la WANO SOER 2011-2, la disponibilidad de las estructuras, los sistemas y

los componentes (ESC) existentes para diferentes escenarios de accidente.

El Licenciario compiló una lista de 253 componentes necesarios para hacer frente a casos incluidos en la base de diseño, los cuales fueron revisados en inspecciones de expertos llevadas a cabo durante 2011.

- **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 está haciendo la revisión de los siguientes 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 prevé implementar estas mejoras para fines de 2014.

- **Programa de gestión de accidentes severos**

Implementar un procedimiento de operación de emergencia 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 prevé para fin de 2014.

Completar el programa de gestión de accidentes severos, incluidas las guías correspondientes para la prevención y mitigación, considerando las lecciones aprendidas de Fukushima. Esto 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 prevé para fines de 2015.

- **Venteo filtrado de la contención**
- **Instrumentación y Control**
- **Modo de refrigeración alternativo de los generadores diésel (nuevo EPS)**
- **La desconexión de las cargas eléctricas**

El procedimiento de desconexión de cargas eléctricas para aumentar la duración de las baterías en la condición real de la planta tiene que ser reconsiderada una vez que se instalen las nuevas EPS.

- **Procedimiento para el control de los componentes pasivos**

Este procedimiento ya se incorporó al manual de operaciones para hacer posible, por ejemplo, verificar en cada turno operativo los rompesifones de la cañería asociada con el enfriamiento de la pileta de combustible gastado, así como para aumentar la frecuencia de las pruebas e inspecciones correspondientes.

- **Parámetros de activación del sistema de seguridad**
- **Procedimiento Operativo para Eventos anormales**

Se desarrollará un nuevo procedimiento operativo para los eventos anormales, que cubra la respuesta a la pérdida de enfriamiento de la pileta de combustible gastado y/o pérdida de inventario. Este procedimiento deberá incluir medidas para verificar el nivel de líquido refrigerante y la temperatura de la piscina desde la sala de control secundaria en caso de que la sala de control principal y la sala de la pileta no estén disponibles. Incluirá 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 del inventario. La ejecución está prevista para fines de 2014.

- **Medidas de gestión de accidentes para hacer frente a la pérdida de refrigeración en las piletas de almacenamiento de combustible**

Se desarrollará un procedimiento de operación de emergencia para responder ante un evento de pérdida de refrigeración o agua de 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 también 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 prevé que esta mejora sea ejecutada a principios de 2014.

- **Los posibles efectos en otras plantas cercanas**

Se están analizando los posibles efectos de la CNA I sobre la CNA II y viceversa. Debido a que la CNA II está en el comienzo de la puesta en marcha, se prevé contar con los resultados de estos análisis antes de iniciar la fase de subida de potencia.

CNA II

- **Programa de gestión de accidentes severos**

Se completará el programa de gestión de accidentes severos, incluidas las directrices correspondientes para prevención y mitigación, considerando las lecciones aprendidas en Fukushima. Esto implica incluir las estrategias para hacer frente a la ocurrencia de eventos extremos externos más allá de las bases de diseño que lleva a una pérdida de las funciones de seguridad y a condiciones de accidente severo. Se prevé que esta mejora sea ejecutada antes de fines de 2015.

CNE

- **Guías para la Gestión de Accidentes Severos (SAMG)**

Se han reevaluado las Guías de Gestión de Accidentes Severos (SAMG). En diciembre de 2012, CANDU Energy realizó un ejercicio donde se implementó una SAMG como parte del Programa de Gestión de Accidentes. Los objetivos generales de los ejercicios de validación de la SAMG fueron evaluar la eficacia del marco SAMG, los procesos y la capacitación para la respuesta de emergencia.

- **Procedimiento para el control de los componentes pasivos**

Este procedimiento ya se incorporó al manual de operaciones para hacer posible, por ejemplo, verificar en cada turno operativo los rompесifones de la tubería asociada con el enfriamiento de la pileta de combustible gastado, así como también para aumentar la frecuencia de las pruebas e inspecciones correspondientes.

- **Procedimiento operativo para eventos anormales**

Se desarrollará un nuevo 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 debe incluir 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 estén disponibles. Incluirá 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. La ejecución está prevista para fines de 2014.

- **Posibilidad de conexión de un camión de bomberos desde el exterior del edificio de almacenamiento de los combustibles**

Se instalará 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. La ejecución está prevista para fines de 2015.

K.3.2 Plan de Actividades de I&D

El PNGRR desarrolla diversas actividades de I&D 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 2011-2013, tanto el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos como el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio han intervenido en diferentes actividades vinculadas con la implementación de acciones de comunicación, tanto enfocadas al público interno como a la comunidad en general.

El desarrollo de las actividades ligadas al cumplimiento de los objetivos del PEGRR depende, en buena medida, de las posiciones adoptadas por los

tomadores de decisiones y de la percepción de la opinión pública respecto de la actividad nuclear en general.

Al respecto, la CNEA ha dado pasos para planificar y ejecutar un plan de comunicación pública en el plano nacional, enfocado en la comunidad en general, por ejemplo, con la organización de talleres, charlas, participación en ferias científicas, eventos y actividades con instituciones educativas. El desarrollo del plan de comunicación es de mediano y largo plazo, por lo cual la CNEA creó una dependencia gerencial compuesta por personal especializado en comunicación social.

Entre las primeras tareas, se encuentra la realización de encuestas para determinar el escenario de aceptación pública en la Argentina. Esto permitirá evaluar, en futuros períodos, la eficacia del Plan Comunicacional y ajustar las estrategias elegidas.

Como parte de las actividades de información, transparencia y difusión general del tema, y 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. La ARN también participa en el esquema de difusión a través de la publicación del enlace del mencionado Informe en su sitio web institucional, como forma de fortalecer la estrategia de comunicación en todo el país y ampliar la información participativa a los distintos grupos de interés.

Adicionalmente, el PNGRR informa anualmente al Congreso Nacional sobre las actividades realizadas durante el año previo relativas a los objetivos del PEGRR. Estos informes se encuentran disponibles en la página Web de CNEA.

K.4 Compromisos de las Reuniones de Revisión previas

Los compromisos adquiridos por la Argentina en reuniones previas son los siguientes:

- 1) Llevar a cabo un programa para mejorar la caracterización de los residuos radiactivos generados y almacenados en las centrales nucleares.
- 2) Alcanzar capacidad suficiente de almacenamiento de CG compatible con la vida operativa de la CNA I (almacenamiento en seco; opcionalmente, en el corto plazo, capacidad de transporte para la transferencia entre la CNA I y la CNA II).
- 3) Concluir la construcción y puesta en marcha de la nueva instalación de almacenamiento de CG de RR II (FACIRI).

- 4) Continuar con los estudios de seguridad para los sistemas de disposición restantes ubicados en el AGE.
- 5) Evaluar el impacto en lo relativo a RR y CG de la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse.
- 6) Aprobar el Plan Estratégico de gestión de residuos radiactivos (Versión 2012).
- 7) Evaluar el impacto en el planeamiento debido a la gestión de los RR y CG de la Cuarta Central Nuclear.
- 8) Llevar a cabo un Programa de Comunicación Pública para obtener la aceptación necesaria para la aprobación del sitio para la disposición final de RR.

