



Auditoría General de la Nación

1. OBJETO DE LA AUDITORÍA	4
2. ALCANCE DEL TRABAJO DE AUDITORÍA.....	4
3. ACLARACIONES PREVIAS.....	7
3.1 INTRODUCCIÓN	7
3.2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	11
3.3. ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL E INTRAINSTITUCIONAL	14
<i>Interinstitucional Internacional</i>	14
<i>Interinstitucional Nacional</i>	14
<i>Articulación Intrainstitucional</i>	15
3.4. CARTA COMPROMISO AL CIUDADANO (CCC).....	16
3.5. PMRA EN EL PLAN DE TRABAJO ANUAL	21
3.6. ESTUDIOS AMBIENTALES PREVIOS A LA OPERACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES	23
3.7. PLAN DE MONITOREO RADIOLÓGICO AMBIENTAL ANUAL	24
<i>PMRA de ARN 2011-2014</i>	25
<i>A. Preparación del Contrato</i>	30
<i>B. Muestreo y Pretratamiento</i>	32
<i>C. Ensayos de las muestras ambientales</i>	34
<i>D. Análisis de los Resultados</i>	36
<i>E. Informe y Publicación de Resultados del PMRA</i>	38
<i>F. Seguimiento del PMRA</i>	42
<i>G. Registro y Resguardo de la Información</i>	46
<i>H. Recursos para el PMRA</i>	48
<i>I. Gestión de los residuos del PMRA</i>	53
3.8. PMRA – NORMA IRAM 301 (ISO/IEC 17025)	55
3.9. PMRAR - AUDITORIA INTERNA DE ARN	64
3.10. PMRA -UNIDAD DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	65
3.11. PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2012-2015	66
3.12. PE DE COMUNICACIÓN.....	67



Auditoría General de la Nación

3.13. EVALUACIONES DEL PMRA Y SUS RESULTADOS PARA LAS CNA I Y CNE	68
<i>Evaluaciones de los PMRA de NASA para CNA I y CNE</i>	68
<i>Evaluaciones de los Resultados de los Monitoreos de NASA</i>	69
3.14. SANCIONES	70
3.15. PLAN DE EMERGENCIA AMBIENTAL.....	70
3.16. VERIFICACIÓN IN SITU	71
4. COMENTARIOS Y OBSERVACIONES	73
5. ANÁLISIS A LA VISTA DEL ORGANISMO	78
6. RECOMENDACIONES.....	79
7. CONCLUSIÓN.....	82
8. LUGAR Y FECHA	84
9. FIRMAS	84
ANEXO I. DOCUMENTACIÓN RELEVADA	85
ANEXO II. MARCO NORMATIVO.....	97
ANEXO III. MARCO INSTITUCIONAL DE ARN	104
ANEXO IV. CARTA COMPROMISO CON EL CIUDADANO (CCC)	139
ANEXO V. ACTIVIDADES EN EL PLAN DE TRABAJO 2014.....	143
ANEXO VI. PMRA 2011-2014 PARA CNAI Y CNE.....	146
ANEXO VII. MODIFICACIONES DE LOS PMRA	173
ANEXO VIII. PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS DEL SGCLA PARA EL PMRA.....	178
ANEXO IX. RESULTADOS DEL PMRA- CNAI.....	188
ANEXO X. RESULTADOS DEL PMRA- CNE	214
ANEXO XI. INDICADORES DEL PMRA	243



Auditoría General de la Nación

ANEXO XII. RECURSOS FÍSICOS Y MATERIALES PARA EL PMRA	246
ANEXO XIII. RESIDUOS POR LABORATORIO ENSAYO.....	250
ANEXO XIV. CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS	251
ANEXO XV. PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL	265
ANEXO XVI. VERIFICACIÓN IN SITU. TOMA DE MUESTRAS.....	267
ANEXO XVII. VERIFICACIÓN IN SITU. LMP Y LE	284
ANEXO XVIII. ACTIVIDADES CON ESCUELAS DE EMBALSE.....	323
ANEXO XIX. DESCARGO DEL ORGANISMO	326
ANEXO XX. ANÁLISIS DEL DESCARGO.....	327
ANEXO XXI. GLOSARIO	337



Auditoría General de la Nación

Al Presidente de la Autoridad Regulatoria Nuclear
ING. NÉSTOR MASRIERA

En uso de las facultades conferidas por el artículo 85 de la Constitución Nacional y 118 de la Ley N° 24.156, la AUDITORÍA GENERAL DE LA NACIÓN realizó un examen en la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

1. OBJETO DE LA AUDITORÍA

Examen del Programa Anual de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) en Centrales Nucleares y de los compromisos asumidos en la Carta Compromiso al Ciudadano (CCC) de 2011 respecto de dicho Programa.

Período auditado: 2011 - primer semestre de 2014.

2. ALCANCE DEL TRABAJO DE AUDITORÍA

El examen fue realizado de conformidad con las normas de auditoría externa de la Auditoría General de la Nación, aprobadas por la Resolución 145/93, dictada en virtud de las facultades conferidas por el artículo 119, inciso d, de la Ley 24.156, habiéndose practicado los siguientes procedimientos:

A. Relevamiento y análisis de la documentación:

- Relevamiento de la normativa aplicable al objeto y análisis del marco legal.
- Informes aprobados por Resolución AGN N° 20/2001, Resolución AGN N° 74/2009 y Resolución AGN N° 134/2009.
- Informes de la Sindicatura General de la Nación (SIGEN) del Sistema de Control Interno (IESCI) del 2010 al 2013.
- Relevamiento y análisis marco legal e institucional de ARN.



Auditoría General de la Nación

- Relevamiento de los Informes Anuales de la ARN (2011-2014).
- Relevamiento y análisis de los Planes de Trabajo de ARN para el periodo de auditoria y sus correspondientes veedurías (actividades vinculadas al objeto de auditoria).
- Relevamiento y análisis de documentación referente a los monitoreos radiológicos ambientales realizados por la ARN en Centrales Nucleares en el periodo de auditoria.
- Relevamiento y análisis de documentación referente a la evaluación de los planes de monitoreo radiológico ambiental de NASA y sus resultados.
- Relevamiento y análisis de la primera Carta Compromiso al Ciudadano, Plan Estratégico y Plan Estratégico Comunicacional de ARN.

En el [Anexo I. Documentación Relevada](#) se lista la documentación relevada y analizada para la realización de la auditoria y del informe.

B. Entrevistas con los siguientes funcionarios de la ARN:

- Presidente del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear.
- Vicepresidenta 2° del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear.
- Secretario General de la Autoridad Regulatoria Nuclear.
- Unidad de Auditoria Interna.
- Unidad de Gestión de la Calidad.
- Unidad Planificación y Prospectiva.
- Gerencia de Recursos Humanos.
- Subgerencia de Desarrollo de Recursos Humanos.
- Subgerencia de Administración de Recursos Humanos.
- Subgerencia Intervención en Emergencias Radiológicas y Nucleares.
- Subgerencia de Comunicación.
- Gerencia de Apoyo Científico y Técnico.
- Subgerente de Mediciones en Seguridad Radiológica.
- Jefe de Departamento Monitoreo Radiológico Ambiental¹.
- Responsable Calidad de los Laboratorios Acreditados.

¹ vigente desde el 8 de octubre de 2015



Auditoría General de la Nación

- Dirección Técnica de Laboratorios Acreditados.
- Alterna de Dirección Técnica de Laboratorios Acreditados.
- Responsable del Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento.
- Responsable Alterno del Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento.
- Responsable del Laboratorio de Espectrometría Gamma.
- Responsable Alterno del Laboratorio de Espectrometría Gamma.
- Responsable del Laboratorio de Tritio.
- Responsable Alterno del Laboratorio de Tritio.
- Analista del Laboratorio de Tritio.
- Responsable del Laboratorio de Estroncio-90.
- Responsable del Laboratorio de Alfa y Beta.
- Responsable Alterno del Laboratorio de Alfa y Beta.
- Responsable del Laboratorio de Dosimetría por Termoluminiscencia (TLD).
- Responsable Alterno del Laboratorio de Dosimetría por Termoluminiscencia (TLD).
- Administrador de la Base de datos Ambianta III.
- Desarrollador de la nueva Base de datos *Ambianta 015*.

C. Entrevistas con funcionarios de la Secretaría Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS):

- Subsecretario de Promoción del Desarrollo Sustentable.

D. Entrevistas con funcionarios de la Jefatura de Gabinete de Ministros

- Directora Nacional de la Oficina Nacional de Innovación de Gestión- Subsecretaria de Gestión y Empleo Público. Secretaria de Gabinete y Coordinación Administrativa.
- Directora de Calidad de Servicios y Evaluación de Gestión.
- Coordinador General del Programa Carta Compromiso con el Ciudadano, enlace político con ARN en ONIG.

E. Entrevistas con funcionarios de la OPDS

- Dirección Provincial de Residuos dependiente de la Dirección Ejecutiva del OPDS.
- Asesora del Coordinador Ejecutivo para el Desarrollo Sostenible, la Planificación Económica Ambiental y el Desarrollo de Energías Alternativas.



Auditoría General de la Nación

F. Verificación in situ

La verificación in situ consistió en la constatación de la toma de muestras ambientales planificadas en el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) en las localidades de la provincia de Buenos Aires² para la Central Nuclear Atucha I (CNAI) y en las localidades en un radio de 50 km para la Central Nuclear Embalse (CNE) en la provincia de Córdoba³. Posteriormente, la constatación de los procedimientos de pretratamiento y ensayos de muestras en los laboratorios de la ARN que operan en el CAE (Centro Atómico Ezeiza) y la participación en los talleres con escuelas de Embalse. El detalle se explicita en el apartado [3.16. Verificación in Situ](#) y en los respectivos anexos ([Anexo XVI. Toma de Muestras](#), [Anexo XVII. LMP y LE](#) y [Anexo XVIII. Actividades con las escuelas de Embalse](#)).

Las tareas de campo se realizaron entre febrero de 2015 y febrero de 2016.

3. ACLARACIONES PREVIAS

3.1 Introducción

En agosto de 1994 por Decreto PEN N°1.540⁴ la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) fue dividida en tres organizaciones independientes: CNEA (conservando el nombre original), NASA (Nucleoeléctrica Argentina S.A.) y ARN (Autoridad Regulatoria Nuclear).

CNEA se mantiene dentro del sector público y sus actividades actuales están ligadas a la investigación y el desarrollo, al ciclo de combustible nuclear, a los radioisótopos, a las fuentes de radiación, y a la capacitación especializada en asuntos del área nuclear.

NASA, es la empresa a cargo de la operación de las centrales nucleares⁵ argentinas. En Argentina, actualmente, se encuentran operativas 3 centrales nucleares: Central Nuclear

² Localidades de Lima y Zarate.

³ Localidades de Almafuerde, La Cascada, Villa del Dique, Embalse y Villa Rumipal.

⁴ [B.O. Publicada el 02.09.1994.](#)

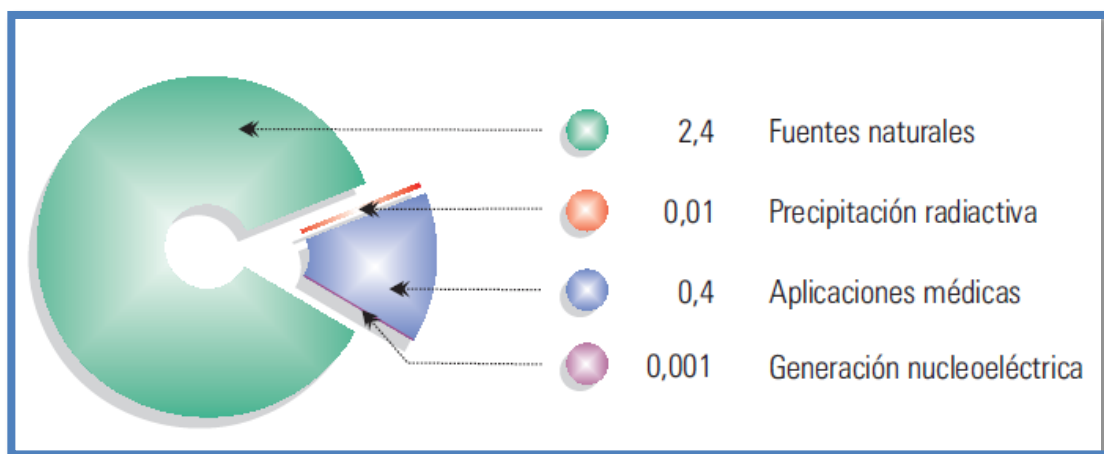


Auditoría General de la Nación

Embalse (CNE), Central Nuclear Juan Domingo Perón (ex Atucha I) y Central Nuclear Néstor Kirchner (Atucha II)⁶.

ARN, organismo objeto de esta auditoría, está constituido por el sector de la Comisión Nacional de Energía Atómica que se encargaba de la actividad regulatoria desde 1958.

A continuación, pueden observarse las diferentes contribuciones a la dosis efectiva media anual debida a fuentes naturales y artificiales de radiación:



Fuente: “Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes.” ARN.

Como puede observarse en el esquema, entre las fuentes artificiales de radiación se encuentra la generación nucleoelectrónica, cuya contribución a la dosis efectiva media anual es del 0,001 %.

⁵ Producción de energía eléctrica a partir de combustible nuclear (generación nucleoelectrónica).

⁶ La Central Nuclear Néstor Carlos Kirchner (Atucha II) es la tercera planta de generación nucleoelectrónica del país. Posee una potencia bruta de 745 MWe y su primera reacción en cadena fue registrada el 3 de junio de 2014. El 18 de febrero de 2015 alcanzó su máxima potencia, y a partir de entonces comenzó a aportar 692 MW eléctricos al Sistema Interconectado Nacional. Fuente: <http://www.cnea.gov.ar/AtuchaII>.



Auditoría General de la Nación

En concordancia con el principio básico de la protección radiológica⁷ de mantener la exposición de la población tan baja como sea razonablemente posible, se establecen para las centrales nucleares, valores autorizados de descarga de radionucleídos al medio ambiente, de manera tal que no se superen los límites y restricciones de dosis establecidos para el público.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 24.804⁸ (Ley Nacional de Actividad Nuclear) y en la Norma Básica de Seguridad Radiológica AR 10.1.1 Rev.3, ARN lleva adelante un Plan Anual de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) independiente (acorde a su función de control), en las inmediaciones de las distintas instalaciones nucleares y radiactivas del país, entre ellas CNE y CNAI.

El PMRA consiste en la determinación de la tasa de dosis ambiental y en la medición de la concentración de actividad de radionucleídos (emisores gamma, estroncio-90, tritio, yodo 131) en diferentes matrices ambientales (agua, suelo, sedimentos, vegetales, leche y peces), tal como se detalla en el [Anexo VI. PMRA 2011-2014 para CNAI y CNE.](#)

Las **muestras** se acondicionan para los ensayos, por lo que son pretratadas conforme procedimientos vigentes: *las muestras de agua son filtradas (excepto las aguas de consumo), acidificadas (cuando la técnicas de ensayo lo permiten), y en caso de ser necesario, concentradas mediante evaporación para bajar el límite de detección; los sedimentos y suelos son secados en estufa y tamizados por malla de 400 µm; los filtros de aire son compactados y las muestras de alimentos son calcinadas y las cenizas resultantes compactadas en discos.*⁹ Se especifica más detalle en el apartado B. Muestreo y Pretratamiento y en [3.16. Verificación in Situ](#) y su anexo [Anexo XVI. Toma de muestras.](#)

⁷ Los criterios básicos en que se apoya la seguridad radiológica establecen que las prácticas que utilicen radiaciones ionizantes deben estar justificadas, que la protección radiológica debe ser optimizada, que deben respetarse los límites y restricciones de dosis establecidos y que la probabilidad de accidentes -exposiciones potenciales- debe ser mínima.

⁸ [B.O. Publicada el 25.04.97.](#)

⁹ VIGILANCIA Radiológica Ocupacional y Ambiental PARTE IV-Informe Anual 2014.



Auditoría General de la Nación

Sucintamente, los ensayos de emisores gamma como *cobalto 60*, *yodo 131* y *cesio 137* se efectúan por espectrometría gamma mediante detectores de germanio hiperpuro, en condiciones geométricas normalizadas específicas para las distintas matrices.

Las concentraciones de *estroncio 90* se determinan por una técnica que incluye la calcinación de la muestra, separación del *itrio 90* en equilibrio, y medición por centelleo líquido de la radiación Cerenkov emitida.

Las determinaciones de *tritio* se realizaron por centelleo líquido al igual que las determinaciones de la actividad de *emisores alfa-beta totales*.

Es necesario destacar que para las determinaciones de actividad *alfa y beta totales* se utilizan técnicas de “screening” y la actividad obtenida se debe al aporte de los radionucleídos naturales más los radionucleídos artificiales que pudieran descargar las instalaciones bajo control regulatorio.

En el caso de las determinaciones alfa y beta totales en agua, superaren los niveles de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para aguas potables, publicados en su Guía para la Calidad del Agua Potable (*Guidelines for drinking-water quality. Fourth Edition. World Health Organization. 2011*), se analizan los radionucleídos individuales correspondientes, principalmente *uranio total* en el caso de los emisores alfa, y *estroncio 90* en el caso de emisores beta.¹⁰

Más detalle al respecto de las técnicas de ensayo se describe en el apartado C. Ensayos de las muestras ambientales del [3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#), en [3.16. Verificación in Situ](#) y en el [Anexo XV. LMP y LE](#).

Los resultados de los ensayos radioquímicos se comparan con valores de referencia, tal como se describe en el apartado D. Análisis de los Resultados y E. Informe y Publicación de Resultados del PMRA del [3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#).

¹⁰ VIGILANCIA Radiológica Ocupacional y Ambiental PARTE IV-Informe Anual 2014.



Auditoría General de la Nación

ARN, además, revisa y aprueba los planes de monitoreo radiológico ambiental que NASA elabora e implementa en las centrales nucleares. Posteriormente, analiza los resultados obtenidos por NASA y los compara, en los puntos de muestreo coincidentes, con los resultados obtenidos en su propio PMRA.

3.2. Marco Legal e Institucional

La Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) fue creada por la Ley N° 24.804¹¹ de Actividad Nuclear como la sucesora del Ente Nacional Regulador Nuclear.

En materia nuclear el Estado Nacional fija las políticas y ejerce las funciones de investigación y desarrollo, regulación y fiscalización y ello lo realiza a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) tal como señala el art.1° de la mencionada ley.

La ARN regula y fiscaliza la actividad nuclear en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica y nuclear, fiscaliza el uso de material nuclear, el licenciamiento y las instalaciones nucleares y protecciones físicas de materiales nucleares.

ARN tiene la obligación de *“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”* (art.16 de la Ley 24.804).

Cabe señalar que la intervención de la ARN en lo que a ambiente humano se refiere se limita al *impacto ambiental radiológico* que puede provenir de la *descarga de efluentes radiactivos*. Ya que en el capítulo I art. 7 de la mencionada Ley, se expresa lo siguiente: *“La Autoridad Regulatoria Nuclear tendrá a su cargo la función de regulación y fiscalización de la*

¹¹ [BO. Publicada el 25.04.97.](#)



Auditoría General de la Nación

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”.

En el mismo sentido, en el art. 8 del mismo capítulo se promulga que: *“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”.*

En el [Anexo II. Marco Normativo](#) se detalla toda la normativa del informe de auditoría.

Marco Institucional de la ARN

Actualmente, Argentina junto a 164 países forma parte de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA). Argentina es Estado Miembro a partir de 1957.

El Estatuto del Organismo fue aprobado el 23 de octubre de 1956 en la Conferencia sobre el Estatuto del OIEA celebrada en la Sede de las Naciones Unidas (Nueva York); entró en vigor el 29 de julio de 1957. El Organismo tiene la Sede en Viena. Su principal objetivo es *“acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”*.

ARN es una entidad autárquica creada en jurisdicción de la Secretaria General de la Presidencia de la Nación. Según la Res. de la Secretaria de Hacienda N° 18/2013¹² la ARN se identifica en el Clasificador Institucional para el Sector Público Nacional con el siguiente código 1.1.2.20.01.112.

¹² [B.O. Publicado el 16.02.11.](#)



Auditoría General de la Nación

La estructura orgánica vigente durante el periodo de auditoria fue aprobada por Resolución Directorio ARN N° 27/2010¹³. Las responsabilidades primarias y acciones para todas las áreas de la estructura orgánica se detallan en el [Anexo III. Marco Institucional de ARN](#).

ARN responde mediante Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06 “*La estructura del organigrama de la ARN no ha sufrido modificaciones desde su aprobación en el año 2010 en relación a la conformación de Gerencias y Subgerencias. Respecto a la Gerencia Apoyo Científico Técnico, en el año 2014 se creó la actividad denominada "Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental", dependiente de la Subgerencia Mediciones en Seguridad Radiológica.*”

Manifiesta, además que “*se han incluido en la Gerencia de Apoyo Científico Técnico las responsabilidades primarias relacionadas con el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental, específicamente entre las acciones que se definen para la Subgerencia Mediciones en Seguridad Radiológica*”.

Algunas normas de designación de autoridades del directorio (Presidente, Vicepresidente 1° y Vicepresidente 2°) ARN son: el Decreto P.E.N N° 1.596/14¹⁴; el Decreto P.E.N N° 391/2015¹⁵ y Decreto P.E.N N° 44/2016¹⁶.

Actualmente, luego de la aprobación de la nueva estructura orgánica por Resolución ARN N°517/15¹⁷, el Departamento de Monitoreo Radiológico Ambiental, Subgerencia de Control Ambiental en la Gerencia de Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica tiene como responsabilidad primaria “*Llevar a cabo la planificación, ejecución y evaluación del Programa de Monitoreo Radiológico Ambiental, a fin de determinar el impacto radiológico*

¹³ [B.O. Publicado el 27.02.13.](#)

¹⁴ [B.O. Publicado el 24.09.14.](#)

¹⁵ [B.O. Publicado el 13.03.15.](#)

¹⁶ [B.O. Publicado el 07.01.16.](#)

¹⁷ [B.O. Publicado el 08.10.15.](#)



Auditoría General de la Nación

ambiental asociado a las instalaciones reguladas por la ARN y garantizar la adecuada protección del público y el medio ambiente.”

3.3. Articulación Interinstitucional e Intrainstitucional

La articulación interinstitucional de ARN fue considerada en dos niveles: internacional y nacional.

Interinstitucional Internacional

A nivel internacional se consideran las intercomparaciones realizadas por los diferentes laboratorios que ensayan las muestras para el PMRA, cuyo detalle se explicita en el apartado [3.8. PMRA – Norma IRAM 301 \(ISO/IEC 17025\)](#).

Por Nota ARN N° 1757/15 en respuesta al Cuestionario enviado por Nota N°25/15- A 06, ARN responde: *“personal de la Gerencia de Apoyo Científico Técnico participa en reuniones técnicas internacionales donde se intercambia información respecto a distintos aspectos del PMRA, no solo como capacitación, sino también en reuniones de pares.”* y posteriormente remite documentación referente a las visitas técnicas y pasantías para el periodo de auditoria (visita de capacitación técnica –CIEMAT, España, 2011; pasantía técnica en los laboratorios del CIEMAT, España, 2012; 2 visitas científicas OIEA, España, 2012). Este equipo de auditoria ha relevado la información, conforme la respuesta remitida por ARN¹⁸.

Interinstitucional Nacional

ARN en función del objeto de auditoria articula interinstitucionalmente a nivel nacional con:

- ❖ Oficina Nacional de Innovación de la Gestión (ONIG) de Jefatura de Gabinete de Ministros por Carta Compromiso con el Ciudadano (CCC), el detalle se explicita en el apartado [3.4. Carta Compromiso al Ciudadano \(CCC\)](#) del presente informe de auditoría.

¹⁸ Nota ARN N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06.



Auditoría General de la Nación

- ❖ NASA, mediante las evaluaciones de los planes de monitoreo ambiental de las centrales nucleares (CNE y CNAI) y sus resultados, el detalle se explicita en el apartado [3.13. Evaluaciones del PMRA de las Centrales Nucleares y sus resultados para la CNAI y CNE](#) del presente informe de auditoría. Además, NASA somete a consideración de ARN los estudios de impacto radiológico ambiental, tal es el caso del “*Estudio Base Ambiental Radiológico del Área de CNA II*”, tal como se detalla en el apartado [3.6. Estudios ambientales previos a la operación de las centrales nucleares](#).
- ❖ Conjunto de organismos del gobierno nacional, provincial y municipal; universidades y entidades escolares, a quienes ARN envía anualmente sus informes de gestión que incluyen los resultados del PMRA. Ver apartado E. Informe y Publicación de Resultados del PMRAR de [3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#) del presente informe de auditoría.
- ❖ Escuelas de la comunidad Embalse, tal como se detalla en el apartado [3.16. Verificación in situ](#) del presente informe y su correspondiente anexo.
- ❖ Organismo Argentino de Acreditación (OAA) para la acreditación de las técnicas de laboratorio de la ARN empleadas en el ensayo de muestras del PMRA. En el apartado [3.8. PMRA – Norma IRAM 301 \(ISO/IEC 17025\)](#) de este informe de auditoría se da un detalle.

Si bien el PMRA es una actividad que responde al control de operación rutinaria de las centrales nucleares, AGN ha relevado cuál es la articulación de ARN en casos de emergencia. El detalle se encuentra en el apartado [3.15. Plan de Emergencia Ambiental](#) del este informe de auditoría.

Articulación Intrainstitucional

Para la realización del PMRA, se evidencia articulación entre las distintas áreas que conforman la Gerencia de Apoyo Científico Técnico (GACT), para la planificación, el muestreo y pretratamiento, los ensayos y el análisis de los resultados (en detalle se desarrolla en el apartado [3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#)). Las actividades del Plan



Auditoría General de la Nación

de Trabajo de ARN que se mencionan como vinculadas al PMRA en el apartado [3.5. PMRA en el Plan de Trabajo Anual](#) están bajo la órbita de la GACT. Por Sistema de Gestión de la Calidad para Laboratorios Acreditados (SGCLA) se realiza un *Contrato* para la realización del PMRA anual, cuyo *Cliente Interno* es la Secretaria General de la ARN, ver [A. Preparación del Contrato](#). La difusión de los resultados se realiza a través de la publicación y distribución de los informes de gestión anuales de la institución.

3.4. Carta Compromiso al Ciudadano (CCC)

El Programa Carta Compromiso y su producto, la *Carta Compromiso con el Ciudadano* (CCC), su finalidad, ámbito y autoridad de aplicación es instituida mediante Decreto PEN N° 229/2000¹⁹.

No existe un único Convenio firmado entre la ARN y la Oficina Nacional de Innovación de Gestión (ONIG) dependiente de la Secretaria de Gabinete y Coordinación Administrativa, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación, el detalle de los antecedentes se da en el [Anexo IV. Carta Compromiso con el Ciudadano](#). Corresponde mencionar, que la implementación del programa CCC se ha enmarcado dentro del Plan de Modernización de la Administración Pública aprobado por el Decreto P.E.N 103/2001²⁰.

Estos antecedentes son tomados como referencia del proceso que culmina en agosto de 2011 con la suscripción de la “*Primera Carta Compromiso con el Ciudadano*”²¹ entre la ARN y la Oficina Nacional de Innovación de la Gestión (ONIG)²². Copia del documento forma parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria.

¹⁹ [B.O. Publicado el 14.03.00.](#)

²⁰ [B.O. Publicado el 29.01.01.](#)

²¹ Suscripta en 09.08.2011.

²² Dependiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros (Presidencia de la Nación).



Auditoría General de la Nación

Cabe mencionar que diversos organismos del Estado Nacional han adoptado sus respectivas Cartas Compromiso con el Ciudadano mediante un acto administrativo propio.²³

La Autoridad Regulatoria Nuclear presenta en 2011 la “Primera Carta Compromiso con el Ciudadano” a fin de hacer público su compromiso de proteger a las personas, el ambiente y las futuras generaciones de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. Menciona que para el cumplimiento de sus objetivos realiza las siguientes actividades²⁴:

- ❖ monitoreo radiológico ambiental en los alrededores de las instalaciones para verificar la preservación del medio ambiente. Objeto central de la auditoria, ver apartado [3.7 Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental](#)
- ❖ evalúa el impacto ambiental de nuevas instalaciones. El equipo de auditoria, relevó este tópico en el apartado [3.6 Estudios previos a la puesta en marcha de centrales nucleares](#).
- ❖ interviene en situaciones incidentales o accidentales con material radiactivo, y coordina la intervención de otros organismos. Ver apartado [3.15. Plan de Emergencia Ambiental](#).

Entre los compromisos asumidos en dicha Carta, en coincidencia con las misiones y funciones asignadas por Ley N° 24.804²⁵, su Decreto Reglamentario N° 1390/1998²⁶ y la Resolución ARN N° 27/2010²⁷ se encuentra el *Compromiso de Fiscalización*, incluyendo el Programa de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) a centrales nucleares, objeto de examen de la presente auditoria.

Se especifica a pág. 26 del documento “*Primera Carta Compromiso con el Ciudadano*”-2011 de ARN, los compromisos:

²³ AFIP (Disposición N° 286/2000; ANSES (Resolución N° 490/2004); ENRE (Resolución N° 117/2005); CNRT (Resolución N° 5758/2007) entre diversos organismos de la Administración Publica Nacional.

²⁴ Pág.12 de la “*Primera Carta Compromiso con el Ciudadano*”-ARN, 2011.

²⁵ [B.O. Publicada en el 25.04.97.](#)

²⁶ [B.O. Publicado el 04.12.98.](#)

²⁷ [B.O. Publicado el 27.02.13.](#)



Auditoría General de la Nación

8. *Cumplimiento del Programa Anual de Monitoreo Radiológico Ambiental y*

9. *Elaboración y emisión de un informe sobre los resultados del control radiológico ambiental alrededor de las instalaciones nucleares y del ciclo de combustible.*

El art. 18 del Decreto PEN N° 229/2000 y el deber de elevación trimestral de los Informes de Avance de CCC

El auditado²⁸ informó en relación al requisito establecido en el Artículo 17 y 18 del Decreto 229/2000²⁹, el cual indica que las autoridades de los organismos deberán elevar trimestral y anualmente informes de avance del Programa al Presidente de la Comisión para la Modernización del Estado, que “*los Reportes del Tablero de Monitoreo de Compromisos...reemplaza en la práctica la modalidad de informe en tanto evidencia documental de registro destinada al monitoreo y evaluación del Programa en los organismos. Razón por la cual, el mecanismo utilizado en la actualidad es el Tablero de Monitoreo de Compromisos, el cual valida las mediciones e informa on line a la autoridad de aplicación del Programa Carta Compromiso con el Ciudadano.*”

El PMRA y su carga en el Tablero de Comando del Programa CCC

ARN menciona que las múltiples actividades medibles e integradas a los efectos de la CCC³⁰ (entre las que se encuentra el Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) se cargan anualmente en un sistema informático interorgánico, denominado “*Tablero de Comando del*

²⁸ En Respuesta aclaratoria a la Pregunta N° 9 formulada por AGN mediante Nota AGN N° 25/15A06.

²⁹ [B.O. Publicado el 14.03.00.](#)

³⁰ Actividades que se miden a los efectos de la CCC: *Primera Carta ARN-Fecha de inicio de mediciones: 2011.9. Períodos 2014. Estructura con Detalle: 1. Licencias Individuales; 2. Renovación de Autorización Específica; 3. Actualización del Registro de Licencias Individuales en la página Web; 4. Actualización del registro de Autorizaciones Específicas en la página Web; 5. Renovación de Certificados de TMR (Transporte de Materiales Radiactivos) ; 6. Actualización online del listado de Licencias de O(Operación); 7. Reactores de Potencia; 8 Reactores de Investigación y conjuntos críticos; 9. Instalaciones radiactivas Clase I; 10. Instalaciones Radiactivas Clase II y III; 11. Instalaciones del ciclo de combustible nuclear (Clase I, II y III); 12. Protección Física; 13. Salvaguardias; 14. **Monitoreo Radiológico Ambiental**; 15. **Informe de resultados**; 16. Gas Radón; 17. Sistema de Emergencias Radiológicas y Nucleares; 18.Cursos de Posgrado y 19. Curso de seguridad radiológica.*



Auditoría General de la Nación

Programa Carta Compromiso con el Ciudadano”, cuya matriz corresponde a la Jefatura de Gabinete de Ministros-Oficina Nacional de Innovación Gubernamental (ONIG).

En este sentido, el equipo de auditoria solicitó a la Gerencia de Planificación y Prospectiva (UPyP) de ARN las impresiones de pantalla del sistema y el porcentaje de carga correspondiente al PMRA para el periodo bajo análisis de auditoria “2011-2014”.

En las planillas (impresiones de pantalla) que contienen la “*Estructura con Detalle*” del Monitoreo de Compromisos de la CCC, el equipo de auditoria identificó los ítems referidos al PMRA:

- ❖ [7411] 2.8 (*Monitoreo Radiológico Ambiental*) y
- ❖ [7412] 2.9 (*Informe de Resultados*)

Ambos, en la descripción en la planilla, especifican: “*Tipo de Compromiso, Grupo de Servicio, Descripción, Que mide, Destinatarios, Responsable de la Medición, A través de, Indicador, formula de Medición, Registro, Responsable del Registro y Frecuencia.*”

Surge que la información de base para la carga y los correspondientes indicadores es remitida por el área competente, GACT -vía e-mail³¹- a la Gerencia de Planificación y Prospectiva (UPyP) quien la carga en el sistema informático.

La *Fórmula de Medición* para los *Indicadores* del *Monitoreo de Compromisos* se explicita en el documento de “Primera Carta Compromiso con el Ciudadano”- 2011 a pág. 44:

Compromiso de Fiscalización- PMRA		
Compromiso	8. Cumplimiento del Programa Anual de Monitoreo Radiológico Ambiental	9. Elaboración y emisión de un informe sobre los resultados del control radiológico ambiental alrededor de las instalaciones nucleares y ciclo del combustible nuclear
Indicador	8. Porcentaje de cumplimiento de Programa Anual de Monitoreo	9. Informe Realizado.

³¹ Copia en Papeles de Trabajo de fecha 03.03.2015.



Auditoría General de la Nación

	Ambiental	
Fórmula de Medición	8. (Tareas realizadas del Programa Anual de Monitoreo Ambiental / Tareas programadas del Programa Anual de Monitoreo Ambiental) x 100	9. Presentación de Informe.

El equipo de auditoria pudo constatar para cada año del periodo examinado los valores en las planillas de *Estructura con Detalle proporcionadas* por ARN, resultando los compromisos cumplimentados para todo el periodo de auditoria.

Para el Indicador 8. *Porcentaje de cumplimiento de Programa Anual de Monitoreo Ambiental*, se informa cumplimentado en un 100 % para todos los años del periodo de auditoria. Cabe mencionar, que para el PMRA las *Tareas Programadas* difieren de las *Tareas Realizadas*, tal como se detalla en el apartado [F. Seguimiento del PMRA](#) del 3.7 Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental. En este apartado, es posible identificar que por diversas circunstancias en la práctica no alcanzan a ejecutarse todas las *Tareas Programadas*, por lo que no es dable reflejar un cumplimiento 100 % para indicador.

Respecto del indicador 9. *Informe Realizado*, se menciona para cada año del periodo 2011-2014 un informe con un nombre incorrecto. El gerente de la GACT especificó que el Informe en cuestión es el *informe de ensayos* que forma parte del contrato que se realiza anualmente para la realización de PMRA y que se envía en forma semestral a la Secretaria General.

Cabe mencionar que, en las planillas impresas del sistema informático, es posible distinguir que la carga se registra por mes. El PMRA se carga en un determinado mes, una sola vez al año. Por lo tanto, en los meses restantes figura la etiqueta “*Medición Anulada*”. En este sentido, el auditado precisó que dicha rotulación surge en forma automática en el sistema informático provisto por la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación – Oficina Nacional de Innovación de Gestión (ONIG).



Auditoría General de la Nación

3.5. PMRA en el Plan de Trabajo Anual

En el Plan de Trabajo de cada año se encuentran detalladas las actividades a llevar a cabo por toda la ARN, entre las cuales se encontraron las vinculadas con el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) durante el periodo de auditoria: 2A1. Mediciones de Radiación, 2A2. Mediciones Dosimétricas, 2A3. Gestión de Laboratorios y 2AXA. Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental (creada en el año 2014). A continuación, se detallan las resoluciones y fechas de aprobación de los Planes de Trabajo para el periodo de bajo examen de auditoria:

Año	Actividades	Res. ARN	Fecha
2011	2 A 1, 2 A 2 y 2 A3	63/2011	08/06/11
2012	2 A 1, 2 A 2 y 2 A3	83/2012	09/05/12
2013	2 A 1, 2 A 2 y 2 A3	89/2013	11/03/13
2014	2 A 1, 2 A 2, 2 A3 y 2AXA	209/2014	08/05/14

El equipo de auditoria relevó el detalle (A. *Estado Actual de la Actividad*, B. *Objetivo de la Actividad* y C. *En el Año se efectuará*) de las actividades vinculadas al PMRA en los Planes de Trabajo para los años 2011-2014. Cabe mencionar que estas actividades no son exclusivas para el PMRA, sino que incluyen otras acciones que desarrolla la GACT.

A continuación, se detalla para cada actividad el objetivo³²:

MEDICIONES DE RADIACIÓN	<i>Efectuar mediciones de radionucleídos naturales y artificiales presentes en el ambiente, en muestras de descargas y en muestras originadas en la fiscalización de instalaciones u otros escenarios de exposición y en el control ocupacional y de área, con el fin de realizar el control regulatorio del grado de cumplimiento de los niveles apropiados de protección de las personas, de la verificación de distintos parámetros radiológicos de interés y de la determinación del impacto radiológico ambiental.</i>
GESTIÓN DE LABORATORIOS	<i>Efectuar mediciones de radionucleídos naturales y artificiales presentes en el ambiente, en muestras de descargas y en muestras originadas en la fiscalización de instalaciones u otros escenarios de exposición y en el control ocupacional y de área, con el fin de realizar el control regulatorio del grado de cumplimiento de los niveles apropiados de protección de las personas, de la verificación de distintos parámetros radiológicos de interés y de la determinación del impacto radiológico ambiental.</i>
PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN RADIOLÓGICA AMBIENTAL	<i>Realizar mediciones y evaluaciones a fin de determinar el impacto radiológico ambiental asociado a las instalaciones reguladas por la ARN con la finalidad de garantizar la adecuada protección del público y del medio ambiente.</i>

³² Actividades: 2A1. Mediciones de Radiación, 2A2. Mediciones Dosimétricas, 2A3. Gestión de Laboratorios y 2AXA. Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental. (2011-2014).



Auditoría General de la Nación

MEDICIONES DOSIMÉTRICAS

Asegurar la aplicación de sistemas de medición de dosis personal y de área mediante métodos físicos, la aplicación de sistemas de medición de dosis en el caso de accidentes de criticidad y la calibración de detectores de campos de radiación externa y de mediciones de contaminación superficial, con el fin de determinar el cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas.

En [Anexo V. Actividades en Planes de Trabajo 2014](#), se especifica el apartado “C. En el Año se efectuará” para las actividades vinculadas al PMRA - año 2014.

ARN informa mediante Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06 que “El seguimiento de las actividades del Plan de Trabajo y Presupuesto se han realizado mediante *veedurías*³³ que se realizan en forma cuatrimestral, las cuales son sistematizadas y archivadas”.

El equipo de auditoría relevó los informes de veedurías (F-PP-03 “Control de Gestión de Actividades y Proyectos Informe de Veedurías”) para las actividades vinculadas al PMRA para todo el periodo de auditoría. Copia de las veedurías, de las actividades de los planes de trabajo y resoluciones de aprobación, para todo el periodo de auditoría forman parte de los papeles de trabajo. Del relevamiento surge que:

- ❖ Para los años 2011 y 2014 las veedurías se realizaron semestralmente.
- ❖ Las copias de veedurías proporcionadas al equipo de auditoría correspondientes a las actividades 2A2 (tercer cuatrimestre de 2012, segundo semestre de 2014); 2A3 (primer semestre 2011, tercer cuatrimestre 2012 y segundo semestre 2014) y 2AXA (segundo semestre 2014) no especifican la fecha en el informe de veeduría.

³³ Entre las acciones de la UPyP de ARN, se encuentra: “Colaborar con el desarrollo de indicadores y con la recolección y realización de las **veedurías de gestión de las distintas Actividades y Proyectos**, y utilizar dicha información para elaborar los informes semestrales que se elevan al Directorio.” Res. ARN N° 27/10.



Auditoría General de la Nación

3.6. Estudios ambientales previos a la operación de las centrales nucleares

El equipo de auditoria relevó los estudios ambientales previos a la instalación de la Central Nuclear de Embalse que datan de 1979-1980: Proyecto: *“Evaluación del estado actual de la cuenca de alimentación del Embalse Rio III y relación de los Recursos Naturales con las actividades humanas”* en el marco del Convenio entre la Comisión Nacional de Energía Atómica -Universidad Nacional de Córdoba. Cabe mencionar que este estudio no incluye una línea de base radiológica. Forman parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria un resumen del contenido del estudio.

Para el caso de la CNAI, el organismo no cuenta con evidencia documental de que se hayan realizados estudios ambientales previos.

Con respecto a la CNAII, el equipo de auditoria tuvo a la vista las notas ARN N° 5016/10 y NASA N° 30/2011-Expte. N° ARN SRC 5016/10, que evidencian que ARN solicitó a NASA una propuesta para realizar un monitoreo preoperacional para la Central Nuclear Atucha II manifestando que *“el contar con valores de línea de base permitirá evaluar cualquier posible impacto ambiental producido por la instalación, al comparar futuros valores provenientes de monitoreos rutinarios durante la operación de la central con valores de situación general y establecer además tendencias que podrían indicar futuros cambios en el medioambiente durante el tiempo de vida de la instalación.”* En respuesta NASA remite la propuesta de estudio de Base Ambiental Radiológico del Área de la Central Nuclear Atucha II”.

Consta en Notas ARN N° 504/12 y NASA N° 69/12 del Expte. N° ARN SRC 504/12, que ARN informa a NASA que la propuesta resultó aceptable y que, considerando la importancia de los datos obtenidos de ese estudio, ARN requiere remitir 30 días antes de la puesta a crítico del reactor de la CNAII el informe final del estudio.

El equipo de auditoria relevó el informe *Estudio Base Ambiental Radiológico del Área de CNA II*, informe preliminar y final.



Auditoría General de la Nación

3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual

Con el objeto de cumplir con lo establecido en la normativa vigente y en el Plan de Trabajo Anual, la Autoridad Regulatoria Nuclear a través de la Gerencia Apoyo Científico Técnico (GACT) implementa anualmente un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA).

El PMRA se elabora para las siguientes instalaciones: centrales nucleares de potencia (CNAI, CNAII y CNE), los centros atómicos, los complejos fabriles y yacimientos de uranio.

La realización del PMRA comprende un conjunto de acciones reflejadas en las actividades mencionadas (2A1, 2A2, 2A3 y 2AXA) que competen a la Gerencia de Apoyo Científico Técnico (GACT) de ARN, que opera en el Centro Atómico Ezeiza (CAE).

La GACT ha establecido, documentado y mantiene un Sistema de Gestión de Calidad para Laboratorios Acreditados (SGCLA) que comprende sus actividades en instalaciones permanentes³⁴ y fuera de ellas en ocasiones de muestreo. A través del Manual de Calidad para el SGCLA, documenta sus políticas, objetivos, describe su sistema y hace referencia a sus procedimientos aplicables para asegurar la calidad de los ensayos y calibraciones que se realizan.

En el manual (MC-LAB Rev.10 Vig.19/02/14) se describen “*las actividades de muestreo, ensayo y calibraciones que se realizan en los Laboratorios de la GACT de la ARN, conforme a la Norma IRAM 301 vigente y a los Criterios de Evaluación del OAA, que se relacionan con las siguientes tareas: Muestreo y pre-tratamiento de muestras de agua y leche; Determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma en muestras de agua; Determinación de Uranio en agua por Fluorimetría; Determinación de Uranio en agua por KPA; Determinación de Tritio en agua y leche; Determinación de Estroncio-90 en agua; Determinación de Radio-226 en agua; Calibración de equipos de medición de radiación alfa, beta y gama; Ensayos de dosimetría biológica (Citogenética); Medición de Yodo-131 en tiroides; Determinación de dosis equivalente personal por TLD.*”

³⁴ Laboratorios en el CAE.



Auditoría General de la Nación

Cabe mencionar, que no todas las actividades mencionadas están vinculadas al PMRA, tal como se detalla más adelante en este informe.

PMRA de ARN 2011-2014

El equipo de auditoria relevó los PMRA para todos los años del periodo de auditoria (F-GC-15 Rev.04 para los años 2012 y 2013 y Rev. 05 para el año 2014). En el [Anexo VI. PMRA 2011-2014 para CNAI y CNE](#), se especifican detalles de los planes de monitoreo. Las modificaciones realizadas al PMRA durante el periodo de auditoria se detallan en el [Anexo VII. Modificaciones de los PMRA](#).

Para cada año del periodo de auditoria relevado, el documento del PMRAR contiene: objetivos, referencias, cuadros indicando: el tipo de muestra, radionucleídos monitoreados, frecuencia de muestreo y frecuencia de ensayos. Se detallan para puntos de muestreo sus coordenadas geográficas, la distancia lineal a la instalación en km y su ubicación geográfica en mapas. Los planes, además, incluyen las modificaciones introducidas respecto del año anterior.

Los **objetivos**³⁵ propuestos en los PMRA para los años 2012 a 2014 son:

- ❖ *Analizar la presencia y evolución en el tiempo de radionucleídos en el ambiente, a fin de determinar el impacto producido por la operación de la instalación que se vigila.*
- ❖ *Verificar a través de los datos ambientales la consistencia con los resultados de los monitoreos de efluentes para asegurar que se está operando en cumplimiento con las regulaciones establecidas y verificar además el cumplimiento con las restricciones de dosis establecidas para la instalación.*
- ❖ *Verificar que los resultados de los modelos de cálculo son compatibles con los valores ambientales determinados a fin de asegurar que los límites de dosis a la persona representativa no sean excedidos.*

³⁵ Documentos de PMRA 2012, 2013 y 2014.



Auditoría General de la Nación

- ❖ *Detectar posibles emisiones inadvertidas de radionucleídos al ambiente.*
- ❖ *Proveer información al público.*

Estos objetivos están referenciados a los siguientes documentos de referencia:

- ❖ Safety Guide N° RS-G-1.8: “*Environmental and source monitoring for purposes of radiation protection*”. International Atomic Energy Agency, (2005).
- ❖ WHO Guidelines for drinking water quality. 4Th edition. WHO Press 2011.
- ❖ Safety Report Series N° 64: “*Programmes and Systems for Source and Environmental Radiation Monitoring*”, IAEA, (2010).
- ❖ Regulatory Guide 4.1: “*Radiological Environmental Monitoring for Nuclear Power Plants*”, rev. 2, US. Nuclear Regulatory Commission, (2009).
- ❖ Guía de Seguridad N° 4.1: “*Diseño y Desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para Centrales Nucleares*”, Consejo de Seguridad Nuclear, Madrid, (1993).
- ❖ ICRP N° 43: “*Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population*”, Vol. IS, W I, (1985).

Cabe mencionar que, para todos los años del periodo de auditoria, en el PMRA respectivo no se mencionan las actividades del Plan Trabajo vinculadas a la realización del mismo (2A1. Mediciones de Radiación, 2A2. Mediciones Dosimétricas, 2A3. Gestión de Laboratorios y 2AXA. Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental).

A continuación, se presentan los [criterios generales para la selección de las matrices ambientales, puntos de muestreo, radionucleídos a analizar y frecuencia de muestreo](#) adoptados por la ARN que se detallan en el documento “*Pautas para el Diseño y Desarrollo de un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental*” (F-GC-01 Rev. 05 Vig. 17/03/2010) y en los Informes Anuales de 2013³⁶ y 2014³⁷:

³⁶ Pág.51 PARTE IV-Vigilancia Radiológica Ocupacional y Ambiental - INFORME ANUAL 2013.

³⁷ Pág. 50 PARTE IV - Vigilancia Radiológica Ocupacional y Ambierta -INFORME ANUAL 2014.



Auditoría General de la Nación

Matrices a muestrear: se toman muestras de aquellas matrices relacionadas en forma directa con las emisiones y su distribución en el ambiente, aquellas de consumo directo por el hombre y las matrices que integren radionucleídos durante un período de tiempo.

Matrices asociadas a las descargas gaseosas: Tasa de dosis ambiental, material particulado y yodos en aire, condensado de humedad, suelos, alimentos.

Matrices asociadas a las descargas líquidas: aguas superficiales, aguas subterráneas, sedimentos (orilla y profundidad), peces, alimentos (en caso de que sean regados con agua de cuerpos receptores de efluentes). Asimismo, el plan de monitoreo radiológico ambiental incluye muestras de distintos alimentos (peces, vegetales, leche y agua de consumo humano), los cuales suelen ser también de interés público. Las matrices suelo y sedimentos, además son integradoras en el tiempo.

Puntos de muestreo: Se consideran muestras ambientales a aquellas tomadas fuera de los límites físicos de las instalaciones monitoreadas.

Se considera que mínimamente deben muestrearse tres puntos distintos:

- ❖ Un punto aguas arriba o vientos arriba, que no esté influenciado por las descargas de la instalación y donde los niveles de fondo ambiental sean similares a los obtenidos en los estudios preoperacionales asociados a la instalación. Este punto se denomina **Punto Blanco o de Referencia**.
- ❖ Un punto de muestreo ubicado en la zona de máxima concentración de radionucleídos esperada para cada una de los dos tipos de emisiones (gaseosas y líquidas). Este punto se denomina **Punto de Máxima**, y en algunos casos coincidirá con la ubicación de la persona representativa.
- ❖ Un punto que debe coincidir con la ubicación de la persona representativa, a partir de la cual se puedan hacer cálculos de dosis con valores ambientales reales, para verificar los modelos utilizados. Este punto se denomina **punto Persona Representativa**.

Es importante destacar que pueden agregarse puntos de muestreo y/o matrices adicionales, asociados a las necesidades de información de la población en las inmediaciones de las



Auditoría General de la Nación

instalaciones nucleares o radiactivas. Estos puntos son denominados puntos de interés público.

Radionucleídos a analizar: El criterio adoptado es cubrir todo el espectro de radionucleídos para los cuales se han fijado valores autorizados de descarga y que de acuerdo a sus tiempos de vida media y porcentajes descargados sean plausibles de ser medidos en matrices ambientales.

Frecuencia de muestreo: se tienen en cuenta factores como la frecuencia de descargas y la actividad descargada, el tiempo de decaimiento de los radionucleídos involucrados y su relevancia y la variabilidad espacial y temporal de las matrices analizadas.

Es pertinente mencionar, que los criterios arriba mencionados sólo se han incluido en el documento del PMRA de 2011³⁸.

ARN por Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06 menciona que “ha realizado evaluaciones a través de modelos de dispersión de contaminantes radiactivos en el medio ambiente. A partir de los resultados obtenidos mediante los mismos se han determinado los *puntos de máxima concentración* y los *puntos blancos*. Asimismo, sobre la base de los resultados mencionados y con el conocimiento de la distribución de la población de las zonas aledañas a las centrales nucleares, se han determinado los *puntos denominados persona representativa o grupo crítico*. Los modelos utilizados son fundamentalmente los propuestos por el Safety Reports Series N°19 - "Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment": OIEA (2001). Además, se utiliza el PC CREAM Radiological Impact Assessment Software- Public Health England.”

Cabe señalar que, en el caso particular de la CNE, “no existe un Punto de Máxima Concentración previsto como resultado de las descargas líquidas, sino que se asume que todo el Embalse del Río Tercero puede presentar en un momento dado una concentración similar

³⁸ Planes de Monitoreo Radiológico Ambiental- 2011.



Auditoría General de la Nación

*de radionucleídos. Esto se debe a las características del cuerpo de agua y a su tasa de recambio de agua. Por este motivo, para agua superficial y sedimento del embalse se muestrea más de un punto, entre ellos, el correspondiente a la Persona Representativa.*³⁹

Procedimiento de realización del PMRA

La realización del PMRA en cada año se instrumentó a través de un Contrato entre la GACT y el cliente interno Secretaria General de ARN.

Durante los años 2011, 2012 y 2013 el PMRA fue elaborado en conjunto por personal de la Subgerencia Mediciones en Seguridad Radiológica (SGMSR) y la Subgerencia Evaluaciones Radiológicas (SGESR), ambas dependientes de la Gerencia de Apoyo Científico Técnico (GACT). Luego era revisado por personal perteneciente a SGESR y aprobado en conjunto por ambas subgerencias.