Se encuentran en el siguiente el estado de situación:

- 1) *Llevar a cabo un programa para mejorar la caracterización de los residuos radiactivos generados y almacenados en las centrales nucleares.*

La implementación de un Sistema de Caracterización y Registro de los Residuos Radiactivos generados en ambas centrales permitirá disponer de inventarios y registros de calidad comparable a la situación internacional, y facilitará al Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos de la CNEA la decisión de las opciones de ingeniería para la disposición final.

En el marco del programa de implementación de dicho sistema, se cumplieron las etapas de capacitación, adquisición del equipamiento, acondicionamiento del laboratorio; y se inició la toma de muestras de los residuos radiactivos generados para su análisis.

- 2) *Alcanzar capacidad suficiente de almacenamiento de CG compatible con la vida operativa de la CNA I (almacenamiento en seco; opcionalmente, en el corto plazo, capacidad de transporte para la transferencia entre la CNA I y la CNA II)*

Conforme a lo indicado en la Sección G.4.1, se están implementando sendos proyectos, tanto para el almacenamiento en seco como para la transferencia de CG entre la CNA I y la CNA II.

- 3) *Concluir la construcción y puesta en marcha de la nueva instalación de almacenamiento de CG de RR II (FACIRI).*

Esta instalación se encuentra concluida y en preparación para su puesta en marcha (Sección G.2.6). Se realizaron las pruebas preliminares de componentes y sistemas, y se completó la documentación obligatoria para la Licencia de Puesta en Marcha. En julio de 2014, se prevé transferir los primeros EECC allí.

- 4) *Continuar con los estudios de seguridad para los sistemas de disposición restantes ubicados en el AGE.*

En el PEGRR, Revisión 2012, se incluyen las acciones para completar la evaluación de seguridad radiológica de todos los sistemas de disposición final del AGE.

- 5) *Evaluar el impacto en lo relativo a RR y CG de la extensión de Vida de la Central Nuclear Embalse.*

Conforme a lo indicado en la Sección A.3, la nueva versión del PEGRR ha tenido en cuenta el impacto derivado de esta actividad. Respecto al almacenamiento seguro de los RR provenientes de la extensión de vida y de los CG en el predio de la central, ver lo expresado en Sección H.4.2 y Sección G.2.4, respectivamente.

- 6) *Aprobar el Plan Estratégico de gestión de residuos radiactivos (Versión 2012).*

La última versión del PEGRR, correspondiente al año 2012, ha sido aprobada por Resolución de la Presidencia de la CNEA, N.º 461, de diciembre de ese año.

Con posterioridad, el Plan ha sido evaluado y aprobado por la ARN, y será remitido a NASA para luego enviarse a las instancias superiores del Gobierno Nacional y del Congreso.

- 7) *Evaluar el impacto en el planeamiento debido a la gestión de los RR y CG de la Cuarta Central Nuclear.*

Conforme a lo señalado en la Sección A.3, el PEGRR aprobado en 2012 ya ha tomado en consideración el impacto de la cuarta central nuclear programada para ser construida en el país.

- 8) *Llevar a cabo un Programa de Comunicación Pública para obtener la aceptación necesaria para la aprobación del sitio para la disposición final de RR.*

En la Sección K.3.3 se incluyen detalles de la implementación del Programa de Comunicación y de los objetivos y avances logrados.

K.5 Misiones de Revisión del OIEA

El OIEA ha implementado un programa de asesoramiento sobre todos los aspectos del manejo del combustible gastado, llamado IFMAP (Irradiated Fuel Management Advisory Programme / Irradiated Fuel Management Programme / Advisory Programme for the Management of Irradiated Fuel).

En ese marco, se realizó una misión del OIEA, denominada “IAEA IFMAP Peer Review Mission CNA I Spent Fuel Dry Storage Project”, del 12 al 16 de marzo de 2012.

K.6 Resumen sinóptico

De acuerdo a lo establecido en el documento *Directrices Relativas a la Forma y Estructura de los Informes Nacionales (punto 12, parte II del Anexo al, INFCIRC 604/Rev1)*, se incluye a continuación un cuadro sinóptico donde se muestra el Estado de Situación de la Argentina en relación a lo expuesto en este Quinto Informe Nacional.

QUINTO INFORME NACIONAL DE ARGENTINA – ESTADO DE SITUACION

Tipo de Responsabilidad	Política de Gestión a Largo Plazo	Responsabilidad sobre los Fondos	Prácticas e Instalaciones Actuales	Instalaciones Planificadas
Combustible Gastado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decisión sobre reprocesamiento diferida (fecha límite 2030) ▪ Disposición final 2060 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operador de la instalación (Estado Nacional)¹ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CNA I: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación ▪ CNE: 6 años Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación ▪ CNE: Almacenamiento Vía Seca en el sitio. ▪ RRII: Almacenamiento Vía Húmeda (DCMFEI/FACIRI) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CNA I: Almacenamiento Vía Seca
Residuos del Ciclo de Combustible Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición Final 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operador de la instalación (Estado Nacional)¹ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW: Almacenamiento + Disposición Final ▪ LLW: Instalación de tratamiento y acondicionamiento ▪ ILW: Almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ ILW y HLW Repositorio Geológico Profundo (factibilidad) ▪ LLW Instalación de tratamiento y acondicionamiento (PTARR)
Residuos Externos al Ciclo del Combustible Nuclear	<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"> ▪ LLW: Almacenamiento + Disposición Final ▪ ILW: Almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ LLW Instalación de tratamiento y acondicionamiento (PTARR)
Responsabilidad sobre el Retiro de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de Retiro de Servicio (requerimiento regulatorio) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CCNN, RRII y otras instalaciones: Estado Nacional ▪ Operador de la Instalación cuando es privada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna Instalación en proceso de retiro de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ VLLW Repositorio Centralizado
Fuentes Selladas en Desuso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuso o reciclado ▪ Disposición Final 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usuario de la Fuente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reencapsulado: Planta de Fuente Selladas ▪ Almacenamiento + Disposición Final (período corto) ▪ Almacenamiento (período largo) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ ILW y HLW Repositorio Geológico Profundo

(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.

QUINTO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN L ANEXOS

L.1 Leyes Nacionales

L.1.1 Ley N.º 24804/97 - Ley Nacional de la Actividad Nuclear

CAPÍTULO I

Actividad nuclear. Funciones del Estado.

Criterio de regulación. Jurisdicción.

ARTÍCULO 1.- En materia nuclear el Estado nacional fijará la política y ejercerá las funciones de investigación y desarrollo, regulación y fiscalización, a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica y de la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Toda actividad nuclear de índole productiva y de investigación y desarrollo que pueda ser organizada comercialmente, será desarrollada tanto por el Estado Nacional como por el sector privado.

En la ejecución de la política nuclear, se observarán estrictamente las obligaciones asumidas por la República Argentina en virtud del Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco); el Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares; el 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, así como también los compromisos asumidos en virtud de la pertenencia al Grupo de Países Proveedores Nucleares y el Régimen Nacional de Control de Exportaciones Sensitivas (Decreto N.º603/92).

ARTÍCULO 2.- La Comisión Nacional de Energía Atómica creada por Decreto N.º 10936 del 31 de mayo de 1950 y reorganizada por Decreto Ley N.º22.498/56, ratificado por Ley N.º 14467, continuará funcionando como ente autárquico en jurisdicción de la Presidencia de la Nación [1] y tendrá a su cargo:

- a) Asesorar al Poder Ejecutivo en la definición de la política nuclear.
- b) Promover la formación de recursos humanos de alta especialización y el desarrollo de ciencia y tecnología en materia nuclear, comprendida la realización de programas de desarrollo y promoción de emprendimientos de innovación tecnológica.
- c) Propender a la transferencia de tecnologías adquiridas, desarrolladas y patentadas por el organismo, observando los compromisos de no proliferación asumidos por la República Argentina.
- d) Ejercer la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos cumpliendo las funciones que le asigne la legislación específica.
- e) Determinar la forma de retiro de servicio de centrales de generación nucleoelectrica y de toda otra instalación radiactiva relevante.
- f) Prestar los servicios que le sean requeridos por las centrales de generación nucleoelectrica u otra instalación nuclear.
- g) Ejercer la propiedad estatal de los materiales radiactivos fisionables especiales contenidos en los elementos combustibles irradiados.

QUINTO INFORME NACIONAL

- h) Ejercer la propiedad estatal de los materiales fisiónables especiales que pudieren ser introducidos o desarrollados en el país.
- i) Desarrollar, construir y operar reactores nucleares experimentales.
- j) Desarrollar aplicaciones de radioisótopos y radiaciones en biología, medicina e industria.
- k) Efectuar la prospección de minerales de uso nuclear, sin que ello implique excluir al sector privado en tal actividad.
- l) Efectuar el desarrollo de materiales y procesos de fabricación de elementos combustibles para su aplicación en ciclos avanzados.
- ll) Implementar programas de investigación básica y aplicada en las ciencias base de la tecnología nuclear.
- m) Establecer programas de cooperación con terceros países para los programas enunciados en el inciso precedente y para la investigación y el desarrollo de la tecnología de fusión a través del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto.
- n) Promover y realizar todo otro estudio y aplicación científica de las transmutaciones y reacciones nucleares.
- ñ) Actualizar en forma permanente la información tecnológica de las centrales nucleares en todas sus etapas y disponer del aprovechamiento óptimo de la misma.
- o) Establecer relaciones directas con otras instituciones extranjeras con objetivos afines.
- p) Celebrar convenios con los operadores de reactores nucleares de potencia, a los fines de realizar trabajos de investigación.

ARTÍCULO 3.- La Comisión Nacional de Energía Atómica se regirá en su gestión administrativa, financiera, patrimonial y contable por las disposiciones de la presente ley y los reglamentos que a tal fin establezca el directorio de la Comisión. Estará sujeta al régimen de contralor público.

El personal de la Comisión estará sometido al régimen de la Ley de Contrato de Trabajo y a las condiciones especiales que se establezcan en la reglamentación.

ARTÍCULO 4.- Las funciones del directorio de la Comisión Nacional de Energía Atómica serán:

- a) Realizar las acciones necesarias para cumplir con los objetivos y las funciones determinadas por la presente ley.
- b) Aprobar los planes de trabajo generales, los proyectos estratégicos y el presupuesto anual a ser elevado al Poder Ejecutivo nacional.
- c) Aprobar el informe anual de actividades.
- d) Asesorar al Poder Ejecutivo nacional sobre los asuntos relacionados con la energía atómica y sus aplicaciones.
- e) Establecer relaciones con instituciones extranjeras u organismos regionales o internacionales que tengan objetivos afines, con la participación del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto.

QUINTO INFORME NACIONAL

- f) Aceptar bienes y donaciones.
- g) Concertar acuerdos con entidades públicas o privadas para la realización de los planes que concurren a los fines de la institución.
- h) Proponer al Poder Ejecutivo nacional la estructura del organismo.

ARTÍCULO 5.- El presidente del directorio de la Comisión Nacional de Energía Atómica tendrá todas las atribuciones ejecutivas necesarias para el cumplimiento de las leyes y reglamentos que conciernen a la institución y de las resoluciones de directorio. Le compete:

- a) Asumir la representación legal de la Comisión Nacional de Energía Atómica, tanto administrativa, judicial como extrajudicialmente.
- b) Ejercer la dirección y administración de la institución.
- c) Convocar y presidir las reuniones del directorio.
- d) Someter al directorio los planes de trabajo generales, los proyectos estratégicos y el proyecto de presupuesto anual a ser elevado al Poder Ejecutivo nacional.
- e) Otorgar mandatos generales y especiales.
- f) Integrar por sí o por medio de representantes comisiones nacionales, provinciales y sectoriales en materia de competencia del organismo, incluyendo los aspectos ambientales.
- g) Informar al directorio la distribución general del presupuesto anual otorgado.
- h) Informar al directorio acerca del cumplimiento de los planes, proyectos y otras actividades previstas.
- i) Proponer al directorio la estructura del organismo en los niveles no definidos por el Poder Ejecutivo.
- j) Designar, promover, sancionar y remover al personal en conformidad con las leyes y reglamentos aplicados.
- k) Designar y promover al personal que cumplirá funciones jerárquicas y de coordinación.
- l) Designar y enviar representantes, y destacar en comisión a personal idóneo a conferencias, reuniones o congresos regionales o internacionales.
- m) Delegar parcialmente en los órganos internos que determine las facultades que esta ley le atribuye.

ARTÍCULO 6.- Los recursos de la Comisión Nacional de Energía Atómica se formarán con los siguientes ingresos:

- a) Los aportes del Tesoro nacional que se determinen en cada ejercicio presupuestario y por leyes especiales.
- b) El producido de su actividad en el campo de la producción y la prestación de servicios.
- c) Los subsidios, legados, herencias, donaciones y transferencias que reciba bajo cualquier título.
- d) Un canon que determine el Poder Ejecutivo nacional destinado a financiar las funciones de investigación y desarrollo que realiza la

QUINTO INFORME NACIONAL

Comisión Nacional de Energía Atómica, y que será un porcentaje de los ingresos provenientes de la venta de energía eléctrica generada por las centrales nucleares a cargo de Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima o quien la sustituya legalmente.

- e) Los intereses y beneficios resultantes de la gestión de sus propios fondos.

ARTÍCULO 7.- La Autoridad Regulatoria Nuclear 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 asesorar al Poder Ejecutivo nacional en las materias de su competencia.

ARTÍCULO 8.- La Autoridad Regulatoria Nuclear deberá desarrollar las funciones de regulación y control que le atribuye esta ley con los siguientes fines:

- a) Proteger a las personas contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes.
- b) Velar por la seguridad radiológica y nuclear en las actividades nucleares desarrolladas en la República Argentina.
- c) Asegurar que las actividades nucleares no sean desarrolladas con fines no autorizados por esta ley, las normas que en su consecuencia se dicten, los compromisos internacionales y las políticas de no proliferación nuclear, asumidas por la República Argentina.
- d) Prevenir la comisión de actos intencionales que puedan conducir a consecuencia radiológicas severas o al retiro no autorizado de materiales nucleares u otros materiales o equipos sujetos a regulación y control en virtud de lo dispuesto en la presente ley.