En el año 2014, con la creación de la Actividad denominada "*Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental*", personal de la misma elaboró y revisó el PMRA el cual fue aprobado por el Subgerente de Mediciones en Seguridad Radiológica (SGMSR), para luego ser enviado por este al gerente de la GACT.

Los laboratorios de ensayo pertenecientes de la SGMSR, que son los que pretratan y ensayan las muestras para el PMRA son los siguientes:

- ❖ Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento (LMP).
- ❖ Laboratorio de Tritio⁴⁰.
- ❖ Laboratorio de Espectrometría Gamma⁴¹.
- ❖ Laboratorio de Alfa y Beta.

³⁹ Informe de gestión anual ARN 2014.

⁴⁰ Acreditado bajo Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025). Agua y Leche.

⁴¹ Acreditado bajo Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025). Agua.



Auditoría General de la Nación

- ❖ Laboratorio de Estroncio-90⁴².
- ❖ Laboratorio de Dosimetría por Termoluminiscencia (TLD).

Todos los laboratorios pertenecen al Departamento Mediciones de Radiación, salvo el de Dosimetría por Termoluminiscencia-Laboratorio de Dosimetría Física que es el que realiza la determinación de tasa de dosis (dosimetría ambiental)⁴³ y pertenece al Departamento de Mediciones Dosimétricas y Radiobiológicas.

A continuación, se describen los distintos aspectos examinados en la auditoria respecto del PMRA de ARN a las centrales nucleares CNAI y CNE:

- A. Preparación del contrato**
- B. Muestreo y pretratamiento.**
- C. Ensayos de las muestras ambientales.**
- D. Análisis de los resultados.**
- E. Informe y publicación de los resultados.**
- F. Seguimiento del PMRA.**
- G. Registro y resguardo de la información.**
- H. Recursos para el PMRA.**
- I. Gestión de los residuos del PMRA.**

A. Preparación del Contrato

Se definió como **Cliente Interno** a la Secretaría General de la ARN, que con ayuda del personal de SGMSR, realiza el **Pedido de Ensayo** (F-ROFE-01) siguiendo la **Revisión de pedidos** (P-ROFE-08), **Ofertas** (F-ROFE-04) y **Contratos** del PMRA.

⁴² Acreditado bajo Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025). Agua

⁴³ Evaluación de la tasa de dosis de fotones en alrededores de las centrales utilizando dosímetros termoluminiscentes (TLD).



Auditoría General de la Nación

El **Pedido de Ensayo** está estructurado de modo tal que, para cada área a monitorear, están agrupados los muestreos anuales, semestrales, trimestrales, mensuales y semanales, con datos de tipo de muestra, puntos de muestreo, radionucleídos a analizar, método de ensayo y mínima concentración detectable (MCD) requerida.

Luego el Director Técnico (DT) perteneciente al Departamento Gestión de Laboratorios de la SGMSR en conjunto con el Responsable de Calidad de los Laboratorios Acreditados (RCL) perteneciente a la Actividad Coordinación Técnica Administrativa y un Responsable de Laboratorio (RL) de los laboratorios intervinientes de la SGMSR realizan la **Revisión del Pedido de Ensayo**, dicho paso consiste en verificar los requisitos solicitados por el cliente y la posibilidad de realizarlos teniendo en cuenta las técnicas, las matrices a ensayar, el personal, el equipamiento, los plazos, los aspectos legales, los aspectos financieros, y demás condiciones de interés.

En caso de presentarse diferencias con lo solicitado en el pedido de ensayo, se realiza una reunión con el cliente donde quedan asentados los temas tratados en un **Acta de Reunión** (F-ROFE-03). La misma es realizada entre el Cliente, el DT, el RCL y demás personal de la SGMSR que se considere necesario.

En última instancia, la SGMSR realiza la **Oferta de Ensayo** (F-ROFE-04) siguiendo los requisitos solicitados en el pedido de ensayo y lo establecido en el acta de reunión. Luego es firmado por el Cliente, el RCL, el DT y de considerarlo conveniente el SGMSR.

La oferta de ensayo original queda bajo el control del RCL, y se distribuye una copia a los laboratorios intervinientes de la SGMSR para su conocimiento y posterior accionar. Una vez realizado el ensayo de la/s muestras en cada Laboratorio de Ensayo (LE) se genera un **Informe de Ensayo** (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15).



Auditoría General de la Nación

El equipo de auditoria relevó los [Contratos](#) para la realización del PMRA para todos los años del periodo de auditoria con sus correspondientes documentos: Pedido de Ensayo, Revisión del Pedido de Ensayo, Acta de Reunión, Oferta de Ensayo. Además, se comparó la información contenida en los documentos de los PMRA y los Contratos para todos los años del periodo bajo examen, corroborando consistencia en los mismos.

B. Muestreo y Pretratamiento

Previo a la toma de la muestra

En el LMP reciben el Contrato y realizan un cronograma de muestreo general, que sirve como guía para saber las muestras que se deben tomar en el mes (figuran área, matriz a muestrear y punto de muestreo). El LMP proporcionó al equipo de auditoria copia de los cronogramas de muestreo para los años 2014 y 2015, que forman parte de los papeles de trabajo de la auditoria.

Con el cronograma de 2015 se realizó la constatación de las muestras tomadas en la verificación in situ para CNAI y CNE, ver apartado [3.15. Verificación in Situ](#) y [Anexo XVI. Toma de muestras.](#)

Con los datos del Contrato, personal del LMP carga los datos en la base Ambienta III vigente (una persona carga los datos y otra verifica).

In Situ-Toma de muestra

En el lugar a muestrear (sino se realizó previamente en el laboratorio), se identifica cada botella con número de muestra, datos del área, punto y fecha de muestreo, utilizando un marcador indeleble.

Se procede a la toma la muestra y se completan las siguientes planillas:

Planilla de muestreo (F-MUES-01): se obtiene de la base de datos ingresando el número de muestra y automáticamente coloca los siguientes datos: N° de contrato, Fecha programada, Área de muestreo, N° de muestra, Tipo de muestra, Código, Cantidad Mínima, Unidad. Y



Auditoría General de la Nación

luego se completan a mano los siguientes datos: Fecha de inicio y finalización campaña de muestreo, Fecha de muestreo y Observaciones.

Planilla de pretratamiento (F-MUES-02): se obtiene de la base de datos y se anotan allí los de datos de las alícuotas. La planilla además contiene: N° de contrato, Área de muestreo, Fecha programada y N° de muestra.

El equipo de auditoria relevó una muestra de las planillas de muestreo y planillas de pretratamiento para el periodo de auditoria. Copia de la muestra seleccionada por el equipo de auditoria forma parte de los papeles de trabajo.

LMP- luego de tomada la muestra

Luego de tomada la muestra en el LMP:

- Se carga la fecha de muestreo y observaciones en la base de datos Ambianta III vigente.
- Se imprime la etiqueta definitiva.
- Se pretrata la muestra, se separa la alícuota para cada Laboratorio de Ensayo (LE) y se le coloca la etiqueta correspondiente.
- Mediante correo electrónico, cuyo texto se obtiene de la base datos Ambianta III, se comunica a cada LE el envío de las muestras al Sector de Almacenamiento de Muestras a Ensayar (SAME). Una persona de cada laboratorio involucrado en los ensayos recibe las muestras y firma una copia del citado correo, que luego archiva el LMP.

Los *procedimientos e instructivos* que se aplican para muestreo y pretratamiento son:

- ❖ P- MUES-02 Rev. 08 Vig. 26/11/13 “*Gestión de muestras*”.
- ❖ P-MUES-03 Rev. 00 Vig. 05/02/14 “*Pretratamiento de pescados para la determinación de radioisótopos*”.
- ❖ P-MUES-04 Rev. 00 Vig. 05/02/14 “*Conformación y pretratamiento de muestras compuestas ("pooles") de agua y leche para la determinación de radioisótopos*”.
- ❖ P-MUES-05 Rev. 00 Vig. 05/02/14 “*Muestreo y pretratamiento de suelos y sedimentos para la determinación de radioisótopos*”.



Auditoría General de la Nación

- ❖ P-MUES-06 Rev.00 Vig. 05/02/14 “*Concentración de aguas para la determinación de radioisótopos*”.
- ❖ I-MUES-01 Rev. 08 Vig. 13/11/13 “*Muestreo de aguas*”.
- ❖ I-MUES-03 Rev. 03 Vig. 13/11/13 “*Lavado de recipientes para muestras de aguas*”.
- ❖ I-MUES-04 Rev. 00 Vig. 13/11/13 “*Pretratamiento de aguas*”.

El equipo de auditoria relevó los documentos mencionados, una copia forma parte de los papeles de trabajo de la auditoria. En el [Anexo VIII. Procedimientos](#) es posible leer más detalle de estos procedimientos.

Los siguientes procedimientos: P - MUES-02; I-MUES-01; I-MUES-03; I-MUES-04 están acreditados bajo la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025), son auditados. Cabe mencionar que el Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento no está acreditado como Laboratorio.

El SAME tiene un sector destinado de almacenamiento para cada laboratorio de ensayo, físicamente se ubica en el edificio de ARN del CAE, permanece bajo llave. El equipo de auditoria observó el retiro de muestras del SAME durante las tareas de campo.

La constatación por parte de AGN de la ejecución de los procedimientos de muestreo y pretratamiento se detalla en el apartado [3.16. Verificación in Situ](#) y su respectivo anexo.

C. Ensayos de las muestras ambientales

Los Laboratorios de Ensayo (LE) realizan las siguientes tareas para llevar a cabo la realización del ensayo solicitado:

- Cada laboratorio interviniente retira las muestras del SAME y registra en la base de datos Ambianta III el ingreso de la muestra.
- Cuando procede a cargar los datos en la base Ambianta III, se produce un aviso de muestras pendientes similar a este:



Auditoría General de la Nación

18/02/2015-13:55:37

Hay 10 muestras para retirar del SAME.
Hay 2 muestras para medir y confirmar.
Hay 0 pendientes de verificar.
Hay 0 a menos de 20 días para que termine el plazo de la oferta y aun no están informadas.
Hay 11 vencidas que aun no fueron informadas Informe

Este aviso le indica al analista del laboratorio el estado de situación de las muestras correspondientes a su laboratorio. A continuación, se procede al ensayo correspondiente al Contrato, se registran los resultados en la base de datos y se emite un informe ([Informe de Ensayo](#)).

El equipo de auditoria relevó el procedimiento “*Emisión de informes de Ensayo y certificados de calibración*” (P-INFO-24 Rev. 10 Vig. 03/04/14) con sus correspondientes registros.

Los *procedimientos e instructivos* que se aplican para los ensayos de las muestras ambientales del PMRA son:

- ❖ P-ALFA-51 Rev.01 Vig. 27/08/13 “*Medición de Actividad Alfa/Beta en aguas de control ambiental*”.
- ❖ P-LECH-55 Rev.02 Vig. 06/05/14 “*Determinación de Tritio en Leche*”.
- ❖ P-SPEC-05 Rev.06 Vig. 09/09/14 “*Determinación de la actividad de radionucleídos emisores Gamma en agua*”.
- ❖ P-SPEC-53 Rev.00 Vig. 27/08/13 “*Determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma*”.
- ❖ P-STRO-26 Rev.02 Vig. 20/03/14 “*Determinación de estroncio-90 en agua*”.



Auditoría General de la Nación

- ❖ P-TRIT -04 Rev. 08 Vig. 23/06/14 “*Determinación de tritio en agua por centelleo líquido*”.
- ❖ I-TLD-02 Rev.00 Vig. 04/12/13 “*Dosimetría ambiental por termoluminiscencia*”.
- ❖ P-VEGE-54 Revisión: 00 “*Determinación de Tritio en Vegetales*”.

El equipo de auditoria relevó los documentos mencionados, una copia forma parte de los papeles de trabajo de la auditoria. En el [Anexo VIII. Procedimientos](#) es posible leer más detalle de estos procedimientos.

Los siguientes procedimientos: P-LECH-55, P-SPEC-05, P-STRO-26 y el P-TRIT -04 están acreditados bajo la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025), son auditados.

El equipo de auditoria constató la ejecución de los procedimientos de ensayo de las muestras ambientales en la verificación in situ, tal como se detalla en el apartado [3.16. Verificación in Situ](#) y su respectivo anexo.

Copia de los Informes de Ensayo para todos los ensayos realizados en muestras ambientales en el periodo 2011-2014, forma parte de los papeles de trabajo de la auditoria.

D. Análisis de los Resultados

Los resultados provenientes de los ensayos de muestras ambientales del PMRA de la ARN se analizan siguiendo los siguientes pasos⁴⁴:

1. Comparación del valor obtenido con su serie histórica (esto lo realiza cada laboratorio de ensayo). Este primer paso, se lleva a cabo en el momento de la realización del ensayo, por parte de los analistas de cada laboratorio, quienes verifican en primera instancia que no se haya producido un error en el ensayo.

⁴⁴ Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06.



Auditoría General de la Nación

2. Comparación del valor obtenido con niveles guía ambientales o límites dosimétricos (según corresponda).
3. Comparación entre las series de datos históricos provenientes de los distintos puntos de muestreo.
4. Análisis de tendencia en el tiempo para cada punto de muestreo.

ARN manifiesta que *“en caso de encontrar un valor fuera de lo común (valor distinto de un rango registrado históricamente para ese radionucléido y ese punto de muestreo, no necesariamente por encima del límite permitido) que no se puede explicar por problemas con el ensayo, se comunica al Subgerente de Mediciones en Seguridad Radiológica y al responsable del PMRA a fin de evaluar los pasos a seguir.”*

En el año 2012, se realizó un análisis de concentración de **tritio** en muestras de lago y agua de consumo humano en la ciudad de Embalse.

La GACT informó mediante Nota N° 261/12 al Gerente de Licenciamiento y Control de Reactores Nucleares detallando en Nota adjunta de MSR N° 135/12 que *“al comparar los datos de concentración de **tritio** obtenidos en las matrices mencionadas⁴⁵ durante el año 2012 respecto a los resultados obtenidos en los últimos años, se observa un significativo incremento. A modo de ejemplo, el valor promedio en agua de lago correspondiente al punto de muestreo de Villa Rumipal en el año 2011 resultó ser de 300 Bq/l, con un valor máximo de 382 Bq/l en ese mismo punto, el valor promedio del año 2012, hasta el mes de agosto es de 648 Bq/l, con un valor máximo observado en el mes de julio de 1029 Bq/l. A los fines de poner en perspectiva ese resultado, se informa que el **valor guía de concentración de tritio recomendado por la OMS para aguas de consumo es de 10.000 Bq/l, representando el valor máximo medido aprox. el 10% de dicho valor.**”* Cabe mencionar que el valor citado como

⁴⁵ Agua de lago y agua de consumo humano.



Auditoría General de la Nación

ejemplo en la nota es el más alto de los resultados⁴⁶. Copia de las notas mencionadas forman parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria.

Por Res. ARN N° 27/09 se establece *“Realizar la actualización de los planes de monitoreo radiológico ambiental propios de la ARN, en coordinación con los sectores específicos, con la correspondiente evaluación estadística y el análisis de las tendencias de los resultados provenientes del monitoreo ambiental propio de la ARN y de los planes de monitoreo de las instalaciones bajo control u otros escenarios de exposición.”*

ARN menciona en Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06 que *“El nivel de valores menores al límite de detección (LD) limita la posibilidad y la necesidad de emplear técnicas de evaluación estadística de los datos en forma general. Los ocasionales valores mayores al LD pueden ser comparados con otros similares y con los niveles guía.”*

El equipo de auditoria tomó vista del archivo digital con el análisis de tendencia para [tritio](#) (³H) en muestras de condensados para la CNAI.

E. Informe y Publicación de Resultados del PMRA

Los resultados provenientes del PMRA (Informes de Ensayos) son enviados a la Secretaria General de la ARN en forma semestral y este envío es constatado por una firma de recepción realizada por el Secretario General de la ARN. El equipo de auditoria relevó todas las *conformidades de recepción de los informes de ensayo* (F-INFO-03) para el periodo de auditoria. El Directorio de la ARN es informado periódicamente a través de la Secretaria General.

En base a los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, la GACT elabora un documento de *análisis de los resultados*⁴⁷ con el objeto de ser publicado en el apartado

⁴⁶ Adjunto de la Nota MSR N° 135/12.



Auditoría General de la Nación

designado del informe anual de actividades de la ARN⁴⁸. Cabe mencionar que este texto es elaborado y revisado por el subgerente de la SGMSR y el gerente de la GACT y posteriormente enviado por mail para ser incluido en la edición anual.

Los informes anuales de gestión de ARN se publican en la web institucional de la ARN (www.arn.gob.ar) y se envían a organismos del estado nacional, provincial o municipal que pudieran tener interés en la materia.

El equipo de auditoria relevó un listado de los organismos a los que se enviaron los informes en los años 2011, 2012 y 2013⁴⁹. El registro de notas enviadas, indicando la cantidad por tipo de nota, se detalla en el siguiente cuadro:

AÑO	2011	2012	2013
TOTAL	174	112	177
Notas personalizadas	104	112	105
Notas No Personalizadas	70	71	72
Estado Nacional	29	29	24
Provincial	8	9	9
Municipal	11	13	11
Nucleoeléctrica Argentina S.A	12	13	13
Universidad/Establecimientos Educativos	44	47	46
Otro	-	1	1

Fuente: ARN

El equipo de auditoria relevó los Informes Anuales de la ARN para el periodo de auditoria. En el [Anexo IX. Resultados CNAI](#) y [Anexo X. Resultados CNE](#) se detallan las tablas con los resultados y las conclusiones obtenidas para la concentración de actividad en aguas superficiales, aguas subterráneas, aerosoles totales en aire, en sedimentos, en aguas de

⁴⁷ Es un documento interno elaborado a los fines de la publicación de los resultados de PMRA en el informe anual de gestión de ARN.

⁴⁸ Parte IV. Vigilancia Radiológica Ocupacional y Ambiental (para los años 2012-2014) y Parte III. Sistema Regulatorio Nuclear Argentino (2011).

⁴⁹ El año 2014 no se incluyó debido a que ARN no proporcionó la información al cierre de las tareas de campo del equipo de auditoria.



Auditoría General de la Nación

consumo humano, en peces, en condensados de humedad, en suelos, en leche y en alimentos vegetales de la zona; tasa de dosis ambiental.

Las tablas de resultados⁵⁰ expuestas en los informes anuales de ARN se presentan para cada matriz ambiental muestreada, informándose los resultados por radionucleído analizado y por punto de muestreo, ubicado aguas arriba o aguas abajo de la instalación, para aquellos puntos de muestreo asociados a las descargas líquidas; o, vientos arriba o vientos abajo, para aquellos puntos de muestreo relacionados con las descargas gaseosas.

Los resultados se indican en valores promedio, máximo y mínimo, número de muestras analizadas en el año y número de resultados cuyo valor fue superior al LD de la técnica utilizada para el ensayo. Algunas matrices se muestrean en forma anual, en cuyo caso se presenta únicamente el resultado obtenido.

En aquellas muestras que presentan valores de concentración de actividad menores al LD, se considera que la actividad máxima de la muestra es menor al valor del LD. Para el caso de aquellas muestras en que no haya ningún valor por encima del LD, se utilizará la sigla “na” (no aplica) para los valores promedios y mínimos.

La evaluación de los resultados obtenidos se realiza comparando los resultados con los valores establecidos en la normativa y recomendaciones nacionales e internacionales, así como también con los valores históricos obtenidos de los muestreos realizados por ARN.

El límite de dosis al público⁵¹ establecido internacionalmente y adoptado por la República Argentina es de **1 mSv/año**⁵², este límite representa aproximadamente la mitad de la dosis mundial promedio en el hombre como producto de las fuentes naturales de radiación que es de

⁵⁰ VIGILANCIA Radiológica Ocupacional y Ambiental PARTE IV-Informe Anual 2014.

⁵¹ VIGILANCIA Radiológica Ocupacional y Ambiental PARTE IV-Informe Anual 2014.

⁵² IAEA 2014. Radiation protection and safety of radiation sources: international basic safety standards. Safety Standards Series, No. GSR Part 3. International Atomic Energy Agency, Viena, ISBN 978-92-0-135310-8)



Auditoría General de la Nación

2,4 mSv/año⁵³. Un **valor de referencia** internacional, adoptado en el país, que deriva concentraciones de radionucleídos en agua para consumo humano, a partir de una dosis de **0,1 mSv/año**⁵⁴, un orden de magnitud por debajo del límite internacional.

“En aquellos casos en los que no existen valores de referencia, se puede calcular dicho valor para un nivel de dosis dado. En el presente informe, se establecen algunos valores de este tipo calculados a partir de una dosis de 0,1 mSv/año, contra los cuales se compararon resultados superiores al LD. Se debe tener en cuenta que los límites de detección de las técnicas radioquímicas utilizadas, son al menos un orden de magnitud menor que los niveles guía recomendados por la legislación nacional e internacional aplicables”⁵⁵.

En resumen, los valores de referencia empleados son:

- ❖ Para concentración de actividad de **Tritio** y **Cesio**⁵⁶:

Radionucleído	Matriz	Valor de referencia
Tritio	H ₂ O potable	10.000 Bq/l
	Vegetales y frutas	41.000 Bq/Kg
	Leche	40.000Bq/l
	Condensados de humedad	441 Bq/m ³
Cesio	Pescado	800 Bq/kg
	Sedimento	400 Bq/kg
	Suelo	200 Bq/kg

- ❖ Para actividad alfa y beta total: La Organización Mundial de la Salud ha establecido valores guía de **0,5 Bq/l de actividad alfa total** y **1,0 Bq/l de actividad beta total**⁵⁷.
- ❖ El **promedio de tasa de dosis ambiental**: se compara con el valor medio de **58 nGy/h** informado por el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los

⁵³ UNSCEAR 2008. Report: Sources and effects of ionizing radiation. Vol. I. Sources. New York, NY, United Nations, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)

⁵⁴ World Health Organization, Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th edition, WHO, Geneva (2011).

⁵⁵ VIGILANCIA Radiológica Ocupacional y Ambiental PARTE IV-Informe Anual 2014.

⁵⁶ VIGILANCIA Radiológica Ocupacional y Ambiental PARTE IV-Informe Anual 2014.

⁵⁷ “Guía para la Calidad del Agua Potable” (Capítulo 9 de la Revisión 4 del año 2011)



Auditoría General de la Nación

Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Del análisis de los resultados en los anexos [Anexo IX. Resultados CNAI](#) y [Anexo X. Resultados CNE](#) para todos los años del periodo de auditoria se desprende que: las concentraciones en Bq/l detectadas en muestras ambientales, son inferiores a niveles establecidos en la normativa vigente y los valores de tasa de dosis ambiental en nGy/h fueron consistentes con el valor de referencia.

ARN manifiesta mediante Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06 que *“Los resultados de los monitoreos no se comparten entre países. Sin embargo, en caso de pedidos específicos de información, solicitan los mismos a Secretaría General quienes de considerarlo correcto, derivan la solicitud al sector interviniente para su accionar, que luego enviarán la respuesta a través de la Gerencia Asuntos Nucleares y Comunicación Institucional”*. Durante el periodo de alcance de la auditoria no hubo solicitudes formales a la ARN.

F. Seguimiento del PMRA

El Responsable del Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento en conjunto con el Subgerente Mediciones en Seguridad Radiológica (SGMSR) realizan revisiones semestrales de la base de datos Ambianta III.

A partir del año 2014, la GACT realiza un [indicador anual de muestras realizadas/no realizadas de la cantidad de muestras planificadas](#) y un [análisis de las causas de las muestras no tomadas](#).

La GACT proporcionó al equipo de auditoria el resultado de los indicadores para todos los años del periodo de auditoria para las dos centrales nucleares (cabe aclarar que la GACT construyó el indicador retrospectivamente para los años 2011, 2012 y 2013 a pedido del



Auditoría General de la Nación

equipo de auditoria). En el [Anexo XI. Indicador del PMRA](#) se muestran los resultados para el periodo 2011- 2014.

AGN, solicitó además un listado de puntos no muestreados por año y por central nuclear. Copia del listado consta en los papeles de trabajo de la presente auditoria. Se cruzó esta información con la volcada en las planillas de muestreo y pretratamiento (muestra tomada para la auditoria) y los informes de ensayo correspondientes.

Para la **CNAI** la cantidad de muestras no tomadas fue disminuyendo en los años y el mayor porcentaje de muestras tomadas, dentro del periodo de auditoria se identifica para el año 2014 donde se tomaron el 80 % de las muestras planificadas. Con la **CNE** sucedió lo contrario, el número de muestras no tomadas es mayor en los últimos años del periodo de auditoria, detectándose un 40 % de muestras no tomadas en el año 2014. El detalle para cada año y central nuclear es posible observarlo en el [Anexo XI. Indicador del PMRA](#) .

Para ambas centrales nucleares, cabe mencionar que, si bien para algunos años los valores en porcentajes de muestras no tomadas son considerables, no son muchos los puntos de los que no se obtuvieron muestras. Esto es debido a que la mayoría de puntos que no pudieron muestrearse son de condensados y como estas muestras se toman semanalmente, impactan significativamente al considerar número de muestras anuales.

Diversos son los motivos por los cuales no se tomaron las muestras. La clasificación realizada por la GACT es la siguiente:

- ❖ Punto de Muestreo No Habilitado.
- ❖ Punto Inaccesible / No hay Muestra.
- ❖ Cantidad Insuficiente de Muestra.
- ❖ Equipamiento Averiado.



Auditoría General de la Nación

Para la **CNAI** para todos los años el mayor porcentaje corresponde a la primera categoría: **Punto de Muestreo No Habilitado**. En segundo lugar, se encuentra la categoría **Equipamiento Averiado**, salvo para el año 2014, donde la categoría de **Punto Inaccesible/ No hay Muestra** cobra relevancia.

AGN ha identificado para la CNAI, en el periodo de auditoria, puntos planificados en los PMRA y no muestreados. Consultado al respecto el organismo informa:

*“Año 2011 – Por contrato se ofrecieron los mismos puntos de muestreo que figuraban en el plan de monitoreo, los cuales fueron los puntos efectivamente cargados en la base: **CNA3** (Centro Melillo), **CNA4** (punto de máxima, denominado Punto A), **CNA14** (Grupo crítico, 1,7 km al O de la CNA1) y **CNA24** (Punto Blanco, en Base Naval Zárate). Los puntos **CNA3** y **CNA4** (donde se encontraban los únicos equipos de la ARN instalados en la zona hasta el año 2013), fueron muestreados a lo largo del año, **con las ocasionales excepciones debido a fallas temporales de los equipos**. Los puntos **CNA14** y **CNA24**, **no fueron muestreados** debido a no contar con las autorizaciones para instalar los equipos.*

Año 2012 – Se presenta exactamente la misma situación que en 2011.

*Año 2013 – **CNA3**, **CNA4** y **CNA14** Igual que los dos años anteriores. En la base de datos Ambianta no se puede apreciar un faltante particular de resultados para el punto **CNA4**. Aproximadamente a mitad de año, se termina de instalar y comienza a tomar muestra el equipo en **CNA24**. Recién hacia principios de 2011 se obtuvo autorización para instalar el equipo en dicho predio. Desde entonces hasta el 2013 se llevó adelante el proceso para armar y probar el equipo, licitaciones mediante, etc.*

*Año 2014 – De los mismos 4 puntos planteados en el Plan Anual de Monitoreo, ofrecidos en el contrato y cargados en la base de datos, tanto **CNA3**, como **CNA4** y **CNA24** se muestrearon según lo esperado. Si bien en **algunos momentos los equipos no pudieron tomar muestras (fallas eléctricas en general, incluyendo corte de suministro eléctrico)** y en otros las muestras fueron integradas en **más de una semana (falla de la plaqueta electrónica que acciona la corredera que permite separar las muestras de cada semana)**, en la base de datos Ambianta del 2014 no se aprecia una faltante particularmente notoria de resultados del punto **CNA24**.*

*Nunca se pudieron finalizar las gestiones para lograr autorización de instalación de equipos en el punto **CNA14**. Luego de la cadena de mails mencionando algunas de las gestiones realizadas para el punto **CNA24**, se incluyen mails mostrando las primeras gestiones para el punto **CNA14**. Sin embargo, dichas gestiones se detuvieron y no pudieron ser retomadas.”*

El equipo de auditoria tomó vista de la Base de datos Ambianta III y obra en los papeles de trabajo copia de los mails mencionados.



Auditoría General de la Nación

En resumen, los puntos analizados se planificaron en PMRA, se incluyeron en los contratos para todos los años del periodo de auditoria y se muestrearon:

- ❖ **CNA3** y **CNA4**, con excepción de ocasiones donde hubo fallas en los equipos.
- ❖ **CNA24** se comenzó a muestrear a mediados de 2013 y en 2014 presentó inconvenientes en los meses de noviembre y diciembre⁵⁸.
- ❖ **CNA14** no se muestreo en todo el periodo, debido a que no obtuvieron el permiso para instalar el equipo.

Para la **CNE**, en los últimos tres años del periodo de auditoria el mayor porcentaje de muestras no tomadas corresponde a la categoría **Punto de Muestreo No Habilitado**. Cabe señalar en 2014 no hay ningún punto no muestreado por **Equipamiento Averiado**.

AGN ha identificado para la CNE, en el periodo de auditoria, los principales puntos de muestreo, planificados en los PMRA que no han sido muestreados. Consultado al respecto el organismo informa:

*“Año 2011 – Los puntos previstos en el Plan Anual de Monitoreo y ofertados para el año fueron **CNE29** (Grupo crítico – Club Náutico Río III) y **CNE32** (Blanco – Almafuerte). El punto **CNE29** se muestreó con normalidad. **CNE28** (Gendarmería) era un punto históricamente muestreado, pero se consideró que de ser necesario se podría utilizar el equipo allí instalado para ponerlo en **CNE32**. Como durante el año no se finalizaron las gestiones para instalar un equipo en el punto blanco, se continuó normalmente con el muestreo en el punto **CNE28**, y sus resultados se cargaron en la base de datos en los espacios reservados para el punto **CNE32**, dejando constancia de dicho cambio. Durante este año no se planteó el muestreo en los puntos **CNE33** (Torre meteorológica) ni **CNE34** (Predio Fuerza Aérea).*

*Año 2012 – Para este año se previeron los puntos **CNE28**, **CNE29**, **CNE32** y **CNE34**, los cuales fueron ofertados y cargados en la base de datos. **CNE28** y **CNE29** se muestrearon y cargaron en la base con normalidad (siempre entendiéndose que se produjeron ocasionales roturas de los equipos). En el punto **CNE32** se comenzó el muestreo en el mes de octubre, con un equipo portátil que no permite la recolección automática de muestras en forma semanal, por lo que solo se pueden obtener muestras mensuales. Para este año se iniciaron las gestiones para el punto **CNE34**, motivo por el cual se incorporó en el plan y en la base de datos, pero faltaría un buen tiempo aún hasta la obtención de muestras.*

⁵⁸ Punto Inaccesible / No hay Muestra. Fuente: Listado de Puntos No muestreados. ARN



Auditoría General de la Nación

Año 2013 – Para este año se previeron los puntos [CNE29](#), [CNE32](#), [CNE33](#) y [CNE34](#), los cuales fueron ofertados y cargados en la base de datos. [CNE29](#) se muestreó en forma normal. En un principio planteó la posibilidad de trasladar el equipo de [CNE28](#) (por eso no se lo mencionó en el plan anual) a [CNE34](#), pero se prefirió continuar la medición en ese punto y seguir desarrollando la instalación y un equipo propio para [CNE34](#). Los resultados que figuran en la base de datos bajo este último punto, fueron obtenidos en el punto [CNE28](#), quedando constancia de esto en las observaciones de cada muestra. Se continuó con el muestreo mensual en [CNE32](#) (no se corrigió la frecuencia planificada). Como se explica en los documentos pertinentes (plan de monitoreo, etc), por su ubicación el punto [CNE33](#) no se considera una muestra ambiental en donde corresponda instalar equipos de muestreo, pero es de interés conocer el valor de ciertos radionucleídos en dicho punto, por lo que se buscó compartir muestras de los equipos que NA-SA sí tiene allí instalados. Acorde a esto se incluyó el punto en la planificación, pero no se logró coordinar para obtener las muestras.

Año 2014 – Se previó el muestreo en todos los puntos estudiados hasta el momento: [CNE28](#), [CNE29](#), [CNE32](#), [CNE33](#), y [CNE34](#). Los puntos [CNE28](#), [CNE29](#) y [CNE32](#) se muestrearon con normalidad (este último mensualmente, aunque tampoco se corrigió dicho cambio en la planificación). Se comenzó a compartir una muestra con NA-SA en el punto [CNA33](#), pero solo en forma mensual (no semanal como se menciona en la planificación). *Se continuaron los trabajos de adecuación del punto [CNA34](#) para instalar un equipo, pero no se terminaron en el año, por lo que tampoco hubo muestras.*”

En resumen, los puntos analizados se planificaron en PMRA para todos los años del periodo de auditoria, salvo CNE 33 para 2012, se incluyeron en los contratos y se muestrearon:

- ❖ [CNE29](#), con excepción de ocasiones donde hubo fallas en los equipos⁵⁹.
- ❖ [CNA32](#) en 2011 se cargan lo muestreado en CNE 28 y el resto de los años se muestrea, salvo cuando se presentaron fallas en los equipos⁶⁰.
- ❖ [CNE33](#) en 2014 se comienza compartir una muestra con NASA en forma mensual.
- ❖ [CNA34](#) no se muestreo en los últimos tres años del periodo de auditoria por no contar con el equipo instalado.

G. Registro y Resguardo de la Información

La GACT mantiene la Base de Datos Ambienta III en formato Microsoft Excel y está desarrollando una nueva base de datos, “Ambienta 015”.

⁵⁹Fuente: Listado de Puntos No muestreados. ARN.

⁶⁰ Fuente: Listado de Puntos No muestreados. ARN



Auditoría General de la Nación

El gerente de la GACT informa respecto de la **tecnología** de la nueva base de datos que “*El proyecto desarrollado corre bajo un servidor XAMPP el cual permite el acceso a través de la red interna de ARN-CAE. Para el front-end se utiliza HTML y CSS, implementando JavaScript para la validación de datos y jquery para el bloqueo de datos incorrectos. Para el back-end se utiliza PHP con el motor de base de datos MySQL. Fecha de finalización propuesta: dic 2016*” y respecto de las **mejoras al sistema**, las siguientes características: *implementación de un motor de base de datos, fácil de modificar, más seguro, modular y que no requiere instalación.*

Base de Datos Ambianta III

El equipo de auditoria tomó vista de la base de Datos Ambianta III en la *modalidad vista* (existen otras dos modalidades, *registro* e *informe*), donde se distinguen las siguientes pestañas: Ofertas, R-ROFE -004, Datos, Datos especiales, PtosMuestreo.

En la pestaña de *Datos* es posible tener una vista Datos del Muestreo y Datos del Pretratamiento, Retiro de muestras (relacionado con la cadena de muestreo), Datos de resultados de los ensayos de Tritio, Uranio, Radio, Estroncio, Alfa-Beta, Espectrometría Gamma, Determinaciones No frecuentes, Carbono 14, Potasio 40, Radón 222.

Forma parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria el listado de agentes de la GACT que tienen permisos para la Base Ambianta III. En total 26 agentes de la GACT tienen permiso para la modalidad *vista* de la Base, algunos dependiendo del laboratorio al que pertenezcan tienen habilitado el ingreso y modificación de datos. El único que tiene habilitado todos los campos es el administrador de la Base.

“Back up” de la Información

Copia en papel de los informes de ensayos de las técnicas acreditadas se guarda en la Dirección Técnica y el resto de los informes de ensayos se archivan en Secretaria de la SGMSR.



Auditoría General de la Nación

Mensualmente se realiza un *back up* de la Base de Datos Ambianta III en un cd, y al finalizar el año se guarda el cd correspondiente a ese año. Se realizan dos copias, una queda archivada en la oficina del Director Técnico y la otra es guardada en una caja ignífuga en la oficina de sistemas informáticos⁶¹.

Periodos de Guarda de la Información y Confidencialidad de los datos

Consta en los papeles de trabajo de la presente auditoria copia del documento *Control de Registros* (F-GC-14 RE. 07 Vig. 19/06/2015) donde constan para cada documento del SGCLA, el formato de **Conservación**, **Responsable**, **Normativa**, el periodo de **Retención**, la **Protección**, el **Acceso**, **CAR** (carácter de información contenida en el registro de acuerdo al procedimiento “Clasificación y Control de Activos de Información”, donde **C: confidencialidad**, **I: Integridad**, **D; Disponibilidad**) y **Obsoletos** (qué hacer cuando se termina el tiempo de retención).

H. Recursos para el PMRA

A continuación, se mencionan los recursos humanos y económicos. En el [Anexo XII. Recursos Materiales](#) se da un detalle de los mismos.

Recursos Humanos

ARN por rectificatoria a la Nota ARN N°1757/15 detalla como documentación anexa el listado de agentes de la ARN, que tuvieron intervención en el PMRA por cada año del periodo de auditoria. Para cada agente se detalla en número de legajo, nombre y apellido y la función relacionada con el PMRA.

2011	2012	2013	2014
42 agentes	44 agentes	48 agentes	48 agentes

⁶¹ En edificio de ARN en CAE.



Auditoría General de la Nación

Cabe aclarar que a la fecha de cierre de las tareas de campo de auditoria, el responsable del PMRA⁶² menciona que *“de todo el personal que cumple funciones dentro del Departamento Monitoreo Radiológico Ambiental (que involucra la planificación, ejecución y evaluación del monitoreo ambiental), para la parte específica de la gestión (que involucraría la confección del plan de monitoreo y la evaluación de sus resultados, la confección del informe anual, así como la evaluación de los resultados ambientales reportados por NA-SA y la confección de los informes derivados de ello), el Departamento utiliza dos personas al 100% y tres personas más que colaboran en tareas específicas (con aproximadamente entre un 25% y un 10% de su tiempo).”*

Capacitación de Recursos Humanos

Entre las misiones y funciones contempladas en la Resolución ARN N° 27/10, se encuentran:

- ❖ *“Gestionar cursos de capacitación y entrenamiento, relacionados con las funciones específicas de la ARN, con el fin de satisfacer las demandas estratégicas de capacitación y entrenamiento de la institución y su correlato plasmado en cada Plan Anual de Capacitación y Entrenamiento”* (Unidad de Capacitación y Entrenamiento).
- ❖ *“Relevar y detectar necesidades de capacitación del personal y generar los mecanismos para su satisfacción a través del Plan Anual de Capacitación, en coordinación con la Unidad de Capacitación y Entrenamiento y los sectores específicos. Gestionar los cursos de capacitación y entrenamiento relacionados con las funciones de apoyo al accionar regulatorio”* (Subgerencia de Desarrollo de Recursos Humanos).

El equipo de auditoria solicitó las capacitaciones de los agentes afectados al PMRA en el periodo de auditoria. ARN por Nota ARN N°1757/15 responde, haciendo referencia a la capacitación que se enmarca dentro del SGCLA:

⁶² Actual Departamento Monitoreo Radiológico Ambiental.



Auditoría General de la Nación

“Respecto a la capacitación, anualmente se define el cronograma de capacitación para el personal afectado donde se tiene en cuenta tanto las capacitaciones técnicas como otros cursos de interés relacionados a las necesidades de los laboratorios. Se contemplan además en este programa cursos de gestión de la calidad, cursos informáticos y cursos sobre higiene y seguridad. Los registros están disponibles en la oficina de la Gerencia Apoyo Científico Técnico.”

Consultada por más detalle al respecto, ARN proporcionó al equipo de auditoria:

- ❖ una planilla (*Capas de GACT asociadas al Plan de Capa Lab Acre.xlsx*)⁶³ confeccionada por la Gerencia de Recursos Humanos de ARN conjuntamente con la Gerencia de Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica (ex Gerencia de Apoyo Científico y Técnico) que contiene detalle de cursos, visitas, reuniones técnicas, y participación en jornadas, congresos, simposios, etc. para el personal afectado al PMRA.
- ❖ Los cronogramas de capacitaciones del SGCLA (Cronogramas Anuales de Capacitación para años 2011 a 2015 (Código F-CAPA-02. Revisión 02 Vigencia 22/02/2011 y Código F-CAPA-02 Revisión 03 Vigencia 12/09/2013) y el registro de capacitaciones para el periodo de auditoria.

Para el relevamiento, además de estos documentos, el equipo de auditoria incluyó las capacitaciones planificadas para las actividades vinculadas al PMRA (2A1, 2A2, 2A3 y 2AXA) y su seguimiento en las veedurías.

Para cada actividad detallada en la planilla (*Capas de GACT asociadas al Plan de Capa Lab Acre.xlsx*)⁶⁴ se relevó: la solicitud del pedido, las fechas correspondientes al pedido, el motivo; la resolución de aprobación y/o disposición interna de la designación del agente, la fecha de la misma y si la actividad ha sido finalizada o no.

⁶³ Fuente: GACT de ARN

⁶⁴ Fuente: GACT de ARN



Auditoría General de la Nación

De acuerdo a la planilla en el periodo 2011-2014, se identifican 64 actividades y en total 123 agentes, incluidas las actividades *no finalizadas*⁶⁵. El cuadro a continuación detalla las capacitaciones, indicando si la actividad se realizó y la cantidad de agentes involucrados:

Periodo	Actividades	Agentes	Observaciones	
			Actividad	Agentes
2014	17	40	1 actividad no fue realizada.	4 personas no asistieron a 2 actividades
2013	8	15	-	-
2012	16	26	3 actividades no fueron realizadas.	4 personas no asistieron a 3 actividades
2011	23	42	1 actividad no fue realizada	4 personas no asistieron a 3 actividades

Fuente: Capas de GACT asociadas al Plan de Capa Lab Acre.xlsx .GACT de ARN

El total de los cursos efectivamente realizados para el periodo 2011-2014: 59 actividades que comprendieron a 111 agentes.

Del análisis de los cronogramas (Cronogramas Anuales de Capacitación para años 2011 a 2015 (Código F-CAPA-02. Revisión 02 Vigencia 22/02/2011 y Código F-CAPA-02 Revisión 03 Vigencia 12/09/2013) y planillas de registro del SGCLA^{66,67}, se obtuvo:

	2011	2012	2013	2014
Total de cursos planificados en el cronograma	13	7	14	17
Cursos Realizados	10	6	12	15
Cursos Reprogramados	1 ⁶⁸	1	2 ⁶⁹	2 ⁷⁰
Cursos Suspendidos	2	-	-	-

Fuente: GACT de ARN

Indica los cursos que se reprogramaron y no fueron incluídos en los cronogramas de años posteriores.

⁶⁵ Término utilizado en la planilla de ARN para significar actividad que no se concretó.

⁶⁶ Para 2012: registros de participación del personal y *Listado de Participantes* (Código F-GC-25 Revisión 01 Vigencia 03/06/2010).

⁶⁷ Para 2014: registros de participación del personal y el *Listado de Participantes* (Código F-GC-25 Revisión 03 Vigencia 14/08/2012 y Vigencia 14/08/2014).

⁶⁸ Curso de “Aseguramiento de la Calidad de los Resultados”.

⁶⁹ Taller de No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas; Taller de Control de Equipamiento.

⁷⁰ Gestión de Muestras (P-MUES-02) y Taller AC-AP y OM- Redacción de hallazgos Auditorías Internas según la norma ISO/IEC 17025:2005.



Auditoría General de la Nación

Para todo el periodo de auditoria examinado 2011-2014 se constató la existencia de planillas de registro de asistentes a las capacitaciones.

Se detalla a continuación la cantidad de capacitaciones específicas para Laboratorios Acreditados para el periodo de auditoria:

Año	2011	2012	2013	2014
Cantidad de capacitaciones	4	2	3	9

Fuente: Cronogramas de Capacitación y documento “*Capas de GACT asociadas al Plan de Capa Lab Acre.xlsx*”. GACT de ARN

Promoción de agentes vinculados al PMRA

ARN responde mediante Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06 que “*De las 35 personas afectadas al PMRA, durante el periodo de esta auditoría, se han realizado 2 concursos para ingreso a planta permanente y 5 concursos para ingreso como contratados.*”

Posteriormente, ARN proporcionó al equipo de auditoria un archivo digital *Anexo Informe AGN GACT 2011 a 2014. xlsx* que incluye a todo el personal de la GACT. Se detectaron 31 promociones a Planta Permanente, 5 ingresos de Becarios y 23 Contratos Plazo Fijo.

El equipo de auditoria seleccionó una muestra de agentes pertenecientes a la GACT y que realizaron actividades en el PMRA durante el periodo de auditoria. Para la muestra seleccionada se tomó vista de los actos administrativos correspondientes⁷¹ para pases a planta permanente (publicación de la búsqueda de personal en el B. O, número de boletín oficial, acto administrativo de la orden de mérito, resolución del directorio, publicación en el boletín oficial de la designación del agente). La copia de los documentos mencionados forma parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria.

⁷¹ Fuente: Gerencia de Recursos Humanos de ARN



Auditoría General de la Nación

Nro Legajo	Sección	Fecha de Publicación de Búsqueda en BO	Nº BO	Nº Búsqueda	Fecha de Publicación de Decreto en BO	Nº BO	Nº de Acto Administrativo
261	Planta Permanente	02/12/2011	32289	PP Nº 26/11	19/12/2013	32789	2082/2013
278	Planta Permanente	02/12/2011	32289	PP Nº 27/11	19/12/2013	32789	2082/2013
245	Planta Permanente	15/09/2011	32235	PP Nº 10/11	10/12/2013	32782	2048/2013
5021	Planta Permanente	15/09/2011	32235	PP Nº 09/11	10/12/2013	32782	2048/2013
273	Planta Permanente	17/10/2011	32256	PP Nº 19/11	10/12/2013	32782	2047/2013
300	Planta Permanente	17/10/2011	32256	PP Nº 20/11	10/12/2013	32782	2047/2013

Fuente: Gerencia de Recursos Humanos de ARN.

Recursos Económicos

ARN refiere que *presupuestariamente, tiene un solo Programa, el cual está identificado como Programa 16 “Regulación y fiscalización de las actividades nucleares”.*

Se detalla a continuación el presupuesto asignado para el Programa 16 y, en forma específica, para el Programa de Monitoreo Ambiental en el período 2011-2014, desagregado por incisos con su ejecución presupuestaria.

		2011	2012	2013	2014
Total ARN		153.734.000	198.128.293	212.397.762	230.957.437
INC 1-5	Gastos en personal	5.040.165	5.573.683	9.234.520	9.656.025
INC 2-3-4	Insumos y servicios	2.215.129	3.100.705	2.961.664	4.855.822
Presupuesto PMA		7.255.294	8.674.388	12.196.184	14.511.847
% Ejecutado del presupuesto		93%	97%	94%	89%

Fuente: Rectificatoria de la Nota ARN Nº 1757/15.

El presupuesto del PMA implicó aproximadamente el 4 % del presupuesto total de la ARN en los años 2011 y 2012, incrementándose a un 6% en los años 2013 y 2014. En este total se ha tenido en cuenta el presupuesto en Inciso 1 constituido por los sueldos y becas del personal que trabaja en el PMA. La ejecución es alta, la disminución que se observa en el año 2014 se debe al retraso en la adquisición de algunos equipos importados.

I. Gestión de los residuos del PMRA

Una vez realizados los diferentes ensayos previstos los *Contratos*, las muestras de las diferentes matrices se disponen finalmente.



Auditoría General de la Nación

Los residuos producidos como consecuencia del análisis de las muestras correspondientes al Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) de las Centrales Nucleares (CNAI y CNE), son clasificados como radiactivos o especiales (no radiactivos) y almacenados en botellas de vidrio.

Los **residuos radiactivos** relacionados con dicho Plan están constituidos por rendimientos de proceso, muestras para la calibración de los equipos de medición y muestras relacionadas con pruebas para el desarrollo o mejoramiento de las técnicas de ensayo, y las preparaciones químicas necesarias para su medición. Cuando se colecta una cierta cantidad de dichos residuos, se hace una evaluación del contenido radiactivo de la muestra, generalmente de emisores gamma, tritio y emisores alfa-beta genéricos, si se verifica que el nivel de radiactividad supera el nivel de dispensa establecido por la ARN (Guía Regulatoria AR 8-Revisión 00 “Niveles genéricos de dispensa”), se solicita al Área de Gestión de Residuos de CNEA, ubicada en el CAE, el retiro de los mismos. Se almacenan transitoriamente en el laboratorio 15.

Los **residuos especiales** están constituidos por las muestras ambientales analizadas y los blancos de proceso, y las preparaciones químicas necesarias para su medición. Estos residuos se almacenan temporalmente en el laboratorio 20 y luego se llevan al depósito que posee la ARN en el edificio anexo, desde donde serán retirados posteriormente. Para esto, se contrata un servicio de retiro y disposición (empresa Hábitat Ecológico) que una vez al año se lleva los residuos y posteriormente emite un certificado de disposición final.

El equipo de auditoría relevó los siguientes certificados:

Certificados de retiro de **residuos radiactivos** para el periodo 2011-2014:

- ❖ Certificado 3030 del 16/12/11
- ❖ Certificado 3245 del 18/12/13

Certificados de tratamiento de **residuos especiales** para el periodo 2011-2014:

- ❖ Certificado A02548081 del 04/06/12



Auditoría General de la Nación

- ❖ Certificado A02603183 del 05/04/13
- ❖ Certificado 349643 del 23/09/14
- ❖ Certificado 470633 del 12/02/15

Cabe mencionar que con respecto a la empresa que realiza el transporte y disposición final, ARN ha puesto a disposición del equipo de auditoria de AGN la siguiente documentación:

- Certificado Ambiental Anual N° 06089 otorgado por la SAyDS (Res. SAyDS N° 601/15) a Hábitat Ecológico S.A. de renovación en calidad de Transportista.
- Certificado Ambiental Anual N° 06002 otorgado por la SAyDS (Res. SAyDS N° 262/15) a Hábitat Ecológico S.A. de renovación en calidad de Operador y Generador.
- Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) otorgado por la Coordinación Ejecutiva de Fiscalización Ambiental del Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible - OPDS (Res. N° 00259/13) de renovación para su establecimiento industrial cuyo rubro es tratamiento de residuos patogénicos e industriales.
- Renovación de autorización de transporte de residuos patogénicos (Res. DPR N° 637/14 y Res. DPR N° 1197/14).
- Renovación de Certificado de Habilitación Especial (CHE) para realizar el transporte de residuos especiales (Disposición DPR N° 0620/14).
- Renovación de Certificado de Habilitación Especial (CHE) como operador de residuos especiales (Disposición DPR N° 0866/14).

3.8. PMRA – Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025)

Entre las acciones establecidas para la GACT por Res. N° 27/10 se encuentra la de *“Realizar las acciones y tareas de carácter técnico necesarias en los laboratorios para la acreditación, por Norma ISO 17.025, de todas las técnicas usadas en los mismos, estableciendo el procedimiento técnico, los límites de detección, la incertidumbre de las mediciones,*



Auditoría General de la Nación

realizando las intercomparaciones y validaciones necesarias, y promoviendo la mejora continua.”⁷²

La Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos o de calibraciones, incluido el muestreo. Cubre los ensayos y las calibraciones que se realizan utilizando métodos normalizados, no normalizados y desarrollados por el propio laboratorio. Cabe mencionar que para los fines de la mencionada norma se aplican los términos y definiciones de la IRAM-ISO/IEC 17000 e IRAM 32 (VIM73).

El equipo de auditoria relevó para el periodo de auditoria:

- ❖ Manual de la Calidad para Laboratorios Acreditados (MC-LAB, Rev.10, vigencia 19/02/14);
- ❖ Cronogramas de Actividades (F-ACTI-001 Rev.0 Vig. 01/04/06)⁷⁴
- ❖ Programas de Auditoria Internas para Laboratorios (F-AUDI-01, Rev. 3, 4 y 5);
- ❖ Informes de Auditoría Interna del SGCLA vinculados al PMRA (F-AUDI-03);
- ❖ Informes del OAA (Organismo Argentino de Acreditación).

Los informes de auditoría interna relevados son:

	2011	2012	2013	2014
Nº Informe de Auditoria Interna	3, 4,5, 7, 8, 10 y 11	3,5, 7 y 13	1, 3,7, 8, 9, 11	5 y 8

Fuente: GACT de ARN

Los documentos del OAA respecto del Laboratorio de Control Ambiental de la GACT relevados son:

- ❖ Informe de estudio de documentación y propuesta de levantamiento de desvíos (Reacreditación). 15/11/2010.
- ❖ Plan de Evaluación (Reacreditación). 23 y 24/11/2010.

⁷² Acciones del departamento de Gestión de Laboratorios- SGMSR-GACT.

⁷⁴ Solo se realizó para 2011 y 2012. Fuente: GACT de ARN



Auditoría General de la Nación

- ❖ Alcance de la Acreditación acordado con la entidad. (Reacreditación) 24/11/2010.
- ❖ Vista de Evaluación de informe de No conformidades. (Reacreditación) 24/11/2010.
- ❖ Informe Final de Evaluación (mantenimiento) de fecha 23 de abril de 2012 con el objeto de evaluar el primer mantenimiento de la acreditación de laboratorios de ensayos.
- ❖ Informe Final de Evaluación (mantenimiento segundo) del 12 de marzo de 2013.
- ❖ Informe de estudio de documentación, informe final de evaluación y propuesta de levantamiento de informe de Evaluación de No Conformidades. 23/06/14.

El equipo de auditoria relevó el documento de *Revisión por la Dirección para Laboratorios Acreditados* (P-RDIR-18-, Rev. 08-Vig. 08 de octubre de 2013) y las *Actas de Revisión por la Dirección* (F-RDIR-01) para todo el periodo de auditoria.

Las técnicas para muestreo y ensayo de las muestras ambientales del PMRA se mencionaron en el apartado [3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#), indicando cuales están acreditadas.

El equipo de auditoria relevó los certificados de acreditación del Laboratorio de Ensayo (N° LE 116) de ARN para el periodo de auditoria, copia de los mismos forma parte de los papeles de trabajo de auditoria. El OAA acreditó que el laboratorio cumple con los requerimientos establecidos en la Norma IRAM 301:2005, los documentos del OAA para el proceso de evaluación y acreditación de laboratorios de ensayo y los documentos aplicables de ILAC⁷⁵ y reconoce su competencia para la realización de los ensayos detalladas en el formulario F01-(DC-LE-01).

⁷⁵ ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)



Auditoría General de la Nación

Según Informe de Gestión ARN 2014⁷⁶ “En los meses de mayo y junio de 2014 se recibió nuevamente la visita de la OAA, logrando así la re evaluación del Laboratorio de Control Ambiental (LE 116) con la modificación de la nueva versión de la Norma ASTM-D-5174-07 re aprobada en 2013 utilizada por el laboratorio de Uranio por KPA y se extendió el alcance para las técnicas de medición de estroncio 90 en aguas y tritio en leche.”

Laboratorio	Material/ Producto	Ensayo	Norma / Procedimiento interno	Validación	Acreditado	
					Desde	Hasta
Laboratorio de Control Ambiental de la ARN (LE 116)	Agua	Determinación de la actividad de radionucleidos emisores gamma	ISO 10703:2007 (P-SPEC-05)	-	8-7-2014	Vigente
	Agua	Determinación de uranio por fluorimetría	Determinación de uranio en agua por fluorimetría (P-FLUO-03)	Validación de métodos de ensayo para la determinación de uranio por fluorimetría	8-7-2014	Vigente
	Agua	Determinación de trazas de uranio con el equipo KPA	Norma ASTM D-5174-02	-	8-7-2014	26-8-2014
	Agua	Determinación de tritio	Determinación de tritio en agua (P-TRIT-04)	Informe de validación de la técnica para la determinación de tritio en aguas	8-7-2014	Vigente
	Agua	Determinación de estroncio-90	Determinación de estroncio 90 en aguas (P-STRO-26)	Informe de validación de la técnica de la determinación de estroncio 90 en agua	8-7-2014	Vigente
	Leche	Determinación de Tritio	Determinación de tritio en leche (P-LECH-55)	Informe de validación de la técnica para la determinación de tritio en leche	8-7-2014	Vigente
	Agua	Determinación de trazas de uranio con el equipo KPA	Norma ASTM D-5174-07 re-aprobada en 2013 (P-KPAL-25)	-	27-8-2014	Vigente

Fuente: Informe Anual de ARN 2014.

⁷⁶ <http://www.arn.gov.ar/>



Auditoría General de la Nación

Cabe aclarar que el laboratorio de Dosimetría Física⁷⁷ (LE 122) está acreditado para la técnica de *Determinación equivalente de dosis personal por Termoluminiscencia (Hp10) para fotones*, con Vigencia desde: 2015-04-06. Cabe mencionar que el método de medición es el mismo para dosimetría personal y ambiental, pero la certificación sólo alcanza a la determinación de dosis personal.

Verificación y Calibración de equipos

Para la calibración y verificación del equipamiento de medición utilizados para el PMRA se realizan los siguientes *procedimientos e instructivos*:

- ❖ P-BLNZ-01 Rev.02 Vig. 20/05/15 “*Uso y verificación de balanzas*”.
- ❖ P-CELI-01 Rev.01 Vig.15/05/15 “*Verificación de equipos de centelleo líquido*”.
- ❖ P-CAMP-01 Rev.01 Vig.15/05/15 “*Verificación de campanas de extracción*”.
- ❖ I-PROB-55 Rev.00 Vig. 20/03/14 “*Calibración de probetas graduadas*”.
- ❖ I-SPEC-01 Rev.04 Vig. 13/08/14 “*Calibración de los sistemas de medición de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua*”.
- ❖ I-TRIT-01 Rev.02 Vig. 08/05/14 “*Calibración de los equipos analizadores de centelleo líquido*”.
- ❖ I-TRIT-02 Rev.03 Vig. 08/05/14 “*Preparación de la curva de eficiencia VS T-SIE*”.
- ❖ I-VMIC-01 Rev.01 Vig. 26/03/14 “*Uso y verificación de micropipetas*”.

El equipo de auditoria relevó los documentos mencionados y los registros asociados, una copia forma parte de los papeles de trabajo de la auditoria. En el [Anexo VIII. Procedimientos](#) es posible leer más detalle de estos procedimientos.

⁷⁷ <http://www.oaa.org.ar/entidadesacreditadas.php>



Auditoría General de la Nación

Se relevó además el documento *Control de equipos* (P-CEQU-22 Rev. 07 Vig. 26/03/15) y copia del formulario *Equipos* (F-CEQU-01 Rev.04 Vig. 26/03/15) a la fecha de las tareas de campo, proporcionado por la DT alterna, el cual forma parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria.

En el [Anexo XIV. Verificaciones y Calibraciones](#) se detalla el relevamiento de las calibraciones y verificaciones de los equipos empleados en las determinaciones de laboratorio para las muestras ambientales del PMRA.

Aseguramiento de la Calidad y Validación de Técnicas Acreditadas

El equipo de auditoria relevó los *procedimientos e instructivos* asociados al aseguramiento de la calidad y validación de las técnicas acreditadas: *estroncio en agua*, *tritio en agua*, *tritio en leche* y *espectrometría gamma*. A saber:

- ❖ P-ASEG-04 Rev. 00 Vig. 09/09/14 “*Metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio de tritio en agua*”
- ❖ P-ASEG-26 Rev.00 Vig. 09/05/14 “*Metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio de Estroncio-90*”.
- ❖ P-ASEG-55 Rev. 00 Vig. 13/08/14 “*Validación para el método de determinación de tritio en agua por centelleo líquido*”.
- ❖ P-VALI-04 Rev. 00 Vig. 13/08/14 “*Validación para el método de determinación de tritio en agua por centelleo líquido*”.
- ❖ P-VALI-55 Rev. 00 Vig. 09/05/14 “*Procedimiento de Validación para el método de determinación de tritio en muestras de leche*”.
- ❖ P-ASEG-05 Rev. 00 Vig. 13/08/14 “*Metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio de Espectrometría Gamma*”.
- ❖ I-STRO-01 Rev. 00 Vig. 06/05/15 *Almacenamiento, manipuleo y dilución de patrones para la determinación de Estroncio-90*.

Detalles en el [Anexo VIII. Procedimientos](#) .



Auditoría General de la Nación

El examen de la auditoria incluyó el relevamiento de los siguientes informes de validación y de aseguramiento de la calidad realizados en el periodo de auditoria (2011-2014):

- ❖ “Informe de Validación de la Técnica para la determinación de *tritio en agua*” (F-VALI-04 Rev.00 Vig.13/08/2014)- **Método Validado:** Determinación de tritio en aguas por centelleo líquido. Evaluación de la veracidad, precisión, precisión intermedia, reproducibilidad, límite de repetibilidad, límite de reproducibilidad intralaboratorio. Fecha 13/08/14.
- ❖ “Informe de Validación de la Técnica para la determinación de *estroncio 90 en agua*” (F-VALI-26 Rev.00 Vig.13/09/2013). Validación del método de determinación de *estroncio-90* en agua por medición de la radiación Cerenkov de su progenie, Itrio-90⁷⁸- Items ensayados: precisión, precisión intermedia, veracidad, robustez, eficiencia de medición, selectividad y límite de detección. Fecha 19/09/13.
- ❖ “Informe de Validación de la Técnica para la determinación de *tritio en leche*” (F-VALI-55 Rev.00 Vig.09/05/2014). Método Validado: Determinación de *tritio en leche*⁷⁹ por centelleo líquido. Las variables evaluadas son: veracidad (justeza), precisión, precisión intermedia, límite de repetibilidad, límite de reproducibilidad (Intralaboratorio), rendimiento químico, linealidad, robustez y mínima actividad detectable. Fecha 09/05/14.
- ❖ “Resultados y evaluación de las actividades aplicadas al Aseguramiento de la Calidad en la determinación de *tritio en leche*” (F-ASEG-55 Rev.00 Vig. 29/04/2014). Periodo comprendido 2013/2014. Verificación del sesgo de medición de los contadores utilizados, verificación de la robustez del método con el cóctel de centelleo líquido, verificación del límite de repetibilidad y el límite de reproducibilidad en las mediciones del laboratorio, verificación del envejecimiento

⁷⁸ El método de ensayo no está normalizado y se basa en la separación química, por extracción, del Y-90 en equilibrio secular con SR-90, y posterior medición por conteo Cerenkov.

⁷⁹ Es un método no normalizado que se basa en la extracción del tritio no ligado mediante un sistema de extracción con tolueno en trampa de Dean Stark.



Auditoría General de la Nación

del patrón de leche certificado, control de variación de blancos, verificación de la micropipeta. Fecha 09/05/14.

Comparaciones Interlaboratorio de los LE de ARN

El equipo de auditoria relevó para el periodo de auditoria 2011-2014, los documentos de:

- ❖ Reporte de trazabilidad para **Sr-90 en agua** del NIST (National Institute of Standards and Technology), ejercicio NRIP' 11-AW. Se obtuvo una evaluación positiva para la trazabilidad según ANSI N42.22⁸⁰. Fecha: febrero de 2012.
- ❖ Documento “*Análisis de la participación en un Ensayo de aptitud por Comparación Interlaboratorio*” (F-ASEG-02 Rev. 03, Vigencia 30/10/2013) con su correspondiente reporte de trazabilidad emitido por el NIST, ejercicio NRIP' 13, de determinación de la concentración de **Sr-90 en agua**. El organizador aplica la norma ANSI N42.22 para determinar los límites de trazabilidad. *Se concluye que la performance del laboratorio ha sido satisfactoria*. Fecha de aprobación 16/10/14.
- ❖ Documento “*Análisis de la participación en un ensayo de aptitud por comparación interlaboratorio*” (F-ASEG-02 Rev. 03, Vigencia 30/10/2013). Organizador: IAEA, Programa: Proficiency Test IAEA-TEL-2014-03, determinación de la concentración de **Sr-90 en agua**. *Se considera muy satisfactorio el ejercicio y los resultados obtenidos*. Fecha de aprobación 23/03/15.
- ❖ Documento “*Análisis de la participación en un ensayo de aptitud por comparación interlaboratorio*” (F-ASEG-02 Rev. 03, Vigencia 30/10/2013). Organizador el NPL (National Physical Laboratory, UK), programa: *Enviromental Radioactivity Proficiency Test Excercise 2012*, determinación de la concentración de actividad de **emisores gamma en agua**. *Se concluye que el desempeño del laboratorio es satisfactorio*. Fecha de aprobación 25/02/13.

⁸⁰ N42.22-1995-American National Standard Traceability of Radioactive Sources to NIST and Associated Instrument Quality Control.



Auditoría General de la Nación

- ❖ Documento “*Análisis de la participación en un ensayo de aptitud por comparación interlaboratorio*” (F-ASEG-02 Rev. 03, vigencia 30/10/2013) organizador el NPL, programa *Environmental Radioactivity Proficiency Test Exercise 2013*, determinación de la concentración de actividad de **emisores gamma en agua**. Se considera que la participación en este ejercicio fue satisfactoria. Fecha de aprobación 31/07/14.
- ❖ Documento “*Resultados y evaluación de las actividades aplicadas al aseguramiento de la calidad en la determinación de emisores gamma en agua*” (F-ASEG-04 Rev. 01 Vig. 02/02/11) y certificado de trazabilidad otorgado por el NIST. El laboratorio obtuvo trazabilidad en el NIST en las **mediciones gamma de Co-59, Co-60 y Cs-137**. Fecha 24/02/12.
- ❖ Documento “*Resultados y evaluación de las actividades aplicadas al aseguramiento de la calidad en la determinación de Emisores Gamma en agua*” (F-ASEG-04 Rev. A Vig. 20/02/09). Participación en el test de aptitud para laboratorios de medición organizado por el NPL en el marco del programa *Environmental Proficiency Test Exercise 2010*. Los resultados obtenidos son considerados aceptables. Fecha diciembre 2010.
- ❖ Documento “*Resultados y evaluación de las actividades aplicadas al aseguramiento de la calidad en la determinación de tritio en agua*” (F-ASEG-04 Rev. 00 Vig. 09/09/14). El ejercicio de intercomparación realizado en 2009 arrojó trazabilidad del laboratorio al patrón primario del NIST. En el año 2010 el NIST canceló los ejercicios de intercompaciones. En el año 2011 hubo reemplazo de uno de los analistas y las muestras se analizaron de la misma forma que en el año 2009. Copia del reporte de trazabilidad de 2011, *Test: NRIP’11 Tritium in Water*, forma parte de los papeles de trabajo de la auditoria.

Durante los años 2012 y 2013 el laboratorio de tritio no participo de comparaciones interlaboratorio. Fecha 09/09/14.
- ❖ Documento “*Análisis de la participación en un ensayo de aptitud por comparación interlaboratorio*” (F-ASEG-02 Rev. 03, Vigencia 30/10/2013) con su correspondiente reporte de trazabilidad emitido por el NIST, ejercicio NRIP’ 13, de determinación de la concentración de **Tritio en agua**. El organizador aplica la norma ANSI N42.22/1995 para



Auditoría General de la Nación

determinar los límites de trazabilidad. Los resultados fueron satisfactorios. Fecha de aprobación 30/09/14.

El Laboratorio de Dosimetría Física /Laboratorio de TLD puso a disposición del equipo de auditoria documentos de *“Análisis de la Participación en un Ensayo de Aptitud por comparación Interlaboratorio”* (F-ASEG-02 Rev. 02, Vigencia 08/11/2012) para los años 2012, 2013 y 2014, correspondientes a Ejercicios de Intercomparaciones de Dosímetros de Cuerpo Entero para la Calidad de Radiación de Fotones, organizado por EURADOS. Es de destacar que el Laboratorio de Dosimetría Física además organiza ejercicios de intercomparación de dosímetros personales de cuerpo entero para fotones con el objetivo de evaluar la calidad de las mediciones que ofrecen las empresas de servicio de dosimetría personal (copia de los documentos correspondientes a 2013 y 2014 forman parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria).

Cabe aclarar que por tratarse de dosimetría personal y no ambiental no es objeto del examen de la presente auditoria. El jefe del departamento de Dosimetría Física manifestó al equipo de auditoria que, en la actualidad, los organismos internacionales no organizan ejercicios de intercomparaciones de dosimetría ambiental.

3.9. PMRAR - Auditoria Interna de ARN

La responsabilidad primaria del área de auditoria interna de la ARN es *“Efectuar los exámenes y evaluaciones de las actividades que realiza la ARN, en función de lo dispuesto por la Ley N° 24.156⁸¹, sus reglamentaciones y modificaciones, utilizando el enfoque de control integral e integrado, de manera de asegurar el cumplimiento de la eficacia, eficiencia y economía de las operaciones”* y entre sus acciones se encuentra la de *“Realizar Auditorías de gestión y producir informes sobre las actividades desarrolladas, formulando las recomendaciones u observaciones que correspondan y llevando a cabo el seguimiento de*

⁸¹ [B.O. Publicada el 15.12.92.](#)



Auditoría General de la Nación

las mismas; comprobando además, si el organismo y sus miembros integrantes cumplieron adecuadamente con sus deberes y responsabilidades, en el sentido que les han sido asignados, y rinden cuenta de los resultados de su gestión.”

Entre sus acciones, también se encuentra la de elaborar el Plan Anual de Auditoría y remitirlo a la Sindicatura General de la Nación (SIGEN) para su análisis y aprobación final.

El equipo de auditoria relevó los planes anuales de auditoria aprobados por la SIGEN y 2 informes correspondientes el periodo de auditoria, proporcionados por ARN. Copia de los informes relevados forman parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria.

Se ha identificado en el Plan de Auditoria 2011 en el apartado 5.1.2. Auditorias sobre Areas Sustantivas, entre los procedimientos a aplicar el “*verificar la realizacion de las evaluaciones de los planes de monitoreo radiologico ambiental de las instalaciones licenciadas*” en la Auditoria a Evaluaciones de Seguridad Radiológica en el año 2011. Cabe mencionar que en el Informe de Auditoria N°8/11 no se menciona nada al respecto. Consultado el responsable del PMRA y el Gerente de GACT, ambos manifiestan que el monitoreo radiologico ambiental no fue auditado.

3.10. PMRA -Unidad de Gestión de la Calidad

La Unidad de Gestión de la Calidad (UGC) tiene como responsabilidad primaria: “*Gestionar el Sistema de Calidad de la ARN, en búsqueda de la mejora continua, la satisfacción de los clientes internos y de los grupos de interés con los que interactúa la Institución.*”

El equipo de auditoria consultó al respecto a ARN, la cual manifestó por Nota N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06: “*El PMRA no se encuentra mencionado específicamente en el Manual de Calidad de la ARN*”.



Auditoría General de la Nación

La Unidad de Gestión de la Calidad puso a disposición del equipo de auditoría el *Mapa de procesos* y el *Manual de la Calidad*, ambos documentos forman parte de los papeles de trabajo de la auditoría.

En el Manual de la Calidad del Sistema de Gestión de la Calidad (MC-ARN Revisión: 07; vigencia 13 mayo de 2015) se menciona que “*El SGC de los Laboratorios acreditados por Norma IRAM ISO 17025 perteneciente a la GACT, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN*”, esto no es así. ARN especifica que desde el año 2012, se comenzó con la incorporación de los procedimientos, instructivos y formularios de la GACT a intranet vía la UGC.

A principios de 2015 se actualizó el *Mapa de Proceso* donde se incluye como proceso operativo las actividades de la GACT.

3.11. Plan Estratégico Institucional 2012-2015

Del examen del Plan Estratégico Institucional (PEI) se extraen en este informe los siguientes tópicos de interés vinculados al objeto de auditoría⁸²:

- A. Problema Focal: Disminución gradual de la capacidad regulatoria. Si bien este problema focal continúa planteándose en estos términos, la magnitud de su incidencia decreció, considerando que 3 nudos críticos fueron solucionados.*
- B. Objetivo Estratégico: Fortalecer la sostenibilidad en el tiempo de la capacidad regulatoria del Organismo.*
- C. Puntos Críticos: De los 5 nudos críticos iniciales⁸³, aún quedan 2 de ellos sin resolver, sobre los cuales la ARN continúa trabajando:*
 - ❖ *Inadecuado sistema de recursos humanos.*
 - ❖ *Infraestructura inadecuada.*

⁸² PE 2012-2015.

⁸³ Versiones precedentes del PE.



Auditoría General de la Nación

D. Apuestas Estratégicas: A fin de eliminar los nudos críticos mencionados, se formulan gráficamente las siguientes Apuestas Estratégicas con sus respectivos Objetivos Específicos, se detallan en el [Anexo XV.PE.](#)

3.12. PE de Comunicación

ARN aprobó mediante Acta del Directorio N° 11/10 de fecha 16 de septiembre de 2010 el Plan Estratégico de Comunicación (PEC).

En el PEC, ARN expresa “*En síntesis, la necesidad de un plan de comunicación integral de la Autoridad Regulatoria Nuclear que informe adecuadamente a la población y tienda a incorporar a los diferentes grupos de interés a un nivel de la toma de decisiones se intersecta ineludiblemente con la propia actividad de la institución.*”

El PEC tiene como Objetivos:

- ❖ *Posicionar a la Autoridad Regulatoria Nuclear en la población como la Institución Pública dedicada al control y fiscalización de las aplicaciones pacíficas de la Energía Nuclear;*
- ❖ *Obtener un cuadro de conocimiento adecuado de las zonas aledañas a las instalaciones nucleares, como de su población, con el fin de trabajar sobre la percepción pública del "riesgo", para prevenir potenciales conflictos, e intervenir de modo apropiado en los que surgieren.*
- ❖ *Desarrollar una política de formación e información sectorizada acerca del campo nuclear.*

En el apartado de *Planificación* especifica tres etapas: **Etapa I:** Planteo y desarrollo de las ideas-fuerza, **Etapa II:** Evaluación de target de público y herramientas de comunicación y **Etapa III:** Elaboración de herramientas de comunicación.

Y en el apartado de *Tareas previstas a futuro:* **a.** Desarrollo de la política de comunicación interna, **b.** Planteo de un cronograma de actividades y **c.** Elaboración de mecanismos de evaluación de resultados comunicacionales.



Auditoría General de la Nación

3.13. Evaluaciones del PMRA y sus resultados para las CNA I y CNE

Evaluaciones de los PMRA de NASA para CNA I y CNE

La GACT cuenta con un documento de *Pautas para el Diseño y Desarrollo de un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental* (F-GC-01 Rev. 05 Vig. 17/03/2010).

Entre las acciones asignadas por la Res. ARN N° 27/10⁸⁴ a la SGMSR se encuentra la de *“realizar el análisis de los planes de monitoreo radiológico ambiental de las distintas instalaciones bajo control, en coordinación con los sectores específicos” de ARN.*

El equipo de auditoria relevó y analizó un conjunto de notas referentes al seguimiento en la evaluación de los planes de monitoreo ambientales de NASA para las CNAI y CNE. El detalle de la documentación relevada se encuentra en el [Anexo I. Documentación Relevada](#).

Cabe mencionar que todo el proceso se efectuó respetando los plazos fijados y en los casos de prórroga, esta fue adecuadamente justificada y concedida en tiempo por ARN, por lo que este organismo en ningún momento tuvo que intimar para el cumplimiento.

ARN dá por cumplimentado los requerimientos regulatorios RQ-CNAI-087 y RQ-CNE-085 referidos al Plan de Monitoraje Radiológico Ambiental de las CNAI y CNE, mediante las Notas ARN N° 5578/11 y 4257/14. El detalle de los ítems observados y las sugerencias emitidas y debidamente adoptadas por NASA, forman parte de los papeles de trabajo de la presente auditoria.

⁸⁴ [B.O. Publicado el 27.02.13.](#)



Auditoría General de la Nación

Evaluaciones de los Resultados de los Monitoreos de NASA

La Norma Básica de Seguridad 10.1.1 Rev.3⁸⁵ en el punto 148 establece que el responsable de una instalación clase I, clase II o de una práctica no rutinaria debe comunicar a la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) la información que esta establezca para cada caso y dentro de los plazos fijados, debiendo detallar entre otros los resultados del monitoreo ambiental alrededor de la instalación cuando esto corresponda. Este es el caso de las CNAI y CNE que son instalaciones de clase I.

En las Licencias de Operación de las centrales se establece que debe informarse a ARN *“trimestralmente los valores de actividad de cada radionucléido descargada al ambiente y los resultados de los análisis de las muestras de monitoreo ambiental”*.

El equipo de auditoria relevó para todo el periodo de auditoria (2011-2014) los informes de evaluación de los informes trimestrales de NASA con los resultados del monitoreo ambiental en la CNE y CNAI.

Cabe mencionar que los informes que envía NASA con sus resultados no fueron proporcionados por ARN, por tratarse de información confidencial. Por lo tanto, el equipo de auditoria tomó vista de los informes de resultados de NASA de CNE y CNAI para el tercer y cuarto trimestre de 2014 observando resultados dentro del orden de magnitud al compararlo con los resultados del monitoreo de ARN, tomando vista en simultáneo de la base de datos Ambients III.

⁸⁵ Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial 20/11/01).



Auditoría General de la Nación

3.14. Sanciones

Con respecto a las sanciones, ARN manifiesta que *“No existe en los registros de la Gerencia Asuntos Legales de la ARN infracciones de usuario mediante resultados del Monitoreo Radiológico Ambiental.”*

3.15. Plan de Emergencia Ambiental

El equipo de auditoria tuvo a la vista los planes de Emergencia vigentes para las centrales CNAI y II y la CNE y solicitó a la Subgerencia Intervención en Emergencias Radiológicas y Nucleares el listado de instituciones con las que articula y el acto administrativo de aprobación de los Planes de Emergencia.

ARN responde que *“los planes de emergencia de las instalaciones forman parte de lo que se denomina “Documentación Mandatoria” y cuando se emite la licencia son aprobados junto con el resto de la Documentación Mandatoria.”*

“Los organismos que interactúan con la SIERN⁸⁶ en el entrenamiento/simulacros previstos en los Planes de Emergencia de las Centrales nucleares y organizados en conjunto entre dichas centrales y la ARN son las que siguen.

En este listado no se distinguen por rol que cumplen (actores u observadores): Central Nuclear Embalse; Central Nuclear Atucha; Instituciones educativas dentro de los 10 km de cada central (nivel: jardín, primaria, secundaria y adultos); Defensa Civil; Municipalidad de Zárate; Municipalidades de Embalse, Villa Rumipal, Villa del Dique, La Cruz; Provincia de Buenos Aires; Provincia de Córdoba; Defensa Civil Nacional; Gendarmería Nacional: Escuadrón Atucha; Escuadrón Embalse; Policía: Provincia de Buenos Aires, Provincia de Córdoba; Ejército Argentino- Batallón 601; Armada Argentina: Base Puerto General Belgrano, Base Naval Zárate v Prefectura Argentina: Puerto Zárate; Bomberos

⁸⁶ Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares.



Auditoría General de la Nación

Voluntarios: Zárate, Lima, Embalse, Villa Rumipal, Villa del Dique; Fuerza Aérea Argentina; Servicio Meteorológico Nacional; Radios Locales y otros medios de prensa dentro de los 10 km de cada central.”

También existen los siguientes planes de emergencia aprobados por el Directorio de la ARN que tienen fecha de aprobación anterior al período 2009-2014: Plan Nacional interino de Emergencia Nuclear; Plan Provincial de Emergencia Nuclear de Córdoba; Plan de Emergencias Municipal de: Zarate, Provincia de Buenos Aires; Embalse, Provincia de Córdoba; La Cruz, Provincia de Córdoba y Villa Rumipal.

3.16. Verificación in Situ

La verificación in situ para esta auditoria consistió en 3 etapas:

Etapas I. Constatación de toma de muestras.

Etapas II. Pretratamiento y ensayo de muestras.

Etapas III. Participación en talleres con escuelas de Embalse.

Etapas I. Constatación de la toma de muestras planificadas en el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental 2015 para las centrales nucleares CNAI y CNE. Se constató in situ la recolección de muestras en octubre para CNAI y noviembre para CNE. El equipo de auditoria acompañó a personal del LMP a la toma de muestras en las localidades de Lima y Zarate, provincia de Buenos Aires y en las localidades de Almafuerde, La Cascada, Villa del Dique, Embalse y Villa Rumipal, provincia de Córdoba.

Las actividades de toma de muestra de ARN fueron observadas y documentadas fotográficamente por el equipo de AGN para cada uno de los puntos de muestreo planificados para el mes en el PMRA 2015.

Se verificó que la toma de muestras se efectuó conforme los procedimientos e instructivos establecidos: P-MUES-02 (Rev.08 Vig. 26/11/2013), I-MUES-01 (Rev.08 Vigencia



Auditoría General de la Nación

13/11/2013) completándose los correspondientes registros: Planilla de Muestreo (F-MUES-01 Rev.05 Vig.01/09/) y Planilla de Pretratamiento (F-MUES-02 Rev.07 Vig.01/09/). Copia de esta documentación forma parte de los papeles de trabajo de la auditoría.

En el [Anexo XVI. Toma de muestras](#) se expone un detalle de los puntos muestreados, un mapa con ubicación de los puntos y un registro fotográfico de la toma de muestras para las dos centrales nucleares.

Cabe mencionar que no se tomaron muestras de los puntos [CNA14](#) Grupo crítico, 1,7 km al O de la CNAI y [CNE34](#) Predio Fuerza Aérea-Máxima Concentración de Descargas Gaseosas, ya que no cuentan todavía con equipos instalados en el lugar (ver análisis en el apartado F. Seguimiento del PMRA de [3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#)).

Etapa II. Constatación de los procedimientos de pretratamiento (LMP) y ensayos mensuales para la CNAI y CNE y trimestrales (último trimestre de 2015) para las muestras de la CNAI.

El detalle de los procedimientos y el registro fotográfico se adjunta en el [Anexo XV. LMP y LE](#). Forman parte de los papeles de trabajo los registros de ensayo de cada muestra, entre ellos los correspondientes Informes de Ensayo.

Es pertinente mencionar que todos los ensayos se efectuaron conforme los procedimientos vigentes, tal como se detalla en el [Anexo XV. LMP y LE](#) y los resultados se encuentran dentro de los límites establecidos no surgiendo ningún comentario al respecto.

Etapa III. Agentes de la AGN presenciaron las actividades que la GACT realizó con las escuelas de Embalse, ver registro fotográfico en el [Anexo XVIII. Actividades con las escuelas de Embalse](#).



Auditoría General de la Nación

4. COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

4.1 Marco Legal e Institucional

4.1.1. ARN no ha concretado la adquisición de un edificio propio, tal como está previsto en el Plan Estratégico Institucional 2012-2015. La sede central de ARN opera en el mismo edificio de la CNEA. En particular, GACT, que es la gerencia que lleva adelante el PMRA, se encuentra instalada en Ezeiza, dentro del predio del CAE (dependiente de la CNEA).

4.2. Articulación Intrainstitucional

4.2.1. En el periodo de auditoria, sectores de ARN vinculados al PMRA no evidenciaron articulación eficiente al momento de volcar información respecto del PMRA en la propia Carta Compromiso con el Ciudadano de 2011 (publicada en la página web) y en los reportes de compromisos remitidos a la ONIG, vía el tablero de comando para Carta Compromiso con el Ciudadano.

4.3. Carta Compromiso al Ciudadano (CCC)

4.3.1. El organismo no ha adoptado mediante un acto administrativo la implementación de la CCC, una herramienta de gestión transversal al organismo emanada del Decreto PEN N° 229/2000.

4.3.2. El decreto PEN N° 229/2000 en su título octavo, art. 18 establece la obligatoriedad de elaboración de informes anuales que se presentaran a la ONIG y de informes trimestrales que el organismo, en este caso ARN, debería presentar al vicepresidente de la Nación. ARN no cumple con lo establecido en el mencionado decreto.

4.3.3. Como parte de una adecuada gestión que represente en forma precisa la carga del PMRA, ARN no ha solicitado cambios en la etiqueta del tablero de comando del sistema informático de la ONIG, que informa “*Medición Anulada*” para todos los meses, salvo para un mes, que es el que contiene la carga anual.



Auditoría General de la Nación

4.3.4 ARN informa mediante el sistema informático de la ONIG para la CCC, para todos los años del periodo de auditoria, un cumplimiento del indicador explicitado en el ítem **2.8 (Monitoreo Radiológico Ambiental)** de 100%. Sin embargo, para todos los años analizados, esta auditoria ha detectado puntos que por diversas razones no han sido muestreados y que por lo tanto no resulta un cumplimiento del 100 %.

4.3.5. En el documento “*Primera Carta Compromiso con el Ciudadano*” de 2011, en el apartado de Compromisos para el Monitoreo Radiológico Ambiental⁸⁷ y en las copias de las planillas de carga del sistema informático de la ONIG “Programa CCC-Estructura con detalle”⁸⁸ para todo el periodo de auditoria se explicita para el ítem 2.9 “*Elaboración y emisión de un informe sobre los resultados del control radiológico ambiental alrededor de las instalaciones nucleares y del ciclo de combustible*”. El nombre del mencionado informe es incorrecto.

4.3.6 En el apartado de PRINCIPALES ACTIVIDADES Y COMPROMISOS ASUMIDOS-FISCALIZACIÓN-MONITOREO RADIOLÓGICO AMBIENTAL del documento “*Primera Carta Compromiso con el Ciudadano*” de 2011, se menciona que⁸⁹: “*cabe destacar que **todas** las muestras son procesadas y evaluadas en los laboratorios de la ARN, acreditados bajo norma IRAM 301(ISO/IEC 17025) por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).*”

Respecto de esto, el equipo de auditoria pudo constatar que sólo está acreditado el Laboratorio de Control Ambiental LCE (LE 116) cuyo alcance se detalla en este informe en el apartado 3.8. PMRA – Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025), y no procesa y evalúa todas las muestras del PMRA.

4.4. Veedurías

⁸⁷ Pág.26 “*Primera Carta Compromiso con el Ciudadano*”-ARN, 2011.

⁸⁸ https://siseg-tmc.jefatura.gob.ar/rtp_estructura_com_detalle_rep

⁸⁹ Pág.25 “*Primera Carta Compromiso con el Ciudadano*”-ARN, 2011.



Auditoría General de la Nación

4.4.1. En las copias de veedurías proporcionadas al equipo de auditoria, correspondientes a las actividades: 2A2 (tercer cuatrimestre de 2012, segundo semestre de 2014); 2A3 (primer semestre 2011, tercer cuatrimestre 2012 y segundo semestre 2014) y 2AXA (segundo semestre 2014), no se especifica la fecha de los informes de veeduría. ARN no ha provisto evidencia documental de que se haya realizado la veeduría del tercer cuatrimestre del año 2013 para las actividades 2A2 y 2A3.

4.5. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA)

4.5.1. El PMRA durante el periodo de auditoria se desarrolló dentro de la Gerencia de Apoyo Científico Técnico. Si bien esta instrumentado, le falta incluir en la redacción del documento: marco legal e institucional en el que se realiza el Plan; los recursos asignados; un cronograma de realización de las tareas, los procedimientos a llevar a cabo para: la toma de muestras, el ensayo de las muestras, el análisis de los resultados; indicadores de seguimiento del plan; registro y guarda de los datos; la forma de comunicación interna de los resultados y la difusión pública de los mismos. El plan no contempla como parte del mismo un informe donde se vea reflejado el cumplimiento de los objetivos.

4.5.2. En los informes anuales de gestión de ARN de los años 2013 y 2014 se detallan los *criterios generales para la selección de las matrices ambientales, puntos de muestreo, radionucleídos a analizar y frecuencia de muestreo* adoptados por la ARN^{90,91}, que sólo se han mencionado en el documento del PMRA 2011. A su vez, no se han incluido en ninguno de los informes anuales desde 2011 a 2014 los *objetivos* del PMRA.

4.5.3. ARN cuenta con un conjunto de procedimientos acreditados bajo la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) asociados al PMRA, pero hay otro conjunto de procedimientos que no han

⁹⁰ Vigilancia Radiológica Ocupacional y Ambiental - PARTE IV INFORME ANUAL 2013

⁹¹ Ver apartado [3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#).



Auditoría General de la Nación

sido acreditados todavía, tal como se detalló en el apartado de Aclaraciones Previas del presente informe ([3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual](#)).

4.5.4. ARN no ha formalizado el registro documental de evaluación estadística y análisis de tendencia de los resultados del PMRA, tal como lo estipula la Res. ARN N° 27/2010.

4.5.5. En todo el periodo de auditoria ARN ha incluido en los PMRA y en los respectivos Contratos puntos de muestreo que no han sido muestreados (CNA14 y CNE34), debido a que las gestiones para concretar la instalación de los equipos no han sido eficientes. No se ha corregido en los PMRA la frecuencia de la toma de muestra en el punto CNE32 para los últimos dos años (2013 y 2014) y CNE33 (2014) indicando que la toma de muestra es mensual y no semanal.

4.5.6. Para todo el periodo de auditoria (2011-2014), en los Informes de Ensayo la denominación de la causa o categoría por la cual no se cuenta con la muestra no ha sido consistente, debido a que no se usa siempre la misma terminología unívoca. Cabe mencionar que en algunos Informes de Ensayo no se incluyen los puntos que no han sido muestreados.

4.5.7. Al momento de cierre de la presente auditoria, ARN no se encuentra inscripta como generador de residuos especiales conforme Ley 11.720 de generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales de la Pcia. de Buenos Aires.

4.5.8. La GACT no cuenta con un instructivo para la guarda de la información contenida en la base de datos Ambients III, que contemple entre otros aspectos, el back up de la información, el formato de conservación, el periodo de guarda y la confidencialidad de los datos.



Auditoría General de la Nación

4.6. Auditoría Interna de ARN

4.6.1. En el periodo de auditoria, la Unidad de Auditoria Interna de ARN no ha incluido el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental en auditorías internas.

4.7. Sistema de Gestión de la Calidad

4.7.1 ARN ha definido entre sus responsabilidades primarias aprobadas por Res. ARN N° 27/10, gestionar el Sistema de Calidad de la ARN. Al respecto no ha incorporado al SGC institucional el PMRA. ARN no ha incluido en el programa anual de auditorías internas del SGC al PMRA”.

4.7.2 En el manual de la calidad del Sistema de Gestión de la Calidad (MC-ARN Revisión: 07; vigencia 13 mayo de 2015) se menciona que *“El SGC de los Laboratorios acreditados por Norma IRAM ISO 17025 perteneciente a la GACT, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN”*. Del examen realizado se desprende que el SGCLA no está integrado al SGC institucional (apartado 3.10. PMRA -Unidad de Gestión de la Calidad).

4.8. Capacitación

4.8.1. Si bien la GACT cuenta con cronogramas de capacitación anual, ARN no cuenta con un Plan Anual de Capacitación a nivel institucional tal como lo especifica la Resolución ARN N° 27/10.

4.8.2. En los cronogramas de capacitación anual se han detectado capacitaciones reprogramadas que no se han incluido en años posteriores (1 curso en 2011 y 2 cursos en 2013), tal como se detalla en el apartado de [Capacitación de Recursos Humanos](#).

4.9. Plan Estratégico Institucional (PEI)

4.9.1. ARN no ha publicado en la página web, ni en la intranet su Plan Estratégico Institucional 2012-2015. A la fecha de cierre de la presente auditoria, ARN registra avances del PEI hasta 2012.



Auditoría General de la Nación

4.10. Plan Estratégico Comunicacional (PEC)

4.10.1. ARN no ha registrado avances en el Plan Estratégico Comunicacional desde su aprobación. El PEC, si bien planifica etapas no especifica plazos de cumplimiento. Desde su aprobación el Plan no han sido publicado en la página web, ni en la intranet de ARN.

4.11. Evaluaciones de los PMRA de las Centrales Nucleares

4.11.1 ARN no ha puesto a disposición del equipo de auditoria evidencia documental de los siguientes informes de evaluación de los resultados de los monitoreos: tercer trimestre de 2013 para CNE, cuarto trimestre de 2013 para CNE y CNAI, primer y segundo trimestre de 2014 para ambas centrales.

4.11.2 En los informes relevados (tercer y cuarto trimestre de 2011 para CNAI y CNE; primer, segundo, tercer y cuarto trimestre de 2012 para CNE y CNAI y primer y segundo trimestre 2013 para CNE), como conclusión se detalla que *“en aquellos puntos de muestreo coincidentes entre el operador⁹² y ARN, los resultados informados son concordantes”*, no especificando en qué términos se expresa la *“concordancia”* de los resultados.

4.11.3 En los informes de evaluación de resultados de los monitoreos no se realiza la evaluación estadística y el análisis de las tendencias de los resultados, tal como prevé la Res. ARN N° 27/10.

5. ANÁLISIS A LA VISTA DEL ORGANISMO

El presente informe en su etapa de proyecto fue puesto en conocimiento del Organismo mediante Nota N° 68/16-A06 de fecha 12/07/16.

La respuesta, enviada por el organismo Nota ARN N°5096/16 de fecha 08/09/16, que se encuentra en el Anexo XIX del presente Informe, formula descargos que son analizados en el

⁹² NASA



Auditoría General de la Nación

Anexo XX y no modifican los Comentarios y Observaciones ni las Recomendaciones, por lo que se mantienen.

6. RECOMENDACIONES

6.1 Marco Legal e Institucional

6.1.1 Arbitrar los medios para concretar la adquisición de un edificio propio, tal como está previsto en el Plan Estratégico Institucional 2012-2015.

6.2. Articulación Intrainstitucional

6.2.1 Fortalecer la articulación entre los diferentes sectores de ARN vinculados al PMRA, propiciando una adecuada comunicación.

6.3. Carta Compromiso al Ciudadano (CCC)

6.3.1 Adoptar mediante un acto administrativo la implementación de la Carta Compromiso con el Ciudadano.

6.3.2. Arbitrar los medios para dar cumplimiento a lo establecido en el decreto PEN N° 229/2000, título octavo, artículo 18.

6.3.3. Solicitar cambios en la etiqueta del tablero de comando del sistema informático de la ONIG, donde se informa para todos los meses en los indicadores del PMRA “*Medición Anulada*” salvo para un mes, que es el que contiene la carga anual.

6.3.4 Informar mediante el sistema informático de la ONIG para la CCC, el grado de cumplimiento del indicador explicitado en el ítem **2.8 (Monitoreo Radiológico Ambiental)** en forma correcta.

6.3.5. Especificar en los documentos de CCC la denominación correcta del Informe al que se referencia en el apartado de Indicadores de Monitoreo de Compromisos⁹³.

⁹³ Pág. “Primera Carta Compromiso con el Ciudadano”-ARN, 2011.



Auditoría General de la Nación

6.3.6 Especificar en el documento de Carta Compromiso con el Ciudadano el alcance de la acreditación de los laboratorios que ensayan las muestras ambientales en forma precisa y correcta.

6.4. Veedurías

6.4.1. Especificar la fecha en los informes de veeduría.

6.5. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA)

6.5.1. Incorporar al documento del PMRA: marco legal e institucional en el que se realiza el plan; los recursos asignados; un cronograma de realización de las tareas, los procedimientos a llevar a cabo para: la toma de muestras, el ensayo de las muestras, el análisis de los resultados; indicadores de seguimiento del plan; registro y guarda de los datos; la forma de comunicación interna de los resultados y la difusión pública de los mismos, un informe de resultados donde se vea reflejado el cumplimiento de los objetivos.

6.5.2. Incluir en el documento del PMRA de cada año los *criterios generales para la selección de las matrices ambientales, puntos de muestreo, radionucleídos a analizar y frecuencia de muestreo* adoptados por la ARN.

Incorporar los *objetivos* del PMRA en el informe anual de gestión de ARN.

6.5.3. Extender la acreditación bajo la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) al conjunto de procedimientos asociados al PMRA que no han sido acreditados todavía.

6.5.4. Formalizar el registro documental de evaluación estadística y análisis de tendencia, tal como lo estipula la Res. ARN N° 27/2010.

6.5.5. Arbitrar los medios para concretar la instalación de los equipos los puntos de muestreo: CNA14. Grupo crítico real (para desc. gaseosas, a partir del 2009), 1,7 km al O de la CNAI y CNE34. Predio Fuerza Aérea (Máxima Concentración de Descargas Gaseosas).

Especificar la frecuencia real de la toma de muestra para los puntos CNE32 y CNE33.



Auditoría General de la Nación

6.5.6. Utilizar denominación unívoca para indicar los motivos de falta de muestra en los Informes de Ensayo. Especificar en los Informes de Ensayo respectivos, los puntos que no han sido muestreados.

6.5.7. Arbitrar los medios para concretar la inscripción de ARN como generador de residuos especiales ante el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) de la Pcia. de Buenos Aires.

6.5.8. Diseñar e implementar un instructivo para la guarda de la información contenida en la base de datos Ambianta III.

6.6. Auditoria Interna de ARN

6.6.1. Incorporar el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) en auditorías internas, realizadas desde la Unidad de Auditoria Interna.

6.7. Sistema de Gestión de la Calidad

6.7.1 Incorporar en el SGC institucional el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA). En consecuencia, incluir en el programa anual de auditorías internas del SGC al PMRA.

6.7.2 El manual de la calidad del Sistema de Gestión de la Calidad sólo debe mencionar que *“El SGC de los Laboratorios acreditados por Norma IRAM ISO 17025 perteneciente a la GACT, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN”*, una vez que concreten la incorporación.

6.8. Capacitación

6.8.1. Elaborar e implementar un Plan de Capacitación a nivel institucional tal como lo especifica la norma Resolución ARN N° 27/10.

6.8.2. Incluir en cronogramas posteriores del SGCLA las capacitaciones reprogramadas. En caso de no incluirlas, especificar porque se anulan.



Auditoría General de la Nación

6.9. Plan Estratégico Institucional (PEI)

6.9.1. Publicar en la página web institucional y en la intranet el Plan Estratégico Institucional (PEI) vigente indicando avances anuales.

6.10. Plan Estratégico Comunicacional (PEC)

6.10.1. Registrar avances del Plan Estratégico Comunicacional (PEC) vigente. Especificar plazos de cumplimiento para las actividades que se planifican en el PEC. Publicar el PEC y sus avances en la página web institucional y en intranet.

6.11. Evaluaciones de los PMRA de las Centrales Nucleares

6.11.1 Registrar evidencia documental de los informes de evaluación de los resultados de los monitoreos trimestrales de las centrales nucleares.

6.11.2 Especificar en los informes de evaluación de los resultados de los monitoreos de NASA, la coincidencia respecto de los resultados del monitoreo de ARN, detallando en qué términos se expresa la coincidencia de los mismos.

6.11.3 Incluir en los informes de evaluación de los resultados, *la evaluación estadística y el análisis de tendencia*, tal como prevé la Res. ARN N° 27/10.

7. CONCLUSIÓN

La Autoridad Regulatoria Nuclear a través de la Gerencia de Apoyo Científico Técnico (GACT) anualmente cumple con la planificación y ejecución del Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) alrededor de un conjunto de instalaciones, entre ellas la Central Nuclear Atucha I situada en la localidad de Lima, provincia de Buenos Aires y la Central Nuclear Embalse, emplazada en la localidad de Embalse, provincia de Córdoba.

Cabe mencionar que el monitoreo se realiza con fines preventivos, bajo condiciones de operación rutinaria de las centrales, en zonas aledañas al emplazamiento de las mismas y en forma independiente de la operadora de las centrales, Nucleoeléctrica Argentina S.A.



Auditoría General de la Nación

Entre los compromisos asumidos por ARN en su primera Carta Compromiso con el Ciudadano de 2011, se encuentra el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA).

ARN informa a la Oficina Nacional de Innovación y Gestión dependiente de la Secretaría de Gabinete y Coordinación Administrativa – Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación mediante un tablero de comandos el cumplimiento de los compromisos vinculados al PMRA.

Al Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) de ARN le resta: adecuar el documento del Plan para incluir cronogramas, recursos, indicadores, procedimientos e instructivos para muestreo y ensayos; finalizar las gestiones para concretar la toma de muestra en los puntos CNA14 y CNE34; formalizar y completar la evaluación estadística y análisis de tendencia para los resultados del PMRA propio y de NASA; obtener la inscripción en el registro de generadores de residuos especiales.

La Gerencia de Apoyo Científico Técnico ha implementado y mantiene un Sistema de Gestión de Calidad para Laboratorios Acreditados que comprende un conjunto de técnicas acreditadas bajo Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) para el muestreo y ensayo de muestras ambientales. Las técnicas de acreditadas cuentan procedimientos e informes de aseguramiento de la calidad y validación, así como informes de participación en ensayos de aptitud (comparación interlaboratorio). Resta avanzar hasta cumplimentar el acreditamiento de todas las técnicas. Cabe mencionar que los límites de detección de las técnicas radioquímicas utilizadas, son al menos un orden de magnitud menor que los niveles guía recomendados por la legislación nacional e internacional aplicables.

Con respecto a los resultados, es dable indicar que las concentraciones actividad de los radionucleídos monitoreados no superan los límites establecidos en la normativa vigente y que y los valores de tasa de dosis ambiental fueron consistentes con el valor de referencia.

Con respecto a la gestión vinculada a los planes de monitoreo de NASA, ARN ha evaluado los planes de monitoreo radiológico ambiental de NASA para la Central Nuclear Atucha I y Central Nuclear Embalse dando por cumplimentado los requisitos regulatorios



Auditoría General de la Nación

correspondientes. Además, ha generado informes de evaluación de los resultados del monitoreo.

8. LUGAR Y FECHA

BUENOS AIRES, marzo de 2016.

9. FIRMAS



Auditoría General de la Nación

Anexo I. Documentación Relevada

Informes de AGN

- Resolución AGN N° 20/2001 sobre *“La supervisión a cargo de la Autoridad Regulatoria Nuclear (sucesora del Ente Nacional Regulador Nuclear) en la restitución ambiental de la actividad minero-fabril de los minerales de uranio.”* Período analizado 1994-1998.
- Resolución AGN N° 74/2009. Objeto: *“Verificar de la gestión de la ARN en las Instalaciones Clase II en lo relativo al 1.- otorgamiento, renovación y control de las licencias de operación, 2- Aplicación del régimen sancionatorio y 3.- Recaudación de la tasa por Licenciamiento e Inspección durante el período comprendido entre enero de 2006 y febrero de 2007.”*
- Resolución AGN N° 134/2009. Gestión del Organismo (CNEA) en lo referido a la prevención de la contaminación radiactiva de las aguas subterráneas en el Centro Atómico Ezeiza (CNE). Período analizado 2004-diciembre de 2007.

Informes Sindicatura General de la Nación (SIGEN)

- Informe de evaluación del Sistema de Control Interno (IESCI) 2010, 2011, 2012 y 2013.

Normativa de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA)

- Safety Standards- *“Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection for protecting people and the environment”*-Safety Guide No. RS-G-1.8. IAEA, VIENNA, 2005.
- Principios Fundamentales de Seguridad. Nociones fundamentales de seguridad. No. F-1. ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA VIENA, 2007.
- Safety Report Series N° 64: *“Programmes and Systems for Source and Environmental Radiation Monitoring”*. IAEA, VIENNA, 2010).
- Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad para la protección de las personas y el medio ambiente. Requisitos de Seguridad Generales, Parte 1. N° GSR Part 1. ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (OIEA), VIENA, 2010.

Normativa de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)

- ICRP Publication N° 43: *“Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population”*, Vol. IS, W I, (1985).
- ICRP Publicación N°101: *“Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica”*. Traducción oficial al español de la Publicación ICRP n° 103. Editada por la Sociedad Española de Protección Radiológica con la autorización de la *International Commission on Radiological Protection (ICRP)*. Marzo de 2007.
- ICRP Publication N°101, *“Assessing dose of the representative person for the purpose of radiation protection of the public and the optimisation of radiological protection”*. September 2005.

Documentos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

- WHO Guidelines for drinking water quality. 4Th edition. WHO Press 2011.



Auditoría General de la Nación

Documentos de la International Organization for Standardization (ISO)

- ISO 5667/1: *Water quality-Samplig- Part 1. Guidance on the desing of sampling programmes.*
- ISO 5667-2: *Water quality-sampling. Part.2 Guidance on sampling techniques.*
- ISO 5667-3: *Water quality-sampling. Part.3 Guidance on the preservation and handling of water samples.*
- ISO 5667-4: *Water quality-sampling. Part.2 Guidance on sampling from lakes, natural and man-made.*
- ISO 5667-5: *Water quality -Sampling. Part 5: Guidance on sampling of drinking water from treatment works and piped distribution systems Guidance on sampling of drinking water and water used for food and beverage processing.*
- ISO 5667-6: *Water quality -Sampling. Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams.*
- ISO 5667-11: *Water quality -Sampling. Part 11: Guidance on sampling of groundwaters.*
- ISO 5667-14: *Water quality-sampling. Part 14: Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling.*

Documentos del Organismo Argentino de Acreditación (OAA)

- Criterios Generales para la Evaluación y Acreditación de laboratorios Ensayo/ Calibración. (CG-LE-01). OAA Versión 11, Vig.1/5/1014.

I. Documentos del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)

- Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) Cuarta Edición. “*Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración*”.
- Norma IRAM/ISO 9001 segunda Edición. “*Sistema de Gestión de la Calidad*”.