ARTÍCULO 9.- Toda persona física o jurídica para desarrollar una actividad nuclear deberá:

- a) 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.
- b) Cumplir todas las obligaciones que en materia de salvaguardias y no proliferación haya suscrito o suscriba en el futuro la República Argentina.
- c) Asumir la responsabilidad civil que para el explotador de una instalación nuclear determina la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, ratificada por la Ley N.º17048, por la suma de ochenta millones de dólares estadounidenses (USD 80.000.000) por accidente nuclear en cada instalación nuclear. La misma deberá ser cubierta mediante un seguro o garantía financiera a satisfacción del Poder Ejecutivo nacional o de quien éste designe, asumiendo el Estado nacional la responsabilidad remanente.

Facúltase al Poder Ejecutivo nacional a ajustar la suma establecida como límite de responsabilidad en el párrafo anterior, en el caso de que se revisaran los términos de la Convención de Viena sobre

QUINTO INFORME NACIONAL

Responsabilidad Civil por Daño Nuclear, una vez que la modificación sea ratificada por ley.

Entiéndase por daño nuclear, conforme lo define la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daño Nuclear, ratificada por la Ley N.º 17048, la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales y los daños y perjuicios materiales que se produzcan como resultado directo o indirecto de las propiedades radiactivas o de su combinación con las propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de los combustibles nucleares o de los productos o desechos radiactivos que se encuentren en una instalación nuclear o de las sustancias nucleares que procedan de ella, se originen en ella o se envíen a ella o de otras radiaciones ionizantes que emanen de cualquier otra fuente de radiaciones que se encuentren dentro de una instalación nuclear.

Se considera comprendido en el concepto de responsabilidad de daño nuclear, a cargo de un explotador de una instalación nuclear lo relativo a:

- i) Los daños que se produjeran sobre el personal del explotador así como sobre el personal de sus contratistas y subcontratistas con motivo del accidente nuclear de una instalación nuclear que opere dicha sociedad.
- ii) Los perjuicios que se causen con motivo del accidente nuclear a los funcionarios del Organismo Internacional de Energía Atómica que se encontraran desarrollando tareas referentes a la aplicación de salvaguardias previstas en acuerdos internacionales suscritos por la República Argentina.
- iii) Los accidentes que se produjeran con sustancias nucleares fuera del sitio de la instalación o fuera del transporte, cuando al momento de ocurrir el accidente nuclear tales sustancias hubieren sido objeto de robo, pérdida, echazón o abandono.

A su vez, todo explotador de una central de generación nucleoelectrica deberá aportar a un fondo para retiro de servicio de centrales nucleares. La forma de constitución, administración y contralor de este fondo será determinada por el Poder Ejecutivo nacional.

ARTÍCULO 10.- Declarase sujeta a jurisdicción nacional la regulación y fiscalización de la actividad nuclear, en los aspectos definidos en el Artículo 7, conforme lo establecido por el Artículo 11 de la presente ley.

ARTÍCULO 11.- Todo nuevo emplazamiento de una instalación nuclear relevante deberá contar con la licencia de construcción que autorice su localización, otorgada por la Autoridad Regulatoria Nuclear con la aprobación del Estado provincial donde se proyecte instalar el mismo.

ARTÍCULO 12.- Para definir la ubicación de un repositorio para residuos de alta, media y baja actividad, la Comisión Nacional de Energía Atómica propondrá un lugar de emplazamiento. Este deberá contar con la aprobación de la Autoridad Regulatoria Nuclear en lo referente a seguridad radiológica y nuclear, y la aprobación por ley del Estado provincial donde se ha propuesto la localización. Tales requisitos son previos y esenciales a cualquier trámite.

ARTÍCULO 13.- Los lugares de emplazamiento de las plantas de tratamiento de los residuos radiactivos y de los correspondientes repositorios temporarios y definitivos que la Comisión Nacional de Energía Atómica o Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima tengan en funcionamiento al momento de sancionarse la presente ley, así como sus ampliaciones y sus vías de acceso terrestre, marítimo, aéreo o fluviales no requieren para continuar en operación o para viabilizar el acceso o retiro de los residuos de los repositorios de tal índole, autorización especial legislativa ni autorización de las municipalidades o provincias en cuyo territorio se encuentre localizado el repositorio o sus vías de acceso.

CAPÍTULO II

Autoridad Regulatoria Nuclear

ARTÍCULO 14.- La Autoridad Regulatoria Nuclear actuará como entidad autárquica en jurisdicción de la Presidencia de la Nación. Dicha autoridad será la sucesora del Ente Nacional Regulador Nuclear.

ARTÍCULO 15.- La Autoridad Regulatoria Nuclear gozará de autarquía y tendrá plena capacidad jurídica para actuar en los ámbitos del derecho público y privado.

Su patrimonio estará constituido por los bienes que se le transfieran al Ente Nacional Regulador Nuclear y por los que adquiera en el futuro por cualquier título. Tendrá su sede en la ciudad de Buenos Aires. La autoridad aprobará su estructura orgánica, previa intervención de la Secretaría de la Función Pública de la Presidencia de la Nación.

ARTÍCULO 16.- La Autoridad Regulatoria Nuclear tendrá las siguientes funciones, facultades y obligaciones:

- a) Dictar las normas regulatorias referidas a seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares, salvaguardias internacionales y transporte de materiales nucleares en su aspecto de seguridad radiológica y nuclear y protección física.
- b) Otorgar, suspender y revocar las licencias de construcción, puesta en marcha y operación y retiro de centrales de generación nucleoelectrica.
- c) 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 o residuos radiactivos y de aplicaciones nucleares a las actividades médicas e industriales.
- d) Realizar inspecciones y evaluaciones regulatorias en las instalaciones sujetas a la regulación de la Autoridad Regulatoria Nuclear, con la periodicidad que estime necesaria.
- e) Proponer ante el Poder Ejecutivo nacional la cesión, prórroga o reemplazo de una concesión de uso de una instalación nuclear de propiedad estatal cuando hubiese elementos que así lo aconsejen, o

QUINTO INFORME NACIONAL

su caducidad cuando se motive en incumplimientos de las normas que dicte en materia de seguridad radiológica y nuclear.

- f) Promover acciones civiles o penales ante los tribunales competentes frente al incumplimiento de los licenciarios o titulares de una autorización o permiso reglados por la presente ley, así como también solicitar órdenes de allanamiento y requerir el auxilio de la fuerza pública cuando ello fuera necesario para el debido ejercicio de las facultades otorgadas por esta norma.
- g) Aplicar sanciones, las que deberán 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.
- h) 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.
- i) 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.

A tales efectos, 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.

- j) Proteger la información restringida con el fin de asegurar la debida preservación de secretos tecnológicos, comerciales o industriales y la adecuada aplicación de salvaguardias y medidas de protección física.
- k) Establecer, de acuerdo con parámetros internacionales, normas de seguridad radiológica y nuclear para el transporte terrestre, fluvial, marítimo o aéreo de material nuclear y radiactivo y de protección física del material transportado.
- l) Establecer, de acuerdo con parámetros internacionales, normas de seguridad radiológica y nuclear referidas al personal que se desempeñe en instalaciones nucleares y otorgar las licencias, permisos y autorizaciones específicas habilitantes para el desempeño de la función sujeta a licencia, permiso o autorización.
- ll) Determinar un procedimiento de consultas con los titulares de licencias para instalaciones nucleares relevantes toda vez que se propongan nuevas normas regulatorias o se modifiquen las existentes.

Dentro de dicho procedimiento deberá prever que las modificaciones de normas existentes o el dictado de nuevas normas se fundamenten en un criterio de evaluación basado en la relación beneficio/costo de la aplicación de la nueva regulación.