Otros

- Guía de Seguridad N° 4.1: “*Diseño y Desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para Centrales Nucleares*”, Consejo de Seguridad Nuclear, Madrid, (1993).
- Regulatory Guide 4.1: “*Radiological Environmental Monitoring for Nuclear Power Plants*”, rev. 2, US. Nuclear Regulatory Commission, (2009).
- Multi-Agency Radiological Laboratory Analytical Protocols Manual (MARLAP). Volume I: Chapters 1 -9 and Appendices AE. NUREG-1576 EPA 402-B-04-001A NTIS PB2004-105421.July,2004
- Multi-Agency Radiological Laboratory Analytical Protocols Manual (MARLAP). Volume II: Chapters 10-17 Appendix F. NUREG-1576 EPA 402-B-04-001B NTIS PB2004-105421.July, 2004.
- EPA QA/G-5S: “*Guidance on Choosing a Sampling Design for Environmental Data Collection*”. Environmental Protection Agency (EPA), December, 2002.
- ICRU Report 75: “*Sampling of Radionuclides in the Environment*”. International Commission on Radiation Units & Measurements (ICRU), June, 2006.
- Carta Compromiso con el Ciudadano- Marco conceptual. Programa Carta Compromiso con el Ciudadano.



Auditoría General de la Nación

J. Documentos de ARN

- ❖ Nota ARN N° 1757/15. Referencia Nota N° 25/15-A06. Respuesta del organismo a la Auditoría de General de la Nación.
- ❖ Nota ARN N° 5213/15. Referencia Nota N° 107/15-A06. Formularios sobre cumplimiento de las Leyes 22.431, 25.785 referidas a la ocupación de personas con discapacidad.
- ❖ Rectificación a las Preguntas N°2 y 29 de la Nota ARN N° 1757/15. Adjunta Documentación Respaldata. Expediente N°: ARN SRC 3/16.
- ❖ Organigrama General Res. ARN N°27/2010 y posteriores.
- ❖ Planes de Auditoría Interna de ARN para el periodo 2011-2014.
- ❖ Proyecto de auditoría 5.1.2 Auditoría sobre áreas sustantivas año 2011
- ❖ Informe de auditoría N° 08 del año 2011-Evaluaciones de Seguridad Radiológica
- ❖ Informes Anuales de Gestión de ARN: 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.
- ❖ Borrador Parte IV, Vigilancia Radiológica Ocupacional y Ambiental del Informe Anual 2014.
- ❖ Copia de detalle de distribución de los informes anuales de gestión de ARN a organismos del estado nacional, provincial y municipal. Detalle de notas personalizadas y notas sin personalizar- Año 2011- 2012-2013.
- ❖ Plan Estratégico Institucional 2012 – 2015. Junio 2012 -Actualizado a enero de 2014.
- ❖ Plan Estratégico de Comunicación (PEC) -ARN- Gerencia de Asuntos Nucleares y Comunicación-Subgerencia de Comunicación Institucional-2010.
- ❖ Nota SG N° 384/10 de comunicación de aprobación del PEC.
- ❖ Anteproyecto de la Base de datos Ambianta 015 (F-GC-15 Rev.05 Vig. 13/08/2012) aprobado por el gerente de la GACT el 14/01/2015.

Planes de Trabajo-Veedurías- Resoluciones

- ❖ Plan de Trabajo- Mediciones de Radiación 2A1 - Año 2011 -2012-2013-2014.
- ❖ Plan de Trabajo- Mediciones Dosimétricas 2A2 - Año 2011 -2012-2013-2014.
- ❖ Plan de Trabajo- Gestión de Laboratorios 2A3 - Año 2011 -2012-2013-2014.
- ❖ Plan de Trabajo- Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental 2AXA- Año 2014.
- ❖ Informes de Veedurías (F-PP-03 *Control de Gestión de Actividades y Proyectos Informe de Veedurías*) - Mediciones de Radiación 2A1 - Año 2011 -2012-2013-2014.
- ❖ Informes de Veedurías (F-PP-03 *Control de Gestión de Actividades y Proyectos Informe de Veedurías*) - Mediciones Dosimétricas 2A2 - Año 2011 -2012-2013-2014
- ❖ Informes de Veedurías (F-PP-03 *Control de Gestión de Actividades y Proyectos Informe de Veedurías*) -Gestión de Laboratorios 2A 3 - Año 2011 -2012-2013-2014.
- ❖ Informes de Veedurías (F-PP-03 *Control de Gestión de Actividades y Proyectos Informe de Veedurías*)-Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental 2AXA- Año 2014.
- ❖ Listado de personal asociados a los planes de trabajo en el periodo 2011-2014.
- ❖ Resolución del Directorio de ARN: N° 63/11, Res. N° 83/12, Res. N°89/13, Res. N° 209/14.

Estudios ambientales previos a la instalación de las Centrales Nucleares

- ❖ Informes Ambientales previos a CNE Proyecto: “Evaluación del estado actual de la cuenca de alimentación del Embalse Río III y relación de los Recursos Naturales con las actividades



Auditoría General de la Nación

humanas.”- Comisión Nacional de Energía Atómica- Universidad Nacional de Córdoba- Universidad Nacional de Río Cuarto- Año: 1979-1980.

- ❖ Estudio de Base ambiental Radiológico del Área de CNA II -Informe Final Preliminar –NASA- Noviembre de 2013.
- ❖ Estudio de Base Ambiental Radiológico del Área de CNA II -Informe Final CNA II. Tomo I. Monitoreo de línea de base- NASA- Junio 2014.
- ❖ Nota ARN SRC 5016/10 - Ref: Monitoreo preocupacional para la central nuclear Atucha II. – Nota NASA 130/11- Respuesta ERC ARN 3222/11.
- ❖ Nota ARN SRC 504/12 - Ref: Monitoreo ambiental preocupacional para la Central Nuclear Atucha II (CNAII); RQ-CNA II-032.
- ❖ Nota NASA 69/12 -Respuesta ERC 2234/12.

Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental

- ❖ Pautas para el Diseño y Desarrollo de un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (F-GC-01 Rev. 05 Vig. 17/03/2010).
- ❖ Planes de Monitoreo Radiológico Ambiental para el periodo de auditoría:
 - Año 2011 (14/12/2010).
 - Año 2012 (F-GC-15 Rev.04 Vig. 12/04/2010) aprobado el 16/12/2011.
 - Año 2013 (F-GC-15 Rev.04 Vig. 12/04/2010) aprobado el 21/12/2012.
 - Año 2014 (F-GC-15 Rev.05 Vig. 13/8/2012) aprobado el 12/12/2013.
- ❖ Planillas de Muestreo (F-MUES-01) y Planillas de Pretratamiento (F-MUES-02) para las centrales nucleares CNAI y CNE para el periodo de auditoría 2011-2014 (muestra tomada por el equipo de auditoría).
- ❖ Nota GACT N° 261/12 y Nota MSR N° 135/12 referentes al análisis de tritios en agua de lago y de consumo humano en Embalse en 2012.
- ❖ Indicadores de Muestras Planificadas/ Muestras tomadas para las centrales nucleares CNAI y CNE para el periodo 2011-2014.
- ❖ Muestras Ambientales del Plan Anual 2014, análisis de muestras ambientales no tomadas del Plan Anual 2014.
- ❖ Listado de puntos no muestreados para las centrales nucleares CNAI y CNE para el periodo 2011-2014.
- ❖ Listado de usuarios de la base de datos AMBIENTA III y sus permisos.
- ❖ Listado de recursos físicos y materiales asociados al PMRA.

Documentación de Residuos Especiales

- ❖ Nota de Hábitat Ecológico S.A.- Departamento de Atención al cliente de fecha 15 de noviembre de 2015.
- ❖ Certificado Ambiental Anual N° 06089 otorgado por la SAyDS (Res. SAyDS N° 601/15) a Hábitat Ecológico S.A. de renovación en calidad de Transportista.
- ❖ Certificado Ambiental Anual N° 06002 otorgado por la SAyDS (Res. SAyDS N° 262/15) a Hábitat Ecológico S.A. de renovación en calidad de Operador y Generador.
- ❖ Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) otorgado por la Coordinación Ejecutiva de Fiscalización Ambiental del Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible - OPDS (Res. N° 00259/13) de



Auditoría General de la Nación

renovación para su establecimiento industrial cuyo rubro es Tratamiento de residuos patogénicos e industriales.

- ❖ Renovación de autorización de transporte de residuos patogénicos (Res. DPR N° 637/14 y Res. DPR N° 1197/14)
- ❖ Renovación de Certificado de Habilitación Especial (CHE) para realizar el transporte de residuos especiales (Disposición DPR N° 0620/14)
- ❖ Renovación de Certificado de Habilitación Especial (CHE) como operador de residuos especiales (Disposición DPR N° 0866/14).
- ❖ Certificados de retiro de Residuos Radioactivos: certificado N° 3030 del 16/12/2011 y certificado N° 3245 del 18/12/2013.
- ❖ Certificados de tratamiento de residuos especiales: certificado A02548081 del 4/6/2012, certificado A02603183 del 5/4/2013, certificado 349643 del 23/9/2014 y certificado 470633 del 12/2/2015.

Sistema de Gestión de Laboratorios Acreditados

- ❖ Manual de la Calidad para Laboratorios Acreditados (MC-LAB, Rev.10, Vig. 19/02/14).
- ❖ Documento “*Confidencialidad y seguridad de la información para laboratorios acreditados*” (P-SEGU-14 Rev.08 Vig.17/04/15) y sus **registros**: *Compromiso de reserva de información confidencial* (F-SEGU-01 Rev.04 Vig.11/08/15) y *Control de registros* (FGC-14 Rev.07 Vig.19/06/15).
- ❖ “*Compras de servicios y suministros para laboratorios acreditados*” (P-COMP-10 Rev.08 Vig. 28/10/2015) y formulario “*Compra de servicios y suministros*” (F-COMP-01 Rev.04 Vig. 18/5/2015).
- ❖ Documento “*Elaboración, gestión y control de los documentos*” (P-ELAB-01 Rev. 07 Vig. 30/04/14). Y sus **registros**: *Control de Registros* (F-GC-14 Rev. 07 Vig. 19/06/15); *Listado de Documentos Internos* (F-ELAB-01 Rev. 01 Vig. 03/09/13), *Listado de Documentos Externos* (F-ELAB-02 Rev. 01 Vig. 03/09/13), *Formulario para Elaborar Procedimientos e Instrucciones de Trabajo* (F-GC-01 Rev. 10 Vig. 18/08/15).
- ❖ Cronogramas de Actividades (F-ACTI-001 Rev.0 Vig. 01/04/06) para los años 2011 y 2012.
- ❖ Documento “*Revisión de pedidos, ofertas y contratos*” (P-ROFE-08 Rev.08 Vig. 27/09/13) y sus **registros**: *Pedido de ensayo* (F-ROFE-01 Rev.05 Vig. 06/04/15), *Revisión de pedido de ensayo* (F-ROFE-02 Rev.03 Vig.06/09/13), *Acta de reunión por pedido de ensayo* (F-ROFE-03 Rev.03 26/09/13), *Oferta de ensayo* (F-ROFE-04 Rev.05 Vig. 06/04/15), *Pedido de ensayo/calibración para el laboratorio de dosimetría física* (F-DMD-01 Rev.03 Vig. 04/06/13), *Pedido de ensayo/calibración para el laboratorio de dosimetría física* (F-DMD-02 Rev.04 Vig. 04/06/13), *Pedido de ensayo citogenético* (F-ROFE-06 Rev.06 Vig.09/12/14), *Revisión de pedido de ensayo citogenético* (F-ROFE-07 Rev.04 Vig. 04/13), *Oferta de ensayo* (F-ROFE-08 Rev.07 Vig.09/12/14), *Pedido de ensayo* (F-CTC-01 Rev.01 Vig.26/09/13), *Oferta de ensayo* (F-CTC-02 Rev.01 Vig.26/09/13).
- ❖ Contratos para el PMRA: 2011, 2012, 2013 y 2014. Pedido de ensayo (F-ROFE-01)- Revisión de pedido de ensayo (P-ROFE-08) -Acta de reunión (F-ROFE-03) - Oferta de ensayo (F-ROFE-04)- Conformidad de recepción de informes de ensayo.



Auditoría General de la Nación

- ❖ Planillas de muestreo 2011-2014.
- ❖ Planillas de pretratamiento 2011-2014.
- ❖ Conformidad de recepción de informes de ensayo (F-INFO-03) Rev.01 vig 26/09/2013.
- ❖ Documento “Auditorías internas para laboratorios acreditados” (P-AUDI-15)
- ❖ Programa Anual de Auditorías Internas para Laboratorios:
 - **2011** (F-AUDI-01 Rev. 03 del 22/02/2011).
 - **2012** (F-AUDI- Rev. 03 del 22/02/2011).
 - **2013** (F-AUDI-01 Rev. 04 del 24/09/2013).
 - **2014** (F-AUDI-01 Rev. 05 del 6/02/2014).
- ❖ Informes de auditoría interna del SGCLA vinculados al PMRA (2011-2014)-
 - **2014.** Informes (F-AUDI-03 Rev.05 24/9/2013) N° 8/14, 5/14.
 - **2013.** Informes (F-AUDI-03 Rev.04 Vig. 22/2/2011 y Rev.05 Vig. 24/9/2013) N°: 11/13, 9/13, 8/13, 7/13, 3/13, 1-13.
 - **2012:** Informes (F-AUDI-03 Rev.04 Vig. 22/2/2011) N°:13/12, 7/12, 5/12, 3/12.
 - **2011:** Informes (F-AUDI-03 Rev.04 Vig. 22/2/2011) N°:11/11, 10/11, 8/11, 7/11, 5/11, 4/11, 3/11.
- ❖ Cronograma de actividades para laboratorios acreditados y en implementación del año 2011/2012 (F-ACTI-001) Rev00 Vig. 1/4/2006
- ❖ Procedimiento de Revisión por la Dirección para Laboratorios Acreditados (P-RDIR-18- Rev. 08- Vig. 08 de octubre de 2013).
- ❖ Documento “Revisión por la dirección para laboratorios acreditados” (P-RDIR-18 Rev. 08 Vig. 08/10/13) y *Minuta de reunión* (F-GC-12 Rev.05 Vig. 10/06/15).
- ❖ Actas de Revisión por la Dirección (F-RDIR-01 Rev.03 Vig 22/2/11, Rev.04 Vig. 26/9/2013 y Rev.05 Vig. 16/1/2015) para el periodo (2011-2014).
- ❖ Certificados de Acreditación otorgado al Laboratorio de Control Ambiental (LE 116) de la ARN por la OAA desde: 6/02/2007 al 5/02/2011, 6/02/2011 al 14/02/2011, 15/02/2011 al 5/02/2015, 8/07/2014.
- ❖ Auditorías del Organismo Argentino de Acreditación: Laboratorios de Control Ambiental periodo 2011-2014.
- ❖ Documento “Emisión de informes de ensayo y certificados de calibración” (P-INFO-24 Rev.10 Vig. 03/04/14). Y sus **registros**: *Informe de ensayo LCA* (F-INFO-01 Rev. 05 Vig. 17/09/12), *Evaluación de dosis por dosimetría biológica* (F-CITO-04 Rev.02 Vig. 24/04/13), *Informe de ensayo de biodosimetría* (F-CITO-05 Rev. 01 Vig. 26/09/13), *Certificado de calibración* (F-CAL-02 Rev. 01 Vig. 27/01/15), *Certificado de calibración* (F-CAL-03 Rev. 05 Vig. 27/01/15), *Informe de ensayo* (F-CTC-03 Rev. 03 Vig. 04/07/13), *Informe de ensayo* (F-TLD-04 Rev. 03 Vig. 18/11/13), *Informe de ensayo* (F-CTC-10 Rev.02 Vig.26/09/13), *Informe de ensayo* (F-RPAT-01 Rev.00 Vig. 02/12/13), *Conformidad de recepción de informes de ensayo* (F-INFO-03 Rev.01 Vig. 26/09/13).
- ❖ **Informes de ensayos** de muestras ambientales correspondiente a los Contratos del periodo 2011-2014.



Auditoría General de la Nación

- ❖ **Informes de validación y de aseguramiento de la calidad** realizados en el periodo de auditoria (2011-2014).
- ❖ **Comparaciones interlaboratorio.**
 - Laboratorio de Estroncio, Laboratorio de Espectrometría Gamma y Laboratorio de Tritio. Periodo 2011-2014.
 - Documentos de Análisis de la Participación en un Ensayo de Aptitud por Comparación Interlaboratorio (F-ASEG-02 Rev. 02 Vig.08/11/12) -EURADOS en el Ejercicio de Intercomparación 2012, 2013 y 2014. Laboratorio de TLD.
 - Intercomparaciones Regionales de Dosímetros Personales de Cuerpo Entero para fotones ARN-2013 y 2014.Laboratorio de TLD.
- ❖ Documento “*Subcontratación de ensayos y calibraciones*” (P-SUBC-09 Rev.06 Vig. 03/09/13) y formulario “*Subcontratación de calibración o ensayo*” (F-SUBC-01 Rev.04 Vig. 03/09/13).
- ❖ Calibraciones de equipos en el periodo de auditoria:
 - Calibración de probetas del 27/07/2012 (realizado por única vez).
 - Certificados de Calibración de pesas. Periodo 2011-2014.
 - Certificados de Calibración de balanzas. Periodo 2011-2014.
 - Verificaciones de balanzas Periodo 2011-2014.
 - Verificación de micropipetas. Periodo 2011-2014.
 - Calibraciones de detectores gamma. Periodo 2011-2014.
 - Verificaciones de detectores gamma. Periodo 2011-2014.
 - Verificaciones de campanas de extracción. Periodo 2011-2014.
 - Verificaciones de Equipos de Centelleo Líquido. Periodo 2011-2014.
 - Cuaderno de Registro de Novedades y Mantenimiento de equipos de centelleo líquido.
- ❖ Documento “*Procedimiento general de gestión de residuos*” (P-RESI-80 Rev.02 Vig.04/01/12) y el formulario “*Relevamiento de residuos*” (F-RESI-01 Rev.00 Vig.04/01/12).

Procedimientos e Instructivos de Muestreo

Procedimientos de Muestreo

- ❖ “*Gestión de muestras*” (P- MUES-02 Rev. 08 Vig. 26/11/13).
- ❖ “*Pretratamiento de pescados para la determinación de radioisótopos*” (P-MUES-03 Rev. 00 Vig 05/02/14).
- ❖ “*Conformación y pretratamiento de muestras compuestas ("pooles") de agua y leche para la determinación de radioisótopos*” (P-MUES-04 Rev. 00 Vig 05/02/14).
- ❖ “*Muestreo y pretratamiento de suelos y sedimentos para la determinación de radioisótopos*” (P-MUES-05 Rev. 00 Vig 05/02/14).
- ❖ “*Concentración de aguas para la determinación de radioisótopos*” (P-MUES-06 Rev.00 Vig. 05/02/14).

Instructivos de Muestreo

- ❖ “*Muestreo de aguas*” (I-MUES-01 Rev. 08 Vig. 13/11/13).
- ❖ “*Lavado de recipientes para muestras de aguas*” (I-MUES-03 Rev. 03 Vig. 13/11/13).
- ❖ “*Pretratamiento de aguas*” (I-MUES-04 Rev. 00 Vig. 13/11/13).



Auditoría General de la Nación

Registros Asociados

- ❖ *Oferta de Ensayo* (F-ROFE-04 Rev.05 Vig 6/4/2015).
- ❖ *Planilla de Muestreo* (F-MUES-01 Rev.05 Vig. 1/9/2015).
- ❖ *Planilla de Pretratamiento* (F-MUES-02 Rev.07 Vig. 1/9/2015).
- ❖ *Registro de Actividades de Limpieza* (F-MUES-03 Rev.03 Vig.12/8/2015)
- ❖ *Lista de Chequeo de Elementos y Equipos a Llevar en Campañas de Muestreos* (F-MUES-04 (Rev.07 Vig. 12/8/2015)
- ❖ *Guía Rápida de Filtrado y Acidificación* (F-MUES-05 Rev.05 Vig. 1/9/2015).
- ❖ *Planilla de registro para conducción de vehículos en campañas de muestreo mayores a 150 km de recorrido* (F-MUES-06 Rev.03 Vig. 1/9/2015).
- ❖ *Planilla de seguimiento de muestras compuestas ("pooles")*. (F-MUES-07).

Procedimientos e Instructivos de Ensayos

Procedimientos e Instructivos de ensayos

- ❖ *"Medición de Actividad Alfa/Beta en aguas de control ambiental"* (P-ALFA-51 Rev.01 Vig. 27/08/13).
- ❖ *"Determinación de Tritio en Leche"* (P-LECH-55 Rev.02 Vig. 06/05/14).
- ❖ *"Determinación de la actividad de radionucleídos emisores Gamma en agua"* (P-SPEC-05 Rev. 06 Vig.09/09/14).
- ❖ *"Determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma"* (P-SPEC-53 Re.00 Vig. 27/08/13).
- ❖ *"Determinación de estroncio-90 en agua"* (P-STRO-26 Rev.02 Vig. 20/03/14).
- ❖ *"Determinación de tritio en agua por centelleo líquido."* (P-TRIT -04 Rev. 08 Vig. 23/06/14)
- ❖ *"Dosimetría ambiental por termoluminiscencia."* (I-TLD-02 Rev.00 Vig. 04/12/13)
- ❖ *"Determinación de Tritio en Vegetales."* (P-VEGE-54 Revisión: 00).

Registros Asociados

- ❖ *"Informe de Ensayo"* (F-INFO-01 Rev. 06 Vig. 01/08/15).
- ❖ *"Planilla de Datos"* (F-ALIM-01 Rev.01 Vig. 12/9/2013).
- ❖ *"Laboratorio de espectrometría gamma registro de ingreso y egreso de muestras"* (F-SPEC-01 Rev.02 Vig. 13/8/2015).
- ❖ *"Planilla de Ingreso de datos y cálculo de resultados-Leche"* (F-LECH-01 Rev.00 Vig. 6/5/2014).
- ❖ *"Laboratorio de espectrometría gamma registro de mediciones realizadas"* (F-SPEC-02 Rev. 02 Vig. 13/8/2015).
- ❖ *"Laboratorio de espectrometría gamma registro de resultados de mediciones"* (F-SPEC-03 Rev.04 Vig. 13/8/2015).
- ❖ *"Registro de Fuentes de Calibración"* (F-SPEC-04).
- ❖ *"Registro de calibración/verificación de sistemas"* (F-SPEC-05).
- ❖ *"Registro de Resultados de calibraciones"* (F-SPEC-06).
- ❖ *"Registro de Carga de Nitrógeno Líquido"* (F-SPEC-07 Rev.03 Vig. 13/8/2015).
- ❖ *"Laboratorio de espectrometría gamma registro de novedades/desvíos"* (F-SPEC-08).
- ❖ *"Registro de Ingreso, Proceso y Medición"* (F-STRO-01 Rev.01 Vig. 23/8/2013).
- ❖ *"Registro de Cálculos"* (F-STRO-03 Rev.01 Vig. 25/8/2013).



Auditoría General de la Nación

- ❖ “Registro de cálculo para cenizas” (F-STRO-04 Rev.01 Vig. 14/1/2016).
- ❖ “Planilla de ingreso de datos y cálculo de resultados – Agua” (F -TRIT-01) Rev. 00 Vig. 23/6/2014.
- ❖ “Informe de Ensayo” (F-TLD-04 Rev.03 Vig 18/11/2013).

Procedimientos e Instructivos de Calibración y Verificaciones

Procedimientos

- ❖ “Control de equipos” (P-CEQU-22 Rev. 07 Vig. 26/03/15).
- ❖ “Uso y verificación de balanzas” (P-BLNZ-01 Rev.02 Vig. 20/05/15).
- ❖ “Verificación de equipos de centelleo líquido” (P-CELI-01 Rev.01 Vig.15/05/15).
- ❖ “Verificación de campanas de extracción” (P-CAMP-01 Rev.01 Vig.15/05/15).

Instructivos

- ❖ “Calibración de probetas graduadas” (I-PROB-55 Rev.00 Vig. 20/03/14).
- ❖ “Calibración de los sistemas de medición de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua” (I-SPEC-01 Rev.04 Vig. 13/08/14).
- ❖ “Calibración de los equipos analizadores de centelleo líquido” (I-TRIT-01 Rev.02 Vig. 08/05/14).
- ❖ “Preparación de la curva de eficiencia VS T-SIE” (I-TRIT-02 Rev.03 Vig. 08/05/14).
- ❖ “Uso y verificación de micropipetas” (I-VMIC-01 Rev.01 Vig. 26/03/14).

Registros Asociados

- ❖ “Equipos” (F-CEQU-01 Rev.04 Vig. 26/03/15).
- ❖ “Control de Balanzas” (F-BLNZ-01 Rev. 00 Vig. 1/10/2012, Rev.00 Vig. 10/1/2012, Rev.00 Vig. 4/10/2012 y Rev.01 Vig 9/5/2014).
- ❖ “Control de Balanzas” (F-2XXA- Rev.00 Vig. 8/7/2011).
- ❖ “Verificación de técnicas de equipos” (F-ASEG-05 Rev.01 Vig. 30/10/2013).
- ❖ “Registro de control de campanas de extracción” (F-GC-15 Revisión 5. Vigencia 13/08/2012 del 18/09/2014).
- ❖ “Registro de calibración de probetas” (F-PROB-01 Rev.00 Vig. 20/03/2014).
- ❖ “Planilla de control de micropipetas” (F-VMIC-01 Rev.02 Vig. 20/03/2014).
- ❖ “Registro de Fuentes de Calibración” (F-SPEC-04)
- ❖ “Registro de calibración/Verificación de sistemas” (F-SPEC-05 Vig. 17/07/06 Rev.1 (periodo 2011/13), F-SPEC-05 Rev.01 Vig. 17/07/2006 (periodo 2013/14), F-SPEC-05 Rev.02 vig.18/11/2013 (periodo 2013/14)).
- ❖ “Registro de Resultados de calibraciones” (F-SPEC-06 Rev.03 Vig. 13/8/2015).
- ❖ “Registro de Carga de Nitrógeno Líquido” (F-SPEC-07 Rev.03 Vig.13/8/2015)
- ❖ Laboratorio de espectrometría gamma registro de novedades/desvíos (F-SPEC-08)
- ❖ “Registro de control de micropipetas” (F-VMIC-01 Rev. 01 Vig. 09/10/12, F-VMIC-01 Rev.02 Vig. 20/03/2014).

Procedimientos e Instructivos de Aseguramiento de la Calidad y Validación

- ❖ “Metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio de tritio en agua” (P-ASEG-04 Rev. 00 Vig. 09/09/14).
- ❖ “Metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio de Estroncio-90” (P-ASEG-26 Rev.00 Vig. 09/05/14).



Auditoría General de la Nación

- ❖ “Validación para el método de determinación de tritio en agua por centelleo líquido” (P-ASEG-55 Rev. 00 Vig. 13/08/14).
- ❖ “Validación para el método de determinación de tritio en agua por centelleo líquido” (P-VALI-04 Rev. 00 Vig. 13/08/14).
- ❖ “Almacenamiento, manipuleo y dilución de patrones para la determinación de Estroncio-90” (I-STRO-01 Rev. 00 Vig. 06/05/15).
- ❖ “Procedimiento de Validación para el método de determinación de tritio en muestras de leche” (P-VALI-55 Rev. 00 Vig. 09/05/14).
- ❖ “Metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio de Espectrometría Gamma” (P-ASEG-05 Rev. 00 Vig. 13/08/14).

Registros Asociados

- ❖ “Resultados y Evaluación de las Actividades Aplicadas al Aseguramiento de la Calidad en la Determinación de Tritio en agua” (F-ASEG-14).
- ❖ Control de balanzas (F-BLNZ-01).
- ❖ “Verificación de la solución de trabajo” (F-STRO-08).
- ❖ “Registro de blancos” (F-STRO-09).
- ❖ “Registro de Rendimientos químicos” (F-STRO-10).
- ❖ “Plan de participación en ensayos de aptitud (EACI)” (F-ASEG 01).
- ❖ “Análisis de la participación en un ensayo de aptitud por comparación interlaboratorio” (F-ASEG-02).
- ❖ “Verificación técnica de equipos” (F-ASEG-05).
- ❖ “Resultados y Evaluación de las Actividades Aplicadas al Aseguramiento de la Calidad en la Determinación de Tritio en Leche” (F-ASEG-55).
- ❖ Cuadernos de novedades de mediciones existentes en salas de medición N° 27 Y 31.
- ❖ “Planilla de control de micropipetas” (F-VMIC-01).
- ❖ “Informe de Validación de la Técnica para la determinación de tritio en agua” (F-VALI-04).
- ❖ “Informe de Validación de la Técnica para la determinación de tritio en leche” (F-VALI-55).
- ❖ “Planilla de datos” (F-ALIM-01).
- ❖ “Planilla de Ingreso de Datos y Calculo de Resultados” (F-LECH-01).
- ❖ “Ficha de equipo de medición” (F-CEQU-03).
- ❖ “Registro de calibración/verificación de sistemas” (F-SPEC-05).
- ❖ “Registro de resultados de calibraciones” (F-SPEC-06).
- ❖ “Registro de Carga de Nitrógeno Líquido” (F-SPEC-07).
- ❖ “Laboratorio de espectrometría gamma registro de novedades /desvíos” (F-SPEC-08).

Capacitación

- ❖ Documento “Detección de necesidades de capacitación” (P-CAPA-19 Rev.07 Vig. 27/9/2013).
Formularios:
 - Cronograma de capacitación 2011 (F-CAPA-02 Rev.02 Vig. 22/02/2011).
 - “Competencias Técnicas del personal” (F-CAPA-03 Rev. 03 Vig. 12/09/2013).
 - “Evaluación de la capacitación” (F-CAPA-04).



Auditoría General de la Nación

- “Notas de calidad” (F-CAPA-05).
 - “Perfil de puestos de trabajo” (F-CAPA-06 Rev. 02 Vig. 12/9/2013).
 - “Adquisición de competencias” (F-CAPA-07 Rev.01 Vig. 12/9/2013).
 - “Compromiso de imparcialidad” (F-CAPA-08).
- ❖ Resoluciones de aprobación de capacitaciones de ARN para agentes de la GACT: RED N° 563/10, RED N° 150/11, RED N° 153/11, RED N° 134/11, RED N° 178/11, RED N° 147/11, DI N° 52/11, RED N° 189/11, RED N° 207/11, RED N° 225/11, RED N° 225/11, DI N° 77/11, DI N° 77/11, DI N° 77/11, DI N° 85/11, DI N° 85/11, RED N° 394/11, RED N° 394/11, DI N° 104/11, DI N° 104/11, RED N° 361/11, DI N° 112/11, RED N° 418/11, RED N° 384/11, RED N° 425/11, DI N° 133/11, DI N° 133/11, RED N° 472/11, DI N° 153/11, RED N° 21/12, RED N° 21/12, RED N° 19/12, DI N° 11/12, RED N° 102/12, RED N° 111/12, RED N° 94/12, RED N° 52/12, DI N° 54/12, DI N° 55/12, DI N° 58/12, DI N° 82/12, DI N° 123/12, DI N° 140/12, DI N° 138/12, DI N° 07/13, DI N° 07/13, DI N° 46/13, DI N° 53/13, DI N° 52/13, DI N° 88/13, DI N° 89/13, DI N° 89/13, RED N° 248/14, DI N° 125/13, RED N° 73/14, DI N° 26/14, DI N° 26/14, DI N° 35/14, DI N° 35/14, RED N° 200/14, RED N° 200/14, RED N° 191/14, DI N° 69/14, DI N° 76/14, RED N° 248/14, RED N° 269/14, RED N° 367/14, DI N° 94/14, DI N° 107/14, DI N° 114/14, DI N° 137/14, RED N° 626/14.

Evaluación y aprobación de los planes de monitoreo ambientales para las centrales nucleares de NASA y los resultados

CNE:

- ❖ PS-055 Rev.03 Programa de Monitoreo radiológico ambiental y documentos asociados de la CNE, informe CG-MSR 167/2010
- ❖ NOTA ARN 4388/11- RQ-CNE-085- Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMA).
- ❖ Notas NASA 385/11, 182/12, 268/12, 398/12, 205/13, 241/13
- ❖ Nota ARN N° 3553/13.
- ❖ Nota NASA N° 376/13.

CNA I:

- ❖ Nota ARN S/N° de fecha 18/10/2007.
- ❖ NOTA 6513/09 ref. NASA-RN 216/09.
- ❖ Nota SGCA 50/09, Nota GACT 285/09, adjunta Observaciones al contenido del procedimiento PS-058 Rev.02 “Programa de Monitoreo Radiológico Ambiental” y las correspondientes instrucciones internas.
- ❖ Expediente ARN SCR 6513/09, Programa de Monitoreo Radiológico Ambiental RQ-CNA1-087.
- ❖ Nota ARN 4487/10, Expte. SCR 4487/10 “Remisión del informe de evaluación del documento PS-058 Rev. 03- Programa de Monitoreo Radiológico Ambiental de la Central Nuclear Atucha I”.
- ❖ Nota NASA RN 173/10.
- ❖ Informe GACT 218/2010.
- ❖ Cde RN N° 099/11.
- ❖ Informe de evaluación del documento PS-058 Rev. 03- Programa de Monitoreo Radiológico Ambiental e instrucciones internas complementarias de la Central Nuclear Atucha I.



Auditoría General de la Nación

Verificación in Situ

- ❖ Copias de planillas de muestreo (F-MUES-01 Rev.05 Vig.01/09/) y pretratamiento (F-MUES-02 Rev.07 Vig.01/09/) para los meses de septiembre, octubre de 2015 para la CNAI y de octubre y noviembre de 2015 de la CNE.
- ❖ Copia del Informe Ensayo N° 2256 (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) correspondiente a las muestras N° 1790, 1791.
- ❖ Copia del Informe Ensayo N°2258 (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) correspondiente a las muestras N° 1942,1943, 1944 y 1945.
- ❖ Copia del Informe Ensayo N°2259 (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) correspondiente a la muestra N° 1946.
- ❖ Copia del Informe de Ensayo del Laboratorio de Espectrometría Gamma para la muestra de leche N° 1950 de fecha 27 /10/15.
- ❖ Copia del Informe de Ensayo N° 2363 para la muestra N° 1909 correspondiente al pool trimestral del cuarto trimestre de 2015 para la CNAI.
- ❖ Copia del Informe de Ensayo (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) de fecha 11 de enero de 2016 para las muestras N° 1902, 1903, 1904,1905 y 1906 correspondiente al pool trimestral del cuarto trimestre de 2015 para la CNAI.
- ❖ Copia de la planilla interna “Procedimiento Alfa total- Beta total”.
- ❖ Copia de la impresión de los datos arrojados por el equipo de medición.
- ❖ Copia de la “Planilla de Cálculo para Alfa y Beta Total”.
- ❖ Copia del Informe de Ensayo (F-INFO-01 Rev. 06, Vigencia: 01/10/15) para las muestras N° 1902, 1903 correspondiente al pool trimestral del cuarto trimestre de 2015 para la CNA.
- ❖ Copia del Informe de Ensayo N°2385 (F-INFO-01 Rev. 05, Vigencia: 17/09/12) para las muestras N°1904, 1905 y 1906 correspondiente al pool trimestral del cuarto trimestre de 2015 para la CNA.
- ❖ Copia de Planilla de las siguientes planillas conteniendo información de las muestras arriba referidas:
 - ❖ Registro de Ingreso y Egreso de Muestras (F-SPEC-01 Rev. 02 Vigencia 13/08/2015).
 - ❖ Planilla de Registro de Mediciones Realizadas (F-SPEC-02 Rev.02 Vigencia 13/08/2015).
 - ❖ Planilla de Registro de Resultados de Mediciones (F-SPEC-03 Rev. 03- Rev.04 Vigencia 13/08/1015).



Auditoría General de la Nación

Anexo II. Marco Normativo

A. Tratados Internacionales

Tratados Internacionales	
Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica (Decreto-Ley N° 5.071/57). Publicado B.O. 22.05.1957	Se ratifica el Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica suscripto en Nueva York, el 26 de octubre del año 1956 por la República Argentina.
Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares (Ley N° 17.048). Publicada B.O. 16.12.1966	Convención de Viena- Aprobación de la Convención sobre Responsabilidad civil por daños nucleares de 1963.
Convención sobre Protección Física de los Materiales Nucleares (Ley N° 23.620). Publicada B.O. 02.11.1988	Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares. Esta Convención se aplicará a los materiales nucleares utilizados con fines pacíficos, cuando sean objeto de transporte nuclear internacional.
Convención sobre Pronta Notificación de Accidentes Nucleares (Ley N° 23.731). Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica (Ley N°23.731) Publicada B.O. 13.10.1989	Aprueba las convenciones sobre la notificación de accidentes nucleares y sobre la asistencia en caso de accidente nuclear o de emergencia radiológica aprobadas por la Conferencia General del Organismo Internacional de Energía Atómica, en Viena, el 26 de setiembre de 1986.Promulgada por decreto 983/1989
Acuerdo y Protocolo para la Aplicación de Salvaguardias entre la República Argentina y 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) (Ley N° 24.113) Publicada B.O. 07.09.1992	Acuerdo Cuatripartito entre la Rep. Argentina Y La Rep. Fed. del Brasil, la Agencia Brasileira-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias. Promulgada el 27/08/1992. Los Estados Parte se comprometen, a aceptar la aplicación de salvaguardias a todos los materiales nucleares en todas las actividades nucleares realizadas dentro de sus territorios, bajo su jurisdicción o bajo su control a efectos de que dichos materiales no se desvíen hacia armas nucleares u otros dispositivos nucleares explosivos.
Convención sobre Seguridad Nuclear (Ley N° 24.776). Publicada B.O. 11.04.1997	Convención sobre Seguridad Nuclear adoptada en Viena. Promulgada en 1997.
Tratado sobre la Proscripción Completa de Ensayos Nucleares (Ley N° 25.022). Publicada B.O. 28.10.1998	Tratado de Prohibición Completa de Ensayos nucleares, adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en Nueva York.
Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos	Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos. Promulgada



Auditoría General de la Nación

Radiactivos (Ley N° 25.279). Publicada B.O. 04.08.2000	en 2000. Tiene como objetivo la mejora de las medidas nacionales y la cooperación internacional. Desea fomentar una cultura de seguridad nuclear.
Protocolo de Enmienda sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares y la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares. (Ley N° 25.313). Publicada B.O. 18.10.2000	Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares y la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares.

B. Constitución Nacional

Constitución Nacional	
Arts. 41,42 y 43	<u>Art.41.-</u>Reconoce el derecho de todos los habitantes a un ambiente sano y el deber de preservarlo, que el mismo sea apto para el desarrollo humano y que las actividades productivas satisfagan las necesidades del presente sin comprometer a las generaciones futuras. Aquel que genere un daño ambiental tiene la obligación de recomponerlo. <u>Art.42.-</u> Establece que los consumidores y usuarios de bienes y servicios tienen derecho, en la relación de consumo, a la protección de su salud, seguridad e intereses económicos; a una información adecuada y veraz; a la libertad de elección, y a condiciones de trato equitativo y digno. <u>Art.43.-</u> Menciona que toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías que se encuentren reconocidos en la Constitución, un tratado o una ley. Se podrá interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, entre otros.

C. Leyes y Decretos Nacionales

Leyes y Decretos Nacionales	
Ley N° 24.051 – Residuos Peligrosos. Publicada B.O. 17.01.1992	Régimen legal-Ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de generadores y operadores-Transportistas-Infracciones-Régimen penal-Autoridad de Aplicación-Disposiciones complementarias-Prohibición de importación.
Ley N° 24.804 – Ley Nacional de la Actividad Nuclear. Publicada B.O. 25.04.1997.	Establece el criterio de regulación de la actividad nuclear, la jurisdicción, las disposiciones generales. Las misiones y funciones de la Autoridad Regulatoria Nuclear.
Ley N° 25.018 – Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos. Publicada B.O. 23.10.1998	Se establece los instrumentos básicos para gestionar los residuos radiactivos que puedan garantizar la protección del ambiente, la salud pública, y el derecho a la prosperidad. Responsabilidad, transferencia y financiación.
Ley N° 25.675- Ley General del	La ley trata sobre entre otras cuestiones la Ley de Presupuestos



Auditoría General de la Nación

Ambiente Publicada B.O. 28.11.2002	Mínimos de protección ambiental, establece los principios de la política ambiental. Define el daño ambiental y la obligación de su recomposición y las responsabilidades que acarrea la ocurrencia del mismo.
Ley N° 19.549 - 03/04/72 – Ley Nacional de Procedimientos Administrativos. Publicada B.O. 27.04.1972	Procedimientos administrativos. Ley nacional y reglamentación de procedimientos administrativos.
Decreto N° 831/1993 Publicado B.O. 03.05.1993	Reglamentación de la Ley 24.051 de residuos peligrosos.
Decreto N° 1540/1994 Publicado B.O. 02.09.1994	Reorganizan sus funciones creando el Ente Nacional Regulador Nuclear y constituyendo la Sociedad Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima. Actividades a desarrollar. Procedimiento. Declárese sujeta a privatización la generación nucleoeleéctrica. Autoridad de aplicación del proceso de privatización.
Decreto N° 1390/98 – Anexo I – Reglamentación de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear. Publicado B.O. 04.12.1998.	Reglamenta la Ley Nacional de Actividad Nuclear.
Decreto N° 1172/2003 – Acceso a la Información Pública. Publicado B.O. 04.12.2003	Se aprueban los reglamentos generales de audiencias públicas para el Poder Ejecutivo Nacional, para la publicidad de la gestión de intereses en el ámbito del Poder Ejecutivo Nacional, así como también para la elaboración participativa de normas, del acceso a la Información Pública para el Poder Ejecutivo Nacional y de reuniones abiertas de los Entes Reguladores de los Servicios Públicos. Se establece el acceso libre y gratuito vía internet a la edición diaria del Boletín Oficial de la República Argentina.
Decreto N° 229/2000 – Creación del Programa Carta Compromiso con el Ciudadano. Publicado B.O. 14.03.2000	Se crea el Programa de Carta Compromiso con el ciudadano y se establecen los Principios Rectores de la misma La Primer Carta de Compromiso de la Autoridad Regulatoria Nuclear que figura en la web es del año 2011.
Decreto N° 1638/2012 Poder ejecutivo Nacional. Política Ambiental- Tipos de Seguros Publicado B.O. 11.09.2012	La ley General del Ambiente (25.675) dispone en su articulado 28 que aquél que causare daño ambiental será responsable de su restablecimiento al estado anterior a la producción del mismo. El seguro ambiental ha sido la respuesta para aquellos eventos que causen un daño. Que por ello se pueden contratar dos tipos de seguros, aquel seguro de caución por daño ambiental de incidencia colectiva y el seguro de responsabilidad por daño ambiental de incidencia Colectiva. Se crea en el ámbito de la Jefatura de Gabinete de Ministros la Comisión Técnica de Evaluación de Riesgos Ambientales como organismo para asesoramiento y asistencia técnica en materia de riesgos ambientales.



Auditoría General de la Nación

Decreto N° 1760/2009 Publicado en el B.O. 19.11.2009	Ratifícase el Acta Acuerdo firmada (14.06.2006) entre NASA y CNEA. Déjase sin efecto el art. 14 del Decreto N° 1540/1994 y el 1° párrafo del art. 2 del Decreto N° 1390/1998.
Decreto N° 1596/2014 Publicado en el B.O. 24.09.2014	ARN Directorio- Designaciones Designa Presidente del Directorio de la ARN, organismo descentralizado dependiente de la Secretaría General de la Presidencia de la Nación a la Lic. Elena MACEIRAS. Vice 1° Lic. Julián GADANO. Vice 2° Dr. Diego F. Hurtado de MENDOZA.
Decreto N° 391/2015 Publicado en el B.O. 13.03.2015	ARN Directorio- Designaciones Designa Presidente del Directorio de la ARN, organismo descentralizado dependiente de la Secretaría General de la Presidencia de la Nación al Dr. Diego F. Hurtado de MENDOZA. Vive 2° a la Bioquímica Analía C. CANOBA.
Decreto N° 1023/2001 Contrataciones del Estado. Publicado en el B.O. 16.08.2001	Administración Pública Nacional. Contrataciones del Estado. Régimen General de Contrataciones Públicas Electrónicas. Contrataciones de Bienes y Servicios. Obras Públicas.
Decreto N° 436/2000 Contrataciones del Estado – Reglamento Publicado en el B.O. 05.06.2000	Contrataciones del Estado. Reglamento. Aprobación del Reglamento para la adquisición, enajenación y contratación de bienes y servicios del Estado Nacional.
Resolución N°18/2013 Publicada en el B.O. 27.02.2013	Aprueba la actualización y ordenamiento de la clasificación Institucional para el Sector Público Nacional.

D. Resoluciones y Disposiciones de la ARN

Resoluciones y Disposiciones de la ARN	
Resolución N° 27/2010 Publicada en el B.O. 29.03.2010	Apruébese la estructura organizativa de la ARN-Organismo autárctico en jurisdicción de la presidencia de la Nación. Organigrama, responsabilidad primaria, acciones y cargos.
Resolución N° 98/2010 Alcance Particular 22.07.2010	Acepta renuncia y designa nuevo gerente de Apoyo Científico Técnico.
Resolución N° 31/2012 Alcance Particular 29.02.2012	Acepta renuncia y designa nueva gerente de Apoyo Científico Técnico.
Resolución N° 516/2014 Alcance Particular 30.09.2014	Designa en estructura orgánica aprobada por Resolución de Directorio ARN N° 27/2010.
Resolución N° 584/2014 Alcance Particular 22.10.2014	Constituye la Unidad de Monitoreo Interno (UMI) para el relevamiento de datos, medición de indicadores, medición de los indicadores y posterior envío al Responsable Técnico de la Carta Compromiso con el Ciudadano (CCC).
Resolución N° 165/2015 Alcance Particular 19.03.2015	Designa en estructura orgánica aprobada por Resolución de Directorio ARN N° 27/2010
Resolución N° 517/2015 Publicada en el B.O. 08.10.15	Apruébese la Estructura Organizativa de la ARN-Organismo Autárctico en Jurisdicción de la Presidencia de la Nación. Organigrama, responsabilidad primaria, acciones y cargos. Deroga la Resolución N° 27/2010.



Auditoría General de la Nación

Disposición N° 9/2015 Alcance Particular 26.03.2015	Alta Dirección para los Laboratorios Acreditados de la Gerencia de Apoyo Científico Técnico. Designa nuevo responsable alterno del Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento.
Resolución del Directorio de la ARN N° 63/2011.	Aprobación y vigencia del Plan de Trabajo y Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2011.
Resolución del Directorio de la ARN N° 83/2012.	Aprobación y vigencia del Plan de Trabajo y Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2012.
Resolución del Directorio de la ARN N° 89/2013.	Aprobación y vigencia del Plan de Trabajo y Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2013.
Resolución del Directorio de la ARN N° 209/2014.	Aprobación y vigencia del Plan de Trabajo y Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2014.
Resolución del Directorio de la ARN N° 334/2015.	Aprobación y vigencia del Plan de Trabajo y Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2015.

E. Leyes y Decretos Provinciales

Leyes y Decretos Pcia. de Buenos Aires	
Ley N° 11.720 – Ley de Residuos Especiales Publicada B.O. 13.12.1995.	Generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales en el territorio de pcia. de Buenos Aires.
Decreto N° 4260/1995 Publicada B.O. 13.12.1995.	Observa el artículo 53 y promulga la Ley 11.720, artículos 1 y 2 respectivamente.

F. Normas de ARN

AR 0.0.1.	Licenciamiento de instalaciones Clase I.	Rev. 2
AR 3.1.2.	Limitación de efluentes radiactivos en reactores nucleares de potencia.	Rev. 2
AR 3.1.3.	Criterios radiológicos relativos a accidentes en reactores nucleares de potencia.	Rev. 2
AR 3.2.1.	Criterios generales de seguridad para el diseño de reactores nucleares de potencia.	Rev. 2
AR 3.7.1.	Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación comercial de un reactor nuclear de potencia.	Rev. 1
AR 3.8.1.	Pruebas preliminares y puesta en marcha de reactores nucleares de potencia	Rev. 1
AR 3.9.1.	Criterios generales de seguridad para la operación de reactores nucleares de potencia.	Rev. 1
AR 3.9.2.	Comunicación de eventos relevantes en reactores nucleares de potencia.	Rev. 1
AR 6.1.2.	Limitación de efluentes radiactivos de instalaciones radiactivas Clase I.	Rev. 1
AR 10.1.1.	Norma Básica de Seguridad Radiológica.	Rev. 3
AR 10.10.1.	Evaluación del emplazamiento de reactores nucleares de potencia.	Rev. 0
AR 10.12.1.	Gestión de Residuos Radiactivos.	Rev. 2
AR 10.13.1.	Norma de protección física de materiales e instalaciones nucleares.	Rev. 1
AR 10.14.1.	Garantías de no desviación de materiales nucleares y de materiales, instalaciones y equipos de interés nuclear.	Rev. 0



Auditoría General de la Nación

AR 10.16.1.	Transporte de materiales radiactivos.	Rev. 2
AR 10.16.1.	Transporte de materiales radiactivos.	Rev.3

G. Guías de ARN

AR 1	Factores dosimétricos para irradiación externa y contaminación interna, y niveles de intervención para alimentos Esta Guía Regulatoria contiene información asociada a la Norma Regulatoria AR 10.1.1.	Rev. 1
AR 4	Diseño de reactores nucleares de investigación Esta Guía Regulatoria contiene información asociada a la Norma Regulatoria AR 4.2.2.	Rev. 0
AR 6	Niveles genéricos de exención. Esta Guía Regulatoria contiene información asociada a la Norma Regulatoria AR 10.1.1.	Rev. 0
AR 8	Niveles genéricos de dispensa. Esta Guía Regulatoria contiene información asociada a la Norma Regulatoria AR 10.1.1.	Rev. 0
AR 10	Programas de formación especializada y capacitación específica para el licenciamiento de personal de instalaciones radiactivas Clase I. Esta Guía Regulatoria contiene información asociada a la Norma Regulatoria AR 0.11.1.	Rev. 0
AR 13	Almacenamiento de Residuos Radiactivos.	Rev. 0

A continuación, se transcribe el artículo 16 de la Ley N° 24.804 de Actividad Nuclear que establece las funciones, facultades y obligaciones de ARN:

“ARTICULO 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 nucleoelectrónica;*
- 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 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 licenciatarios 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*



Auditoría General de la Nación

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 corresponda 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.

II) 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 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;

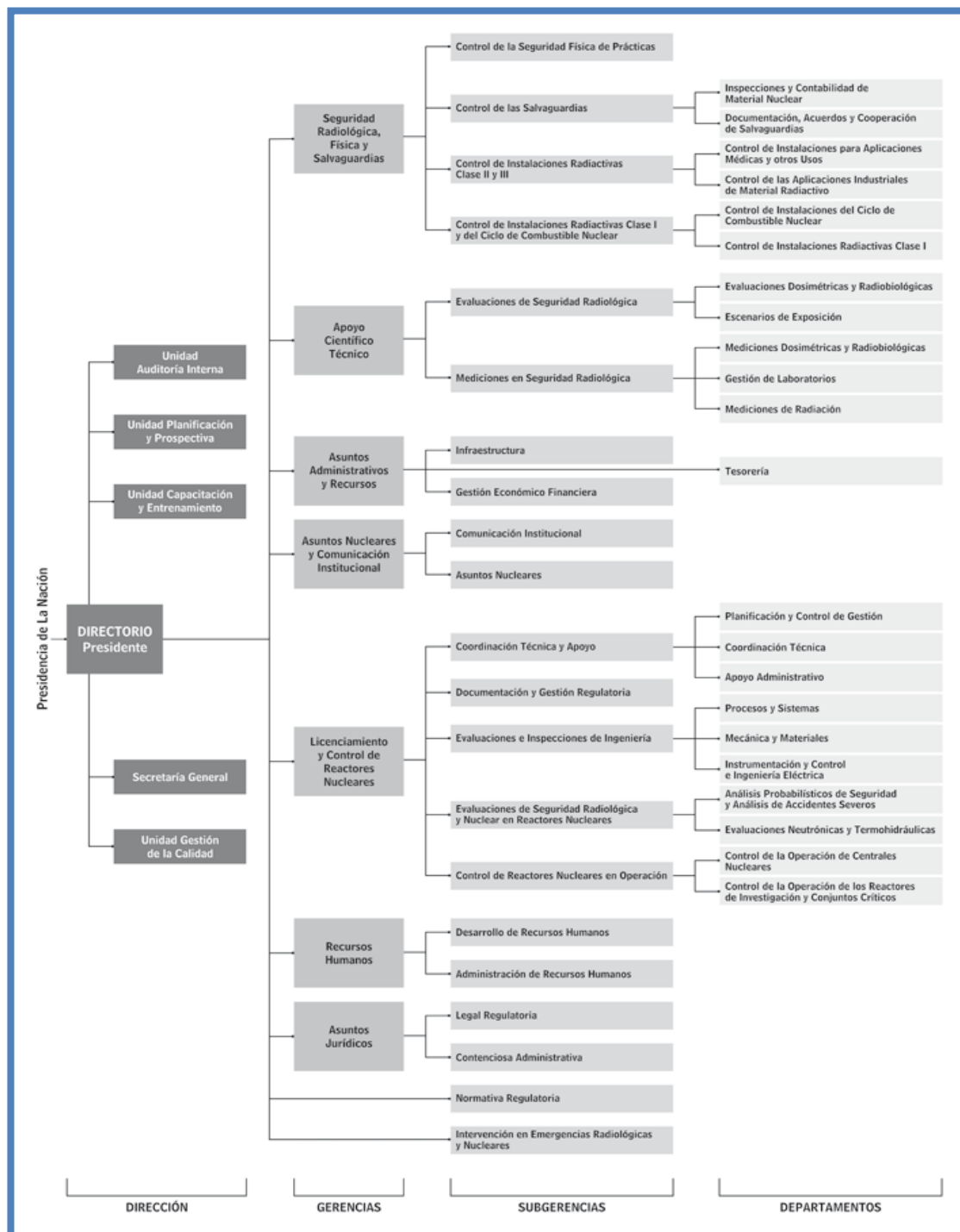
ñ) Solicitar información a todo titular de licencia, permiso o autorización sobre los temas sujetos a regulación;

o) En general, toda otra acción dirigida al mejor cumplimiento de sus funciones y de los fines de esta ley y su reglamentación.