- m) Evaluar el impacto ambiental de toda actividad que licencie, entendiéndose por tal a aquellas actividades de monitoreo, estudio y

QUINTO INFORME NACIONAL

seguimiento de la incidencia, evolución o posibilidad de daño ambiental que pueda provenir de la actividad nuclear licenciada.

- n) Someter anualmente al Poder Ejecutivo nacional y al Honorable Congreso de la Nación un informe sobre las actividades del año y sugerencias sobre medidas a adoptar en beneficio del interés público.
- ñ) Solicitar información a todo titular de licencia, permiso o autorización sobre los temas sujetos a regulación.
- o) En general, toda otra acción dirigida al mejor cumplimiento de sus funciones y de los fines de esta ley y su reglamentación.

ARTÍCULO 17.- La Autoridad Regulatoria Nuclear estará dirigida y administrada por un directorio integrado por seis (6) miembros, uno de los cuales será el presidente, otro el vicepresidente y los restantes, vocales.

ARTÍCULO 18.- Los miembros del directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear serán designados por el Poder Ejecutivo nacional, dos de los cuales a propuesta de la Cámara de Senadores y de Diputados respectivamente, debiendo contar con antecedentes técnicos y profesionales en la materia. Su mandato tendrá una duración de seis (6) años debiendo renovarse por tercios cada dos (2) años. Sólo podrán ser removidos por acto fundado del Poder Ejecutivo nacional y pueden ser sucesivamente designados en forma indefinida.

En el caso de la primera designación el Poder Ejecutivo nacional deberá determinar la duración de los mandatos por sorteo.

ARTÍCULO 19.- Los miembros del directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear tendrán dedicación exclusiva, alcanzándoles las incompatibilidades para funcionarios públicos previstas por la legislación vigente. No podrá ser designado integrante del directorio de tal Autoridad Regulatoria Nuclear quien sea titular de una licencia, permiso o autorización reglada por la presente ley, o tenga algún interés directo vinculado a dicha materia.

ARTÍCULO 20.- El presidente del directorio durará seis (6) años en sus funciones, pudiendo ser designado sucesiva e indefinidamente por períodos de ley. Ejercerá la representación legal de la Autoridad Regulatoria Nuclear. En caso de impedimento o ausencia transitoria será reemplazado por el vicepresidente.

ARTÍCULO 21.- El directorio formará quórum con la presencia de cuatro (4) de sus miembros, uno de los cuales debe ser el presidente o el vicepresidente en su caso. Sus resoluciones se adoptarán por mayoría simple. En caso de empate el presidente o quien lo reemplace tendrá doble voto.

ARTÍCULO 22.- Son funciones del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear:

- a) Aplicar y fiscalizar el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias que rigen la actividad de la autoridad.
- b) Dictar el reglamento de funcionamiento del directorio.
- c) Entender en todas las cuestiones referidas al personal de la autoridad.

QUINTO INFORME NACIONAL

- d) Formular el presupuesto anual y cálculo de recursos que elevará por intermedio del Poder Ejecutivo nacional al Honorable Congreso de la Nación para su aprobación junto con el presupuesto general de la Nación.
- e) En general, toda otra acción dirigida al mejor cumplimiento de sus funciones y de los fines de esta ley y su reglamentación.

ARTÍCULO 23.- La Autoridad Regulatoria Nuclear se regirá en su gestión administrativa, financiera, patrimonial y contable por las disposiciones de la presente ley y los reglamentos que a tal fin establezca la autoridad. Estará sujeta al régimen de contralor público.

ARTÍCULO 24.- La Autoridad Regulatoria Nuclear confeccionará anualmente un proyecto de presupuesto que será publicado y del cual se le dará vista a los sujetos obligados al pago de la tasa regulatoria prevista en el Artículo 26 de la presente ley, quienes podrán formular objeciones fundadas dentro del plazo de treinta (30) días hábiles de tal publicación.

ARTÍCULO 25.- Los recursos de la Autoridad Regulatoria Nuclear se formarán con los siguientes ingresos:

- a) La tasa regulatoria que se crea en el Artículo 26 de la presente ley.
- b) Los subsidios, herencias, legados, donaciones o transferencias que bajo cualquier título reciba.
- c) Los intereses y beneficios resultantes de la Gestión de sus propios fondos.
- d) Los aportes del Tesoro nacional que se determinen en cada ejercicio presupuestario.
- e) Los demás fondos, bienes o recursos que puedan serle asignados en virtud de leyes y reglamentaciones aplicables.

ARTÍCULO 26.- Los licenciatarios 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.

Para el caso de centrales de generación nucleoelectrica esta tasa regulatoria anual no podrá ser superior al valor equivalente al precio promedio anual de cien megavatios hora (100 MW/h) en el Mercado Eléctrico Mayorista determinado en función de los precios vigentes en dicho mercado el año inmediato anterior. Dicha suma deberá abonarse por megavatio de potencia nominal instalada nuclear hasta que finalicen las tareas de retiro de combustible irradiado del reactor en la etapa de retiro de servicio a cargo del explotador de dicha instalación.

Las nuevas centrales nucleoelectricas deberán además abonar, también anualmente y por adelantado, las tasas regulatorias correspondientes a la construcción y el proceso de licenciamiento, las que serán aprobadas por el Poder Ejecutivo nacional.

Para el resto de los licenciatarios titulares de una autorización o permiso sujetos a regulación, la Autoridad Regulatoria Nuclear dictará el correspondiente régimen de tasas por licenciamiento e inspección, el que no

podrá exceder el cero con cinco por ciento (0,5 %) de los ingresos o indicador equivalente de la actividad sujeta a regulación del año fiscal anterior.

La mora en el pago de la tasa o de las multas previstas en el Artículo 16, inciso g) será automática y devengará los intereses punitivos que determine la autoridad de aplicación. El certificado de deuda por falta de pago expedido por la Autoridad Regulatoria Nuclear será título suficiente para habilitar el procedimiento ejecutivo ante los tribunales federales en lo civil y comercial.

ARTÍCULO 27.- El personal de la Autoridad Regulatoria Nuclear estará sometido al régimen de la Ley de Contrato de Trabajo y a las condiciones especiales que se establezcan en la reglamentación, no siendo de aplicación el Régimen Jurídico Básico de la Función Pública.

ARTÍCULO 28.- En sus relaciones con los particulares y con la administración pública la Autoridad Regulatoria Nuclear se regirá por los procedimientos establecidos en la Ley de Procedimientos Administrativos y sus disposiciones reglamentarias.

ARTÍCULO 29.- Cuando como consecuencia de procedimientos iniciados de oficio o por denuncia de terceros, la Autoridad Regulatoria Nuclear considerase que cualquier acto de un licenciataria de instalación nuclear, de un titular de una autorización o permiso o de una persona física o jurídica que se encuentre en algún aspecto sujeto a regulación y control, así como de quienes utilicen o produzcan tecnología nuclear o gestionen residuos radiactivos, es violatorio de la presente ley, de su reglamentación, o de las resoluciones que dicte la Autoridad Regulatoria Nuclear, notificará a todas las partes interesadas, estando facultada para, previo a resolver sobre la existencia de la violación, disponer las medidas preventivas que estime convenientes.