Auditoría General de la Nación

Anexo III. Marco Institucional de ARN



Fuente: Organigrama extraído del sitio web de la Autoridad Reguladora Nuclear
http://www.arn.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=7&lang=es



Auditoría General de la Nación

A continuación, se detallan las responsabilidades primarias y acciones de las distintas áreas de la ARN según Resolución ARN N° 27/2010.

UNIDAD AUDITORÍA INTERNA

Responsabilidad Primaria:

Efectuar los exámenes y evaluaciones de las actividades que realiza la ARN, en función de lo dispuesto por la Ley N° 24.156, sus reglamentaciones y modificaciones, utilizando el enfoque de control integral e integrado, de manera de asegurar el cumplimiento de la eficacia, eficiencia y economía de las operaciones.

Acciones:

- *Elaborar el planeamiento general de la Auditoría Interna a desarrollarse en la ARN, de acuerdo con las Normas de Auditoría Interna Gubernamental de la Presidencia de la Nación aplicando el modelo de control integral e integrado. Elaborar el Plan Anual de Auditoría y remitirlo a la Sindicatura General de la Nación para su análisis y aprobación final.*
- *Evaluar si se están llevando a cabo exclusivamente aquellos programas o actividades legalmente autorizados y verificar si se efectúan evaluaciones competentes y válidas en los niveles apropiados acerca del impacto o efecto logrado por los programas y actividades.*
- *Analizar si la ARN y sus autoridades controlan y evalúan la calidad de los servicios que presta, así como el grado de satisfacción de los usuarios, y el impacto de su gestión. Verificar si los objetivos y metas fijadas han sido logrados de forma económica y eficiente.*
- *Evaluar si los recursos (financieros, materiales, humanos, etc.) se adquieren, protegen y emplean de manera económica y eficiente, verificando si se respetan las disposiciones legales y reglamentarias aplicables a las operaciones, así como los planes, políticas, normas y procedimientos establecidos.*
- *Realizar Auditorías de gestión y producir informes sobre las actividades desarrolladas, formulando las recomendaciones u observaciones que correspondan y llevando a cabo el seguimiento de las mismas; comprobando además, si el organismo y sus miembros integrantes cumplieron adecuadamente con sus deberes y responsabilidades, en el sentido que les han sido asignados, y rinden cuenta de los resultados de su gestión.*
- *Participar en la definición de las normas y procedimientos tendientes a establecer, en acuerdo con el Directorio de la ARN, el sistema de control interno, y posteriormente efectuar su seguimiento.*

UNIDAD PLANIFICACION Y PROSPECTIVA

Responsabilidades Primarias:

- *Planificar las acciones de la ARN, materializarlas en un Plan de Trabajo y Presupuesto anual y realizar el control de gestión correspondiente.*
- *Realizar el análisis situacional general de la evolución de la ARN a fin de contribuir al plan estratégico institucional.*

Acciones:

- *Colaborar en la coordinación de la implementación de las mejoras institucionales que se lleven a cabo en la ARN, de acuerdo a la marcha del Plan Estratégico Institucional.*
- *Elaborar y presentar al Directorio, para su discusión y aprobación, antes del inicio de cada ejercicio, el Plan de Trabajo y Presupuesto anual con las tareas y asignaciones de los recursos correspondientes; efectuar su control de gestión.*



Auditoría General de la Nación

- *Colaborar en la carga de los proyectos de inversión en el Plan de Inversión Pública para el trienio siguiente. Colaborar en el análisis y adecuación del Presupuesto de la ARN a los techos presupuestarios recibidos y con el eventual pedido de sobretechos presupuestarios.*
- *Adeguar el Plan de Trabajo y Presupuesto de acuerdo a la Actualización del Plan Estratégico Institucional y posibles cambios de Políticas que el Directorio indique.*
- *Realizar el control de gestión sobre las áreas claves definidas por el Directorio de acuerdo al plan estratégico e informarle periódicamente sobre el estado y grado de avance de las Actividades y Proyectos de la institución.*
- *Verificar si los gastos que realiza cada actividad presupuestaria están contenidos en el Presupuesto aprobado y elaborar informes sobre el cumplimiento trimestral y anual de gasto y metas de las distintas Actividades y Proyectos.*
- *Colaborar con el desarrollo de indicadores y con la recolección y realización de las veedurías de gestión de las distintas Actividades y Proyectos, y utilizar dicha información para elaborar los informes semestrales que se elevan al Directorio.*
- *Analizar la tendencia mundial en temas de desarrollo institucional, seguridad radiológica y nuclear, de garantías de no proliferación y seguridad física, en coordinación con los sectores específicos.*
- *Aplicar las políticas estratégicas del Directorio en la misión encomendada y asesorarlo sobre los planes de trabajo, el presupuesto anual y su distribución de recursos y su control de gestión.*

UNIDAD GESTION DE LA CALIDAD

Responsabilidad Primaria:

- *Gestionar el Sistema de Calidad de la ARN, en búsqueda de la mejora continua, la satisfacción de los clientes internos y de los grupos de interés con los que interactúa la Institución.*

Acciones:

- *Efectuar el control centralizado de la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad de la ARN realizando el análisis de datos que facilitan la mejora continua de las actividades.*
- *Realizar e implementar el programa anual de auditorías internas del Sistema de Gestión de la Calidad y llevar los registros correspondientes.*
- *Facilitar y sostener la mejora continua, desde el punto de la Calidad, de todas las actividades de la ARN, de acuerdo a las necesidades estratégicas y a la evolución de los estándares internacionales.*
- *Garantizar, con la participación activa de los responsables de los sectores de la ARN, la creación y mantenimiento de eventuales subsistemas de gestión de la calidad y colaborar en el control de la documentación de los mismos.*
- *Colaborar con los responsables de los distintos sectores de la ARN en la elaboración, revisión y aprobación de los documentos del sistema; publicar y comunicar los procedimientos vigentes y aquéllos dados de baja.*
- *Recopilar y analizar datos provenientes del seguimiento y medición de los procesos y productos, hallazgos de Auditorías, acciones correctivas y preventivas, oportunidades de mejora y otros datos pertinentes, manteniendo los indicadores correspondientes. Controlar los registros del sector.*
- *Participar, en coordinación con los sectores específicos, en la ejecución de Auditorías regulatorias e inspecciones de calidad sobre las áreas pertinentes de los sectores regulados.*



Auditoría General de la Nación

SECRETARIA GENERAL

Responsabilidades Primarias:

- Asistir al Presidente del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear en las tareas ejecutivas que fuere menester. Asistir al Directorio y coordinar las directivas impartidas por el mismo.
- Conducir, coordinar y/o facilitar las interacciones de las distintas áreas de la ARN, a los efectos que el organismo lleve adecuadamente a cabo las funciones asignadas por ley.

Acciones:

- Proveer la asistencia, información y asesoramiento al Presidente del Directorio en las tareas ejecutivas y coordinar las tareas técnicas de los distintos sectores.
- Conducir, coordinar y/o facilitar el tratamiento de los temas técnicos de las Gerencias, Subgerencias, Departamentos y Sectores, a efectos optimizar la ejecución de las tareas encomendadas y de mantener informados al Presidente del Directorio y a los Directores acerca de la marcha de las mismas.
- Citar, a solicitud del Presidente del Directorio, a las Reuniones de Directorio y las Reuniones informativas a los Directores; elaborar las agendas correspondientes y coordinar la realización de las mismas. Asistir y redactar las actas de las Reuniones de Directorio.
- Centralizar con los diferentes sectores el análisis y evaluación de la información operativa necesaria para que el Directorio cuente con todos los elementos para la toma de decisiones.
- Informar a las Gerencias, Subgerencias, Departamentos y Sectores las decisiones y la política institucional que fije el Directorio.

UNIDAD CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

Responsabilidades Primarias:

- Gestionar cursos de capacitación y entrenamiento, relacionados con las funciones específicas de la ARN, con el fin de satisfacer las demandas estratégicas de capacitación y entrenamiento de la institución y su correlato plasmado en cada Plan Anual de Capacitación y Entrenamiento.
- Proponer al Directorio estrategias y cursos de acción para la capacitación y entrenamiento del personal en temas relacionados con las funciones específicas de la ARN y asegurar la Gestión del Conocimiento institucional.

Acciones:

- Desarrollar las actividades y cumplir las obligaciones de la ARN como sede del Centro Regional de Capacitación del OIEA previstas en "Acuerdo de Largo plazo entre el Organismo Internacional de Energía Atómica y el Gobierno de la República Argentina para prestar apoyo a la Autoridad Regulatoria Nuclear como Centro de Capacitación Regional en América Latina y el Caribe para la Seguridad Nuclear, Radiológica, del Transporte y de los Desechos Radiactivos".
- Gestionar, a demanda del Directorio, los cursos de capacitación y entrenamiento dirigidos a otras instituciones y grupos de interés, en materias de interés regulatorio, tendientes a fortalecer el accionar de la institución.
- Mantener la necesaria interacción con centros de excelencia e instituciones académicas nacionales y extranjeras vinculadas a la capacitación y entrenamiento; en particular, mantener el vínculo con el OIEA en lo concerniente al Centro Regional de Educación y Entrenamiento y a toda otra actividad de educación y gestión del conocimiento en los temas de interés regulatorio.
- Implementar programas adecuados de Gestión del Conocimiento Institucional.
- Proponer el establecimiento nuevos convenios o la utilización de convenios preexistentes con universidades, centros educativos nacionales y extranjeros y otras instituciones de referencia, en temas de capacitación y entrenamiento de interés regulatorio. Coordinar y supervisar las



Auditoría General de la Nación

tratativas para la constitución y dictado conjunto de maestrías en temas afines con el accionar regulatorio.

- *Gestionar y supervisar la realización del curso regular de post-Grado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, del Curso regular de Post-grado en Seguridad Nuclear y el Curso de Protección Radiológica a nivel Técnico de la ARN.*

GERENCIA SEGURIDAD RADIOLOGICA, FISICA Y SALVAGUARDIAS

Responsabilidades Primarias:

- *Garantizar las actividades regulatorias para el licenciamiento y control de las instalaciones radiactivas y nucleares —excluidos los reactores nucleares— y el licenciamiento de su personal, contemplando la seguridad radiológica y nuclear, la protección y seguridad física y las salvaguardias de las instalaciones y materiales nucleares y radiactivos no nucleares, incluyendo el transporte seguro de dichos materiales y el control y fiscalización de las importaciones y exportaciones de los mismos.*
- *Verificar el cumplimiento de las licencias, la normativa, los requerimientos y los acuerdos y convenios internacionales vigentes y llevar a cabo las acciones regulatorias que correspondan.*

Acciones:

- *Conducir, coordinar y/o facilitar las interacciones de las distintas áreas de la ARN, a los efectos que el organismo lleve adecuadamente a cabo las funciones asignadas por ley.*
- *Lograr y mantener un razonable grado de seguridad radiológica y nuclear en instalaciones radiactivas y nucleares —excluidos los reactores nucleares—, de protección y seguridad física y de cumplimiento de las salvaguardias, verificando el cumplimiento de las normas, licencias, requerimientos y los acuerdos internacionales, mediante la realización de inspecciones y evaluaciones de seguridad.*
- *Garantizar el licenciamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas, de las prácticas sujetas a control y del personal de las mismas. Emitir las licencias, autorizaciones, permisos y requerimientos que correspondan.*
- *Participar en la evaluación y aprobación de los planes o procedimientos de emergencias radiológicas y nucleares, para hacer frente a situaciones accidentales en las instalaciones y en las prácticas sujetas a control.*
- *Garantizar el cumplimiento de las normas aplicables al transporte seguro de materiales radiactivos y nucleares. Emitir los requerimientos emergentes de las inspecciones, auditorías regulatorias y evaluaciones, instrumentando las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para el control del riesgo radiológico asociado al transporte de materiales radiactivos.*
- *Realizar el análisis, la evaluación y brindar información pertinente en los temas de competencia de la Gerencia a fin de sustentar y promover las directrices de la política institucional del Directorio y coordinar, supervisar y evaluar el desempeño en la ejecución de los procesos afines para el cumplimiento satisfactorio de las funciones de licenciamiento y control.*
- *Participar en las instancias de substanciación de expedientes de sanciones conforme a la investigación de presuntos incumplimientos de las normas regulatorias.*
- *Realizar el seguimiento de los proyectos de cooperación, nacionales e internacionales bajo responsabilidad de la Gerencia, coordinar las actividades relativas a los mismos.*
- *Coordinar con los Consejos Asesores los contenidos de los programas de capacitación acreditados para los permisos personales y facilitar la interacción de los sectores involucrados en el proceso de licenciamiento de personal.*



Auditoría General de la Nación

- *Representar a la ARN en las reuniones internacionales emanadas del cumplimiento de los Acuerdos de Salvaguardias y Protección Física vigentes, en coordinación con la Gerencia de Asuntos Nucleares y Comunicación Institucional.*

SUBGERENCIA CONTROL DE LA SEGURIDAD FISICA DE PRÁCTICAS

Acciones:

- *Intervenir en las diferentes etapas del proceso de licenciamiento y/o autorización de las instalaciones que usan materiales nucleares y/o materiales radiactivos no nucleares, efectuando las evaluaciones e inspecciones necesarias y el análisis de la documentación mandataria correspondiente.*
- *Controlar el cumplimiento de las condiciones establecidas en materia de protección y seguridad física en las instalaciones nucleares y radiactivas Clase I, incluyendo el transporte seguro de materiales radiactivos y emitir los requerimientos emergentes de las inspecciones y Auditorías regulatorias, instrumentando las acciones preventivas y correctivas necesarias.*
- *Participar, desde el punto de vista de la Seguridad Física de Prácticas, en los casos de pérdida, desvío, dispersión, extravío o sustracciones de materiales nucleares y radiactivos no nucleares en coordinación con los sectores pertinentes correspondientes.*
- *Identificar, coordinar e implementar acciones regulatorias tendientes a la prevención de acciones malevolentes sobre materiales nucleares y radiactivos no nucleares, las instalaciones asociadas y el transporte de dichos materiales.*
- *Participar en acciones conjuntas con organismos nacionales de seguridad, inteligencia, aduanas, etc. y otros organismos internacionales, a fin de contribuir, dentro de las áreas de competencia de la ARN, a la prevención del tráfico ilícito de materiales nucleares y radiactivos no nucleares.*
- *Participar en la capacitación de personal perteneciente a distintos organismos nacionales (aduanas, fuerzas de seguridad, etc.) vinculados con la problemática de la protección y seguridad física y la prevención del tráfico ilícito de materiales nucleares y radiactivos no nucleares en coordinación con los sectores pertinentes de la ARN.*
- *Participar con la Subgerencia Control de Instalaciones Radiactivas Clase II y III en el programa regular de control de la seguridad física para garantizar el cumplimiento de la normativa y documentación mandatoria en las instalaciones que controla esa Subgerencia.*
- *Implementar y ejecutar el programa regular de inspecciones para controlar el cumplimiento de las licencias, la normativa y los requerimientos vigentes en las instalaciones con material nuclear e instalaciones radiactivas relevantes; emitir los requerimientos emergentes de dichas inspecciones, instrumentando las acciones preventivas y/o correctivas necesarias.*

SUBGERENCIA CONTROL DE INSTALACIONES RADIATIVAS CLASE I Y DEL CICLO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR

Acciones:

- *Conducir, coordinar y/o facilitar las interacciones de las distintas áreas de la ARN, a los efectos que el organismo lleve adecuadamente a cabo las funciones asignadas por ley.*
- *Controlar, mediante evaluaciones e inspecciones, el cumplimiento de las licencias, la normativa y los requerimientos vigentes para las instalaciones radiactivas y nucleares Clase I, excepto los reactores nucleares, y del ciclo de combustible nuclear Clase II y emitir los requerimientos emergentes de las inspecciones, instrumentando las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para el control del riesgo radiológico.*



Auditoría General de la Nación

- Realizar las evaluaciones de seguridad radiológica necesarias a los fines regulatorios, en particular, las correspondientes al proceso de licenciamiento de las instalaciones bajo control y de su personal.
- Participar en la coordinación, fiscalización y evaluación de los planes de emergencia radiológica para hacer frente a situaciones accidentales en las instalaciones bajo control y, en forma preventiva, coordinar la evaluación de la prevención de accidentes de criticidad en las instalaciones del ciclo de combustible nuclear, excepto los reactores nucleares.

DEPARTAMENTO CONTROL DE INSTALACIONES DEL CICLO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR

Acciones:

- Controlar la seguridad radiológica y nuclear de las Instalaciones del Ciclo de Combustible Clase I y II, excluyendo los reactores nucleares, verificando el cumplimiento de las licencias, la normativa y los requerimientos vigentes.
- Implementar el programa regular de inspecciones para controlar el cumplimiento de las licencias, autorizaciones, normas y los requerimientos vigentes, así como la verificación de los sistemas de protección y seguridad de estas instalaciones.
- Propiciar la emisión de los requerimientos emergentes de las inspecciones regulatorias, instrumentando las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para el control del riesgo radiológico y de la seguridad nuclear.
- Evaluar la documentación técnica para el licenciamiento de estas instalaciones y su personal.
- Participar en la elaboración de proyectos de licencias, autorizaciones, así como de normas y otros documentos relativos al accionar regulatorio.
- Intervenir en la evaluación de la prevención de accidentes de criticidad en las instalaciones del ciclo de combustible nuclear exceptuando los reactores nucleares.

DEPARTAMENTO CONTROL DE INSTALACIONES RADIATIVAS CLASE I

Acciones:

- Controlar la seguridad radiológica de las Instalaciones Radiactivas Clase I verificando el cumplimiento de las licencias, la normativa y requerimientos vigentes.
- Implementar el programa regular de inspecciones para controlar el cumplimiento de las licencias, autorizaciones, normas y los requerimientos vigentes, así como la verificación de los sistemas de protección y seguridad de estas instalaciones.
- Propiciar la emisión de los requerimientos emergentes de las inspecciones regulatorias, instrumentando las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para el control del riesgo radiológico.
- Evaluar la documentación técnica para el licenciamiento de estas instalaciones y de su persona, participar en la elaboración de los proyectos de licencias, autorizaciones, así como de normas y otros documentos relativos al accionar regulatorio en estas instalaciones.

SUBGERENCIA CONTROL DE INSTALACIONES RADIATIVAS CLASE II Y III

Acciones:

- Controlar la seguridad radiológica y física de las instalaciones radiactivas Clase II y III que utilizan material radiactivo en aplicaciones médicas, industriales, de investigación y en otros usos.
- Realizar las inspecciones necesarias para verificar que las instalaciones operan de acuerdo a la licencia correspondiente, a la normativa vigente y a los requerimientos establecidos y emitir los



Auditoría General de la Nación

requerimientos emergentes de dichas inspecciones y auditorías regulatorias, instrumentando las acciones preventivas y correctivas necesarias para el control del riesgo radiológico.

- *Efectuar las evaluaciones en seguridad radiactivas Clase II y III y física necesarias conducentes al licenciamiento y control de las instalaciones y de su personal. Emitir las licencias de operación, autorizaciones y Permisos Individuales correspondientes.*
- *Realizar el registro de las instalaciones Clase III, efectuando la aprobación de los Permisos Individuales del personal que se desempeña en esas instalaciones.*
- *Realizar las tareas y registros necesarios para el seguimiento y autorización del proceso de exportación e importación de material nuclear y radiactivo y fuentes de radiación, en coordinación con los sectores pertinentes.*
- *Realizar el seguimiento de las fuentes de radiación que ingresan al país o que se producen en él, desde el momento inicial hasta su eliminación como residuo radiactivo o su reexportación, cubriendo los aspectos necesarios para minimizar el riesgo asociado a su existencia. Conducir el proceso de "fuentes huérfanas" instrumentando las acciones preventivas y correctivas necesarias para el control del riesgo radiológico asociado a esa temática.*
- *Participar en la coordinación, fiscalización y evaluación de los procedimientos de emergencia radiológica para hacer frente a situaciones accidentales en las instalaciones bajo control.*
- *Efectuar la atención de los usuarios individuales e institucionales y gestionar administrativamente toda la documentación que ingresa y egresa en la Subgerencia, en particular, aquélla relacionada con la obtención de permisos individuales e institucionales. Gestionar el archivo activo y pasivo de dicha documentación.*
- *Preparar y efectuar el seguimiento de la información requerida por el CAAR para el tratamiento y aprobación de solicitudes de renovación/emisión de permisos individuales.*

DEPARTAMENTO CONTROL DE INSTALACIONES PARA APLICACIONES MÉDICAS Y OTROS USOS

Acciones:

- *Controlar la seguridad radiológica y física de las Instalaciones Clase II y III para uso médico y otras aplicaciones de material radiactivo, verificando el cumplimiento de las licencias, la normativa y requerimientos vigentes.*
- *Evaluar la documentación técnica para el licenciamiento de estas instalaciones e implementar el programa regular de inspecciones para controlar las instalaciones nuevas o en operación que utilizan material radiactivo en estas aplicaciones.*
- *Evaluar los resultados de las inspecciones regulatorias, propiciando la emisión de los requerimientos preventivos y/o correctivos necesarios para el control del riesgo radiológico.*
- *Actualizar la base de datos centralizada para el control de las fechas de vencimiento de las licencias de operación y permisos personales compartiendo dicha información con los sectores pertinentes de la ARN.*
- *Elaborar los contenidos temáticos para el reconocimiento de los cursos de capacitación para la obtención de permisos personales.*

DEPARTAMENTO CONTROL DE LAS APLICACIONES INDUSTRIALES DE MATERIAL RADIATIVO

Acciones:

- *Controlar la seguridad radiológica y física de las Instalaciones Clase II y III para aplicaciones industriales de material radiactivo, verificando las licencias, la normativa y requerimientos regulatorios vigentes.*



Auditoría General de la Nación

- *Evaluar la documentación técnica para el licenciamiento de las instalaciones que utilizan material radiactivo en aplicaciones industriales e implementar el programa regular de inspecciones para controlar dichas instalaciones nuevas o en operación.*
- *Evaluar los resultados de las inspecciones regulatorias, propiciando la emisión de los requerimientos preventivos y/o correctivos necesarios para el control del riesgo radiológico.*
- *Actualizar la base de datos centralizada para el control de las fechas de vencimiento de las licencias de operación, compartiendo esta información con los sectores pertinentes de la ARN.*
- *Elaborar los contenidos temáticos para el reconocimiento de los cursos de capacitación para la obtención de permisos personales.*

SUBGERENCIA CONTROL DE LAS SALVAGUARDIAS

Acciones:

- *Realizar las evaluaciones e inspecciones de salvaguardias necesarias a los fines regulatorios, controlando el cumplimiento de la normativa nacional y de los acuerdos internacionales vigentes en materia de salvaguardias y garantizando que los materiales nucleares, instalaciones y otros materiales, equipos e información de interés nuclear no sean utilizados con fines no autorizados o desconocidos.*
- *Controlar en todas las instalaciones que operen con material nuclear, materiales, equipo o información de interés nuclear, el cumplimiento de la normativa vigente y lo especificado en las licencias, autorizaciones o cualquier otro requerimiento regulatorio.*
- *Negociar los Acuerdos Complementarios relacionados con la aplicación de las salvaguardias internacionales (Documentos Adjuntos, Arreglos Administrativos, etc.)*
- *Coordinar y fiscalizar las actividades de inspección de las Agencias Internacionales para asegurar que las mismas se desarrollen dentro del marco de los acuerdos y criterios vigentes. Coordinar la convocatoria de inspectores argentinos para efectuar inspecciones regionales de salvaguardias.*
- *Participar en los proyectos de desarrollo y/o cooperación en materia de salvaguardias para lograr una aplicación efectiva y eficiente de las salvaguardias nacionales e internacionales.*
- *Evaluar los resultados de las inspecciones nacionales de salvaguardias para determinar que no se han producido desvíos de materiales nucleares, materiales, equipos e información de interés nuclear hacia usos no autorizados o desconocidos y emitir los requerimientos emergentes de las inspecciones, Auditorías regulatorias o aquellos que surjan de las evaluaciones realizadas.*
- *Revisar las técnicas aplicadas en las inspecciones nacionales de salvaguardias para optimizar el esfuerzo de inspección.*
- *Intervenir, mediante evaluaciones e inspecciones, en las diferentes etapas del proceso de licenciamiento o autorización de las instalaciones que utilicen material nuclear.*
- *Entrenar los operadores de instalaciones nucleares para las funciones de salvaguardias.*
- *Participar en los casos de pérdida, desvío, robo, dispersión, extravío o sustracción de materiales nucleares sujetos a salvaguardias.*

DEPARTAMENTO INSPECCIONES Y CONTABILIDAD DE MATERIAL NUCLEAR

Acciones:

- *Realizar las inspecciones regulatorias en las instalaciones bajo salvaguardias a fin de determinar que no se han producido desvíos de material nuclear, otros materiales, equipos e información de interés nuclear hacia usos no autorizados o desconocidos.*
- *Fiscalizar las actividades de inspección de las Agencias Internacionales para asegurar que las mismas se desarrollen en el marco de los acuerdos y criterios vigentes.*



Auditoría General de la Nación

- *Programar y realizar las inspecciones y Auditorías nacionales de salvaguardias.*
- *Coordinar con la ABACC el programa de inspecciones internacionales y fiscalizar las actividades efectuadas en las mismas y efectuar las comunicaciones y notificaciones relativas a la implementación de salvaguardias con las instalaciones y con la ABACC/OIEA.*
- *Gestionar y mantener actualizado el Sistema Central de Datos Contables del material nuclear de todas las instalaciones argentinas bajo salvaguardias, evaluar la consistencia de los informes contables recibidos de dichas instalaciones y enviar a la ABACC/OIEA la información consolidada relativa a la contabilidad de materiales nucleares.*
- *Realizar el mantenimiento y calibración de los equipos de medición en el laboratorio de salvaguardias para su utilización en las inspecciones.*
- *Intervenir en el proceso de autorización de las importaciones y exportaciones de materiales nucleares.*

DEPARTAMENTO DOCUMENTACION, ACUERDOS Y COOPERACION EN SALVAGUARDIAS

Acciones:

- *Evaluar la documentación mandatoria para el licenciamiento o autorización de prácticas en las instalaciones que utilizan materiales nucleares sujetos al control de salvaguardias y negociar los Acuerdos Complementarios relacionados con la aplicación de las salvaguardias internacionales.*
- *Asegurar el cumplimiento de las obligaciones emergentes de dichos acuerdos internacionales.*
- *Mantener actualizados los Cuestionarios Informes de Diseño de las instalaciones que operan con materiales bajo salvaguardias y participar en el análisis de las implicancias de cualquier modificación que se introduzca en la aplicación de salvaguardias.*
- *Analizar los Documentos Adjuntos de Salvaguardias, y Arreglos Administrativos evaluando las propuestas de nuevos documentos y/o la actualización de los que están en vigor.*
- *Cumplir con las obligaciones de los acuerdos bilaterales y multilaterales de salvaguardias, manteniendo actualizados los inventarios involucrados y efectuando las comunicaciones y/o notificaciones requeridas en los mismos.*
- *Revisar los procedimientos de inspección del área de salvaguardias y los enfoques de salvaguardias aplicados en las instalaciones bajo control.*
- *Coordinar los proyectos de cooperación en materia de salvaguardias.*

GERENCIA APOYO CIENTIFICO TECNICO

Responsabilidades Primarias:

- *Realizar las investigaciones y desarrollos sobre cuestiones científicas y tecnológicas aplicables a la seguridad radiológica y nuclear, protección y seguridad física y salvaguardias, a fin de fundamentar y mejorar el conocimiento y las técnicas necesarias a los fines regulatorios.*
- *Participar en el control regulatorio del grado de cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas, de la verificación de distintos parámetros radiológicos de interés y de la evaluación del impacto ambiental radiológico.*

Acciones:

- *Realizar investigaciones y desarrollos sobre cuestiones científicas y tecnológicas aplicables a la Seguridad Radiológica y Nuclear, Salvaguardias y a la Protección y Seguridad Física, aplicando los criterios, técnicas y modelos necesarios a fin de fundamentar y mejorar el conocimiento y las técnicas necesarias a los fines regulatorios. Participar en la evaluación del riesgo emergente de la actividad nuclear.*



Auditoría General de la Nación

- Realizar estudios, desarrollos, promover y aplicar técnicas de medición y evaluación al monitoreo radiológico del medio ambiente y a la seguridad radiológica de los trabajadores, los pacientes y el público. Efectuar modelaciones, mediciones y evaluaciones dosimétricas, radiobiológicas, radioquímicas, la determinación de radionucleídos, las evaluaciones de seguridad radiológica y nuclear y de los sistemas tecnológicos de protección y desarrollar nuevas técnicas utilizables en la Seguridad Radiológica y Nuclear, Salvaguardias y de Protección y Seguridad Física.
- Efectuar evaluaciones de Seguridad Radiológica en instalaciones y prácticas bajo control regulatorio, aplicando distintos escenarios de exposición. Identificar y evaluar indicadores del comportamiento de Sistemas de Seguridad Radiológica y realizar estudios para el establecimiento de criterios regulatorios en la Seguridad Radiológica y Nuclear, con el fin de facilitar y fundamentar la toma de decisiones regulatorias.
- Ejecutar las investigaciones, modelaciones, mediciones y evaluaciones necesarias para determinar el impacto ambiental radiológico, sobre la base del monitoreo, estudio y seguimiento de la incidencia que pueda provenir de la actividad nuclear.
- Ejecutar las investigaciones, modelaciones, mediciones y evaluaciones de las dosis y de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes que permitan establecer el cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas.
- Realizar la investigación y modelación de la fenomenología, la evaluación de las consecuencias y la mitigación de accidentes radiológicos y nucleares con fines regulatorios.
- Asegurar la vinculación de las tareas de los distintos sectores de la Gerencia con las necesidades de investigación, medición y evaluación de otros sectores de la ARN, promoviendo la creación de grupos de trabajo conjuntos para tareas determinadas.
- Proponer, realizar y supervisar, a partir de una estructura de Proyectos, las tareas de (I+D) sobre cuestiones científicas y tecnológicas pertinentes y afines con los objetivos regulatorios y, en lo posible, anticipando las necesidades futuras a partir de los avances en el área, en coordinación con los sectores pertinentes.
- Ejecutar y supervisar la realización en tiempo y forma de las tareas de gestión de residuos especiales, patogénicos y radiactivos, la implementación de medidas de prevención de accidentes e incendios y toda otra actividad pertinente a fin de efectuar la gestión ambiental y preservar la Seguridad e Higiene en el trabajo, en coordinación con la Actividad Higiene y Seguridad en el Trabajo de la ARN.
- Realizar las acciones necesarias para la acreditación y el mantenimiento y mejora de la acreditación alcanzada en los laboratorios de calibración y ensayo, conforme a la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) y promover la extensión de la acreditación a todas las técnicas de laboratorios, en coordinación con la Unidad Gestión de la Calidad (UGC).
- Cumplir con el Plan Anual de Auditorías Internas, incluyendo las de la UGC y con las auditorías de mantenimiento de la acreditación del Organismo Argentino de Acreditación. Realizar la correspondiente revisión anual, a efectos de evaluar la adecuación de las Políticas y Objetivos de la Calidad, como así también la actualización del Manual de la Calidad.

SUBGERENCIA EVALUACIONES DE SEGURIDAD RADIOLOGICA

Acciones:

- Realizar evaluaciones para el control de la Seguridad Radiológica en instalaciones y prácticas autorizadas y en distintos escenarios de exposición, con la finalidad de garantizar la adecuada protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente.
- Efectuar evaluaciones de la Gestión de Residuos Radiactivos, de Escenarios de Exposición y de Dosimetría y Radiobiología.



Auditoría General de la Nación

- *Evaluar las tendencias de indicadores del comportamiento de sistemas de Seguridad Radiológica de instalaciones y prácticas controladas, a fin de disponer de herramientas objetivas para facilitar el control y contribuir a la mejora del accionar regulatorio.*
- *Actualizar el conocimiento en la evaluación de Escenarios de Exposición en general, de la gestión de los Residuos Radiactivos y combustibles gastados y de la exposición de las personas (trabajadores, público y pacientes) para mejorar las evaluaciones de seguridad radiológica y nuclear a fin de contribuir al proceso de mejora del accionar regulatorio.*
- *Realizar la actualización de los planes de monitoreo radiológico ambiental propios de la ARN, en coordinación con los sectores específicos, con la correspondiente evaluación estadística y el análisis de las tendencias de los resultados provenientes del monitoreo ambiental propio de la ARN y de los planes de monitoreo de las instalaciones bajo control u otros escenarios de exposición.*
- *Efectuar, a demanda del Directorio, evaluaciones de Seguridad Radiológica en Escenarios de Exposición fuera de los controlados y fiscalizados por la ARN, a fin de contribuir al control por otros estamentos del Estado o alertar sobre eventuales escenarios de riesgo radiológico aun no regulados.*

DEPARTAMENTO EVALUACIONES DOSIMETRICAS Y RADIOBIOLOGICAS

Acciones:

- *Participar en el control regulatorio del grado de cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas y en la verificación de distintos parámetros radiológicos de interés, mediante modelaciones y evaluaciones dosimétricas y radiobiológicas.*
- *Mantener actualizado el conocimiento necesario para efectuar evaluaciones de seguridad radiológica a fin de contribuir al proceso de mejora del accionar regulatorio.*
- *Evaluar parámetros radiológicos de interés para la realización de la dosimetría interna e implementar nuevos modelos metabólicos y dosimétricos.*
- *Evaluar las dosis ocupacionales en instalaciones y prácticas bajo control u otros Escenarios de Exposición a definir. Mantener y actualizar las bases de datos asociadas a las dosis ocupacionales en instalaciones controladas y las dosis en el público. Evaluar los datos y tendencias.*
- *Evaluar las dosis recibidas por los pacientes en prácticas médicas, en el marco de la protección radiológica del paciente.*
- *Asesorar en la respuesta médica en situaciones accidentales y brindar asesoría biomédica en relación con los efectos de las radiaciones ionizantes en coordinación con los sectores pertinentes de la ARN.*
- *Brindar apoyo a los distintos grupos de inspección y de intervención en emergencias radiológicas y nucleares de la ARN. Asesorar en la mitigación de las consecuencias de emergencias radiológicas y nucleares.*

DEPARTAMENTO ESCENARIOS DE EXPOSICION

Acciones:

- *Efectuar evaluaciones para el control de la seguridad radiológica en distintos escenarios de exposición, en instalaciones y prácticas autorizadas u otros escenarios, con la finalidad de garantizar la adecuada protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente.*
- *Mantener actualizado el conocimiento sobre escenarios de exposición para efectuar evaluaciones de seguridad radiológica a fin de contribuir al proceso de mejora del accionar regulatorio.*



Auditoría General de la Nación

- *Evaluar escenarios de exposición (cálculo de blindajes, análisis de criticidad, ventilación, difusión y dispersión de contaminantes, etc.) a fin de resolver las necesidades de la ARN.*
- *Evaluar el comportamiento de sistemas de contención y descargas al medio ambiente de instalaciones radioactivas y nucleares. Mantener y actualizar las bases de datos asociadas a las descargas al medio ambiente en instalaciones controladas y evaluar los datos y sus tendencias.*
- *Asesorar y establecer criterios para mitigar las consecuencias sobre las personas y el medio ambiente durante emergencias radiológicas y nucleares.*
- *Cooperar y colaborar con otros sectores de la ARN en las evaluaciones de la seguridad radiológica de fuentes, sistemas, instalaciones y prácticas, participando en el análisis de documentación técnica, auditorías e inspecciones y en la identificación y evaluación de indicadores de comportamiento de instalaciones y prácticas existentes, en particular en aquellos casos donde exista potencialidad de producir efectos determinísticos o de gran impacto real o potencial en la dosis colectiva.*
- *Analizar los procesos físico-químicos de los contaminantes radiactivos en el ambiente mediante la aplicación de modelos adecuados.*
- *Realizar la actualización de los planes de monitoreo radiológico ambiental propios de la ARN y la evaluación estadística y el análisis de las tendencias de los resultados provenientes del monitoreo ambiental propio de la ARN; realizar el análisis de los planes de monitoreo radiológico ambiental de las distintas instalaciones bajo control, en coordinación con los sectores específicos.*
- *Mantener actualizado el conocimiento para efectuar evaluaciones de seguridad radiológica en materia de residuos radiactivos y combustibles gastados, a fin de contribuir al proceso de mejora del accionar regulatorio. Efectuar evaluaciones prospectivas a fin de anticipar la resolución de necesidades en materia de gestión de residuos radiactivos.*
- *Analizar criterios para caracterizar residuos radiactivos y prácticas asociadas a la gestión de los mismos. Derivar niveles de desregulación para casos específicos (exención y/o dispensa).*
- *Evaluar criterios de seguridad que se aplicarían en las diferentes etapas del licenciamiento de eventuales nuevos sistemas de disposición final en la Argentina. Evaluar la seguridad de los sistemas preexistentes y en operación.*

SUBGERENCIA MEDICIONES EN SEGURIDAD RADIOLOGICA

Acciones:

- *Garantizar la realización de mediciones de la dosis de radiación y de radionucleídos naturales y artificiales presentes en el ambiente, en muestras de descargas de instalaciones y en las originadas en la fiscalización de instalaciones y en el control ocupacional y de área, con el fin de efectuar el control regulatorio del grado de cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas, de la verificación de distintos parámetros radiológicos de interés y de la determinación del impacto radiológico ambiental*
- *Realizar el control radiológico ambiental en los alrededores de las instalaciones radiactivas y nucleares con el fin de determinar el impacto radiológico de las descargas de efluentes. Efectuar los muestreos de descargas gaseosas y líquidas de las instalaciones nucleares.*
- *Realizar la actualización permanente del Plan de Muestreo Radiológico Ambiental independiente de la ARN y auditar los Planes de monitoreo radiológico ambiental de las instalaciones bajo control regulatorio, en conjunto con los sectores específicos de la ARN. Asegurar la implementación de los avances en las técnicas de laboratorio aplicables a la determinación de radionucleídos en distintas matrices y en el control ocupacional y de área.*



Auditoría General de la Nación

- Realizar las mediciones de radiactividad en muestras de diversos orígenes (ambientales, de descargas, de inspección) usando diversas técnicas.
- Mantener operativos los dosímetros biofísicos, físicos y dosímetros e indicadores biológicos para la evaluación de situaciones de sobreexposición individuales y a gran escala, tanto para una dosimetría inmediata como retrospectiva.
- Garantizar la operatividad de los sistemas de medición de dosis por métodos físicos y los sistemas de medición de carga corporal que permitan determinar el cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas. Realizar la dosimetría personal, ocupacional y de área a demanda de sectores de la ARN.
- Garantizar la participación de la ARN en ejercicios de intercomparación con instituciones nacionales e internacionales de reconocida capacidad para las distintas técnicas de análisis y medición utilizadas.
- Supervisar las acciones técnicas a fin de lograr la acreditación de técnicas de laboratorios bajo la Norma ISO 17.025. Propiciar la capacitación del personal de la Gerencia a efectos de mantener la capacidad del personal de los laboratorios con técnicas acreditadas e implementadas, en coordinación los sectores específicos de la ARN. Promover la mejora, desde el punto de vista de la Gestión de la Calidad, de las técnicas en todos los laboratorios de la Gerencia.

DEPARTAMENTO MEDICIONES DOSIMETRICAS Y RADIOBIOLOGICAS

Acciones:

- Asegurar la aplicación de sistemas de medición de dosis por métodos físicos, de sistemas de medición de carga corporal, y de dosímetros e indicadores biológicos para la evaluación de distintas situaciones de sobreexposición, para diferentes calidades de radiación y para diferentes distribuciones de dosis en el cuerpo, a fin de determinar el cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas.
- Realizar las determinaciones de los campos de radiación en las distintas instalaciones u otros escenarios de exposición, en condiciones normales y de sobreexposición de las personas, en coordinación con otros sectores de la ARN.
- Mantener operativos los sistemas de medición de dosis por métodos físicos y asegurar la aplicación de sistemas de medición de carga corporal. Realizar la dosimetría personal ocupacional y de área en instalaciones y prácticas bajo control regulatorio u otros escenarios a definir, en coordinación con otros sectores de la ARN y la medición de las dosis individuales de los inspectores de la ARN, OIEA y ABACC.
- Mantener operativos los dosímetros biofísicos y dosímetros e indicadores biológicos para la evaluación de situaciones de sobreexposición individuales y a gran escala, tanto para la dosimetría inmediata como retrospectiva. Mantener y mejorar en forma permanente las técnicas y procedimientos incorporados a la actividad programada del laboratorio de dosimetría citogenética.
- Auditar los sistemas y las mediciones dosimétricas realizadas por las instalaciones nucleares y radiactivas en coordinación con los sectores de inspección de la ARN.
- Participar en ejercicios de intercomparación de las distintas técnicas de medición en coordinación con el Departamento Gestión de Laboratorios.
- Coordinar una adecuada respuesta dosimétrica y médica ante la exposición de personas a las radiaciones ionizantes, tanto en situaciones normales como en sobreexposiciones accidentales, en coordinación con los sectores pertinentes de la ARN. Brindar apoyo a los distintos grupos de inspección y de intervención de la ARN en emergencias radiológicas y nucleares.



Auditoría General de la Nación

DEPARTAMENTO GESTION DE LABORATORIOS

Acciones:

- *Asegurar la implementación de los avances en las técnicas de laboratorio aplicables a la determinación de radionucleídos en todo tipo de matrices y al control ocupacional (personal y de área). Realizar las acciones técnicas a fin de obtener y mantener la acreditación de los laboratorios bajo Norma ISO 17.025.*
- *Gestionar y promover, en acuerdo con otros sectores de la ARN, la actualización de las técnicas analíticas, equipos y software de medición existentes, con el objeto de mejorar los límites de detección, la eficiencia de los sistemas de medición y la capacidad de respuesta de la ARN, con aplicación a cuestiones dosimétricas y radiobiológicas, a muestras ambientales, de inspecciones, de descargas y de aquéllas provenientes de programas de salvaguardias.*
- *Gestionar, promover y realizar la actualización de las técnicas de muestreo ambiental junto con la calibración y la verificación del equipamiento de medición de campos de radiación ionizante utilizado por la ARN.*
- *Gestionar y promover mejoras en las técnicas de medición directa de la carga corporal así como en la implementación de un programa de intercomparación para grupos responsables de dosimetría interna en instalaciones reguladas por la ARN.*
- *Organizar, a nivel nacional, talleres y ejercicios de intercomparación con instituciones internacionales de reconocida capacidad en dosimetría personal, para radiación gamma y neutrones. Participación en ejercicios de intercomparación con instituciones nacionales e internacionales de reconocida capacidad para mediciones de radionucleidos en distintas matrices y en los procesos radioquímicos asociados.*
- *Realizar las acciones y tareas de carácter técnico necesarias en los laboratorios para la acreditación, por Norma ISO 17.025, de todas las técnicas usadas en los mismos, estableciendo el procedimiento técnico, los límites de detección, la incertidumbre de las mediciones, realizando las intercomparaciones y validaciones necesarias, y promoviendo la mejora continua.*
- *Gestionar el mantenimiento de las estaciones de condensados de humedad para el muestreo ambiental.*
- *Realizar la transferencia de conocimiento de técnicas de laboratorio para la formación de recursos humanos de la Gerencia, asegurando la continuidad del conocimiento de las mismas, mediante la organización de entrenamientos y cursos específicos, en coordinación con la Unidad Capacitación y Entrenamiento.*

DEPARTAMENTO MEDICIONES DE RADIACION

Acciones:

- *Efectuar mediciones de radionucleídos naturales y artificiales presentes en el ambiente, en muestras de descargas y en muestras originadas en la fiscalización de instalaciones u otros escenarios de exposición y en el control ocupacional y de área, con el fin de realizar el control regulatorio del grado de cumplimiento de los niveles apropiados de protección de las personas, de la verificación de distintos parámetros radiológicos de interés y de la determinación del impacto radiológico ambiental.*
- *Mantener operativo el sistema de monitoreo de la irradiación externa en los alrededores de las instalaciones nucleares.*
- *Realizar las mediciones de radiactividad en muestras de diversos orígenes (ambientales, de descargas, de inspección) usando diversas técnicas, entre ellas la espectrometría alfa, espectrometría gamma, medición beta, trazas nucleares, planificadas por la Gerencia y a pedido de otros sectores de la ARN.*



Auditoría General de la Nación

- Realizar la determinación de los niveles ambientales de radón, progenie y factor de equilibrio en aire y los niveles de radón disuelto en agua. Realizar la determinación de la tasa de emanación de radón en las colas de mineral de uranio en los complejos minero-fabriles y otras instalaciones o escenarios de exposición que se considere necesario.
- Realizar los procesos radioquímicos en diferentes tipos de muestras que sean requeridos, previamente a las mediciones de actividad en las mismas.
- Realizar las mediciones de deposición de partículas radiactivas desde la atmósfera para evaluar su influencia en las mediciones ambientales.
- Realizar los muestreos de descargas gaseosas y líquidas de instalaciones nucleares y ejecutar los programas de muestreo ambiental en los alrededores de las instalaciones radiactivas y nucleares bajo control regulatorio u otros escenarios de exposición.
- Realizar el mantenimiento y el mejoramiento de la base de datos ambientales.

GERENCIA ASUNTOS ADMINISTRATIVOS Y RECURSOS

Responsabilidad Primaria:

- Entender en la gestión de los medios económicos, financieros y de infraestructura necesarios para la concreción de las acciones regulatorias de la ARN.

Acciones:

- Entender en el cumplimiento eficaz y eficiente del presupuesto anual de la ARN.
- Verificar los registros de contabilidad general, patrimonial y de presupuesto.
- Garantizar las compras y contrataciones necesarias para el normal funcionamiento de la ARN.
- Garantizar el mantenimiento del edificio y procurar el cumplimiento de las obligaciones de Higiene y Seguridad en el trabajo para que la ARN pueda desarrollar normalmente sus actividades.
- Garantizar la gestión ágil y segura de la documentación que ingresa y egresa de la ARN.
- Entender en todo lo relacionado con la planificación, integración y administración de la plataforma informática y de comunicaciones, con vistas a lograr eficacia y eficiencia en el procesamiento de la información, garantizando la atención de todos los sectores de la institución y una política de independencia respecto de los usuarios.
- Gestionar y controlar la recaudación de los recursos establecidos en concepto de tasas regulatorias, de eventuales prestaciones y otros recursos; efectuar los pagos de acuerdo a la cuota asignada, como así también, custodiar los fondos y valores.
- Garantizar el archivo y digitalización de la documentación respaldatoria de la gestión administrativa.

DEPARTAMENTO TESORERIA

Acciones:

- Gestionar la recaudación de los recursos por tasas regulatorias y otros recursos, efectuar los pagos de acuerdo a la cuota asignada y custodiar los fondos y valores.
- Recaudar los montos establecidos en concepto de tasas regulatorias y de eventuales prestaciones.
- Realizar la gestión de pagos, a fin de cumplir con las obligaciones contraídas.
- Confeccionar el Parte Diario de Tesorería con el fin de registrar todos los movimientos financieros.
- Administrar el Fondo Rotatorio y las Cajas Chicas.
- Custodiar y registrar los títulos y valores en garantía y administrar las cuentas bancarias que posee el Organismo.



Auditoría General de la Nación

SUBGERENCIA GESTION ECONOMICO FINANCIERA

Acciones:

- Entender en el cumplimiento eficaz y eficiente del presupuesto anual de la ARN.
- Realizar la ejecución del Presupuesto en sus distintas etapas, administrar las cuotas de compromiso y devengado asignadas y garantizar el registro contable.
- Realizar la registración sistemática de todas las operaciones que se realicen a fin de cumplir con la ejecución del presupuesto.
- Controlar los formularios de ejecución y conciliar los parametrizados de recursos, gastos y contribuciones figurativas, así como también las distintas cuentas escriturales y especiales.
- Confeccionar la Cuenta de Inversión del organismo, conforme a la legislación vigente.
- Administrar las cuotas presupuestarias trimestrales de compromiso y devengado y realizar las modificaciones presupuestarias necesarias.
- Controlar el cumplimiento de las normas vigentes en materia de administración de bienes, muebles e inmuebles que integran el patrimonio de la ARN.
- Suministrar los medios económicos financieros para la concreción de los Proyectos y Actividades.
- Realizar las compras y contrataciones de servicios que requieran los distintos sectores, para el adecuado desarrollo de sus funciones, conforme a las previsiones presupuestarias y los procedimientos legales establecidos.
- Confeccionar los expedientes de compras y realizar el seguimiento y control de los mismos, en coordinación con los distintos sectores de la ARN. Participar en el proceso de evaluación de ofertas.
- Gestionar la emisión de las facturas asociadas al cobro de las tasas regulatorias. Conciliar las facturas devengadas y cobradas y registrar las cuentas a cobrar.
- Mantener actualizada la base de datos de los usuarios, en coordinación con los sectores pertinentes.
- Gestionar las tareas de importación de bienes y servicios, así como también recepcionar las donaciones del exterior con afectación específica.

SUBGERENCIA INFRAESTRUCTURA

Acciones:

- Garantizar el mantenimiento del edificio y procurar el cumplimiento de las obligaciones de Higiene y Seguridad en el trabajo para que la ARN pueda desarrollar normalmente sus actividades.
- Entender en todo lo relacionado con la planificación, integración y administración de la plataforma informática, de las comunicaciones y la documentación, con vistas a lograr eficacia, eficiencia y seguridad en el procesamiento de la información.
- Efectuar el mantenimiento de las instalaciones del organismo, supervisar las prestaciones de los servicios generales y suministrar la asistencia logística a los distintos sectores de la institución para el adecuado desarrollo de sus funciones.
- Realizar el mantenimiento de los vehículos oficiales. Gestionar las telecomunicaciones fijas y móviles de la Institución.
- Mantener operativo el sistema informático de la ARN y disponer de herramientas que permitan realizar una gestión eficiente y segura, garantizando la atención de todos los sectores de la institución y una política de independencia respecto de los usuarios.
- Brindar asistencia técnica a los usuarios de los diversos sectores para favorecer el aprovechamiento racional de los recursos informáticos.