CAPÍTULO III Definiciones

ARTÍCULO 30.- A los fines de la presente ley entiéndase por:

- a) *Actividades nucleares*, los usos de las transmutaciones nucleares a escala macroscópica
- b) *Material nuclear*, el plutonio 239, uranio 233, uranio 235, uranio enriquecido en los isótopos 235 ó 233, uranio conteniendo una mezcla isotópica igual a la encontrada en la naturaleza, uranio empobrecido en el isótopo 235, torio con pureza nuclear o cualquier material que contenga uno o más de los anteriores
- c) *Instalación nuclear*, concepto entendido en los términos definidos en el Artículo 1, inciso j) de la Convención de Viena de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares aprobada por Ley N.º 17048
- d) *Instalación nuclear relevante*, incluye reactor nuclear, instalación crítica, instalación radiactiva relevante y acelerador relevante, de acuerdo a las definiciones establecidas o establecer por la Autoridad Regulatoria Nuclear
- e) *Información restringida*, toda información que un solicitante o titular de una licencia, permiso o autorización entregue a la Autoridad

QUINTO INFORME NACIONAL

Regulatoria Nuclear y que deba ser tratada de manera confidencial en virtud de obligaciones legales o contractuales de dicho titular, o la que esté relacionada con:

- I. Los procesos y tecnologías para la producción de material fisionable especial
 - II. La aplicación específica de salvaguardias
 - III. Los sistemas de protección física implementados en instalaciones nucleares
- f) *Material fisionable especial*, el plutonio, el uranio 233, el uranio enriquecido en los isótopos 235 ó 233 y cualquier material que contenga uno o varios de los elementos citados
- g) *Producción de material fisionable especial*, la separación química del material fisionable especial de otras sustancias o la producción por métodos de separación isotópica de materiales fisionables especiales.

CAPÍTULO IV

Disposiciones generales

ARTÍCULO 31.- La responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y protección física recae inexcusablemente en el poseedor de la licencia, permiso o autorización. El cumplimiento de lo establecido en esta ley y en las normas y requerimientos que de ellas se deriven, no lo exime de tal responsabilidad ni de hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades en favor de la seguridad radiológica y nuclear, la salvaguardia y la protección física.

El titular de una licencia, permiso o autorización puede delegar total o parcialmente la ejecución de tareas, pero mantiene integralmente la responsabilidad establecida en este artículo.

ARTÍCULO 32.- El Estado nacional será el único propietario de los materiales fisionables especiales contenidos en los elementos combustibles irradiados al ejecutarse una actividad abarcada por la presente ley así como de los materiales fusionables especiales que pudieren ser introducidos o desarrollados en el país.

ARTÍCULO 33.- Derógase el Artículo 2, el Artículo 5, el Artículo 9, el Artículo 11, el Artículo 16 y el Artículo 17 del Decreto Ley N.º 22498 del 19 de diciembre de 1956.

CAPÍTULO V

Privatizaciones

ARTÍCULO 34.- Declárese sujeta a privatización la actividad de generación nucleoelectrica que desarrolla Nucleoelectrica Argentina Sociedad Anónima (Nucleoelectrica Argentina S. A.), como una unidad productiva indivisible, en forma directa o asociada con otras entidades, en sus distintos aspectos (construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento, retiro de servicio de centrales nucleares), así como la de dirección y ejecución de obra de centrales nucleares que desarrolla la Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas Sociedad Anónima (ENACE S. A.) [2]

QUINTO INFORME NACIONAL

Esta privatización deberá asegurar la terminación de la Central Nucleoeléctrica en construcción en un plazo no mayor de seis (6) años a partir de la sanción de la presente ley.

ARTÍCULO 35.- Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (Nucleoeléctrica Argentina S. A.) o la sociedad que se constituya con el objeto de ejecutar la privatización autorizada por el artículo precedente mantendrá hasta un veinte por ciento (20 %) de su capital y una (1) acción como mínimo en poder del Estado nacional, correspondiendo su tenencia así como el ejercicio de los derechos societarios al Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación.

De dicho capital se asignará a los trabajadores en relación de dependencia de la empresa, el porcentaje que se determine en el marco del programa de propiedad participada previsto en la Ley N.º 23696.

El Estado nacional será titular permanente de una (1) acción de la sociedad y se requerirá ineludiblemente su voto afirmativo para la toma de decisiones que signifiquen:

- a) La ampliación de capacidad de una central de generación nucleoeléctrica existente y/o la construcción de una nueva;
- b) La salida de servicio por motivos no técnicos ya sea temporal o definitiva, de una central de generación nucleoeléctrica.

ARTÍCULO 36.- Declárase sujeta a privatización la actividad vinculada al ciclo de combustible nuclear con destino a la generación nucleoeléctrica a escala industrial o de investigación y a la producción y aplicaciones de radioisótopos y radiaciones que desarrolla la Comisión Nacional de Energía Atómica, en forma directa o asociada con otras entidades, considerado ello tanto en su totalidad como en cualquiera de sus partes componentes.

ARTÍCULO 37.- A los fines de las privatizaciones señaladas en el Artículo 36, se constituirán sociedades anónimas, de las cuales el Estado nacional tendrá una (1) acción como mínimo con derecho a veto en las decisiones que impliquen el cierre de la actividad.

ARTÍCULO 38.- El licenciatario de las centrales nucleoeléctricas o la sociedad que se constituya con el objeto de la privatización autorizada en el Artículo 34, contratará su provisión de agua pesada a la Planta Industrial de Agua Pesada instalada en el país y deberá responsabilizarse de la devolución de agua pesada alquilada para la Central Nuclear Embalse, conforme a las características técnicas de calidad y precio internacional.

ARTÍCULO 39.- Los procesos de privatización autorizados en el presente capítulo se regirán por la Ley N.º 23696, el Artículo 96 de la Ley N.º 24065, el Artículo 14 de la Ley N.º 24629 y por lo dispuesto en esta ley.

ARTÍCULO 40.- Las centrales nucleoeléctricas deberán utilizar combustibles nucleares procedente o elaborado de minerales radiactivos de yacimientos ubicados en el país [3].

QUINTO INFORME NACIONAL

ARTÍCULO 41.- La presente ley comenzará a regir a partir de la fecha de publicación en el Boletín Oficial.

ARTÍCULO 42.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

[1] La jurisdicción de la Presidencia de la Nación fue vetada por el Decreto N.º358/97 del Poder Ejecutivo al promulgar la presente ley.

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

[3] El Artículo 40 fue vetado por el Decreto N.º 358/97 del Poder Ejecutivo al promulgar la presente ley.

L.1.2 Ley N.º 25018/98 - Ley Nacional Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos

Disposiciones Generales

ARTÍCULO 1.- Por la presente ley se establecen los instrumentos básicos para la gestión adecuada de los residuos radiactivos, que garanticen en este aspecto la protección del ambiente, la salud pública y los derechos de la posteridad.

ARTÍCULO 2.- A efectos de la presente ley se entiende por Gestión de Residuos Radiactivos, el conjunto de actividades necesarias para aislar los residuos radiactivos de la biosfera derivados exclusivamente de la actividad nuclear efectuada en el territorio de la Nación Argentina, el tiempo necesario para que su radiactividad haya decaído a un nivel tal, que su eventual reingreso a la misma no implique riesgos para el hombre y su ambiente. Dichas actividades deberán realizarse en un todo de acuerdo con los límites establecidos por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR y con todas aquellas regulaciones nacionales, provinciales y de la Ciudad de Buenos Aires y acuerdos internacionales que correspondan.