Auditoría General de la Nación

- *Intervenir en la formulación de las especificaciones técnicas de los pliegos para la adquisición y contratación de equipos, servicios e insumos informáticos, así como en la recepción y control de su calidad y prestaciones.*
- *Realizar el mantenimiento de equipos y sistemas informáticos, los servicios de comunicaciones informáticas y los medios de almacenamiento masivo de datos y asegurar el resguardo de la información institucional. Proponer la renovación de equipos y actualización del software en consonancia con las necesidades de las distintas áreas del organismo.*
- *Resguardar la política de independencia del sector respecto de todos los usuarios de la institución, coordinando en forma directa con la Secretaría General al solo efecto de desarrollar y preservar dicha política de independencia.*
- *Gestionar en forma ágil y segura la documentación que ingresa y egresa de la ARN. Recibir, gestionar y enviar los expedientes, correspondencia y documentos, de acuerdo a los procedimientos vigentes. Resguardar digitalmente las Resoluciones, Disposiciones y documentos técnicos relevantes, efectuando el registro y protocolización de los mismos.*
- *Velar por el cumplimiento de las obligaciones emergentes en todo lo relacionado con la Higiene y Seguridad en el trabajo de acuerdo a la legislación vigente. Efectuar los controles edilicios según las Condiciones de Medio Ambiente establecidas en la legislación vigente, propiciando la adopción de las medidas preventivas y correctivas necesarias en la materia.*
- *Colaborar en la capacitación de los integrantes de la ARN en temas específicos de Higiene y Seguridad en el trabajo. Planificar la realización de los simulacros necesarios a fin de resolver preventivamente cuestiones asociadas al riesgo en el trabajo.*
- *Mejorar e incrementar la eficiencia de las tareas administrativas y técnicas del organismo empleando nuevas tecnologías de la información. Asegurar las telecomunicaciones fijas y móviles de la Institución.*

GERENCIA ASUNTOS NUCLEARES Y COMUNICACION INSTITUCIONAL

Responsabilidades Primarias:

- *Asesorar al Directorio proponiendo políticas, estrategias y líneas de acción respecto al accionar regulatorio e implementar los lineamientos estratégicos y políticas institucionales fijadas por el mismo, en el ámbito nacional e internacional.*
- *Participar en la definición e implementación de las políticas que el país mantiene sobre temas regulatorios en los foros que corresponda y asegurar la correcta vinculación institucional en el orden nacional e internacional, tendiente a un mejor cumplimiento de las funciones regulatorias de la ARN.*
- *Promover la difusión de la imagen y de la política institucional regulatoria en los diversos sectores y frente a los actores interesados. Promover la comunicación interna y externa de la institución a fin de mejorar el accionar regulatorio.*

Acciones:

- *Analizar y evaluar los diversos instrumentos e iniciativas nacionales e internacionales relacionadas con el accionar regulatorio, en particular en el área de garantías de no proliferación, regímenes de control de exportaciones sensitivas, protección física de materiales e instalaciones nucleares, seguridad física de prácticas, y de la seguridad radiológica y nuclear.*
- *Formular y proponer recomendaciones y lineamientos estratégicos al Directorio sobre el accionar regulatorio, implementando las acciones necesarias para llevar adelante las políticas fijadas por el Directorio.*



Auditoría General de la Nación

- *Asesorar al Directorio en relación con las recomendaciones de la ARN al Poder Ejecutivo Nacional y a otras autoridades gubernamentales pertinentes, respecto a temas propios del accionar regulatorio y asegurar su correcta implementación.*
- *Promover y fortalecer la vinculación con las instituciones y organismos nacionales y extranjeros, con los que la ARN debe interactuar en el cumplimiento de sus funciones específicas.*
- *Proponer recomendaciones e implementar políticas y estrategias definidas por el Directorio en relación con las actividades de cooperación con otros países e instituciones internacionales.*
- *Proponer y participar en la definición de los objetivos y la estrategia en la negociación de convenios nacionales e internacionales, dirigidos al mejor cumplimiento de las funciones de la ARN, como así también de otros instrumentos vinculados a su accionar.*
- *Participar de los regímenes de control de transferencias nucleares de los que el país es parte, cumplir con las funciones de la ARN en la Comisión Nacional de Control de Exportaciones Sensitivas y Material Bélico (CONCESYMB), y participar del mecanismo de autorización de transferencias de la Institución.*
- *Definir el Plan Estratégico de comunicación interna y externa de la ARN y el correspondiente Plan de Acción, siguiendo la política y los lineamientos fijados por el Directorio.*
- *Gestionar, 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, siguiendo los lineamientos fijados por el Directorio.*
- *Analizar los aspectos ligados a las garantías de uso pacífico en los instrumentos internacionales que tengan que ver con la competencia de la ARN.*

SUBGERENCIA ASUNTOS NUCLEARES

Acciones:

- *Participar en el asesoramiento al Directorio recomendando estrategias y líneas de acción respecto a temas propios del accionar regulatorio y ejecutar los lineamientos estratégicos y políticas institucionales fijadas por el mismo en el ámbito nacional e internacional.*
- *Intervenir en la definición e implementación de las políticas que el país mantiene sobre temas regulatorios en los foros nacionales e internacionales que corresponda e implementar la vinculación institucional en el orden nacional e internacional, tendientes a un mejor cumplimiento de las funciones regulatorias de la ARN.*
- *Participar en el análisis y evaluación de los diversos instrumentos e iniciativas, tanto de orden nacional como internacional, relacionadas con el accionar regulatorio, en los órganos rectores y en los diferentes foros nacionales e internacionales relacionados con dichos temas.*
- *Participar con recomendaciones para la formulación de políticas y lineamientos estratégicos referidos al accionar regulatorio, a fin de homogeneizar la postura que la institución presenta en los diferentes ámbitos y foros de discusión, promoviendo las acciones necesarias para llevar adelante las recomendaciones, estrategias y políticas fijadas por el Directorio.*
- *Participar en la gestión de las recomendaciones de la ARN al Poder Ejecutivo Nacional y a otras autoridades gubernamentales pertinentes, respecto a temas propios del accionar regulatorio.*
- *Mantener y coordinar la vinculación con las instituciones y organismos, nacionales y extranjeros, con los que la ARN debe interactuar en el cumplimiento de sus funciones específicas o como contraparte; tales como el Tratado para la Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (CTBT), la Convención de Seguridad Nuclear, la Convención Conjunta sobre Seguridad de la Gestión de Combustible Gastado y sobre Seguridad de la Gestión de Residuos Radiactivos, y la Convención de Protección Física.*



Auditoría General de la Nación

- *Implementar las acciones necesarias para asegurar la gestión de las respuestas de la ARN a instancia gubernamental, relacionadas con el pedido de información sobre temas propios del accionar regulatorio.*
- *Participar en actividades de cooperación con otros países e instituciones internacionales, en particular con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Comisión Binacional de Energía Nuclear (COBEN), el proyecto ARCAL, el Programa marco del EURATOM y el UNSCEAR. Efectuar el seguimiento de la vinculación de la ARN con esas instituciones.*
- *Participar en la negociación de convenios nacionales e internacionales dirigidos al cumplimiento de las funciones de la ARN y de otros instrumentos vinculados a su accionar y realizar el seguimiento institucional en su desarrollo.*
- *Evaluar la importancia institucional de la participación del personal de la ARN en foros, grupos asesores, comités de expertos, visitas e intercambios institucionales atinentes al accionar regulatorio, a fin de que las autoridades de la ARN cuenten con la información para fijar la política al respecto.*
- *Efectuar el análisis y evaluación de la cooperación regulatoria en el marco de acuerdos gobierno a gobierno y de mecanismos bilaterales en el área de los usos pacíficos de la energía nuclear.*

SUBGERENCIA COMUNICACION INSTITUCIONAL

Acciones:

- *Proyectar y coordinar el accionar de la ARN en lo relativo a la imagen y a la comunicación institucional, según lo establecido por el Directorio, asegurando la difusión del accionar regulatorio y su comprensión por los diversos actores interesados.*
- *Articular la vinculación y fortalecer la comunicación de la ARN con las diversas instituciones, sectores y actores interesados, relacionados o potencialmente afectados por el accionar regulatorio.*
- *Implementar y actualizar el Plan Estratégico de Comunicación interna y externa de la ARN, asegurando la inserción, la difusión de la imagen y la comprensión de la política institucional por los miembros de la ARN como así también con los diversos sectores y actores sociales interesados.*
- *Elaborar propuestas de política en lo relativo a la imagen y a la comunicación institucional.*
- *Evaluar los eventuales escenarios de conflictos entre la ARN y los diversos actores sociales. Participar en la gestión de la resolución de los conflictos del área nuclear, y de las crisis institucionales, que involucren aspectos mediáticos o políticos, elaborando e implementando las acciones necesarias para afrontarlas y teniendo en cuenta el rol de la ARN.*
- *Gestionar los mecanismos de vinculación con otras jurisdicciones del Gobierno a nivel nacional, provincial y municipal y con otros actores sociales interesados, a fin de establecer una red de comunicación tendiente a una mejor implementación del Plan Estratégico de Comunicación y a facilitar la gestión de la resolución de los conflictos y crisis institucionales.*
- *Ejecutar tareas de Ceremonial y Protocolo, organización de eventos, visitas y reuniones técnicas nacionales e internacionales de interés para el accionar regulatorio, en coordinación con otros sectores de la ARN.*
- *Coordinar las respuestas a los requerimientos que los medios de prensa y el público en general realizan sobre distintos aspectos del accionar regulatorio y supervisar la interacción con distintos organismos nacionales, provinciales y municipales y participar de la misma.*
- *Editar y distribuir las publicaciones institucionales y gestionar la página web del organismo.*



Auditoría General de la Nación

- *Generar acciones comunicacionales para que la ARN tenga un mayor vínculo con las diversas instituciones, sectores y actores interesados, relacionados o potencialmente afectados por el accionar regulatorio.*
- *Llevar a cabo las tareas de Prensa y Difusión, organizando eventos, visitas, conferencias y cursos en relación con el cumplimiento de los objetivos del Plan Estratégico de Comunicación.*
- *Implementar y mantener los servicios de gráfica institucional necesarios para que la ARN pueda cumplir con sus funciones específicas tales como, la Memoria Técnica Anual de la ARN, la edición de las Normas, el Informe Anual, el Informe Nacional para la Convención de Seguridad Nuclear y otros informes o documentos necesarios para el accionar regulatorio. Editar y distribuir las publicaciones de la institución en apoyo a la labor de difusión y mejora de la imagen institucional.*
- *Realizar trabajos de apoyo, elaborando el material gráfico para los congresos, seminarios, jornadas, simulacros de accidente radiológico y nuclear, talleres, reuniones técnicas de carácter institucional y actos oficiales llevados a cabo en el ámbito del organismo.*

GERENCIA LICENCIAMIENTO Y CONTROL DE REACTORES NUCLEARES

Responsabilidades Primarias:

- *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.*
- *Verificar el cumplimiento de las licencias, la normativa, los requerimientos y los acuerdos y convenios internacionales vigentes y llevar a cabo las acciones regulatorias que correspondan.*

Acciones:

- *Controlar la seguridad radiológica y nuclear de los reactores nucleares. Definir y llevar a cabo las acciones regulatorias tendientes a establecer en las instalaciones controladas un plan de mejora continua en materia de seguridad radiológica y nuclear cumpliendo con las normas establecidas por la ARN y atendiendo a las recomendaciones internacionales, en particular verificando el cumplimiento de lo establecido en la documentación mandatoria.*
- *Garantizar la realización de las evaluaciones, Auditorías e inspecciones de seguridad radiológica y nuclear necesarias para el control de la operación, de la extensión de vida u otras modificaciones a las condiciones de operación de los reactores nucleares existentes y para el proceso de licenciamiento de nuevos reactores nucleares.*
- *Garantizar la realización de las evaluaciones de ingeniería e inspecciones en obra que correspondan a fin de licenciar y fiscalizar las instalaciones bajo control de la gerencia. De aplicación en las etapas de montaje y puesta en marcha de componentes y sistemas, ya sea que se trate de reactores en construcción o reactores en operación sobre los que se realizan modificaciones.*
- *Garantizar la elaboración y emisión de las licencias, requerimientos y otros documentos de relevancia regulatoria relacionados con las instalaciones bajo control de la gerencia.*
- *Realizar la gestión y archivo de la documentación que se genere en relación con el licenciamiento y control regulatorio de la operación de las instalaciones. Coordinar la interacción con los Foros Internacionales de carácter técnico en temas de Seguridad Radiológica y Nuclear que estén en el ámbito de la Gerencia.*



Auditoría General de la Nación

- *Garantizar la coordinación de las necesidades de evaluación, estudios e inspecciones, fijando prioridades y administrando los recursos necesarios para efectuar los mismos. Promover el funcionamiento matricial que permita responder en tiempo y forma a la demanda de trabajos, optimizando el uso de los recursos disponibles. Garantizar la administración y gestión de los recursos humanos y económicos de la Gerencia.*
- *Garantizar la planificación, el control de gestión, el soporte administrativo y de gestión así como la coordinación técnica en el ámbito de la gerencia; en particular, garantizar estas tareas en apoyo a los proyectos de licenciamiento de nuevos reactores nucleares, extensión de vida u otras modificaciones que afecten la seguridad de aquellos que estén en operación.*

SUBGERENCIA CONTROL DE REACTORES NUCLEARES EN OPERACION

Acciones:

- *Controlar la seguridad radiológica y nuclear de los reactores nucleares de potencia, reactores de investigación y conjuntos críticos en operación, verificando el cumplimiento de las normas establecidas por la ARN y lo establecido por la Documentación Mandatoria.*
- *Asegurar la realización de las evaluaciones técnicas, auditorías e inspecciones en materia de seguridad radiológica y nuclear necesarias para la fiscalización de la operación de las instalaciones bajo control de la Gerencia.*
- *Efectuar o asegurar la realización de las evaluaciones, auditorías e inspecciones de ingeniería y de seguridad radiológica y nuclear necesarias, verificando el cumplimiento de las normas, licencias y requerimientos, llevando a cabo las acciones regulatorias que correspondan a fin de mantener un razonable grado de seguridad radiológica y nuclear en las instalaciones en operación bajo control de la Gerencia. Llevar a cabo las acciones regulatorias tendientes a establecer un plan de mejora continua en materia de seguridad radiológica y nuclear.*
- *Propiciar los Requerimientos (RQ), Recomendaciones (RC) y Pedidos de Información (PI) destinados a las instalaciones en operación, de modo de mantener un alto grado de seguridad radiológica y nuclear acorde con la normativa vigente, en coordinación con el sector pertinente de la Gerencia.*
- *Participar, en coordinación con los sectores pertinentes, en la revisión y renovación de las Licencias de Operación de los reactores nucleares, del personal que se desempeña en ellos con licencia y de la documentación mandatoria de los reactores nucleares en operación.*
- *Participar en la coordinación, evaluación y control de los planes y/o procedimientos de emergencia radiológica y nuclear para hacer frente a situaciones accidentales en los reactores nucleares.*
- *Participar, en coordinación con los sectores pertinentes, en la evaluación de la información rutinaria emitida por los reactores nucleares en operación y en la evaluación de los eventos internos y relevantes que ocurran así como de la experiencia operativa. Coordinar con los sectores pertinentes de la Gerencia aquellas acciones tales como el archivo y guarda segura de documentación y la comunicación a organismos internacionales.*
- *Utilizar los resultados de las evaluaciones de dichos eventos, de los Indicadores de Performance y la Experiencia Operativa como herramientas regulatorias aplicables a la fiscalización de las actividades de interés regulatorio de las centrales nucleares.*
- *Participar, en coordinación con los sectores pertinentes, en la evaluación y seguimiento de las propuestas de modificaciones y cambios de equipos, componentes y sistemas importantes para la seguridad y de las propuestas de modificaciones a la documentación de carácter mandatorio en los reactores nucleares.*



Auditoría General de la Nación

DEPARTAMENTO CONTROL DE LA OPERACION DE CENTRALES NUCLEARES

Acciones:

- *Efectuar o asegurar la realización de las evaluaciones técnicas, auditorías e inspecciones en materia de seguridad radiológica y nuclear y de ingeniería, necesarias para el control de la operación de las Centrales Nucleares.*
- *Efectuar o asegurar la ejecución de las evaluaciones, auditorías e inspecciones necesarias, controlar el mantenimiento actualizado de la documentación mandatoria y efectuar las acciones necesarias tendientes a mantener un razonable grado de seguridad radiológica en las centrales nucleares en operación. Propiciar la generación de los Requerimientos (RQ), Recomendaciones (RC) y Pedidos de Información (PI).*
- *Evaluar toda clase de información rutinaria emitida por las centrales nucleares en operación de relevancia para la Seguridad Radiológica y Nuclear.*
- *Evaluar los eventos internos y relevantes y participar en la evaluación y seguimiento de las propuestas de modificaciones y cambios de equipos, componentes y sistemas importantes para la seguridad y de las propuestas de modificaciones a la documentación de carácter mandatorio en las centrales nucleares en operación.*

DEPARTAMENTO CONTROL DE LA OPERACION DE REACTORES DE INVESTIGACION Y CONJUNTOS CRITICOS

Acciones:

- *Efectuar o asegurar la realización de las evaluaciones técnicas, auditorías e inspecciones en materia de seguridad radiológica y nuclear y de ingeniería, necesarias para el control de la operación segura de los reactores de investigación (RI) y conjuntos críticos (CC) bajo control de la Gerencia.*
- *Efectuar o asegurar la ejecución de las evaluaciones, auditorías e inspecciones necesarias, controlar el mantenimiento actualizado de la documentación mandatoria y efectuar las acciones necesarias tendientes a mantener un razonable grado de seguridad radiológica en los RI y CC.*
- *Propiciar la generación de los Requerimientos (RQ), Recomendaciones (RC) y Pedidos de Información (PI) aplicables a los RI y CC.*
- *Evaluar toda clase de información rutinaria emitida por los RI y CC de relevancia para la Seguridad Radiológica y Nuclear.*
- *Evaluar los eventos internos y relevantes y participar en la evaluación y seguimiento de las propuestas de modificaciones y cambios de equipos, componentes y sistemas importantes para la seguridad y de las propuestas de modificaciones a la documentación de carácter mandatorio en los RI y CC.*

SUBGERENCIA EVALUACIONES DE SEGURIDAD RADIOLOGICA Y NUCLEAR EN REACTORES NUCLEARES

Acciones:

- *Coordinar y asegurar la realización de las evaluaciones auditorías e inspecciones de seguridad radiológica y nuclear necesarias para el control de la operación, de la extensión de vida u otras modificaciones a las condiciones de operación de las instalaciones existentes bajo control y para el proceso de licenciamiento de nuevos reactores nucleares.*
- *Realizar o supervisar las evaluaciones técnicas, auditorías e inspecciones en materia de seguridad radiológica y nuclear necesarias para licenciar y controlar la operación de las instalaciones bajo control de la gerencia.*



Auditoría General de la Nación

- Realizar o supervisar la ejecución de las evaluaciones, auditorías e inspecciones que correspondan en materia de análisis probabilísticos de Seguridad, análisis determinísticos de transitorios operacionales y accidentales y estudios de accidentes severos en reactores nucleares.
- Realizar o supervisar la ejecución de las evaluaciones Auditorías e inspecciones que correspondan en materia de Física del Núcleo (Neutrónica) y Termohidráulica del Núcleo efectuando los estudios, auditorías e inspecciones que resulten necesarios.
- Realizar o supervisar la ejecución de las evaluaciones conceptuales y/o cálculos independientes, auditorías e inspecciones que correspondan en materia de Seguridad Radiológica en las instalaciones bajo control, ya sea durante las etapas de licenciamiento, operación, paradas programadas o definitivas, extensión de vida útil, o desmantelamiento de las instalaciones.
- Participar en la evaluación y control de la puesta al día de la información de los capítulos "Gestión de Residuos Radiactivos", "Protección Radiológica", "Análisis de Accidentes", "Características del Emplazamiento" y "Desmantelamiento" del IFS y otros capítulos relacionados.

DEPARTAMENTO ANALISIS PROBABILISTICOS DE SEGURIDAD Y ANALISIS DE ACCIDENTES SEVEROS

Acciones:

- Efectuar o supervisar la ejecución de las evaluaciones, auditorías e inspecciones que correspondan en materia de análisis probabilísticos de Seguridad (APS), Análisis Determinísticos de transitorios operacionales y accidentales y estudios de Accidentes Severos, efectuando los estudios, auditorías e inspecciones que resulten necesarios.
- Evaluar y controlar el mantenimiento al día de los APS de las instalaciones bajo control de la Gerencia.
- Evaluar y controlar el mantenimiento al día del capítulo "Análisis de Accidentes" y otros capítulos asociados del Informe Final de Seguridad (IFS) de las instalaciones bajo control de la Gerencia.
- Evaluar y controlar el mantenimiento al día de las guías de gestión de accidentes severos en las instalaciones bajo control de la Gerencia.

DEPARTAMENTO EVALUACIONES NEUTRONICAS Y TERMOHIDRAULICAS

Acciones:

- Realizar o supervisar la ejecución de los estudios, evaluaciones auditorías e inspecciones que correspondan en materia de Física del Núcleo (Neutrónica) y Termohidráulica del Núcleo.
- Efectuar o supervisar la ejecución de los cálculos independientes y/o evaluaciones conceptuales del núcleo en los aspectos neutrónicos y termohidráulicos de las instalaciones bajo control, a fin de verificar la seguridad los núcleos propuestos, la gestión de combustible, los cambios de configuración, etc.
- Realizar o supervisar la ejecución de los cálculos independientes del comportamiento de los Elementos Combustibles de las instalaciones bajo control.
- Realizar o supervisar la ejecución de los cálculos independientes y/o evaluaciones conceptuales para verificar la adecuada subcriticidad de depósitos de combustible en las instalaciones bajo control.
- Efectuar o supervisar la ejecución de los cálculos independientes y/o evaluaciones conceptuales para evaluar el inventario radioactivo del núcleo y de las piletas de combustibles gastados en las instalaciones bajo control.



Auditoría General de la Nación

- *Evaluar y controlar el mantenimiento al día del capítulo "Reactor" del informe Final de seguridad (IFS). Colaborar en la evaluación y control de la puesta al día de la información del capítulo "Análisis de Accidentes" del IFS y otros capítulos relacionados.*
- *Efectuar las inspecciones y auditorías que correspondan a fin de controlar la seguridad nuclear en las instalaciones bajo control.*

SUBGERENCIA EVALUACIONES E INSPECCIONES DE INGENIERIA

Acciones:

- *Coordinar y asegurar la realización de las evaluaciones de ingeniería e inspecciones en obra que correspondan a fin de licenciar y fiscalizar las instalaciones bajo control de la gerencia, en las etapas de montaje y puesta en marcha de componentes y sistemas, durante la operación, paradas, extensión de vida y desmantelamiento, ya sea que se trate de reactores en construcción o reactores en operación sobre los que se realizan modificaciones.*
- *Asegurar y coordinar la realización de aquellas inspecciones de relevancia regulatoria que deban efectuarse durante la ejecución de obras o la puesta en marcha de sistemas y equipos, participando, junto con los sectores correspondientes, en la confección de los cronogramas de inspecciones y realizar las previsiones para la disponibilidad de personal idóneo para las inspecciones, ya sea propio o externo a la ARN. Definir Programa de Inspecciones en obra.*
- *Establecer y mantener un sistema de archivo de la documentación que se genere en relación con las inspecciones en obra, coordinando estas acciones con los sectores pertinentes, de modo de asegurar la trazabilidad de la documentación de inspecciones a fin de utilizarla como soporte de la documentación regulatoria.*
- *Analizar los procedimientos establecidos por el licenciataria para el montaje y puesta en marcha.*
- *Verificar mediante inspecciones durante el montaje y puesta en marcha que éstos se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos asegurando el acuerdo entre lo diseñado y lo construido.*
- *Analizar los aspectos de ingeniería mecánica e ingeniería de materiales del diseño de nuevos reactores o propuestas de modificación de los existentes que puedan impactar sobre la seguridad radiológica y nuclear.*
- *Analizar los aspectos de ingeniería civil del diseño de nuevos reactores o propuestas de modificación de los existentes que puedan impactar sobre la seguridad radiológica y nuclear.*
- *Analizar los aspectos de ingeniería de los procesos y sistemas de nuevos reactores o propuestas de modificación de los existentes que puedan impactar sobre la seguridad radiológica y nuclear.*
- *Analizar los aspectos de ingeniería de instrumentación y control y de ingeniería eléctrica del diseño de nuevos reactores o propuestas de modificación de los existentes que puedan impactar sobre la seguridad radiológica y nuclear.*

DEPARTAMENTO PROCESOS Y SISTEMAS

Acciones:

- *Analizar y verificar que los procesos y sistemas involucrados con la operación de los reactores nucleares cumplen las funciones para los cuales fueron diseñados, abarcando las etapas de construcción, montaje, puesta en marcha y operación tanto de reactores en operación como nuevos proyectos, con el objetivo de asegurar y elevar el nivel de Seguridad Nuclear de la instalación en cuestión.*
- *Coordinar y asegurar la realización de inspecciones y controles de relevancia regulatoria durante las etapas de construcción y puesta en marcha de reactores nucleares o durante la ejecución de obras que puedan afectar la seguridad de los reactores en operación.*



Auditoría General de la Nación

- Verificar la correcta instalación y operación de los componentes de los sistemas, caracterizados de acuerdo con función de seguridad que cumplen. Verificar el cumplimiento de los programas de arranque y parada de los sistemas durante la puesta en marcha de un reactor, operación normal o durante la parada. Analizar los programas de mantenimiento verificando que resultan adecuados.
- Efectuar el seguimiento de las acciones preventivas y correctivas en el sitio.
- Efectuar o supervisar la ejecución de los cálculos independientes y/o evaluaciones conceptuales tendientes a verificar las bases de diseño de los sistemas y procesos.
- Analizar los posibles cambios que el licenciataria proponga en algunos componentes y/o sistemas (como cambios de punto de operación) verificando que no afecta a la seguridad radiológica y nuclear, controlando la correcta implementación de los cambios aceptados.
- Analizar las pruebas repetitivas a las que cada sistema deberá ser sometido regularmente verificando que éstas aseguren el cumplimiento de las funciones para la que el sistema fue diseñado.
- Verificar que los parámetros de operación de los componentes y sistemas se mantienen dentro de los límites preestablecidos asegurando un margen de seguridad suficiente.
- Propiciar la emisión de RQ, RC y PI que surjan como resultado de las inspecciones y evaluaciones realizadas, categorizadas éstas de acuerdo con la función de seguridad que los componentes del sistema o procesos deben cumplir.

DEPARTAMENTO MECANICA Y MATERIALES

Acciones:

- Analizar los diferentes aspectos de Ingeniería Mecánica y Materiales, así como de Ingeniería Civil y de planta durante las etapas de diseño, construcción, montaje y puesta en marcha de reactores nucleares nuevos, propuestas de modificación y aspectos de envejecimiento de los reactores en operación, con el objetivo de asegurar y elevar el nivel de seguridad nuclear de la instalación en cuestión.
- Coordinar y asegurar la realización de inspecciones y controles de relevancia regulatoria durante las etapas de construcción y puesta en marcha de reactores nucleares o durante la ejecución de obras que puedan afectar la seguridad de los reactores en operación.
- Analizar y evaluar los aspectos de mecánica y materiales durante la etapa de diseño, construcción, puesta en marcha y operación, con el objetivo de verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación, como así también el estado del arte en la materia.
- Realizar verificaciones y/o cálculos independientes de la integridad estructural de los componentes principales y cañerías (Recipiente de presión, línea de refrigeración principal, generadores de vapor, etc.) relacionados con la seguridad nuclear.
- Analizar los procedimientos establecidos por el licenciataria para el montaje y puesta en marcha de los sistemas y componentes principales.
- Evaluar el estado de envejecimiento en relación con los diferentes mecanismos de degradación que presentan o puedan presentar los componentes relacionados con la seguridad nuclear de los reactores en operación.
- Analizar los resultados de los programas de vigilancia, manejo de Vida e Inspecciones pre servicio y durante el servicio.
- Analizar y evaluar los diferentes aspectos de Ingeniería Civil y de planta durante las etapas de diseño, construcción y montaje de reactores nucleares nuevos, como así también propuestas de modificación de los reactores en operación o la parada definitiva y posterior desmantelamiento



Auditoría General de la Nación

con el objetivo verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación y garantizar y elevar el nivel de seguridad nuclear de la instalación en cuestión.

- *Participar en la evaluación y control de la puesta al día de la información de los capítulos "Introducción y Descripción General de la Planta", "Diseño de Estructuras, Componentes, Equipos y Sistemas" y "Aspectos de la Seguridad Basados en Ingeniería" y otros capítulos relacionados del IFS.*
- *Propiciar la emisión de los Requerimientos Regulatorios, Recomendaciones y Pedidos de Ampliación de Información que surjan como resultado de las evaluaciones realizadas.*

DEPARTAMENTO INSTRUMENTACION Y CONTROL E INGENIERIA ELECTRICA

Acciones:

- *Analizar los diferentes aspectos de Instrumentación y Control (I&C) y de Ingeniería Eléctrica durante las etapas de diseño, construcción, montaje y puesta en marcha de reactores nucleares nuevos, como así también propuestas de modificación de los reactores en operación, con el objetivo de asegurar y elevar el nivel de seguridad nuclear de la instalación en cuestión.*
- *Coordinar y asegurar la realización de inspecciones y controles de relevancia regulatoria durante las etapas de construcción y puesta en marcha de reactores nucleares o durante la ejecución de obras que puedan afectar la seguridad de los reactores en operación.*
- *Analizar y evaluar los aspectos de ingeniería eléctrica y de I&C durante la etapa de diseño, construcción, puesta en marcha y operación, con el objetivo de verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación, como así también el estado del arte en la materia.*
- *Analizar los procedimientos establecidos por el licenciatario para el montaje y puesta en marcha de los sistemas relevantes de seguridad como el sistema de protección del reactor, el sistema de limitación, etc.*
- *Realizar verificaciones independientes e inspecciones especiales al sistema eléctrico de emergencia.*
- *Analizar los resultados de los programas de manejo de envejecimiento y manejo de Vida en su área de incumbencia.*
- *Propiciar la emisión de Requerimientos Regulatorios, Recomendaciones y Pedidos de Ampliación de Información que surjan como resultado de las evaluaciones realizadas.*

SUBGERENCIA DOCUMENTACION Y GESTION REGULATORIA

Acciones:

- *Coordinar el proceso de licenciamiento, la elaboración y emisión de las licencias, requerimientos y otros documentos de relevancia regulatoria relacionados con las instalaciones bajo control de la Gerencia.*
- *Realizar la gestión y archivo de la documentación que se genere en relación con el licenciamiento y control regulatorio de las instalaciones bajo el ámbito de la Gerencia.*
- *Coordinar la interacción con los Foros Internacionales de carácter técnico en temas de Seguridad Radiológica y Nuclear que estén en el ámbito de la Gerencia.*
- *Fijar, en coordinación con los sectores pertinentes, el marco regulatorio y los criterios a ser aplicados en el proceso de licenciamiento de nuevos reactores nucleares, en la operación, en los procesos de control de cambios en las condiciones de operación que puedan afectar a la seguridad de los reactores en operación, en la extensión de vida y en el desmantelamiento de las instalaciones bajo control de la Gerencia.*



Auditoría General de la Nación

- Coordinar la elaboración y emisión de las licencias, requerimientos y otros documentos de relevancia regulatoria, relacionados con las instalaciones bajo control de la Gerencia.
- Efectuar el seguimiento de la situación de los documentos de cada instalación y/o proyecto de licenciamiento estableciendo en cada caso el estado de situación de cada instalación y/o proyecto en materia regulatoria (RQ cumplidos y cerrados, RQ pendientes, hitos de entrega de documentación en un proceso de licenciamiento, etc.).
- Establecer y mantener los medios adecuados para el archivo electrónico y con resguardo físico de originales en papel de la siguiente documentación asociada a las instalaciones bajo control de la Gerencia:
 - Documentación Regulatoria (Licencias, RQ, RC, PI, etc.)
 - Documentación Mandatoria (Manual de Operación, Calidad, etc.) de las instalaciones.
 - Documentación Técnica relevante sobre las instalaciones, generada en la ARN.
 - Documentación Técnica relevante generada por las instalaciones.
- Establecer una adecuada clasificación de la documentación generada en la Gerencia así como de aquella de interés generada por las instalaciones, mantener actualizada la base de datos, asegurando la confidencialidad de la información clasificada.
- Efectuar el seguimiento de las principales acciones regulatorias en los procesos de licenciamiento que se lleven a cabo en la Gerencia, tales como los RQ cumplidos y cerrados, los pendientes, los hitos de entrega de documentación en un proceso de licenciamiento, etc. Asesorar a los sectores pertinentes en lo relativo al correcto cumplimiento y completitud de las distintas etapas regulatorias de dichos procesos.
- Efectuar la conducción y coordinación del proceso de evaluación de la documentación que el licenciataria envía como respuesta a las requisitorias efectuadas por la Gerencia durante el proceso de licenciamiento y fiscalización de los reactores en operación, en particular, la Documentación Mandatoria.
- Centralizar, enviar, recibir, clasificar y redistribuir a los sectores específicos de la Gerencia, toda la documentación saliente o entrante a la misma, recibida esta última como respuesta a su accionar regulatorio, asegurando su correcta clasificación y adecuada circulación.
- Coordinar la preparación y presentación de distintos documentos técnicos en los Foros Internacionales, en temas de Seguridad Radiológica y Nuclear de las instalaciones, que estén en el ámbito de la Gerencia, tales como la Convención sobre Seguridad Nuclear, IRS-OIEA, INES; CANDU SRG-OIEA, COBEN, y otros, a fin de evaluar las presentaciones y/o impartir recomendaciones que permitan adecuar el material a presentar en función de las directivas impartidas por el Directorio.
- Coordinar la redacción de las sucesivas actualizaciones y las respuestas a las preguntas realizadas por los países intervinientes en la Convención de Seguridad Nuclear Ley N° 24.776.
- Mantener al día un cronograma de trabajo y los contactos con otros sectores de la ARN, NA-SA y CNEA de modo de asegurar la preparación en tiempo y forma de este documento.

SUBGERENCIA COORDINACION TECNICA Y APOYO

Acciones:

- Efectuar la coordinación de las necesidades de evaluaciones, estudios e inspecciones a realizar en el ámbito de la Gerencia fijando prioridades y administrando los recursos necesarios para efectuar los mismos. Realizar la administración y gestión de los recursos humanos y económicos del sector.
- Efectuar la planificación, el control de gestión, el soporte administrativo y de gestión así como la coordinación técnica en el ámbito de la Gerencia; en particular, de los proyectos de



Auditoría General de la Nación

licenciamiento de nuevos reactores nucleares, extensión de vida u otras modificaciones que afecten la seguridad y el desmantelamiento de aquellos que estén en operación.

- *Promover el funcionamiento matricial que permita en el ámbito de la Gerencia, responder en tiempo y forma a la demanda de trabajos, optimizando el uso de los recursos disponibles.*
- *Asistir al Gerente y coordinar las directivas impartidas por el mismo. Conducir, coordinar y/o facilitar las interacciones de las distintas áreas de la Gerencia, a los efectos de cumplir adecuadamente las responsabilidades asignadas.*
- *Proveer la asistencia, información y asesoramiento al Gerente en las tareas ejecutivas y coordinar las tareas técnicas de los distintos sectores de la Gerencia.*
- *Conducir, coordinar y/o facilitar el tratamiento de los temas técnicos de las Subgerencias y Departamentos, a efectos de optimizar la ejecución de las tareas encomendadas y de mantener informado al Gerente acerca de la marcha de las mismas. Coordinar la realización de reuniones técnicas informativas.*
- *Proveer a los distintos sectores de la Gerencia los insumos, equipos, bienes y servicios que éstos requieran para el adecuado desarrollo de sus funciones, conforme a las previsiones presupuestarias y coordinar las necesidades técnicas de los distintos sectores de la Gerencia, efectuando la evaluación de las mismas y fijando prioridades.*
- *Planificar las acciones a desarrollar en la Gerencia. Elaborar un plan de trabajo anual que contemple los recursos económicos necesarios para el desarrollo de las actividades propuestas.*
- *Realizar el control de gestión correspondiente y mantener actualizado el plan, de acuerdo al avance de cada Actividad o Proyecto.*

DEPARTAMENTO PLANIFICACION Y CONTROL DE GESTION

Acciones:

- *Planificar las acciones a desarrollar en la Gerencia. Elaborar un plan de trabajo anual que contemple los recursos económicos necesarios para el desarrollo de las actividades propuestas.*
- *Realizar el control de gestión correspondiente y mantener actualizado el plan, de acuerdo al avance de cada tarea, Actividad o Proyecto.*
- *Actuar de contraparte de la UGC de la ARN a fin de garantizar, desde el punto de vista de gestión de la calidad, la mejora continua y las buenas prácticas en el ámbito de la Gerencia.*
- *En base a las necesidades y prioridades técnicas elaborar el plan de trabajo para el ejercicio correspondiente contemplando la asignación de los recursos económicos y humanos necesarios y mantenerlo actualizado, de acuerdo al avance de cada uno de los proyectos de la Gerencia.*
- *Elaborar las previsiones económicas a ser solicitadas a los licenciarios para el próximo ejercicio.*
- *Realizar el control de gestión sobre la planificación efectuada a los fines de determinar las desviaciones en forma anticipada, permitiendo efectuar correcciones tempranas en las áreas definidas como clave para el éxito de la gestión.*
- *Mantener actualizadas las herramientas necesarias para el control de las actividades y recursos empleados a los fines de optimizar los resultados.*
- *Participar, en coordinación y apoyo de Unidad Gestión de la Calidad (UGC) en las tareas de Gestión de la Calidad, en el ámbito de la Gerencia tales como:*
 - *- Elaboración y revisión periódica de los documentos de calidad, su implementación y gestión.*
 - *- Planificación y ejecución de Auditorías de Calidad sobre las tareas que desarrolla la Gerencia, realizando el seguimiento de no conformidades, acciones correctivas y preventivas.*
 - *- Preparación de los informes de calidad y coordinación de reuniones periódicas de revisión.*
 - *- Desarrollo y cálculo de indicadores estadísticos.*



Auditoría General de la Nación

- *Coordinar con la UGC y otros sectores específicos, la ejecución de Auditorías regulatorias e inspecciones de calidad sobre cada proyecto de la Entidad Responsable fiscalizado por la ARN.*

DEPARTAMENTO COORDINACION TECNICA

Acciones:

- *Coordinar las necesidades técnicas de los distintos sectores de la Gerencia, efectuando la evaluación de las mismas y fijando prioridades.*
- *Gestionar los Proyectos de Licenciamiento de nuevos reactores nucleares, extensión de vida u otras modificaciones que afecten la seguridad de los reactores en operación, así como su desmantelamiento.*
- *Realizar el análisis de las distintas solicitudes técnicas, de acuerdo con las necesidades de cada sector, fijando y estableciendo propuestas y prioridades.*
- *Asistir técnicamente a los distintos sectores de la Gerencia en la contratación de los servicios que éstos requieran para el adecuado desarrollo de sus funciones.*
- *Coordinar y fijar las prioridades de la prestación de los servicios por los distintos sectores internos y externos y coordinar las tareas de apoyo técnico necesarias para el avance de los distintos Proyectos existentes en el ámbito de la Gerencia.*

DEPARTAMENTO APOYO ADMINISTRATIVO

Acciones:

- *Proveer a los distintos sectores de la Gerencia los insumos, equipos, bienes y servicios que éstos requieran para el adecuado desarrollo de sus funciones, conforme a las previsiones presupuestarias.*
- *Gestionar los medios económicos, financieros y de infraestructura necesarios para la concreción de las acciones de la Gerencia, en coordinación con los sectores específicos de la ARN.*
- *Elaborar el presupuesto de gastos de la Gerencia y la estimación de los recursos y ejecutar, gestionar y controlar el cumplimiento eficiente y eficaz de dicho presupuesto.*
- *Realizar el proceso de adquisición de los servicios técnicos requeridos por los distintos sectores mediante los trámites que la ARN adopte en función de montos y características de contratación.*
- *Realizar la coordinación del ingreso de recursos por el pago de tasas relacionadas con las actividades desarrolladas por la Gerencia. Verificar que efectivamente se recauden los montos establecidos en concepto de tasa regulatoria, en coordinación con los sectores específicos de la ARN.*
- *Mantener actualizado un registro sistemático de todas las transacciones que se ejecuten con motivo del pago de los servicios técnicos solicitados, (contrataciones, convenios, etc.) e informar periódicamente a la Subgerencia la situación económico-financiera relacionada con el plan de gastos aprobado para la Gerencia.*

GERENCIA RECURSOS HUMANOS

Responsabilidad Primaria:

- *Entender en la administración, desarrollo y organización de los recursos humanos a fin de optimizar la gestión del organismo dentro del marco legal vigente.*

Acciones:

- *Entender en la gestión y coordinación de la administración de los recursos humanos y asesorar al Directorio en la elaboración de planes estratégicos y políticas de recursos humanos.*
- *Garantizar la planificación de los recursos humanos necesarios para alcanzar los objetivos organizacionales en coordinación con los distintos sectores de la ARN.*



Auditoría General de la Nación

- Entender en la obtención, mantenimiento y desarrollo de los recursos humanos.
- Gestionar la elaboración de modificaciones de la estructura organizacional de la institución.
- Gestionar la buena administración de las bibliotecas del organismo para que el personal pueda disponer de material de estudio actualizado para su capacitación continua.
- Implementar las políticas definidas por el Directorio en materia de recursos humanos.
- Intervenir en las relaciones con las entidades gremiales, y evaluar las situaciones litigiosas colectivas e individuales y proponer mecanismos alternativos de cursos de acción para una potencial solución de conflictos.
- Participar activamente en las Comisiones de Igualdad de Oportunidades y Trato (CIOT) y de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CyMAT).

SUBGERENCIA ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS

Acciones:

- Entender en la gestión y coordinación de la administración de los recursos humanos.
- Controlar y supervisar los aspectos laborales y el cumplimiento de las disposiciones vigentes relativas a los derechos y obligaciones del personal en lo que hace al cumplimiento de horarios, licencias, justificaciones y franquicias, sanciones, compensaciones, asignaciones familiares, incompatibilidades, regímenes estatutarios y escalafonarios, etc.
- Intervenir en la elaboración de proyectos de actos administrativos relativos a la gestión de personal (ingresos, egresos, movimientos de personal y regímenes disciplinarios, etc.) Supervisar las funciones de contratación de personal, ingreso, evolución y finalización de las relaciones laborales.
- Gestionar la confección, actualización y custodia del archivo de Legajo Unico de Personal y bases de datos correspondientes.
- Colaborar en la confección de proyecto de Presupuesto Anual, en lo concerniente al Inciso 1 – Gastos de Personal y efectuar las tareas vinculadas con la liquidación de haberes del personal.
- Dirigir la adecuada integración, control, operación y actualización de las bases de datos manejadas en los sistemas automatizados de personal.
- Proporcionar apoyo al área jurídica para resolver demandas por diferencias o conflictos laborales, así como por la imposición de sanciones administrativas.
- Participar en la prevención de riesgos laborales y el servicio médico de la institución.
- Efectuar las certificaciones de servicios, haberes y situación de revista del personal y confeccionar los viáticos del personal en las misiones al interior del país.
- Controlar el cumplimiento de las normas relativas a derechos y obligaciones de los funcionarios e informar y orientar al personal en la materia.
- Desarrollar, promover y administrar programas y sistemas para el otorgamiento de beneficios sociales.
- Participar en la revisión y el control de la eficacia y la eficiencia de la estructura vigente y efectuar propuestas de cambios organizacionales a requerimiento del Directorio.
- Gestionar, cuando corresponda, las modificaciones de estructura de la institución.

SUBGERENCIA DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS

Acciones:

- Entender en la obtención, mantenimiento y desarrollo de los recursos humanos.
- Promover y coordinar el ingreso del personal más idóneo para el organismo, a través de procesos de búsqueda, atracción y selección.



Auditoría General de la Nación

- Organizar los cursos de inducción para los nuevos empleados del organismo y efectuar la actualización continua del Manual de Inducción en coordinación con la Unidad de Capacitación y Entrenamiento y los sectores específicos.
- Confeccionar y mantener actualizados los Manuales de Descriptivos de Puestos adecuados a la estructura del organismo, en coordinación con los sectores específicos.
- Confeccionar los planes de carrera y contribuir a su desarrollo en coordinación con los distintos sectores.
- Gestionar las herramientas necesarias para la evaluación periódica del personal y realizar la evaluación de desempeño del mismo.
- Releva y detectar necesidades de capacitación del personal y generar los mecanismos para su satisfacción a través del Plan Anual de Capacitación, en coordinación con la Unidad de Capacitación y Entrenamiento y los sectores específicos. Gestionar los cursos de capacitación y entrenamiento relacionados con las funciones de apoyo al accionar regulatorio.
- Evaluar periódicamente el escalafón y proponer estrategias de mejora al Directorio.
- Realizar el análisis y el diagnóstico de los cargos dentro de la estructura organizacional e intervenir en los pases de sector y cambios del lugar de trabajo del personal.
- Realizar las acciones necesarias con el fin de lograr un buen clima laboral entre los empleados del organismo.

GERENCIA ASUNTOS JURIDICOS

Responsabilidades Primarias:

- Cumplir con las obligaciones legales propias de un servicio jurídico permanente de organismos descentralizados de la Administración Pública Nacional, conforme en la Ley N° 12.954 y sus modificaciones.
- Ejercer la representación y defensa de la Autoridad Regulatoria Nuclear en juicio.
- Proveer el asesoramiento legal al Directorio y a los distintos sectores de la institución, en relación con las actividades regulatorias establecidas en la Ley N° 24.804 —Ley Nacional de la Actividad Nuclear— su reglamentación y a la normativa regulatoria nuclear internacional.

Acciones:

- Ejercer la defensa y patrocinio en las causas judiciales de la Autoridad Regulatoria Nuclear.
- Determinar en todas las cuestiones jurídicas relacionadas con la actividad de la Autoridad Regulatoria Nuclear que le sean requeridas por el Directorio.
- Representar y asesorar en materia legal en los diferentes tratados, acuerdos y licitaciones que se firmen con organismos nacionales e internacionales.
- Asesorar en la elaboración de proyectos, leyes, decretos y resoluciones vinculadas con las actividades de la ARN y las disposiciones establecidas en la Ley N° 24.804, su reglamentación y a la normativa regulatoria nuclear internacional.
- Elaborar propuestas de políticas para el sector, y de las normas e instrumentos jurídicos que recepen los nuevos avances en la materia.
- Asesorar en asuntos que pudieran originar contiendas judiciales y proyectar las instrucciones, proporcionar asistencia en materia de su competencia a los sectores de la institución, velando por la correcta aplicación de las leyes, reglamentos y disposiciones legales vigentes.
- Actualizar en forma periódica el archivo general de la documentación legal, bibliográfica, etc.
- Compilar jurisprudencia y tesis aisladas de la Procuración del Tesoro de la Nación y de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, aplicables en los asuntos jurídicos-procesales que con mayor frecuencia se presentan en la ARN.



Auditoría General de la Nación

- *Actualizar en forma permanente la información legal nacional e internacional sobre temas de seguridad radiológica y nuclear, protección y seguridad física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares, y salvaguardias internacionales y transporte. Coordinar con otros sectores de la ARN trabajos en grupo sobre revisión de normativa nacional e internacional.*
- *Efectuar recomendaciones sobre modificaciones en la normativa nacional e internacional vinculadas con temas regulatorios nucleares.*

SUBGERENCIA CONTENCIOSO ADMINISTRATIVA

Acciones:

- *Asesorar en asuntos que pudieran originar contiendas judiciales y proyectar las instrucciones, proporcionar asistencia en materia de su competencia a los sectores de la institución, velando por la correcta aplicación de las leyes, reglamentos y disposiciones legales vigentes.*
- *Ejercer las funciones procesales que le delegue el Gerente, actualizando en forma periódica la información sobre los juicios, conforme a la base de datos del Advocatus de la Procuración del Tesoro de la Nación.*
- *Tramitar los oficios judiciales en los que interviene la ARN.*
- *Elaborar Proyectos de dictámenes en aquellas cuestiones legales que le sean requeridas por el Gerente de Asuntos Jurídicos.*
- *Dirigir los procedimientos de ejecución por falta de pago de las tasas o de las multas previstas en el artículo 16, inciso g) de la Ley N° 24.804, ante los tribunales federales en lo civil y comercial.*
- *Elaborar proyectos de dictámenes sobre la aplicación de la normativa laboral y la establecida para la Adquisición, Enajenación y Contratación de Bienes y Servicios del Estado Nacional, en los expedientes de compras y servicios que se tramitan en la ARN, resolver las impugnaciones y reclamos originados en los expedientes de contrataciones y servicios de la ARN.*
- *Substanciar la instrucción de los expedientes para su resolución, ejecución y resolver los recursos que los particulares presenten. Actualizar periódicamente el archivo de expedientes de sanciones con informes acerca de las sanciones impuestas y el estado de las mismas.*

SUBGERENCIA LEGAL REGULATORIA

Acciones:

- *Participar en la aplicación de las leyes, así como la normativa regulatoria y procedimientos internos de la ARN. Asesorar legalmente en las relaciones internacionales y regulatorias de la ARN, manteniendo la situación enmarcada dentro de las normas jurídicas en materia regulatoria nuclear.*
- *Elaborar proyectos de dictámenes destinados al otorgamiento de los permisos, licencias y autorizaciones para usuarios que desarrollen una actividad nuclear, verificando la legalidad del procedimiento, la documentación legal y el cumplimiento de los requisitos establecidos en las Normas Regulatorias.*
- *Brindar asesoramiento en los aspectos legales de las presentaciones que efectúen las personas físicas y/o jurídicas que utilizan material radiactivo. Colaborar con las inspecciones en que se requiera asistencia legal para el cumplimiento de las condiciones de seguridad radiológica y nuclear.*
- *Elaborar proyectos de solicitudes de órdenes de allanamiento y actos administrativos para clausura, decomiso, retiro de fuentes radiactivas y medidas preventivas por faltas a la seguridad radiológica y nuclear.*



Auditoría General de la Nación

- *Elaborar proyectos de dictámenes en los expedientes de sanciones que le dé traslado el Departamento Sumarios y elaborar el Proyecto de Resolución que le requiera el Directorio. Elaborar a requerimiento proyectos de dictámenes legales.*
- *Asesorar sobre la elaboración y ejecución de las contrataciones y servicios, contratos y convenios nacionales e internacionales generados por la ARN, asesorar sobre el cumplimiento de los compromisos legales que se derive de traslados, convenios u otros instrumentos jurídicos.*

SUBGERENCIA INTERVENCION EN EMERGENCIAS RADIOLOGICAS Y NUCLEARES

Responsabilidad Primaria:

- *Gestionar las actividades para mantener operativa una organización que permita actuar a la ARN, a nivel nacional, provincial y municipal, en situaciones de emergencia radiológica o nuclear, en cumplimiento de las disposiciones legales que rigen su accionar.*

Acciones:

- *Establecer y mantener un sistema efectivo, eficiente y sustentable de preparación y respuesta ante emergencias radiológicas y nucleares. Coordinar dicha respuesta en caso de emergencias radiológicas y nucleares en instalaciones y a nivel nacional, provincial y municipal, de acuerdo con lo establecido por la legislación vigente.*
- *Llevar a cabo la preparación para responder ante emergencias radiológicas y nucleares, incluyendo la evaluación de los planes de emergencia de las Instalaciones y Centros Atómicos, y propiciando los acuerdos y convenios con otras organizaciones.*
- *Definir los criterios de información al público y a los medios de comunicación durante una emergencia radiológica o nuclear, en coordinación con la Gerencia Asuntos Nucleares y Comunicación Institucional.*
- *Propiciar el desarrollo y mejora de las herramientas tecnológicas aplicadas a la preparación y respuesta ante emergencias radiológicas y nucleares, incluyendo las herramientas para la predicción y mitigación de consecuencias.*
- *Definir las funciones del Grupo de Análisis de Situación del Centro de Control de Emergencias, proponer su capacitación y conformación y mantenerlo operativo.*
- *Efectuar la planificación, la preparación y la respuesta ante las emergencias radiológicas y nucleares, considerando los planes de emergencia, los acuerdos y convenios con otras organizaciones, el entrenamiento del público, las organizaciones y el personal de la ARN, así como el asesoramiento a organismos nacionales, provinciales y municipales.*
- *Mantener operativa la infraestructura para la preparación y respuesta ante emergencias radiológicas y nucleares, incluyendo las comunicaciones, el Centro de Control de Emergencias, su red interna y sistema de videoconferencias, los programas de predicción de consecuencias, el Sistema de Información Geográfico (GIS), y los sistemas de medición.*
- *Organizar las tareas de entrenamiento a las organizaciones involucradas en la respuesta ante emergencias radiológicas y nucleares y al personal de la ARN, en coordinación con la Unidad de Capacitación y Entrenamiento.*
- *Operar el Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares (SIEN) y el Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas (SIER), así como del Centro de Control de Emergencias de la ARN y su Grupo de Análisis de Situación.*
- *Responder ante emergencias radiológicas y nucleares empleado los medios previstos en el Centro de Control de Emergencias y otros medios disponibles en la ARN u otras instituciones para este fin. Coordinar y conducir las distintas organizaciones involucradas en la respuesta ante emergencias radiológicas y nucleares.*



Auditoría General de la Nación

- *Participar en la prevención o intervención de eventuales emergencias radiológicas durante el transporte de materiales radiactivos o nucleares en coordinación con los sectores específicos.*
- *Preparar y coordinar la dirección de las Acciones de Protección para la población expuesta ante una emergencia, de acuerdo con lo previsto en los respectivos Planes de Emergencia.*
- *Mantener operativa y perfeccionar la Red de Hospitales para la atención médica de irradiados y contaminados. Coordinar o realizar el asesoramiento médico a pacientes potencialmente sobreexpuestos en emergencias y radiológicas y nucleares. Implementar la protección radiológica de las personas que participen en la respuesta a emergencias radiológicas y nucleares.*
- *Definir los criterios de protección de las personas que intervienen en las emergencias radiológicas y nucleares.*

SUBGERENCIA NORMATIVA REGULATORIA

Responsabilidad Primaria:

- *Entender en la elaboración de proyectos de nuevas normas y guías, o en la revisión de normas y guías existentes.*

Acciones:

- *Evaluar sistemáticamente las normas y guías regulatorias de la ARN a fin de identificar la necesidad de elaborar nuevas normas o guías, o de actualizar las existentes.}*
- *Analizar las tendencias y la evolución de la normativa nuclear regulatoria internacional, así como la producida por otras Instituciones nacionales e internacionales en temas no relacionados con la normativa nuclear regulatoria.*
- *Coordinar las tareas que realicen especialistas de la ARN y organizaciones profesionales externas para la elaboración de normas y guías regulatorias.*
- *Coordinar las acciones necesarias para la aplicación del procedimiento de consulta previa con los titulares de licencias para instalaciones nucleares relevantes, establecido en la Ley 24.804 y su Decreto Reglamentario N° 1390/98.*
- *Coordinar las acciones necesarias para la instrumentación del mecanismo de elaboración participativa de normas, establecido por el Decreto N° 1172/03.*
- *Participar en las tareas de cooperación de la ARN con otros organismos nacionales, extranjeros o internacionales, en temas de normativa regulatoria.*



Auditoría General de la Nación

Anexo IV. Carta Compromiso con el Ciudadano (CCC)

Antecedentes normativos y convenios

El auditado cuenta como antecedentes a la elaboración de su Primera Carta Compromiso con el Ciudadano (2011) con el “Acuerdo Programa de 2003” y el Convenio de Cooperación (2005) entre la Autoridad Regulatoria Nuclear (Directorio) y la Subsecretaría de la Gestión Pública de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación, en adelante “Unidad de Cooperación” de fecha 14 de abril de 2005, teniendo éste último una duración de dos años renovables automáticamente por igual período de no mediar denuncia por ninguno de los signatarios. Ambos instrumentos integran los papeles de trabajo del equipo de auditoría.

El “Acuerdo Programa de 2003⁹⁴”, significó el compromiso a la mejora continua de gestión entre la ARN y la Jefatura de Gabinete de Ministros y conformó junto al Convenio de 2005 antecedentes del proceso hacia la CCC.

El objeto del Convenio de 2005 consistió en la instrumentación del Programa de Cooperación Técnica, sustanciándose la misma por parte de la Unidad de Cooperación para la ejecución y actualización periódica del Plan Estratégico de la ARN y la implementación del Sistema de Información para la Gestión (SIG).

Al respecto, estableció el compromiso por parte de la Unidad de Cooperación, de afectar los recursos humanos para la implementación del Programa (asistencia metodológica y técnica para la ejecución y actualización periódica del Plan Estratégico y la implementación del mencionado Sistema de Información para la Gestión (SIG).

El instrumento estableció que los gastos del Programa estarán a cargo de la ARN a excepción de la remuneración, viáticos y/o compensaciones que le correspondan al personal de la Unidad de Cooperación, que serán atendidos por su propia jurisdicción.

Finalmente, contaba con una cláusula de Confidencialidad respecto a que la publicación y/o difusión de toda información deberá contar con la aprobación expresa de ambas partes.

⁹⁴ Firmado en 31.01.2003.



Auditoría General de la Nación

En la actualidad rige la Resolución N° 584/14⁹⁵ del Directorio de la ARN⁹⁶ de fecha 22 de octubre de 2014 por la cual se constituye “Unidad de Monitoreo Interno” (UMI) para el relevamiento de los datos, medición de indicadores y posterior envío de la información al Responsable Técnico de la Carta Compromiso con el Ciudadano (CCC), es decir, Jefe de la Unidad de Planificación y Prospectiva (UPyP). Asimismo, establece que dicha Unidad estará a cargo del análisis del nivel de cumplimiento de los compromisos en base a la información remitida por los integrantes de la UMI y elaboración de un informe anual al Directorio de la ARN.

Compromiso de fiscalización-MRA

Fuente: “Primera Carta Compromiso con el Ciudadano”- 2011. ARN

Monitoreo Radiológico Ambiental

La Autoridad Regulatoria Nuclear realiza el Monitoreo Radiológico Ambiental en los alrededores de las distintas instalaciones radiactivas, nucleares y del ciclo de combustible, con el objeto de proteger a la población y al medioambiente. A través de las mediciones efectuadas periódicamente, se verifican los modelos de evaluación de dosis y la validez de los factores de transferencia usados en los mismos. Es de hacer notar que el monitoreo ambiental realizado por la ARN se lleva a cabo en forma totalmente independiente de aquellos que realizan las distintas instalaciones.

Al respecto, cabe destacar que todas las muestras son procesadas y evaluadas en los laboratorios de la ARN, acreditados bajo norma IRAM 301(ISO/IEC 17025) por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

⁹⁵ Alcance particular 22 de octubre de 2014.

⁹⁶ Documentación entregada a la AGN por el área.



Auditoría General de la Nación

FISCALIZACIÓN⁹⁷

Fiscalización

Compromisos

1. Cumplimiento del plan de inspecciones anual en reactores de potencia.
2. Cumplimiento del plan de inspecciones anual en reactores de investigación y conjuntos críticos.
3. Cumplimiento del plan de inspecciones anual en instalaciones radiactivas Clase I.
4. Cumplimiento del plan de inspecciones anual en instalaciones radiactivas Clase II y III.
5. Cumplimiento del plan de inspecciones anual en instalaciones del ciclo de combustible nuclear (Clase I, II y III).
6. Cumplimiento del plan de inspecciones anual de protección física.
7. Cumplimiento del plan de inspecciones anual de salvaguardias.
8. Cumplimiento del Programa Anual de Monitoreo Radiológico Ambiental.
9. Elaboración y emisión de un informe sobre los resultados del control radiológico ambiental alrededor de las instalaciones nucleares y del ciclo de combustible.
10. Cumplimiento del plan anual de medición de gas radón en el interior de las viviendas de la República Argentina.

Parámetros de calidad

La ARN controla el cumplimiento de:

- Las condiciones de las Licencias y los Registros otorgados a las instalaciones,
- De las normas y las acciones correctivas solicitadas,
- El uso de materiales, equipos e instalaciones de interés nuclear con fines pacíficos,
- La integridad de las fuentes de radiación.

La ARN garantiza el cumplimiento de las salvaguardias, cuyos procedimientos preventivos están dirigidos a verificar que los materiales nucleares no son empleados con propósitos desconocidos o fines proscriptos en acuerdos internacionales comprometidos por el País.

Se analizan y evalúan todas las presentaciones de impacto ambiental desde el punto de vista radiológico, realizados por los licenciarios.

El laboratorio de control ambiental se encuentra acreditado por el Organismo Argentino de Acreditación.

⁹⁷ Pág. 26 de la “Primera Carta Compromiso con el Ciudadano”- 2011. ARN.



Auditoría General de la Nación

MONITOREO DE COMPROMISOS⁹⁸

Fiscalización
Indicadores
1. Porcentaje de cumplimiento del plan de inspecciones anual en reactores de potencia.
2. Porcentaje de cumplimiento del plan de inspecciones anual en reactores de investigación y conjuntos críticos.
3. Porcentaje de cumplimiento del plan de inspecciones anual en instalaciones Radiactivas Clase I.
4. Porcentaje de cumplimiento del plan de inspecciones anual en instalaciones Radiactivas Clase II y III
5. Porcentaje de cumplimiento del plan de inspecciones anual en instalaciones del Ciclo de Combustible Nuclear Clase I, II y III.
6. Porcentaje de cumplimiento del plan de inspecciones anual de protección física.
7. Porcentaje de cumplimiento del plan de inspecciones anual de salvaguardias
8. Porcentaje de cumplimiento del Programa Anual de Monitoreo Ambiental.
9. Informe Realizado.
10. Porcentaje de cumplimiento plan de medición de gas radon.

Fórmulas de medición
1. $(\text{Cantidad anual de inspecciones realizadas en reactores de potencia} / \text{Cantidad anual de inspecciones programadas en reactores de potencia}) \times 100$.
2. $(\text{Cantidad anual de inspecciones realizadas en reactores de investigación y conjuntos críticos} / \text{Cantidad anual de inspecciones programadas en reactores de investigación y conjuntos críticos}) \times 100$.
3. $(\text{Cantidad anual de inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas Clase I} / \text{Cantidad anual de inspecciones programadas en instalaciones radiactivas Clase I}) \times 100$.
4. $(\text{Cantidad anual de inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas Clase II y III} / \text{Cantidad anual de inspecciones programadas en instalaciones radiactivas Clase II y III}) \times 100$.
5. $(\text{Cantidad anual de inspecciones realizadas en instalaciones del ciclo de combustible nuclear Clase I, II y III} / \text{Cantidad anual de inspecciones programadas en instalaciones del ciclo de combustible nuclear Clase I, II y III}) \times 100$.
6. $(\text{Cantidad anual de inspecciones realizadas de protección física} / \text{Cantidad anual de inspecciones programadas de protección física}) \times 100$.
7. $(\text{Cantidad anual de inspecciones de salvaguardias realizadas} / \text{Cantidad anual de inspecciones de salvaguardias programadas}) \times 100$.
8. $(\text{Tareas realizadas del Programa Anual de Monitoreo Ambiental} / \text{Tareas programadas del Programa Anual de Monitoreo Ambiental}) \times 100$.
9. Presentación de Informe.
10. $(\text{Cantidad de mediciones de gas radón realizadas} / \text{Cantidad de mediciones de gas radón programadas}) \times 100$.
Frecuencia de medición: 1-10 Anual.

⁹⁸ Pág. 46 de la “Primera Carta Compromiso con el Ciudadano”- 2011. ARN.



Auditoría General de la Nación

Anexo V. Actividades en el Plan de Trabajo 2014

Fuente: Plan de Trabajo Anual de ARN del año 2014

A continuación, se detallan solo para el año 2014 el apartado *C. En el Año se efectuará* de las actividades del Plan de Trabajo Anual de ARN vinculadas al Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental.

2A1. Mediciones de Radiación

C.- EN EL AÑO SE EFECTUARÁ

Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental:

1. El programa regular de muestreo ambiental en los alrededores de las centrales nucleares CNA I y CNE, CAE, CAB y Complejo Tecnológico Pilcaniyeu.
2. El programa regular de muestreo ambiental en las zonas de influencia de los complejos uraníferos.
3. El programa regular de monitoreo de tasa de emanación de gas radón en colas de estériles en los ex complejos minero fabriles y complejo minero fabril San Rafael.
4. La operación y mantenimiento de las estaciones de condensado de humedad, ubicadas en los alrededores del CAE, CNE y CNA I. Instalación de nuevas estaciones.
5. La operación y mantenimiento de las estaciones de aerosoles fijas en el CAE y la correspondiente al muestreo ambiental de fondo.
6. La logística y coordinación de las actividades necesarias para realización de las campañas de obtención de muestras de aerosoles totales (TSP) en aire ambiental con estaciones móviles en las zonas de influencia de CNE, CNA I, CAB y sitios de interés particular.
7. La realización de los procesos químicos asociados al pretratamiento de todas las muestras ambientales de diferentes matrices.
8. Las mediciones y los análisis químicos y radioquímicos, utilizando espectrometría gamma, espectrometría alfa, centelleo líquido, KPA, fluorimetría, etc., correspondientes a las actividades de muestreo anteriormente mencionadas.



Auditoría General de la Nación

2A2.Mediciones Dosimétricas

C.- EN EL AÑO SE EFECTUARÁ

1. La continuación de la medición de la dosis personal en forma rutinaria a los agentes de la ARN, a los alumnos de los cursos de Protección Radiológica organizados por la ARN y a los inspectores del OIEA y ABACC.
2. Las calibraciones de los equipos de medición de campos de radiación ionizante de la ARN para radiación alfa, beta, gamma y neutrones.
3. Las determinaciones de campos de radiación y las dosis involucradas en las distintas instalaciones bajo control de la ARN, a solicitud de los grupos operativos y en las actividades específicas propuestas por el sector; en coordinación con los sectores pertinentes de la ARN.
4. El mantenimiento de la acreditación bajo Norma ISO 17025 del Laboratorio de Calibración de detectores de la ARN, en coordinación con la actividad 2XXA.
5. La implementación de la Norma ISO 17025 en el Laboratorio de Dosimetría Personal por TLD de la ARN, con fines de acreditación, en coordinación con la actividad 2XXA.
6. La participación en las auditorías e inspecciones a las instalaciones con fines regulatorios. La verificación de los sistemas y procedimientos de dosimetría personal y ambiental de NASA y CNEA.
7. La continuación de la intercomparación de detectores de neutrones
8. La continuación del plan de monitoreo de la irradiación externa en los alrededores de las instalaciones nucleares, a fin de auditar los sistemas y procedimientos de NASA y CNEA. La elevación de informes periódicos a los sectores pertinentes.
9. La continuación de las tareas de apoyo a los distintos grupos de la ARN de inspección y de intervención en emergencias radiológicas y nucleares.
10. La continuación del relevamiento de los detectores de criticidad existentes y su actualización y seguimiento.

2A3. Gestión de Laboratorios

C.- EN EL AÑO SE EFECTUARÁ

1. La actualización y perfeccionamiento de técnicas analíticas y de medición por espectrometría alfa, centelleo líquido, contador proporcional y espectrometría gamma.
2. La gestión del mejoramiento de las estaciones de muestreo de condensados de humedad para la determinación de tritio en aire.
3. El desarrollo de una técnica para la determinación de P-32 en pelo y lana.
4. La gestión de participación en intercomparaciones de nivel internacional con organismos como el OIEA, NIST-NPL (EE.UU) y nacionales como CNEA.
5. La realización de los ensayos y acciones tendientes al aseguramiento de la calidad de las técnicas acreditadas e implementadas hasta el momento, en coordinación con la actividad 2XXA.
6. La coordinación de la capacitación técnica del personal afectado a la Subgerencia Mediciones en Seguridad Radiológica. Se dictará un curso de técnicas separativas de radionucleidos alfa y betas teórico-práctico para el personal de laboratorios mostrando diferentes variantes posibles para el uso en rutina y desarrollo. Se dictará un curso de Centelleo Líquido para el personal de laboratorios.



Auditoría General de la Nación

2AXA. Planificación y Evaluación Radiológica Ambiental

C.- EN EL AÑO SE EFECTUARÁ

1. La evaluación de los planes de monitoreo radiológicos ambiental desarrollados por las distintas instalaciones bajo control regulatorio, y de los resultados de la implementación de dichos planes.
2. El seguimiento de la implementación del plan de monitoreo radiológico ambiental propuesto por la CNEA para el CAE.
3. El análisis y la evaluación de los planes de monitoreo radiológico ambiental correspondientes a los complejos mineros fabriles y los resultados de los mismos.
4. El análisis de tendencias de los resultados provenientes del monitoreo ambiental en las distintas instalaciones.
5. El seguimiento de la implementación de las líneas de base radiológica ambiental para la CNAII, CAREM, RA10 y extensión de vida de la CNE.
6. La revisión de criterios radiológicos para la evaluación del impacto radiológico ambiental a partir de los resultados de las mediciones.
7. La elaboración de los planes anuales de monitoreo radiológico ambiental que ejecutará 2XX, asociados a las distintas instalaciones.



Auditoría General de la Nación

Anexo VI. PMRA 2011-2014 para CNAI y CNE

Fuente: Planes de monitoreo radiológico ambiental 2011, 2012, 2013 y 2014- Nota ARN N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06.

2011 - CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis	Emisores gamma	Continua, con dosímetros (TLD)	Anual	Camping Alsina, Punto B, Centro Melillo. ¹ CNA4, CNA14, CNA24
Particulado en aire (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de 1 semana)	Anual	CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Uranio			
	Emisores alfa - beta			
Condensado de humedad (CO)	H-3	Continua	Semanal	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual	Mensual (se analiza muestra 4 ^{ta} semana)	CNA23
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma	Semanal		
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Semestral	Semestral	CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Emisores alfa - beta			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ²	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNA10 (especies de hoja), CNA9 (mandarina o naranja)
	emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Agua superficial (de río) (AR)	H-3	Mensual	Mensual	CNA2
		Trimestral	Trimestral	CNA19
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral	CNA2
		Trimestral	Trimestral	CNA19
	Emisores alfa - beta	Trimestral	Trimestral	CNA2 (2 ^{do} mes de cada trimestre), CNA19
Agua de consumo humano (subterránea) (AP)	H-3	Mensual	Mensual	CNA2, CNA20, CNA21
	Emisores gamma		Pool trimestral	
	Emisores alfa - beta	Trimestral (2 ^{do} mes de cada trimestre)	Trimestral	
Sedimentos (fondo y orilla) (SE)	Emisores gamma	Semestral	Semestral	CNA2, CNA19
	Sr-90 (solo de fondo)			
	Emisores alfa - beta (solo de fondo)			
Peces (PE)	Emisores gamma	Semestral	Semestral	CNA12
	Sr-90			

[†] Ante la determinación de emisores alfa-beta totales en aguas: en caso de que los resultados de alfa total arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de uranio total (por KPA) para corroborar si el valor de concentración de actividad de uranio total justifica el resultado de alfa total obtenido. En caso de que no sea así, se determinará la presencia de Radio-226. Asimismo, en caso de que los resultados de beta total arrojen valores superiores a 1 Bq/l, se realizará la



Auditoría General de la Nación

determinación de estroncio-90. La determinación de emisores alfa–beta totales en suelos y sedimentos se realiza a manera de prueba para optar por su utilización en reemplazo de técnicas de determinación de radionucleídos específicos.

¹ Estos puntos se muestrean provisoriamente hasta que finalice la auditoría de la línea de base de CNA II.

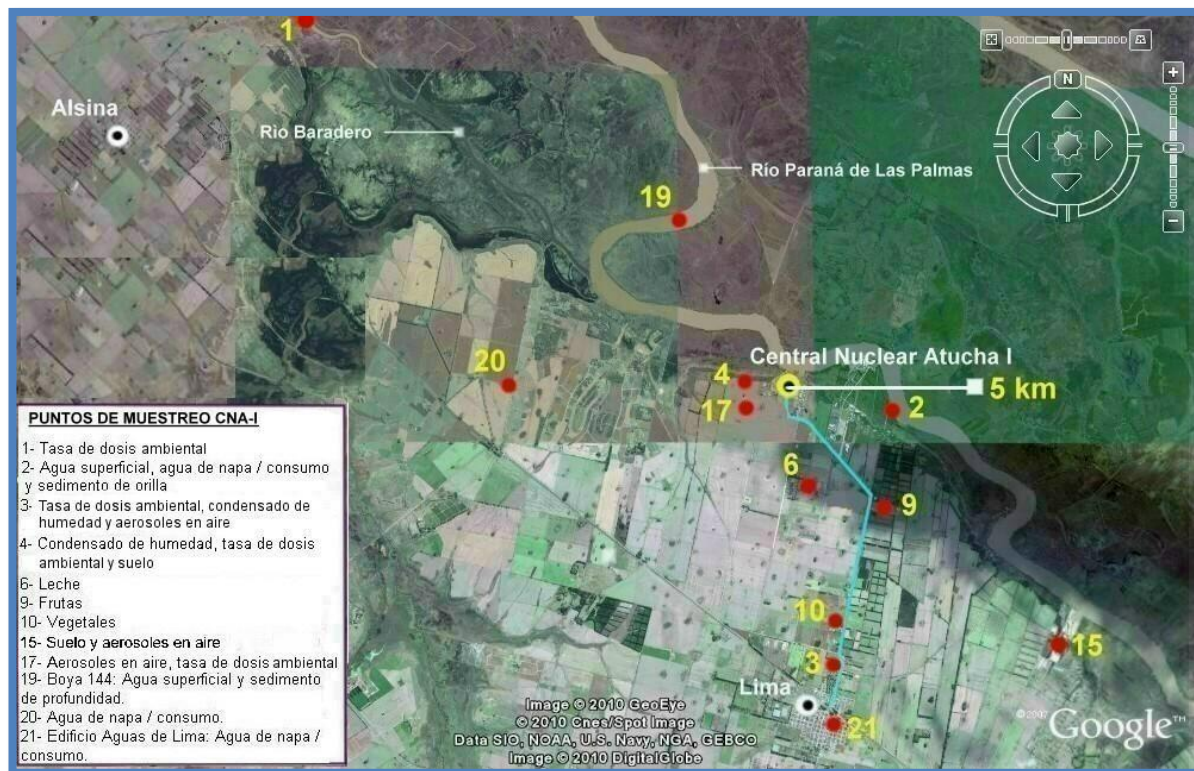
² En el caso de vegetales, sólo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se deberá muestrear mandarina o naranja. En caso de no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

Puntos de muestreo (Código en base de datos y nombre)	Nombre asignado en el GPS	Coordenadas	Distancia lineal a la instalación (km)
CNA2: CLUB DE PESCA LIMA (Grupo crítico real, descargas líquidas)	CPESCA	S 33°58'20,0" W 59°10'38,5"	2,94
CNA3: CENTRO MELILLO (interés público)	CONDMEL	S 34°01'55,6" W 59°11'30,4"	7,4
CNA4: PUNTO "A" (Máxima concentración descargas gaseosas)	COND-A	S 33°57'55,4" W 59°13'03,3"	0,87
CNA9: QUINTA LAZZARI (punto de cosecha y compra de frutas)	FRUTCNA	S 33°59'45,7" W 59°10'49,0"	4,1
CNA10: QUINTA CABRAL (punto de cosecha y compra de verduras)	QTACNA	S 34°01'19,2" W 59°11'28,2"	6,3
CNA12: PESCADORES (Punto de compra de peces)	PESCNA	S 33°57'55,4" W 59°11'28,2"	8,65
CNA14: GRUPO CRITICO REAL (Descargas gaseosas)	A determinar	S 33°58'00,0" W 59°13'31,7"	1,6
CNA19: BOYA 144 (Blanco descargas líquidas)	A determinar	S 33°55'41,6" W 59°14'13,0"	A determinar
CNA20: ESCUELA 20 Florestano Andrade (Blanco agua subterránea)	A determinar	S 33°57'48,0" W 59°17'0,36"	A determinar
CNA21: EDIFICIO DE AGUAS DE LIMA (interés público)	A determinar	S 34°02'45,4" W 59°11'33,3"	A determinar
CNA24: BASE NAVAL ZARATE (Blanco descargas gaseosas)	A determinar	S 34°04'53,3" W 59°01'11,5"	A determinar
CNA25: TAMBO DE LA ZONA (Puede ser cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados)	No aplicable	Tambo Lemuchi: S 34°01'46,1" W 59°11'59,8" Tambo Amanda: S 33° 59' 26,5" W 59° 12' 05,8" Tambo caprile: S 33° 59' 38,7" W 59° 11' 01,3"	No aplicable



Auditoría General de la Nación

MAPA PUNTOS DE MUESTREO CNA – 2011



2011 - CENTRAL NUCLEAR EMBALSE

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis	Emisores gamma	Continua, con dosímetros	Anual	CNE29, CNE32, CNE33, CNE34,
Particulado en aire (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de una semana)	Anual	CNE29, CNE32, CNE33, CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa - beta			
Condensado de humedad (CO)	H-3	Continúa	Semanal	CNE29 CNE32 ¹
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual	Mensual (se analiza muestra de 4ta semana)	CNE23 ²
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma	Semanal		
	Sr-90			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ³	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNE31
	Emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Semestral	Semestral	CNE29, CNE32, CNE33, CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa - beta			
Agua superficial (lago / río)	H-3	Mensual	Mensual	CNE2, CNE9
		anual	anual	CNE1, CNE12, CNE35, CNE4, CNE17, CNE3,



Auditoría General de la Nación

(AL / AR)				CNE18,CNE20
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral	CNE2, CNE9
		anual	anual	CNE1, CNE12, CNE35, CNE4, CNE17, CNE3
	Emisores alfa - beta	Trimestral (2 ^{do} mes de cada trimestre)	Trimestral	CNE2, CNE9
		anual	anual	CNE1, CNE12, CNE35, CNE4, CNE17, CNE3
Agua de consumo (AP)	H-3	Mensual	Mensual	CNE7
		Anual	Anual	CNE13
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral	CNE7
		Anual	Anual	CNE13
	Emisores alfa - beta	Trimestral (2 ^{do} mes de cada trimestre)	trimestral	CNE7
		anual	anual	CNE13
Agua de napa (AN)	H-3	mensual	mensual	CNE2
	Emisores gamma	Trimestral	Pool trimestral	
	Emisores alfa - beta	Trimestral (2 ^{do} mes de cada trimestre)	trimestral	
Sedimentos (SE) ⁴	Emisores gamma	Semestral	Semestral	CNE2, CNE9
		anual	anual	CNE1, CNE12, CNE35, CNE4, CNE17, CNE3
	Sr-90	Semestral	Semestral	CNE2, CNE9
		anual	anual	CNE1, CNE12, CNE35, CNE4, CNE17, CNE3
	Emisores alfa - beta	Semestral	Semestral	CNE2, CNE9
		anual	anual	CNE1, CNE12, CNE35, CNE4, CNE17, CNE3
Peces PE	Emisores gamma	Semestral	Semestral	CNE24
	Sr-90			

[†] Ante la determinación de emisores alfa-beta totales en aguas: en caso de que los resultados de alfa total arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de uranio total (por KPA) para corroborar si el valor de concentración de actividad de uranio total justifica el resultado de alfa total obtenido. En caso de que no sea así, se determinará la presencia de Radio-226. Asimismo, en caso de que los resultados de beta total arrojen valores superiores a 1 Bq/l, se realizará la determinación de estroncio-90. La determinación de emisores alfa-beta totales en suelos y sedimentos se realiza a manera de prueba para optar por su utilización en reemplazo de técnicas de determinación de radionucleídos específicos.

¹ se tomará la muestra en el punto CNE28 hasta que se pueda instalar el equipo de muestreo en este punto.

² Cuando no se pueda obtener muestra suficiente de este punto, se reemplazará con muestra del punto CNE21.

³ En el caso de vegetales, solo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se deberá muestrear mandarina o naranja. En caso de no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

⁴ Los sedimentos se tomarán solo en los casos que se pueda obtener muestra en forma y cantidad adecuadas.

Puntos de muestreo (Código en base de datos y nombre)	Nombre asignado en el GPS	Coordenadas	Distancia lineal a la instalación (km)
CENTRAL NUCLEAR EMBALSE - Al pie de chimenea de la Central -	CNECHI	S 32°13'55.6" W 64°26'36.6"	0,0
CNE1: RIO SANTA ROSA (Blanco descargas líquidas)	RSROSA	S 32°09'29.3" W 64°30'49.4"	10,53
CNE2: VILLA RUMIPAL (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	VARUMI	S 32°11'40.8" W 64°28'59.8"	5,59



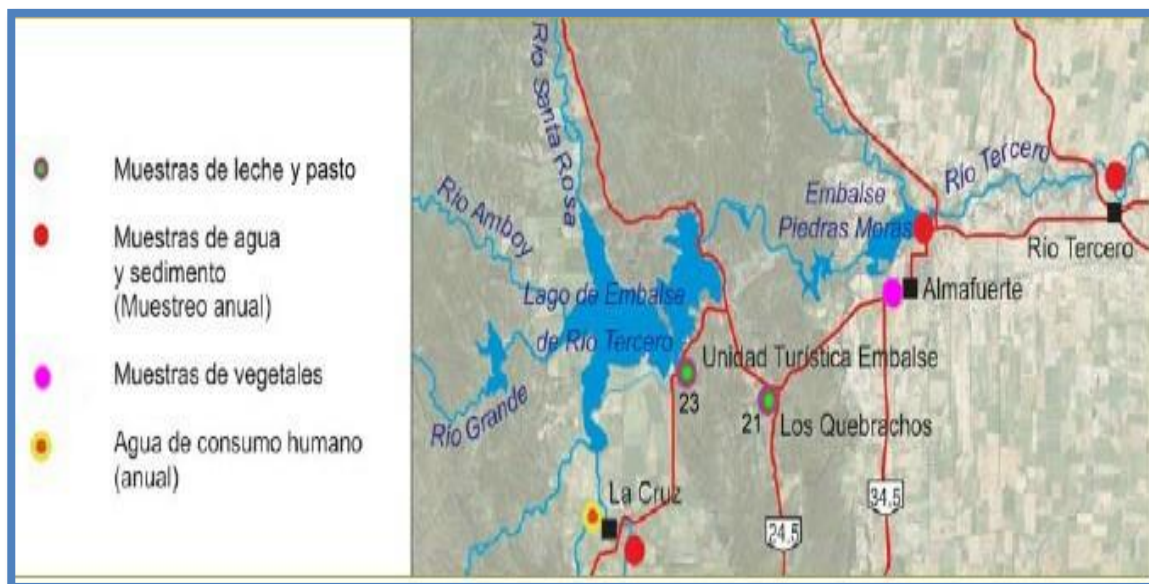
Auditoría General de la Nación

CNE3: VILLA DEL DIQUE (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	VADIQU	S 32°11'11.9" W 64°26'26.0"	5,04
CNE4: ARROYO LAS VACAS (Aguas abajo de la instalación)	ARRVAC	S 32°09'38.4" W 64°25'45.2"	8,03
CNE7: AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE EMBALSE	Se toma en el lugar de alojamiento		
CNE9: LAGO, CLUB NAUTICO RIO III (Grupo crítico real descargas líquidas)	CNAUTE	S 32°13'18.1" W 64°25'57.6"	1,54
CNE12: LA CRUZ, RIO LA CRUZ (Blanco descargas líquidas)	LACRUZ	S 32°17'57.1" W 64°28'44.8"	8,15
CNE13: AGUA POTABLE DE LA CRUZ (Punto de interés público)	APCRUZ	S 32°18'11" W 64°28'59.4"	8,74
CNE17: EMBALSE PIEDRAS MORAS, Río Tercero. (Aguas abajo de la instalación)	PMORAS	S 32°10'43.6" W 64°15'51.1"	17,89
CNE18: RIO TERCERO, BALNEARIO, Cdad. de RIO TERCERO (Aguas abajo de la instalación)	RIOTER	S 32°09'38.1" W 64°06'38.8"	32,33
CNE20: RIO CARCARAÑA, RUTA NAC. 9 (Aguas abajo de la instalación)	CARCR9	S 32°51'27.1" W 61°10'43.2"	314,1
CNE24: PESCADORES (punto de compra de peces del Embalse)	No aplicable	No aplicable	No aplicable
CNE28: CONDENSADOR GENDARMERIA	CONGEN	S 32° 14' 21,0" W 64° 26' 35,4"	0,78
CNE29: CONDENSADOR CLUB NAUTICO (Grupo crítico real descargas gaseosas)	CONAUT	S 32° 13' 19,0" W 64° 26' 04,8"	1,4
CNE31: QUINTA QUIROGA (punto de cosecha y compra de verduras y frutas)	A determinar	A determinar	A determinar
CNE32: ALMAFUERTE O BERROTARAN (Blanco descargas gaseosas)	A determinar	A determinar	A determinar
CNE33: TORRE METEOROLOGICA (Máxima concentración descargas gaseosas)	A determinar	S 32° 13' 57.2" W 64° 26' 57.9"	A determinar
CNE34: PREDIO FUERZA AEREA (Máxima concentración descargas gaseosas)	A determinar	S 32° 15' 6.7" W 64° 28' 49.6"	A determinar
CNE35: RIO QUILLINZO (Blanco descargas líquidas)	A determinar	A determinar	A determinar
CNE36: TAMBO DE LA ZONA (Puede ser cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados)	No aplicable	Tambo González S 32°14'54.1" W 64°22'19.9" Tambo Aguada S 32°14'23.8" W 64°25'26.2" Tambo Zabala S 32°13'30,6" W 64°24'08,0"	No aplicable



Auditoría General de la Nación

MAPA PUNTOS DE MUESTREO CNE - 2011





Auditoría General de la Nación

2012 - CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis	Emisores gamma	Continua, con dosímetros (TLD)	Semestral	CNA1, CNA3, CNA4, CNA14, CNA20, CNA24
Particulado en aire (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de 1 semana)	Anual	CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
	U, Ra-226, K-40, Th-232 ¹			
Condensado de humedad (CO)	H-3	Continúa (toma de muestra semanal)	Semanal	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24 ²
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual	Mensual (se analiza muestra de 4 ^a semana)	CNA25
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma	Semanal	Pool semestral	
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ³	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNA10(especies de hoja), CNA9 (mandarina o naranja)
	emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Agua superficial (de río) (AR)	H-3	Mensual	Mensual	CNA2
		Trimestral	Trimestral	CNA19
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral	CNA2
		Trimestral	Trimestral	CNA19
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool trimestral	CNA2
		Trimestral	Trimestral	CNA19
Agua de consumo humano (subterránea) (AP)	H-3	Mensual	Mensual	CNA2, CNA20, CNA21
	Emisores gamma		Pool trimestral	
	Emisores alfa-beta			
Sedimentos (fondo y orilla) (SE)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNA2, CNA19
	Sr-90 (solo de fondo)			
	Emisores alfa-beta (solo de fondo)			
	Transuránidos (solo de fondo)			
Peces (PE)	Emisores gamma	Mensual	Pool semestral	CNA12
	Sr-90			

[†] Ante la determinación de emisores alfa-beta en aguas: en caso de que los resultados de emisores alfa en agua arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de uranio total (por KPA) para corroborar si el valor de concentración de actividad de uranio total justifica el resultado de emisores alfa obtenido. En caso de que no sea así, se determinará la presencia de radio-226. Asimismo, en caso de que los resultados de emisores beta arrojen valores superiores a 1 Bq/l, se realizará la determinación de potasio total para evaluar la presencia de K-40, y si este no justifica el exceso de actividad se realizará una determinación de estroncio-90. La determinación de emisores alfa-beta en suelos, sedimentos y filtros de aire se realiza a manera de prueba para optar por su utilización en reemplazo de técnicas de determinación de radionucleídos específicos.

¹ Estos radionucleídos naturales se analizarán hasta que se finalice el estudio de línea de base radiológica ambiental de CNAII.



Auditoría General de la Nación

² El muestreo de condensado de humedad en cualquiera de estos puntos queda condicionado por la posibilidad de instalación del equipo condensador.

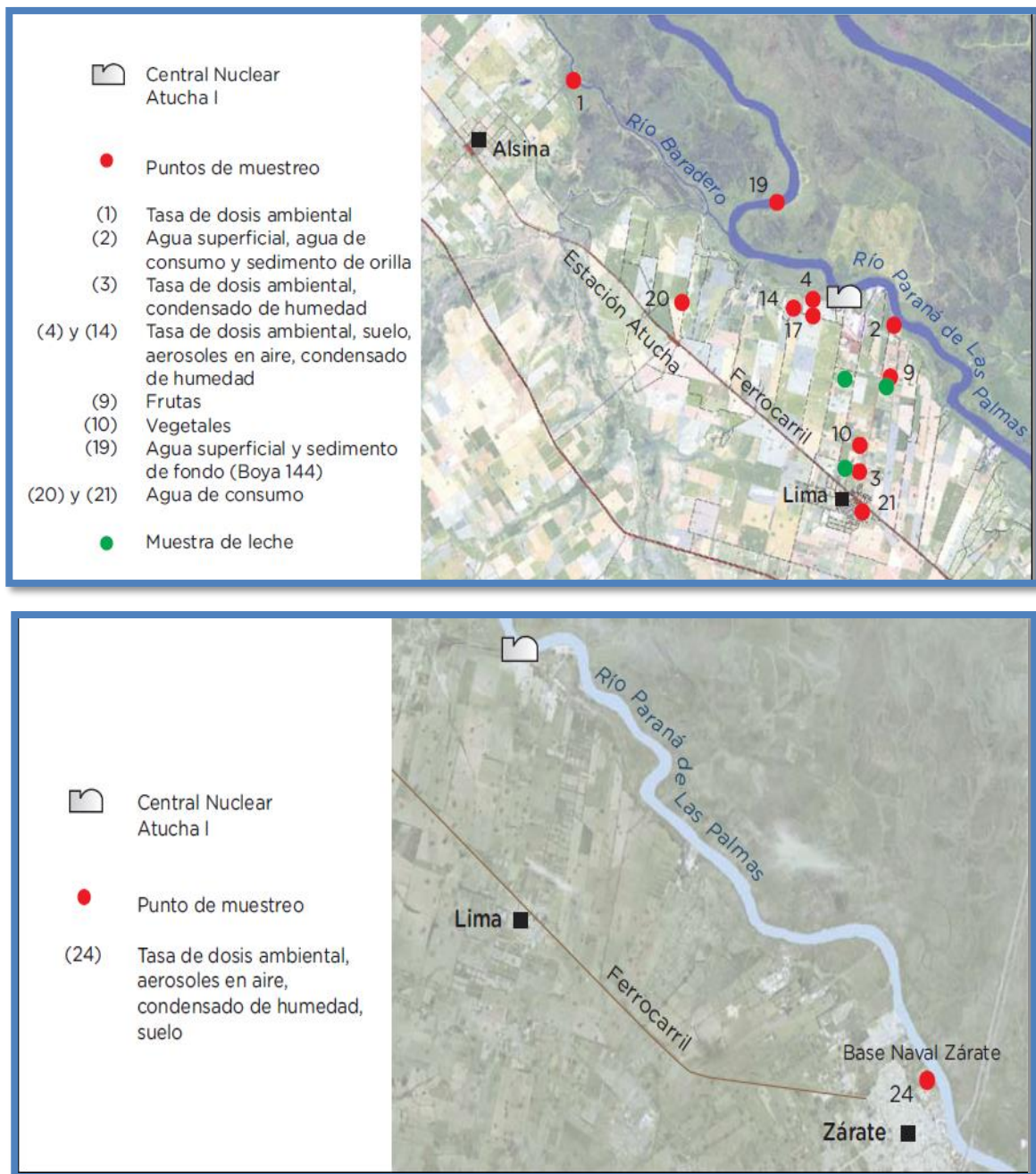
³ En el caso de vegetales, sólo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se deberá muestrear mandarina o naranja. En caso de no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

Puntos de muestreo	Coordenadas	Distancia lineal a la instalación (km)
CNA1: RÍO BARADERO, ALSINA	S33° 52' 52" W59° 20' 21,9"	---
CNA2: CLUB DE PESCA LIMA (Grupo crítico real, descargas líquidas)	S 33°58'20,0" W 59°10'38,5"	2,94
CNA3: CENTRO MELILLO (interés público)	S 34°01'55,6" W 59°11'30,4"	7,4
CNA4: PUNTO "A" (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 33°57'55,4" W 59°13'03,3"	0,87
CNA9: QUINTA LAZZARI (punto de cosecha y compra de frutas)	S 33°59'45,7" W 59°10'49,0"	4,1
CNA10: QUINTA CABRAL (punto de cosecha y compra de verduras)	S 34°01'19,2" W 59°11'28,2"	6,3
CNA12: PESCADORES (Punto de compra de peces)	S 33°57'55,4" W 59°11'28,2"	8,65
CNA14: GRUPO CRITICO REAL (Descargas gaseosas)	S 33°58'00,0" W 59°13'31,7"	1,6
CNA19: BOYA 144 (Blanco descargas líquidas)	S 33°55'41,6" W 59°14'13,0"	A determinar
CNA20: ESCUELA 20 Florestano Andrade (Blanco agua subterránea)	S 33°57'48,0" W 59°17'0,36"	A determinar
CNA21: EDIFICIO DE AGUAS DE LIMA (interés público)	S 34°02'45,4" W 59°11'33,3"	A determinar
CNA24: BASE NAVAL ZARATE (Blanco descargas gaseosas)	S 34°04'53,3" W 59°01'11,5"	A determinar
CNA25: TAMBO DE LA ZONA (Puede ser cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados)	Tambo Lemuchi: S 34°01'46,1" W 59°11'59,8" Tambo Amanda: S 33° 59' 26,5" W 59° 12' 05,8" Tambo caprile: S 33° 59' 38,7" W 59° 11' 01,3"	No aplicable



Auditoría General de la Nación

MAPA PUNTOS DE MUESTREO CNA - 2012





Auditoría General de la Nación

2012 - CENTRAL NUCLEAR EMBALSE

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis	Emisores gamma	Continua, con dosímetros	Semestral	CNE29, CNE32, CNE34, Hotel NA-SA, Villa Rumipal, Colonia Marina, Estancia la aguada
Particulado en aire (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de 1 semana)	Anual	CNE29, CNE32, CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
	U, Ra-226, K-40, Th-232 ¹			
Condensado de humedad (CO)	H-3	Continua (toma de muestra semanal)	Semanal	CNE28, CNE29 CNE32, CNE34 ²
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual	Mensual (se analiza muestra de 4ta semana)	CNE36
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma	Semanal	Pool semestral	
	Sr-90			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ³	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNE31
	Emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNE29, CNE32, CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Agua superficial (lago / río) (AL / AR)	H-3	Mensual	Mensual	CNE2, CNE9
		Anual	Anual	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE18, CNE20, CNE35
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral	CNE2, CNE9
		Anual	Anual	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool Trimestral	CNE2, CNE9
		Anual	Anual	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35
Agua de consumo (AP)	H-3	Mensual	Mensual	CNE7
		Anual	Anual	CNE13
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral	CNE7
		Anual	Anual	CNE13
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool trimestral	CNE7
		Anual	Anual	CNE13
Agua de napa (AN)	H-3	Mensual	Mensual	CNE2
	Emisores gamma		Pool trimestral	
	Emisores alfa-beta			
Sedimentos (SE)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNE1, CNE2, CNE3, CNE4, CNE9, CNE12, CNE17, CNE35
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Peces (PE)	Emisores gamma	Mensual	Pool Semestral	CNE24
	Sr-90			

[†] Ante la determinación de emisores alfa-beta en aguas: en caso de que los resultados de emisores alfa en agua arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de uranio total (por KPA) para corroborar si el valor de concentración de actividad de uranio total justifica el resultado de emisores alfa obtenido. En caso de que no sea así, se determinará la presencia de radio-226. Asimismo, en caso de que los resultados de emisores beta arrojen valores superiores a



Auditoría General de la Nación

1 Bq/l, se realizará la determinación de potasio total para evaluar la presencia de K-40, y si este no justifica el exceso de actividad se realizará una determinación de estroncio-90. La determinación de emisores alfa-beta en suelos, sedimentos y filtros de aire se realiza a manera de prueba para optar por su utilización en reemplazo de técnicas de determinación de radionucleídos específicos.

¹ Estos radionucleídos se analizarán hasta que se finalice el estudio de línea de base radiológica ambiental asociada a la extensión de vida de la CNE.

² El muestreo de condensado de humedad en cualquiera de estos puntos queda condicionado por la posibilidad de instalación del equipo condensador.

³ En el caso de vegetales, solo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se deberá muestrear mandarina o naranja. En caso de no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

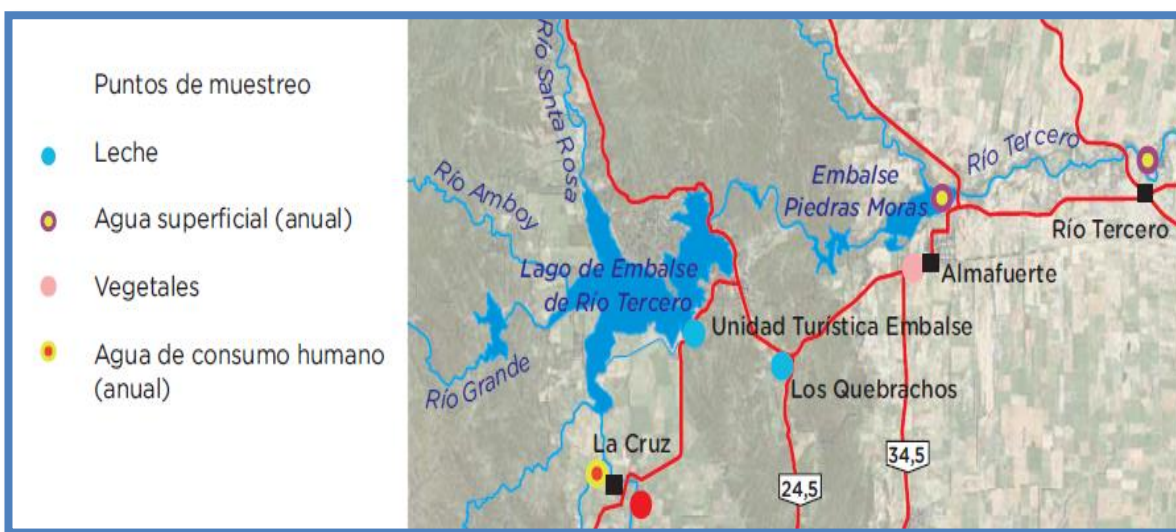
Puntos de muestreo	Coordenadas	Distancia lineal a la instalación (km)
CENTRAL NUCLEAR EMBALSE (Al pie de chimenea de la Central)	S 32°13'55.6" W 64°26'36.6"	0,0
CNE1: RIO SANTA ROSA (Blanco descargas líquidas)	S 32°09'29.3" W 64°30'49.4"	10,53
CNE2: VILLA RUMIPAL (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	S 32°11'40.8" W 64°28'59.8"	5,59
CNE3: VILLA DEL DIQUE (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	S 32°11'11.9" W 64°26'26.0"	5,04
CNE4: ARROYO LAS VACAS (Aguas abajo de la instalación)	S 32°09'38.4" W 64°25'45.2"	8,03
CNE7: AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE EMBALSE	Se toma en el lugar de alojamiento	
CNE9: LAGO, CLUB NAUTICO RIO III (Grupo crítico real descargas líquidas)	S 32°13'18.1" W 64°25'57.6"	1,54
CNE12: LA CRUZ, RIO LA CRUZ (Blanco descargas líquidas)	S 32°17'57.1" W 64°28'44.8"	8,15
CNE13: AGUA POTABLE DE LA CRUZ (Punto de interés público)	S 32°18'11" W 64°28'59.4"	8,74
CNE17: EMBALSE PIEDRAS MORAS, Río Tercero. (Aguas abajo de la instalación)	S 32°10'43.6" W 64°15'51.1"	17,89
CNE18: RIO TERCERO, BALNEARIO, Ciudad de RIO TERCERO (Aguas abajo de la instalación).	S 32°09'38.1" W 64°06'38.8"	32,33
CNE20: RIO CARCARAÑA, RUTA NAC. 9 (Aguas abajo de la instalación)	S 32°51'27.1" W 61°10'43.2"	314,1
CNE24: PESCADORES (punto de compra de peces del Embalse)	No aplicable	No aplicable
CNE28: CONDENSADOR GENDARMERIA (Punto de interés público)	S 32° 14' 21,0" W 64° 26' 35,4"	0,78
CNE29: CONDENSADOR CLUB NAUTICO (Grupo crítico real descargas gaseosas)	S 32° 13' 19,0" W 64° 26' 04,8"	1,4
CNE31: QUINTA QUIROGA (punto de cosecha y compra de verduras y frutas)	A determinar	A determinar
CNE32: ALMAFUERTE (Blanco descargas gaseosas)	S: 32° 12' 007" W: 064° 15' 48.0"	A determinar
CNE34: PREDIO FUERZA AEREA (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 32° 15' 6.7" W 64° 28' 49.6"	A determinar
CNE35: RIO QUILLINZO (Blanco descargas líquidas)	A determinar	A determinar



Auditoría General de la Nación

CNE36: TAMBO DE LA ZONA (Puede ser cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados)	Tambo González S 32°14'54,1" W 64°22'19,9" Tambo Aguada S 32°14'23,8" W 64°25'26,2" Tambo Zabala S 32°13'30,6" W 64°24'08,0"	No aplicable
--	---	---------------------

MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNE - 2012





Auditoría General de la Nación

2013 - CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis (TLD)	Emisores gamma	Continua, con dosímetros (TLD)	Semestral	CNA3, CNA4, CNA14, CNA17,CNA24,CNA26
Particulado en aire ¹ (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de 1 semana)	Anual	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Condensado de humedad ¹ (CO)	H-3	Continúa (toma de muestra semanal)	Semanal	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual (se utiliza la última muestra semanal de LE recolectada)	Mensual	CNA25
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma	Semanal	Pool semestral	
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ²	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNA9
	emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Agua superficial (de río) (AR)	H-3	Mensual	Mensual ³	CNA2, CNA24
		Trimestral	Trimestral ³	CNA19
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral y concentrado ³	CNA2, CNA24
		Trimestral	Trimestral y concentrado ³	CNA19
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool trimestral	CNA2, CNA24
		Trimestral	Trimestral ³	CNA19
Agua de consu-mo humano (subterránea) (AP)	H-3	Mensual	Mensual ³	CNA2, CNA20, CNA21
	Emisores gamma		Pool trimestral ³	
	Emisores alfa-beta			
Sedimentos (fondo y orilla) (SE)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNA2, CNA19, CNA24,
	Sr-90 (solo de fondo)			
	Emisores alfa-beta (solo de fondo)			
	Transuránidos (solo de fondo)			
Peces (PE)	Emisores gamma	Mensual	Pool semestral	CNA12
	Sr-90			

[†] Ante la determinación de emisores alfa-beta en aguas: en caso de que los resultados de emisores alfa en agua arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de transuránicos por espectrometría alfa. Asimismo, en caso de que los resultados de emisores beta arrojen valores superiores a 1 Bq/l, se realizará la determinación estroncio-90.

¹ El muestreo de condensado de humedad y de filtros de aire queda condicionado a la posibilidad de instalación de los equipos de muestreo en alguno de los puntos.

² En el caso de vegetales, sólo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se deberá muestrear mandarina o naranja. En caso de no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

³ Para las aguas de consumo humano se realizará el ensayo de emisores gamma directamente sobre una alícuota de 1L (correctamente homogeneizada) del pool trimestral de 3L (1L por cada mes), sin realizar ninguna concentración. Se considera que el límite de detección así obtenido resulta holgadamente inferior al requerido de acuerdo a los valores de referencia de la OMS [2]. El mismo pretratamiento (pool trimestral 3L y ensayo sobre alícuota de 1L, sin concentrar) se mantendrá para el caso de los ensayos de emisores alfa-beta, mientras que para tritio se mantendrá la determinación directa de aprox. 60ml en



Auditoría General de la Nación

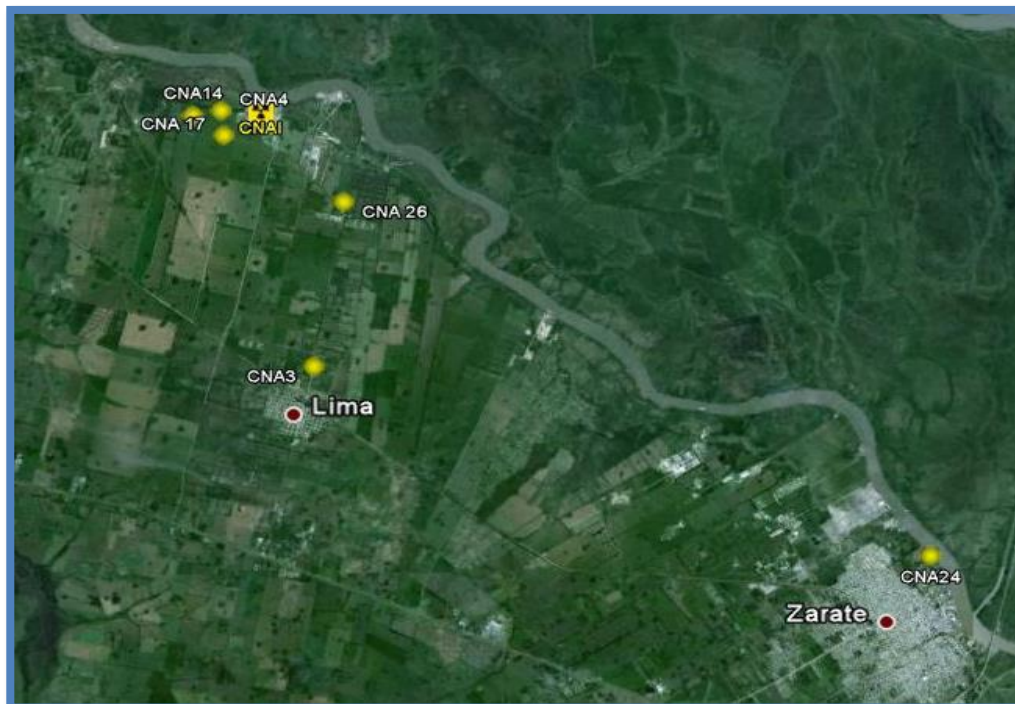
cada muestra mensual. Para las aguas superficiales (CNA2 y CNA24), el pretratamiento es el mismo que para el agua de consumo en las determinaciones de tritio y emisores alfa-beta, mientras que en el caso de emisores gamma, el pool trimestral de 3L (1L mensual) sí se concentra a 0,1L dado que el objetivo de estas muestras, más allá de una comparación con los valores de referencia de la OMS, es la comparación con un valor blanco y la estimación de tendencias, por lo que el esfuerzo que requiere mantener el límite de detección en los valores actuales queda justificado. El blanco de aguas superficiales (CNA19) no puede ser muestreado mensualmente por ser de difícil acceso, por lo que se toman en cada muestreo trimestral los 3L a concentrar para emisores gamma, y directamente 1L para emisores alfa-beta y 60mL para tritio.