ARTÍCULO 3.- A efectos de la presente ley se entiende por residuo radiactivo todo material radiactivo, combinado o no con material no radiactivo, que haya sido utilizado en procesos productivos o aplicaciones, para los cuales no se prevean usos inmediatos posteriores en la misma instalación y que, por sus características radiológicas no puedan ser dispersados en el ambiente de acuerdo con los límites establecidos por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR.

ARTÍCULO 4.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (CNEA) es la autoridad de aplicación de la presente ley y coordinará con las provincias o la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda, todo lo relativo a su aplicación.

ARTÍCULO 5.- En todas las actividades de gestión de residuos radiactivos la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA deberá cumplir con las normas regulatorias referidas a la seguridad radiológica y nuclear, de protección física y ambiental y de salvaguardias internacionales que establezca la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR y con todas aquellas regulaciones nacionales, provinciales y de la Ciudad de Buenos Aires, que correspondan.

Responsabilidad y transferencia

ARTÍCULO 6.- El Estado Nacional, a través del organismo de aplicación de la presente Ley, deberá asumir la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos. Los generadores de los mismos 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 la Autoridad de Aplicación, hasta su transferencia a la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, debiendo notificar en forma inmediata a la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR sobre cualquier situación que pudiera derivar en incidente, accidente o falla de operación.

ARTÍCULO 7.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA establecerá los criterios de aceptación y las condiciones de transferencia de los residuos

radiactivos que sean necesarios para asumir la responsabilidad que le compete, los que deberán ser aprobados por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR.

ARTÍCULO 8.- La transferencia a la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA de los residuos radiactivos, en particular los elementos combustibles irradiados, se efectuará en el momento y de acuerdo a los procedimientos que establezca la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA previamente aprobados por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR. 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 residuos radiactivos.

ARTÍCULO 9.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA deberá elaborar en un plazo de SEIS (6) meses a partir de la promulgación de la presente Ley y actualizar cada TRES (3) años, un Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos que incluirá el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos que se crea en el Artículo 10 de esta Ley. Este plan y sus actualizaciones serán enviados al PODER EJECUTIVO NACIONAL, quien previa consulta a la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR, lo enviará al CONGRESO DE LA NACION para su aprobación por ley.

Deberá asimismo presentar anualmente ante el Congreso de la Nación un informe de las tareas realizadas, de la marcha del plan estratégico y en su caso, de la necesidad de su actualización.

Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos

ARTÍCULO 10.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, a través del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos que se crea por esta Ley, deberá:

- a. Diseñar la estrategia de gestión de residuos radiactivos para la República Argentina y lugares sometidos a su jurisdicción
- b. Proponer las líneas de investigación y desarrollo referentes a tecnologías y métodos de gestión de residuos radiactivos de alta, media y baja actividad
- c. Planificar, coordinar, ejecutar, asignar los fondos necesarios y controlar la realización de los proyectos de investigación y desarrollo inherentes a la gestión de residuos radiactivos
- d. Estudiar la necesidad de establecer repositorios o instalaciones para la gestión de residuos de alta, media y baja actividad generados por la actividad nuclear estatal o privada
- e. Promover estudios sobre seguridad y preservación del ambiente
- f. Proyectar y operar los sistemas, equipos, instalaciones y repositorios para la gestión de residuos de alta, media y baja actividad generados por la actividad nuclear estatal o privada
- g. Construir, por si o por terceros, los sistemas, equipos, instalaciones y repositorios para la gestión de residuos de alta, media y baja actividad generados por la actividad nuclear estatal o privada

QUINTO INFORME NACIONAL

- h. Proponer los criterios de aceptación y condiciones de transferencia de residuos radiactivos para los repositorios de alta, media y baja actividad
- i. Establecer los procedimientos para la colección, segregación, caracterización, tratamiento, acondicionamiento, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos radiactivos
- j. Gestionar los residuos provenientes de la actividad nuclear estatal o privada incluyendo los generados en la clausura de las instalaciones, los derivados de la minería del uranio y los que provengan de yacimientos mineros abandonados o establecimientos fabriles fuera de servicio
- k. Implementar, mantener y operar un sistema de información y registro que contenga la documentación que permita identificar en forma fehaciente y continuada a los generadores y transportistas de residuos y a los demás participantes en toda la etapa de la gestión. Deberá asimismo contener el inventario de todos los residuos radiactivos existentes en el país. Copias de la documentación, en lo correspondiente a sus respectivas jurisdicciones, deberán ser enviadas a las autoridades competentes de las provincias y de la Ciudad de Buenos Aires, para su conocimiento
- l. Elaborar planes de contingencia para incidentes, accidentes o fallas de operación y programas de evacuación ante emergencias
- m. Informar en forma permanente a la comunidad sobre los aspectos científicos y tecnológicos de la gestión de los residuos radiactivos
- n. Ejercer la responsabilidad a largo plazo sobre los repositorios de residuos radiactivos
- o. Actuar en caso de emergencia nuclear como apoyo a los servicios de protección civil en la forma y circunstancia que se le requieran
- p. Efectuar los estudios técnicos y económicos financieros necesarios, teniendo en cuenta los costos diferidos derivados de la gestión de los residuos radiactivos, con el objeto de establecer la política económica adecuada
- q. Realizar cualquier otra actividad necesaria para cumplir con los objetivos de la gestión

ARTÍCULO 11.- El Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos incorporará la recuperación de los sitios afectados por la actividad de extracción, molienda, concentración, tratamiento y elaboración de minerales radiactivos procedentes de yacimientos en explotación y sus respectivos establecimientos fabriles, así como de yacimientos mineros abandonados o establecimientos fabriles fuera de servicio.

La aplicación del principio "impacto ambiental tan bajo como sea posible" deberá ser integrado con programas complementarios de desarrollo sustentable para las comunidades directamente afectadas y quedará sometido a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que dispongan las provincias o la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda.

ARTÍCULO 12.- En el caso que la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATÓMICA proponga la necesidad de emplazamiento de instalaciones para la disposición final de residuos radiactivos de alta, media o baja actividad, las localizaciones deberán ser aprobadas previamente como requisito esencial por ley de la provincia o de la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda con acuerdo de la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR.

A tal fin, deberán realizarse los correspondientes estudios de factibilidad ambiental que contendrán una descripción de la propuesta y de los efectos potenciales, directos e indirectos que la misma pueda causar en el ambiente indicando, en su caso, las medidas adecuadas para evitar o minimizar los riesgos y/o consecuencias negativas e informando sobre los alcances, riesgos y beneficios del proyecto.

Deberá convocarse a una audiencia pública con una anticipación no menor a DIEZ (10) días hábiles, en un medio de circulación zonal brindándose la información pertinente vinculada al futuro emplazamiento.

Financiación de la Gestión de los Residuos Radiactivos

ARTÍCULO 13.- Créase el Fondo para la Gestión y Disposición Final de los Residuos Radiactivos que se constituirá a partir de la promulgación de esta Ley y cuyo destino exclusivo será el financiamiento del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos, a cargo de la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA.

Dicho fondo se conformará con los aportes de los generadores de residuos radiactivos en la forma que establezca la reglamentación, conforme el Artículo 10, inciso p) de la presente y con arreglo a principios de equidad y equilibrio según la naturaleza, volumen y otras características de la generación. Dichos aportes se integrarán en el plazo más breve a partir de la generación de los residuos correspondientes.

ARTÍCULO 14.- Teniendo en cuenta la existencia de costos diferidos en la gestión de los residuos radiactivos, el Congreso de la Nación dictará una ley que regule la administración y control del fondo previsto en el Artículo 13 de esta ley.

ARTÍCULO 15.- Derógase el Fondo de Repositorios Finales de Residuos Nucleares de Alto Nivel creado por el Decreto N.º 1540/94. Los recursos existentes serán transferidos al Fondo constituido por la presente ley.

ARTÍCULO 16.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

L.2 Plan de I&D del PEGRR

L.2.1 Actividades de I&D

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 de los combustibles gastados. Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el año 2013:

- Estudios de corrosión de contenedores de residuos radioactivos de nivel alto.
- Continuación del modelado de circulación hídrica en ambientes sedimentarios y de la zona no saturada.
- Continuación de los estudios de caracterización hidrogeoquímica, edáfica; hidrogeológica y geomorfológica en ambientes sedimentarios, cuyo conocimiento también será aplicado en la determinación de la línea de base ambiental de los nuevos posibles sitios de interés.
- Comienzo de los estudios de caracterización hidrológica e hidrogeológica en ambientes rocosos fracturados de la cordillera frontal de Mendoza.
- Selección de técnicas radioquímicas para caracterización de residuos radiactivos
- Desarrollo de equipamiento para verificación de la calidad de residuos acondicionados por medio de ensayos no destructivos, “Gamma Escáner Tomográfico (GET)”.
- Estudios de evaluación preliminar de las siguientes alternativas de procesamiento de resinas de intercambio iónico agotadas: métodos térmicos y degradación biológica.
- Estudios referidos al acondicionamiento por cementado de los residuos radiactivos líquidos almacenados en el Área de Gestión Ezeiza.
- Relevamiento de las características de los combustibles gastados generados en los reactores gastados de investigación y evaluación de alternativas para su gestión.
- Estudio de la durabilidad de materiales cementicios, como barreras ingenieriles para la construcción del repositorio de residuos radiactivos de nivel bajo.
- Estudios de procedimientos para solidificar aceites hidráulicos contaminados.
- Estudio de factibilidad del monitoreo mediante imágenes tomográficas de los silos secos de combustibles gastados de la CNE.
- Continuación de las actividades de investigación y desarrollo tendientes a consolidar el diseño de un Bulto de Transporte de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación (denominado RLA4018) que esté certificado por la ARN.

QUINTO INFORME NACIONAL

- Continuación de las actividades de vigilancia de la corrosión bajo agua de combustibles nucleares irradiados en base de aluminio.
- Desarrollo del proyecto STORER para actualizar la base de datos de los residuos radiactivos gestionados en el Área de Gestión Ezeiza.
- Estudios de adsorción e inmovilización de residuos radioactivos de nivel alto simulados sobre SiO₂ nanoporoso.

L.2.2 Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica

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

- Proyecto de Cooperación Técnica (TCP) ARG/9/012 “Consolidating National Technical Capacity for the Management of Radioactive Wastes”.

En el marco de este proyecto se llevaron adelante las siguientes reuniones técnicas:

- “Meeting on treatment and conditioning of radioactive waste”

La reunión se desarrolló en el Centro Atómico Constituyentes entre el 17 y el 21 de septiembre de 2012. El curso contó con la visita de seis expertos del OIEA: Michael Ojovan, IAEA; Klaus Büttner, Nukem, Alemania; Jan Deckers, Belgoprocess, Bélgica; Bruno Fournel, CEA Marcoule, Francia; Caroline Jantzen, DOE, Estados Unidos; Nobuyoshi Takeuchi, Fuji Electric, Japón.

Asistieron a la reunión alrededor de 50 profesionales de la CNEA, de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) y de Nucleoeléctrica Argentina (NASA). El objetivo de la reunión fue intercambiar información sobre métodos de tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos actualmente utilizados en la industria nuclear en todo el mundo.

- “Meeting on the characterization of radioactive wastes”

La reunión se desarrolló en el Centro Atómico Constituyentes entre el 21 y el 25 de octubre de 2012. El curso contó con la visita de cuatro expertos del OIEA: Dr. M. Ojovan (Department of Nuclear Energy, IAEA), Dr. Peter Ivanov (National Physics Laboratory, Reino Unido), Dr. Pierre van Iseghem (SCK/CEN, Bélgica) y Dr. Ramiz Aliev (Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Rusia).

Asistieron a la reunión alrededor de 50 profesionales de la CNEA, de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) y de Nucleoeléctrica Argentina (NASA). El objetivo de la reunión fue intercambiar información sobre métodos de caracterización de residuos radiactivos actualmente utilizados en la industria nuclear en todo el mundo.

En el marco del Proyecto, el OIEA suministró, además, un detector de Germanio hiperpuro coaxial de bajo fondo y un detector de contaminación en pies y manos que se utilizarán en el Laboratorio de Caracterización de Residuos (LABCAR).

Además, se concretaron las siguientes visitas:

- SCK/CEN, Bélgica, Myriam Lavallo, noviembre de 2012.
- SCK/CEN, Bélgica, Omar Sharif Ayrad, noviembre de 2012.
- Departamento de Radioquímica, Universidad Nacional de Moscú, Rusia. Walter Di Paola, del 27 de mayo al 21 de junio de 2013.
- Savannah River Laboratories/Idaho National Laboratories, EE. UU. Hugo Bianchi, del 8 al 12 de julio de 2013.
- University of Sheffield, UK. Lic. Rodrigo Curi, del 1 de septiembre al 31 de noviembre de 2013.
- CEA France, Francia, Lic. Ayelén Manzini, del 1 de noviembre de 2013 al 31 de enero de 2014.

QUINTO INFORME NACIONAL

- CEA France/Institut de Chimie Separative Marcoule/SOCODEI, Francia. Dr. Vittorio Luca, del 16 al 20 de noviembre de 2013.

- Research Contract Proposal No 17338 “Feasibility study of an emission tomography monitoring systems for dry-stored spent nuclear fuel” (Estudio de factibilidad de un sistema de monitoreo por tomografía de emisiones para combustibles gastados en almacenamiento seco). En curso (2012-2014), renovable a tres años. Investigadores responsables: Claudio Verrastro, Esteban Venialgo, Martin Belzunce, Lucio Martínez Garbino, Augusto Carimatto.
- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): “Demonstrating Performance of Spent Fuel and Related Storage System Components (T13014)”. Investigador Científico Principal: Lic. Roberto Haddad. Fecha de inicio: 25 de junio de 2012.
- Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/3/008 (ex RLA/4/020) “Ingeniería de un Casco de Transporte para Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”, iniciado en 2007 y extendido hasta 2012. Se vincula y complementa con la actividad de desarrollo de un Bulto de Transporte de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación denominado RLA4018, con miras a validar su diseño y a que sea licenciado por la Autoridad Regulatoria.
- Proyecto de Cooperación Técnica (TCP) ARG/9/013 “Treatment of radioactive waste by thermal processes”, que será desarrollado en el bienio 2014-2015.

Final del
Quinto 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