Puntos de muestreo	Coordenadas
CNA2: CLUB DE PESCA LIMA (Grupo crítico real, descargas líquidas)	S 33°58'20,0" W 59°10'38,5"
CNA3: CENTRO MELILLO (interés público)	S 34°01'55,6" W 59°11'30,4"
CNA4: PUNTO "A" (NASA) (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 33°57'55,4" W 59°13'03,3"
CNA9: QUINTA LAZZARI (punto de cosecha y compra de frutas)	S 33°59'45,7" W 59°10'49,0"
CNA12: PESCADORES (Punto de compra de peces)	S 33°57'55,4" W 59°11'28,2"
CNA14: GRUPO CRITICO REAL (Descargas gaseosas)	S 33°58'00,0" W 59°13'31,7"
CNA17: PUNTO "B" (NASA) (punto TLD)	S 33°58'18,5" W 59°13'0,6"
CNA19: BOYA 144 (Blanco descargas líquidas)	S 33°55'41,6" W 59°14'13,0"
CNA20: ESCUELA 20 Florestano Andrade (Blanco agua subterránea)	S 33°57'48,0" W 59°17'0,36"
CNA21: EDIFICIO DE AGUAS DE LIMA (interés público)	S 34°02'45,4" W 59°11'33,3"
CNA24: BASE NAVAL ZARATE (Blanco descargas gaseosas)	S 34°04'53,3" W 59°01'11,5"
CNA25: TAMBO DE LA ZONA (Puede ser cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados)	Tambo Lemuchi: S 34°01'46,1" W 59°11'59,8" Tambo Amanda: S 33° 59' 26,5" W 59° 12' 05,8" Tambo caprile: S 33° 59' 38,7" W 59° 11' 01,3"
CNA26: ESCUELA 31 (punto TLD)	S 33°59'21,21" W 59°11'00,43"

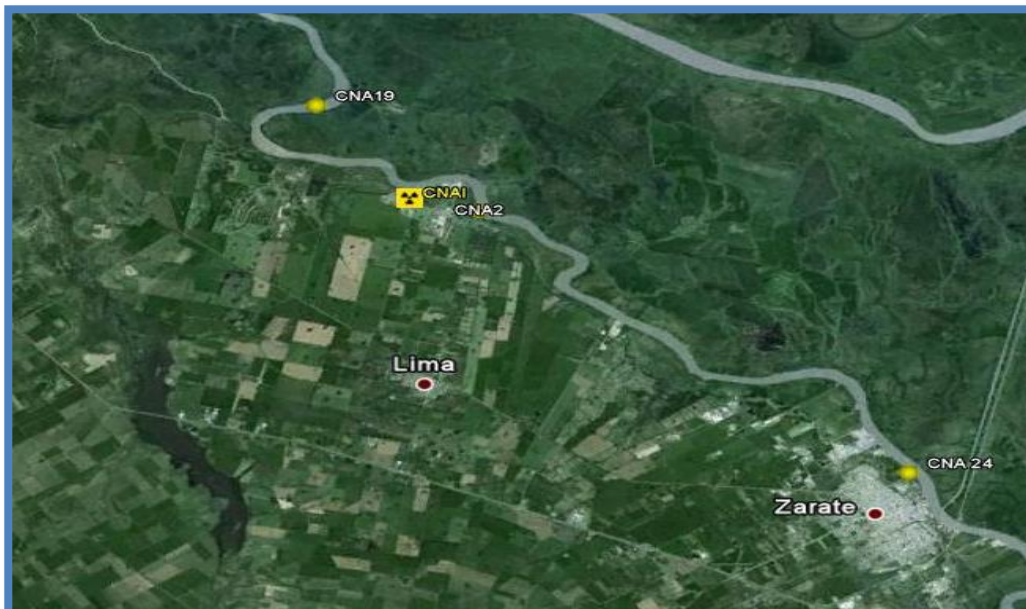


Auditoría General de la Nación

MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNA – MATRICES TLD, FA, SU, CO - 2013



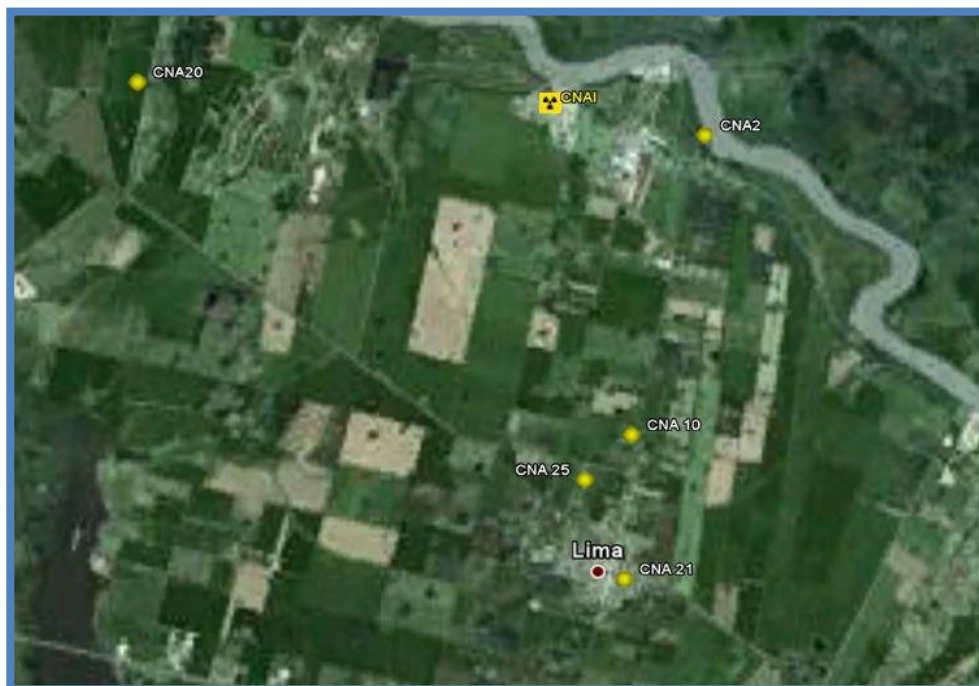
MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNA – MATRICES AR Y SE - 2013





Auditoría General de la Nación

MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNA – MATRICES AP, AN, VV - 2013



2013 - CENTRAL NUCLEAR EMBALSE

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis (TLD)	Emisores gamma	Continua, con dosímetros	Semestral	CNE29, CNE32, CNE34, CNE37, CNE38, CNE39
Particulado en aire ¹ (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de 1 semana)	Anual	CNE29, CNE32, CNE33 ² , CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Condensado de humedad ¹ (CO)	H-3	Continua (toma de muestra semanal)	Semanal	CNE29, CNE32 ³ , CNE33 ² , CNE34
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual (se utiliza la última muestra semanal de LE recolectada)	Mensual	CNE36
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma	Semanal	Pool semestral	
	Sr-90			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ⁴	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNE31
	Emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNE29, CNE32, CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Agua	H-3	Mensual	Mensual ⁵	CNE2, CNE9



Auditoría General de la Nación

superficial (lago / río) (AL / AR)		Semestral	Semestral ⁵	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE18, CNE20, CNE35
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral y concentrado ⁵	CNE2, CNE9
		Semestral	Semestral y concentrado ⁵	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool Trimestral ⁵	CNE2, CNE9
		Semestral	Semestral ⁵	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35
Agua de consumo (AP)	H-3	Mensual	Mensual ⁵	CNE7
		Semestral	Semestral ⁵	CNE13
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral ⁵	CNE7
		Semestral	Semestral ⁵	CNE13
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool trimestral ⁵	CNE7
		Semestral	Semestral ⁵	CNE13
Agua de napa (AN)	H-3	Mensual	Mensual ⁵	CNE2
	Emisores gamma		Pool trimestral ⁵	
	Emisores alfa-beta			
Sedimentos (SE)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNE1, CNE2, CNE3, CNE4, CNE9, CNE12, CNE17, CNE35
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Peces (PE)	Emisores gamma	Mensual	Pool Semestral	CNE24
	Sr-90			

[†] Ante la determinación de emisores alfa-beta en aguas: en caso de que los resultados de emisores alfa en agua arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de transuránidos por espectrometría alfa. Asimismo, en caso de que los resultados de emisores beta arrojen valores superiores a 1 Bq/l, se realizará la determinación de estroncio-90.

¹ El muestreo de condensado de humedad y de filtros de aire queda condicionado a la posibilidad de instalación de los equipos de muestreo en alguno de los puntos.

² El punto CNE33 (Torre meteorológica) se encuentra ubicado dentro del límite de la CNE. No obstante, es útil al muestreo ambiental en tanto ha sido caracterizado como un punto de máximo factor de dilución utilizando el código de cálculo PC CREAM08. Se evalúa la posibilidad de tomar una muestra conjunta con la CNE y analizarla independientemente.

³ El condensados en este punto se toma en forma condicional, para estudiar la conveniencia del punto como blanco.

⁴ En el caso de vegetales, solo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se deberá muestrear mandarina o naranja. En caso de no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

⁵ Para el agua de consumo humano de la ciudad de Embalse (CNE7) se realizará el ensayo de emisores gamma directamente sobre una alícuota de 1L (correctamente homogeneizada) del pool trimestral de 3L (1L por cada mes), sin realizar ninguna concentración. Se considera que el límite de detección así obtenido resulta holgadamente inferior al requerido de acuerdo a los valores de referencia de la OMS [2]. El mismo pretratamiento (pool trimestral 3L y ensayo sobre alícuota de 1L, sin concentrar) se mantendrá para el ensayo de emisores alfa-beta, mientras que para tritio se mantendrá la determinación directa a partir de una muestra mensual de aprox. 60 ml. Para el agua de napa tomada en CNE2 se seguirá el mismo pretratamiento que para el agua de consumo humano indicado en el punto anterior. Para las aguas del Embalse Rio III (CNE2 y CNE9), el pretratamiento es el mismo que el explicado anteriormente para el agua de consumo en las determinaciones de tritio y emisores alfa-beta, mientras que en el caso de emisores gamma, el pool trimestral de 3L (1L mensual) sí se concentra a 0,1L, dado que el objetivo de estas muestras es la comparación con un valor blanco y la estimación de tendencias, por lo que el esfuerzo que requiere mantener el límite de detección en los valores actuales queda justificado. En el caso de los ríos aguas arriba y aguas abajo del embalse (CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35) y en el del agua potable de La Cruz (CNE13), se solicitará a partir del 2013 obtener 3L de cada muestreo semestral con el fin de concentrar a 0,1L para realizar los ensayos de emisores gamma. De esta manera se garantiza que los ensayos en estas muestras (particularmente en los blancos) tengan el mismo límite de detección que los demás puntos de muestreo. En el caso de los ensayos para emisores alfa-beta se medirá directamente sobre una muestra (semestral) de 1L y sobre una muestra (semestral) de 60mL para el caso de tritio.



Auditoría General de la Nación

Puntos de muestreo	Coordenadas
CNE1: RIO SANTA ROSA (Blanco descargas líquidas)	S 32°09'29,3" W 64°30'49,4"
CNE2: VILLA RUMIPAL (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	S 32°11'40,8" W 64°28'59,8"
CNE3: VILLA DEL DIQUE (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	S 32°11'11,9" W 64°26'26,0"
CNE4: ARROYO LAS VACAS (Aguas abajo de la instalación)	S 32°09'38,4" W 64°25'45,2"
CNE7: AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE EMBALSE	Se toma en el lugar de alojamiento
CNE9: LAGO, CLUB NAUTICO RIO III (Grupo crítico real descargas líquidas)	S 32°13'18,1" W 64°25'57,6"
CNE12: LA CRUZ, RIO LA CRUZ (Blanco descargas líquidas)	S 32°17'57,1" W 64°28'44,8"
CNE13: AGUA POTABLE DE LA CRUZ (Punto de interés público)	S 32°18'11,0" W 64°28'59,4"
CNE17: EMBALSE PIEDRAS MORAS, Río Tercero. (Aguas abajo de la instalación)	S 32°10'43,6" W 64°15'51,1"
CNE18: RIO TERCERO, BALNEARIO, Ciudad de RIO TERCERO (Aguas abajo de la instalación)	S 32°09'38,1" W 64°06'38,8"
CNE20: RIO CARCARAÑA, RUTA NAC. 9 (Aguas abajo de la instalación)	S 32°51'27,1" W 61°10'43,2"
CNE24: PESCADORES (punto de compra de peces del Embalse)	No aplicable
CNE29: CONDENSADOR CLUB NAUTICO (Grupo crítico real descargas gaseosas)	S 32° 13' 19,0" W 64° 26' 04,8"
CNE31: QUINTA QUIROGA (punto de cosecha y compra de verduras y frutas)	S 32° 14' 4,35" W 64° 21' 7,73"
CNE32: COOPERATIVA DE AGUAS ALMAFUERTE (Blanco descargas gaseosas en estudio)	S 32°12'00,7" W 64°15'4,0"
CNE33: TORRE METEOROLOGICA (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 32°13'57,2" W 64°26'57,9"
CNE34: PREDIO FUERZA AEREA (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 32° 15' 6,7" W 64° 28' 49,6"
CNE35: RIO QUILLINZO (Blanco descargas líquidas)	A determinar
CNE36: TAMBO DE LA ZONA (Puede ser cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados)	Tambo González S 32°14'54,1" W 64°22'19,9" Tambo Aguada S 32°14'23,8" W 64°25'26,2" Tambo Zabala S 32°13'30,6" W 64°24'08,0"
CNE37: VILLA RUMIPAL (punto TLD)	S 32° 11'35,7" W 64° 28'50,8"
CNE38: COLONIA MARINA (punto TLD)	S 32°10'13,9" W 64°26'27,7"
CNE39: HOTEL NA-SA (punto TLD)	S 32°12'24,7" W 64°24'47,0"

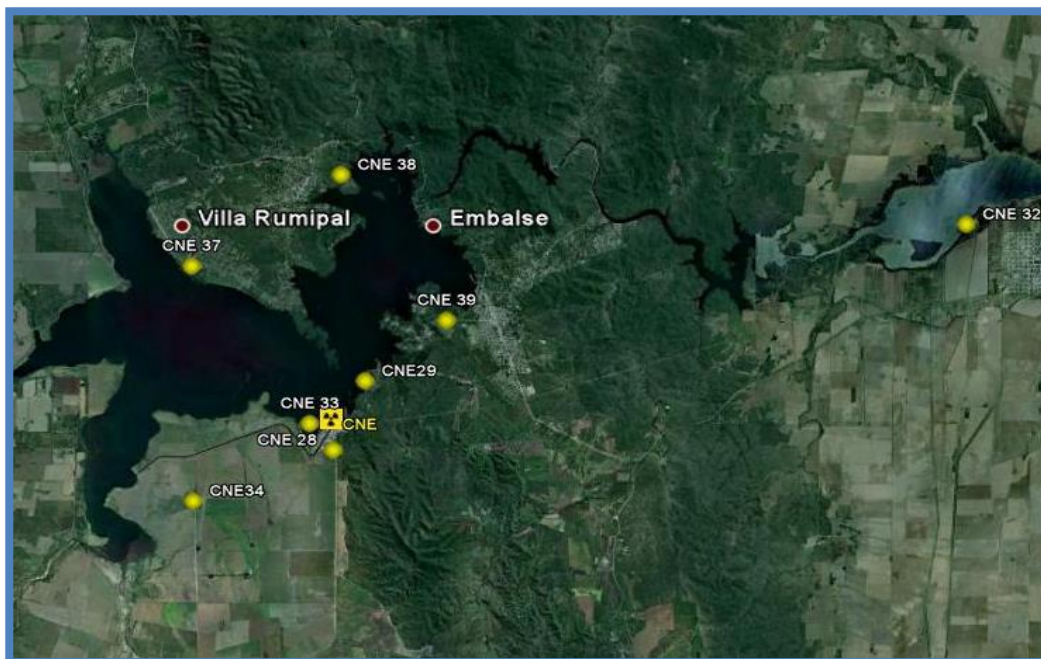


Auditoría General de la Nación

MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNE – MATRICES AL Y AR - 2013



MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNE – MATRICES FA, TLD, SU, CO - 2013





Auditoría General de la Nación

MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNE – MATRICES AN, AP, VV - 2013



2014 - CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis (TLD)	Emisores gamma	Continua, con dosímetros (TLD)	Semestral	CNA3, CNA4, CNA14, CNA17,CNA24,CNA26
Particulado en aire ¹ (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de 1 semana)	Anual	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Condensado de humedad ¹ (CO)	H-3	Continúa (toma de muestra semanal)	Semanal	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual	Mensual	CNA25
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNA4, CNA14, CNA24
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ²	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNA9
	emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Agua superficial (de río) (AR)	H-3	Mensual	Mensual ³	CNA2, CNA24
		Trimestral	Trimestral ³	CNA19
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral concentrado ³ y	CNA2, CNA24
		Trimestral	Trimestral concentrado ³ y	CNA19
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool trimestral	CNA2, CNA24
		Trimestral	Trimestral ³	CNA19
Agua de consumo humano (AP)	H-3	Mensual	Mensual ³	CNA2, CNA20, CNA21
	Emisores gamma		Pool trimestral ³	



Auditoría General de la Nación

(subterránea)	Emisores alfa-beta			
Sedimentos (fondo y orilla) (SE)	Emisores gamma	Anual (sedimentos de orilla)	<u>Anual</u> (sedimentos de orilla y gamma y Sr en sedimentos de fondo); <u>Semestral</u> (alfa-beta y transuránidos en sedimentos de fondo)	CNA2, CNA19, CNA24,
	Sr-90 (solo de fondo)			
	Emisores alfa-beta (solo de fondo)			
	Transuránidos (solo de fondo)			
Peces (PE)	Emisores gamma	Mensual	Pool semestral	CNA12
	Sr-90			

† Ante la determinación de emisores alfa-beta en aguas: en caso de que los resultados de emisores alfa en agua arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de transuránidos por espectrometría alfa. Asimismo, en caso de que los resultados de emisores beta arrojen valores superiores a 1 Bq/l, se realizará la determinación de estroncio-90.

¹ El muestreo de condensado de humedad y de filtros de aire queda condicionado a la posibilidad de instalación de los equipos de muestreo en los puntos requeridos.

² En el caso de vegetales, sólo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se muestreará mandarina o naranja. De no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

³ Para las aguas de consumo humano se realizará el ensayo de emisores gamma directamente sobre una alícuota de 1L (homogeneizada) del pool trimestral de 3L (1L por cada mes), sin realizar ninguna concentración. Se considera que el límite de detección así obtenido resulta holgadamente inferior al requerido de acuerdo a los valores de referencia de la OMS [2]. El mismo pretratamiento (pool trimestral 3L y ensayo sobre alícuota de 1L, sin concentrar) se mantendrá para el caso de los ensayos de emisores alfa-beta, mientras que para tritio se mantendrá la determinación directa de aprox. 60ml en cada muestra mensual. Para las aguas superficiales de CNA2 y CNA24, el pretratamiento es igual que para las determinaciones de tritio y emisores alfa-beta en el agua de consumo, mientras que para los emisores gamma, el pool trimestral de 3L (1L mensual) sí se concentra a 0,1L dado que el objetivo de estas muestras, más allá de una comparación con los valores de referencia de la OMS, es la comparación con un valor blanco y la estimación de tendencias, por lo que el esfuerzo que requiere mantener el límite de detección en los valores actuales queda justificado. En el caso del blanco de aguas superficiales (CNA19), de muestreo trimestral, la muestra para ensayo de emisores gamma será de 3L concentrada a 0,1L; de 1L para emisores alfa-beta, y de 60mL para tritio.

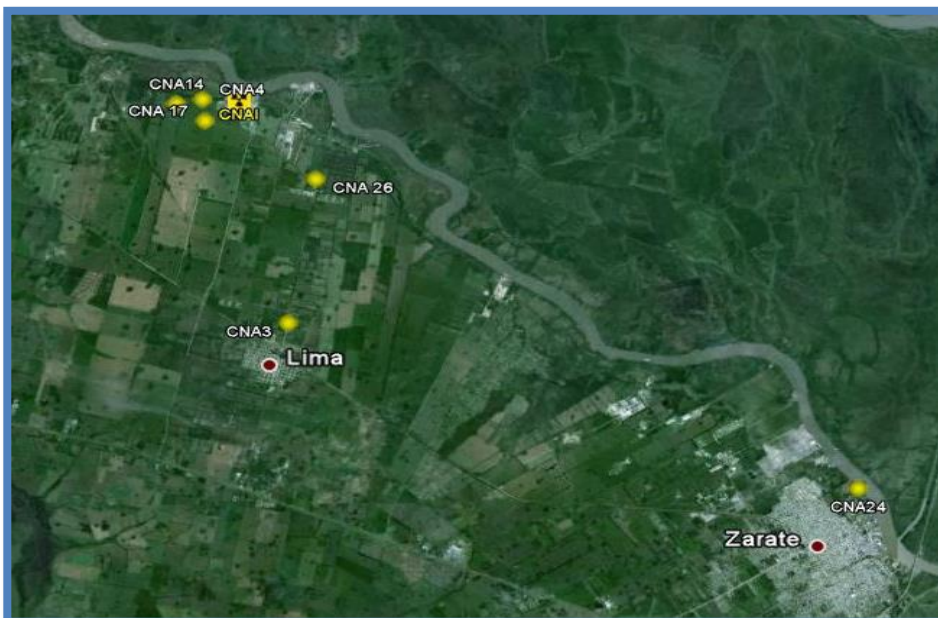
Puntos de muestreo	Coordenadas
CNA2: CLUB DE PESCA LIMA (Grupo crítico real, descargas líquidas)	S 33°58'20,0" O 59°10'38,5"
CNA3: CENTRO MELILLO (interés público)	S 34°01'55,6" O 59°11'30,4"
CNA4: PUNTO "A" (NASA) (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 33°57'55,4" O 59°13'03,3"
CNA9: QUINTA LAZZARI (punto de cosecha y compra de frutas)	S 33°59'45,7" O 59°10'49,0"
CNA12: PESCADORES (Punto de compra de peces)	S 33°57'55,4" O 59°11'28,2"
CNA14: GRUPO CRITICO REAL (Descargas gaseosas)	S 33°58'00,0" O 59°13'31,7"
CNA17: PUNTO "B" (NASA) (punto TLD)	S 33°58'18,5" O 59°13'0,6"
CNA19: BOYA 144 (Blanco descargas líquidas)	S 33°55'41,6" O 59°14'13,0"
CNA20: ESCUELA 20 Florestano Andrade (Blanco agua subterránea)	S 33°57'48,0" O 59°17'0,36"
CNA21: EDIFICIO DE AGUAS DE LIMA (interés público)	S 34°02'45,4" O 59°11'33,3"
CNA24: BASE NAVAL ZARATE (Blanco descargas gaseosas)	S 34°04'53,3" O 59°01'11,5"



Auditoría General de la Nación

CNA25: TAMBO DE LA ZONA (Código genérico para referirse a cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados en la zona de influencia de la central)	Tambo La Milagrosa (CNA27): S 34°00'37,3" W 59°15'51,0" Tambo Lemuchi (CNA23): S 34°01'46,1" O 59°11'59,8" Tambo Amanda (CNA6): S 33°59'26,5" O 59°12'05,8" Tambo Caprile (CNA7): S 33°59'38,7" O 59°11'01,3"
CNA26: ESCUELA 31 (punto TLD)	S 33°59'21,21" O 59°11'00,43"

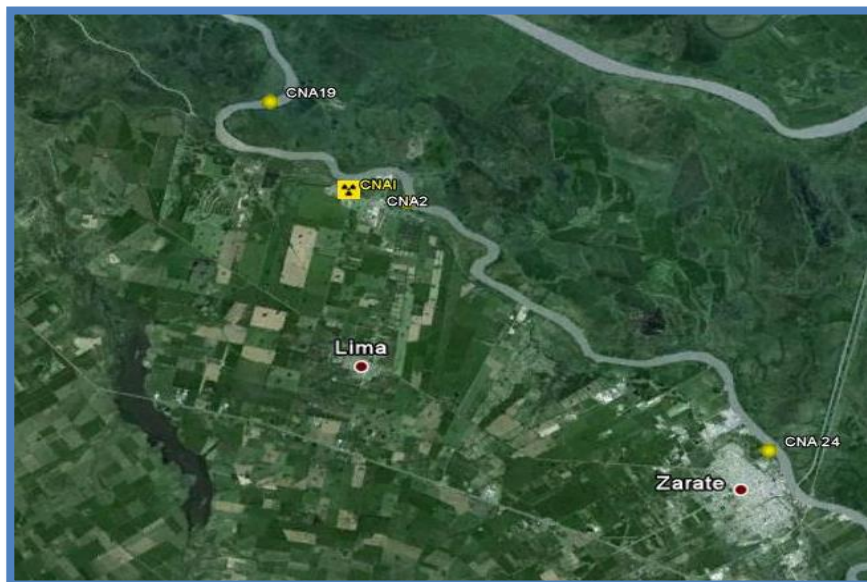
MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNA – MATRICES TLD, FA, SU, CO - 2014



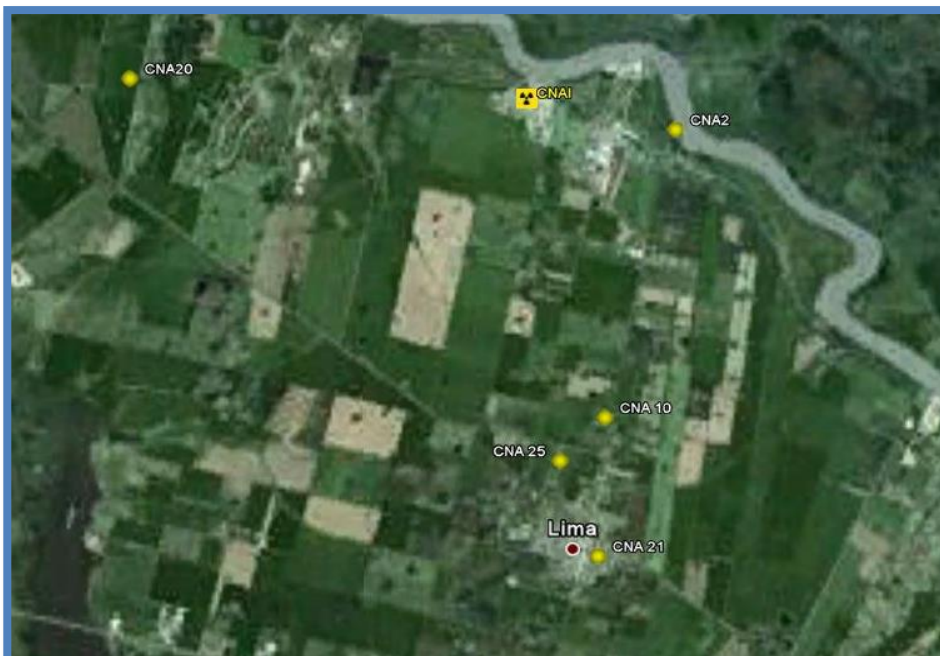


Auditoría General de la Nación

MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNA – MATRICES AR Y SE - 2014



MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNA – MATRICES AP, AN, VV - 2014





Auditoría General de la Nación

2014 - CENTRAL NUCLEAR EMBALSE

Tipo de muestra	Radionucleído a analizar [†]	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis (TLD)	Emisores gamma	Continua, con dosímetros	Semestral	CNE29, CNE32, CNE34, CNE37, CNE38, CNE39
Particulado en aire ¹ (FA)	Emisores gamma	Anual (muestra integrada de 1 semana)	Anual	CNE29, CNE32, CNE33 ² , CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Condensado de humedad ¹ (CO)	H-3	Continua (toma de muestra semanal)	Semanal	CNE28, CNE29, CNE32 ³ , CNE33 ² , CNE34
Leche de vaca de la zona (LE)	I-131	Mensual	Mensual	CNE36
	H-3		Pool trimestral	
	Emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Vegetales y frutas de la zona (VV y FR) ⁴	H-3	Mensual	Pool trimestral	CNE31
	Emisores gamma		Pool semestral	
	Sr-90			
Suelos (SU)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNE29, CNE32, CNE34
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Agua superficial (lago / río) (AL / AR)	H-3	Mensual	Mensual ⁵	CNE2, CNE9
		Semestral	Semestral ⁵	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE18, CNE20, CNE35
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral y concentrado ⁵	CNE2, CNE9
		Semestral	Semestral y concentrado ⁵	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool Trimestral ⁵	CNE2, CNE9
		Semestral	Semestral ⁵	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35
Agua de consumo (AP)	H-3	Mensual	Mensual ⁵	CNE7
		Semestral	Semestral ⁵	CNE13
	Emisores gamma	Mensual	Pool trimestral ⁵	CNE7
		Semestral	Semestral ⁵	CNE13
	Emisores alfa-beta	Mensual	Pool trimestral ⁵	CNE7
		Semestral	Semestral ⁵	CNE13
Agua de napa (AN)	H-3	Mensual	Mensual ⁵	CNE2
	Emisores gamma		Pool trimestral ⁵	
	Emisores alfa-beta			
Sedimentos (SE)	Emisores gamma	Anual	Anual	CNE1, CNE2, CNE3, CNE4, CNE9, CNE12, CNE17, CNE35
	Sr-90			
	Emisores alfa-beta			
Peces (PE)	Emisores gamma	Mensual	Pool Semestral	CNE24
	Sr-90			

[†] Ante la determinación de emisores alfa-beta en aguas: en caso de que los resultados de emisores alfa en agua arrojen valores superiores a 0,5 Bq/l, se realizará la determinación de transuránidos por espectrometría alfa. Asimismo, en caso de que los resultados de emisores beta arrojen valores superiores a 1 Bq/l, se realizará la determinación de estroncio-90.

¹ El muestreo de condensado de humedad y de filtros de aire queda condicionado a la posibilidad de instalación de los equipos de muestreo en los puntos requeridos.

² El punto CNE33 (Torre meteorológica) se encuentra ubicado dentro del límite de la CNE. No obstante, es útil al muestreo ambiental en tanto ha sido caracterizado como un punto de máximo factor de dilución utilizando el código de cálculo PC CREAM08. Se evalúa la posibilidad de tomar una muestra conjunta con la CNE y analizarla independientemente.

³ El condensado en este punto se toma en forma condicional, para estudiar la conveniencia del punto como blanco.



Auditoría General de la Nación

⁴ En el caso de vegetales, solo se muestreará lechuga o, en su defecto, otras especies de hoja. En el caso de fruta se muestreará mandarina o naranja. De no haber estas especies al momento del muestreo, no se traerá muestra.

⁵ Para el agua de consumo humano de la ciudad de Embalse (CNE7) se realizará el ensayo de emisores gamma directamente sobre una alícuota de 1L (correctamente homogeneizada) del pool trimestral de 3L (1L por cada mes), sin realizar ninguna concentración. Se considera que el límite de detección así obtenido resulta holgadamente inferior al requerido de acuerdo a los valores de referencia de la OMS [2]. El mismo pretratamiento (pool trimestral 3L y ensayo sobre alícuota de 1L, sin concentrar) se mantendrá para el ensayo de emisores alfa-beta, mientras que para tritio se mantendrá la determinación directa a partir de una muestra mensual de aprox. 60 ml. Para el agua de napa tomada en CNE2 se seguirá el mismo pretratamiento que para el agua de consumo humano indicado en el punto anterior. Para las aguas del Embalse Río III (CNE2 y CNE9), el pretratamiento es el mismo que el explicado anteriormente para el agua de consumo en las determinaciones de tritio y emisores alfa-beta, mientras que en el caso de emisores gamma, el pool trimestral de 3L (1L mensual) sí se concentra a 0,1L, dado que el objetivo de estas muestras es la comparación con un valor blanco y la estimación de tendencias, por lo que el esfuerzo que requiere mantener el límite de detección en los valores actuales queda justificado. En el caso de los ríos aguas arriba y aguas abajo del embalse (CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE35) y en el del agua potable de La Cruz (CNE13), se solicitará a partir del 2013 obtener 3L de cada muestreo semestral con el fin de concentrar a 0,1L para realizar los ensayos de emisores gamma. De esta manera se garantiza que los ensayos en estas muestras (particularmente en los blancos) tengan el mismo límite de detección que los demás puntos de muestreo. En el caso de los ensayos para emisores alfa-beta se medirá directamente sobre una muestra (semestral) de 1L y sobre una muestra (semestral) de 60mL para el caso de tritio.

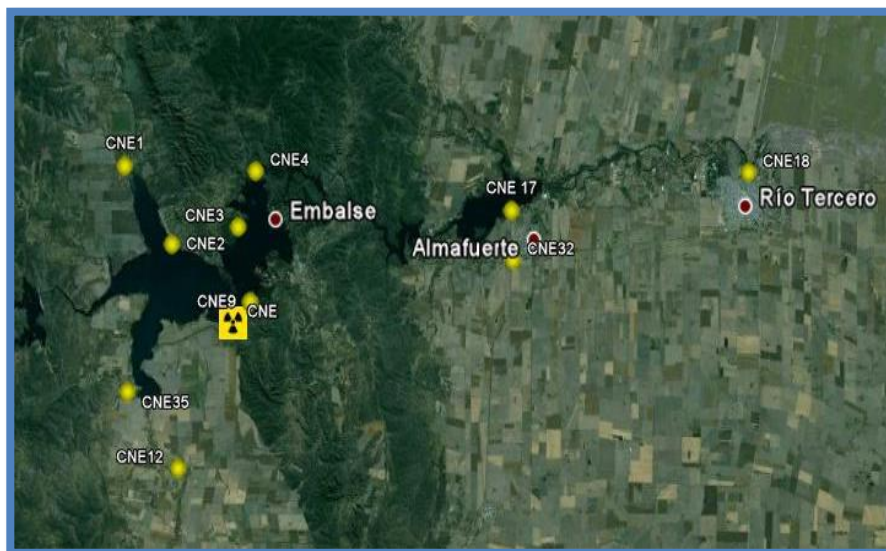
Puntos de muestreo	Coordenadas
CNE1: RIO SANTA ROSA (Blanco descargas líquidas)	S 32°09'29,3" O 64°30'49,4"
CNE2: VILLA RUMIPAL (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	S 32°11'40,8" O 64°28'59,8"
CNE3: VILLA DEL DIQUE (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	S 32°11'11,9" O 64°26'26,0"
CNE4: ARROYO LAS VACAS (Aguas abajo de la instalación)	S 32°09'38,4" O 64°25'45,2"
CNE7: AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE EMBALSE	Se toma en el lugar de alojamiento
CNE9: LAGO, CLUB NAUTICO RIO III (Grupo crítico real descargas líquidas)	S 32°13'18,1" O 64°25'57,6"
CNE12: LA CRUZ, RIO LA CRUZ (Blanco descargas líquidas)	S 32°17'57,1" O 64°28'44,8"
CNE13: AGUA POTABLE DE LA CRUZ (Punto de interés público)	S 32°18'11,0" O 64°28'59,4"
CNE17: EMBALSE PIEDRAS MORAS, Río Tercero. (Aguas abajo de la instalación)	S 32°10'43,6" O 64°15'51,1"
CNE18: RIO TERCERO, BALNEARIO, Ciudad de RIO TERCERO (Aguas abajo de la instalación)	S 32°09'38,1" O 64°06'38,8"
CNE20: RIO CARCARAÑA, RUTA NAC. 9 (Aguas abajo de la instalación)	S 32°51'27,1" O 61°10'43,2"
CNE24: PESCADORES (punto de compra de peces del Embalse)	No aplicable
CNE29: CONDENSADOR CLUB NAUTICO (Grupo crítico real descargas gaseosas)	S 32° 13' 19,0" O 64° 26' 04,8"
CNE31: QUINTA QUIROGA (punto de cosecha y compra de verduras y frutas)	S 32°14'16,70" O 64°21'26,71"
CNE32: CONDENSADOR en casilla de Cooperativa de Aguas Almafuerite. (Blanco descargas gaseosas en estudio)	S 32°10'58,08" O 64°16'27,36"
CNE33: TORRE METEOROLOGICA (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 32°13'57,2" O 64°26'57,9"
CNE34: PREDIO FUERZA AEREA (Máxima concentración descargas gaseosas)	S 32° 15' 6,7" O 64° 28' 49,6"



Auditoría General de la Nación

CNE35: RIO QUILLINZO (Blanco descargas líquidas)	A determinar
CNE36: TAMBO DE LA ZONA (Código genérico para referirse a cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados en la zona de influencia de la central)	Tambo (Ofelia) González (CNE40) S 32°14'54,1" O 64°22'19,9" Tambo (Ana) González (CNE21) S 32°14'20,51" O 64°21'23,90" Tambo Zabala (CNE22) S 32°13'30,6" O 64°24'08,0" Tambo Aguada (CNE23) S 32°14'23,8" O 64°25'26,2"
CNE37: VILLA RUMIPAL (punto TLD)	S 32° 11'35,7" O 64° 28'50,8"
CNE38: COLONIA MARINA (punto TLD)	S 32°10'13,9" O 64°26'27,7"
CNE39: HOTEL NA-SA (punto TLD)	S 32°12'24,7" O 64°24'47,0"

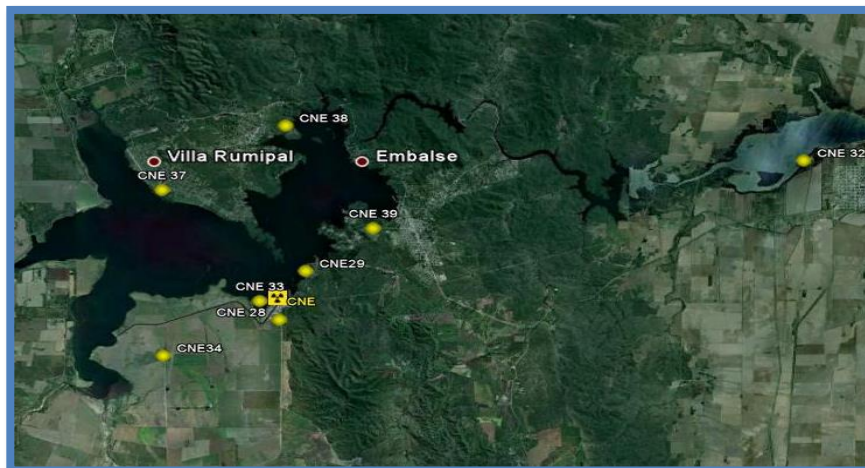
MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNE – MATRICES AL Y AR - 2014





Auditoría General de la Nación

MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNE – MATRICES FA, TLD, SU, CO - 2014



MAPAS PUNTOS DE MUESTREO CNE – MATRICES AN, AP, VV - 2014





Auditoría General de la Nación

Anexo VII. Modificaciones de los PMRA

Fuente: Planes de monitoreo radiológico ambiental 2011, 2012, 2013 y 2014- Nota ARN N° 1757/15 en referencia a la Nota AGN N° 25/15A06.

Cabe mencionar que las modificaciones detalladas a continuación para cada año, son respecto al año anterior.

Año 2014

Central Nuclear Atucha I y Central Nuclear Embalse

- Las muestras de leche que se obtienen de las inmediaciones de cada una de las centrales dejan de considerarse muestras semanales (para ensayos de gamma y Sr-90 en pooles semestrales) para ser consideradas muestras mensuales (utilizadas para el mismo tipo de ensayos), ya que el retiro de los tambos se realiza en forma mensual y el personal de muestreo no puede asegurar que las mismas fueron recolectadas en forma semanal por el tambero.
- Los sedimentos de fondo tornados en el río Paraná (CNAI) serán muestreados semestralmente para poder realizar una comparación entre los resultados provenientes de los ensayos de alfa total y los correspondientes a espectrometría alfa.

Año 2013

Central Nuclear Atucha I

- Se incorpora el punto de muestreo CNA24 (Base Naval Zarate) para las matrices agua de río y sedimentos ya que este punto de muestreo está situado aguas abajo, luego de la zona de mezcla completa. De esta manera el muestreo de agua de río está de acuerdo con las reglas del arte de muestreo de aguas superficiales en cuanto a la representatividad de la muestra.
- Se elimina la determinación de radionucléidos naturales en las muestras de particulado en aire, dado que ha finalizado el periodo de un año de toma de muestras asociado a la línea de base radiológica ambiental de la CNAI.
- Se actualiza la codificación de los puntos de muestreo exclusivos de TLD. Se deja de muestrear el punto CNA1 dado que se considera como un punto blanco asociado a las descargas gaseosas más adecuado, el CNA 24.

Central Nuclear Embalse

- El punto de muestreo para condensado de humedad ubicado en la Cooperativa de Aguas de Almafuerte (CNE32) presento durante las pruebas de 2012, realizadas previo a la instalación del equipo condensador, valores de concentración de tritio no acordes con un punto blanco asociado a las descargas gaseosas. Por lo tanto, durante 2013 se buscará un punto blanco más adecuado para instalar el equipo, sin perjuicio de seguir monitoreando condensado en la Cooperativa de Aguas, quedando la codificación CNE32 abierta hasta que se defina finalmente el punto blanco más adecuado.
- Se elimina el punto de muestreo CNE28 para condensado de humedad y material particulado en aire, dado que no se encuentra en la dirección predominante de los vientos.



Auditoría General de la Nación

- Las mediciones realizadas en los puntos CNE34 y CNE29 cubren el muestreo en las direcciones predominantes de los vientos. Se incorpora además el punto CNE33 (torre meteorológica) en modalidad auditoria, compartiendo la muestra con la CNE. Este punto se encuentra ubicado dentro del límite de la CNE, no obstante, es útil al muestreo ambiental en tanto ha sido caracterizado como un punto de máximo factor de dilución utilizando el código de cálculo PC CREAM08.
- Se elimina la determinación de radionucleídos naturales en las muestras de material particulado en aire dado que ha finalizado el periodo de un año de toma de muestras previo a la extensión de vida de la CNE.
- El muestreo de agua superficial en los puntos CNE1, CNE3, CNE4, CNE12, CNE17, CNE18, CNE20 Y CNE35 (puntas blancos y sitios de interés público), pasa de una frecuencia anual a una semestral, con la finalidad de acercar su frecuencia de muestreo a la de aquellos puntos del embalse, que se monitorean en forma mensual. De la misma manera ocurre con el agua de consumo humano del punto CNE13.
- Si bien las muestras de tasa de dosis ambiental (TLD) ya se tomaban en forma rutinaria, en el presente plan se actualiza la codificación de los puntos de muestreo exclusivos para la toma de dichas muestras. Se elimina el punto de muestreo de TLD en Estancia La Aguada dado que este punto no se encuentra en la dirección predominante de los vientos y la estancia ya no está habitada.

Año 2012

Central Nuclear Atucha I

- La principal modificación con respecto al plan del 2011 consiste en disminuir la frecuencia de muestreo de suelo y sedimento, de semestral a anual. Estas matrices son consideradas matrices integradoras de radionucleídos descargados al ambiente (descargas gaseosas acumuladas por deposición en suelos, descargas líquidas en sedimentos del Paraná), y como tales, se muestrean con el objetivo de determinar una posible acumulación (o ausencia de ella) de radionucleídos en el tiempo. Este fenómeno es detectable a largo plazo por lo que no es necesario muestrear con frecuencias menores al año.
- Se incorpora la medición de elementos transuránicos por espectrometría alfa en sedimentos de fondo en los puntos CNA2 y CNA19 (punto de grupo crítico para descargas líquidas y punto blanco, respectivamente). En la licencia de operación de la CNAI están establecidos límites autorizados de descarga para los elementos transuránicos. El muestreo de estos elementos no estaba contemplado en planes de monitoreo anteriores. Esta determinación se realizará durante todo el año 2012 con fines de investigación. El objetivo es evaluar la sustitución del análisis alfa total por espectrometría alfa y evaluar si es factible discriminar los elementos transuránicos del fondo natural de radionucleídos emisores alfa. Esto no es posible utilizando la técnica alfa total.
- En el caso de los ensayos de emisores alfa-beta en las matrices agua de río y agua de consumo, se procede a realizarlos sobre un pool trimestral. El mismo estará confeccionado a partir de tres muestras mensuales de un mismo volumen (aproximadamente 300 cm³ cada una) que serán finalmente mezcladas sin realizar ninguna concentración. Aumentando de esta manera la representatividad de la muestra.



Auditoría General de la Nación

- En el caso de la tasa de dosis ambiental (TLD) se agrega el punto de muestreo CNA20 como punto de interés público y se procede a la colocación de los TLD correspondientes al punto CNA24 (punto blanco para descargas gaseosas).

Central Nuclear Embalse

- A diferencia del año 2011, para el 2012 se efectuarán los ensayos de emisores alfa-beta sobre un pool trimestral para las matrices agua de lago de los puntos CNE2 y CNE9, agua de consumo de la ciudad de embalse, y agua subterránea del punto CNE2, todas ellas muestreadas en forma mensual. Al igual que lo explicado para la CNA, dicho pool estará confeccionado a partir de tres alícuotas mensuales de un mismo volumen (aproximadamente 300 cm³ cada una) que serán finalmente mezcladas sin realizar ninguna concentración, para obtener la alícuota a ser entregada al laboratorio de emisores alfa-beta.
- Debido a los planes de extensión de vida de la central, la provincia le ha solicitado un informe de impacto ambiental a NA-SA. En este sentido se incluye un pedido de ensayo de radionucleídos naturales emisores gamma (40K-226Ra-232Th) y de uranio natural en muestras de aerosoles.
- Se disminuyó a frecuencia de muestreo de suelos y sedimentos (ver CNAI).
- Se definió como punto blanco asociado a las descargas gaseosas, al predio toma de agua Cooperativa de Servicios Públicos de Almafuerte (CNE32). Cabe aclarar que se está en proceso de obtener los permisos correspondientes para la colocación de los equipos de muestreo y la toma de muestras en dicho punto.
- En los puntos CNE32, Predio Fuerza Aérea (CNE34) y Club Náutico (CNE29) se toman in muestras anuales de aerosoles y muestras mensuales de condensado de humedad. Se continua con el muestreo adicional de condensado de humedad en el punto Gendarmería (CNE28).

Año 2011

Central Nuclear Atucha:

- Durante el año 2010 se produjeron cambios operativos en el complejo Puerto Molca, punto de muestreo considerado blanco de descargas gaseosas, que causaron la colmatación de los filtros debido a la gran concentración de aerosoles provenientes del paso de transporte pesado por la zona. Esto condujo a la selección de un nuevo punto de muestreo blanco para descargas gaseosas ubicado en la Base Naval Zarate. Se deben instalar los equipos correspondientes en ese punto lo antes posible para llevar adelante el monitoreo durante el 2011.
- Se colocarán TLD en los puntos de muestreo CNA4, CNA14 y CNA24, coincidentes con los puntos de muestreo relacionados con las descargas gaseosas.
- En base a los datos históricos y a los resultados de modelos de círculo de dosis, se decidió muestrear únicamente vegetales de hoja (preferentemente lechuga) y frutas (exclusivamente naranja y mandarina), ya que estos presentan mayor contenido de agua (relacionada con la incorporación de tritio) y no presentan diferencias significativas en los valores de emisores gamma ni estroncio con respecto a otras especies. Por lo tanto, se deja de analizar gamma y estroncio en los pools de verduras de raíz, y otras verduras, pues con las especies anteriormente mencionadas se cubren los objetivos de este muestreo de alimentos. Adicionalmente, el análisis de tritio en las muestras individuales se realizará en el 2011 en pools trimestrales (de verduras de hoja y frutas,



Auditoría General de la Nación

según lo explicitado anteriormente), a partir de muestras tomadas mensualmente, dado que dichas muestras, entre otras, apuntan al objetivo de verificar las predicciones de los modelos dosimétricos, puntualmente la incorporación de radionucleídos con la dieta, no siendo necesaria la obtención de valores mensuales.

- Se reemplazan los análisis de estroncio en aguas por un screening beta total (incluyendo a su vez un screening alfa total) y se introducen los análisis alfa y beta totales en las matrices suelos, sedimentos y particulado en aire, para estudiar un posible reemplazo del análisis de estroncio en dichas matrices.
- La producción lechera en la zona ha disminuido sensiblemente en los últimos años, quedando limitada a una mínima cantidad de muy pequeños tambos con escasa actividad comercial y corta duración, prácticamente de subsistencia. Por este motivo, en los últimos dos años no ha sido posible sostener una provisión constante (en cantidad de muestra y en ubicación del punto de muestreo) de muestras de leche de la zona. Ante esta situación se prevé en el año 20 II que las muestras de leche se obtengan de los diversos tambos que pudieran haber disponibles, incluyendo aquellos nuevos que puedan ser identificados (siempre ubicados dentro del área de influencia de la instalación), utilizando el código genérico CNA25: Tambo de la zona, como identificación.
- Se realizó un pequeño cambio en cuanto a nomenclatura con respecto a las aguas de consumo humano (AP) y las aguas subterráneas (AN): Como el agua potable de la Ciudad de Lima y alrededores se obtiene de fuentes subterráneas, se agruparon tanto las muestras que se tomaron de red de agua potable como de canillas provenientes de bombeo de agua subterránea bajo la nomenclatura AP, entendiéndose que el AN también quedaba monitoreada de esta manera.

Central Nuclear Embalse

- Utilizando el módulo PLUME del PC-Cream se estimó el factor de dilución anual para la CNE en cada dirección de la rosa de los vientos. A partir de estos resultados y teniendo en cuenta los criterios antes mencionados se agregó un punto de muestreo blanco para las descargas gaseosas (Berrotarán ó Almafuerte) a definir tan brevemente como sea posible (de acuerdo a la obtención de permisos para la instalación del equipamiento en algún predio), en el cual se analizarán las matrices: aire (aerosoles, condensado de humedad y TLD) y suelo. Por otro lado, se verificó a campo la imposibilidad de instalar equipos de monitoreo de aerosoles y condensados de humedad en el área indicada por el modelo como más adecuada para punto de máxima concentración (con respecto a descargas gaseosas), por la dificultad en suministrar energía eléctrica a los equipos. En su reemplazo se utilizarán dos puntos de muestreo: "Torre meteorológica" y "Predio Fuerza Aérea", los cuales también poseen factores de dilución lo suficientemente elevados por encontrarse ó muy cerca de la central ó en la dirección predominante de los vientos, respectivamente.
- Las muestras de pastos, relacionadas con la deposición a partir de las descargas gaseosas fueron reemplazadas por muestras semestrales de suelo, a ser tomadas en los mismos puntos de muestreo definidos para particulado en aire y condensado de humedad.
- Se readecuaron algunos puntos de muestreo de agua y sedimentos aguas arriba y aguas abajo del embalse.



Auditoría General de la Nación

- Se realizaron los mismos cambios que en el plan de monitoreo de la Central Nuclear Atucha I (ver explicación más arriba), con respecto al muestreo de tambos (código genérico CNE 36: Tambo de la zona), a los análisis de alfa-beta y estroncio, y al muestreo y análisis de vegetales. En este último caso se destaca que prácticamente no existen cultivos de verduras y mucho menos frutas en el área de Embalse, por lo que el pool de frutas en particular podrá contener otras verduras (que no sean de hoja) a fin de obtener un volumen de muestra mínima para analizar.



Auditoría General de la Nación

Anexo VIII. Procedimientos e instructivos del SGCLA para el PMRA

Procedimientos de Muestreo y Pretratamiento

Gestión de Muestra		
Objeto: Describir las actividades de preparación de los muestreos, la recolección de muestras, su pretratamiento y la posterior entrega de las mismas al Sector de Almacenamiento de Muestras a Ensayar (SAME). Describir los mecanismos de aseguramiento de la trazabilidad de dichas muestras y de la información de muestreo y pretratamiento necesaria para la realización de ensayos sobre las mismas. Fijar las responsabilidades de los diversos actores en las actividades descriptas.		
Código: P-MUES-02	Revisión: 08	Vigencia: 26 nov 2013
Elaboración	Responsable de Muestreo y Pretratamiento	
Revisión	Responsable de Muestreo y Pretratamiento	
Aprobación	Director Técnico	
Revisiones durante el periodo de auditoria:		
Revisión	Descripción del cambio	Fecha
07	Se confecciona conforme a las modificaciones aprobadas según formulario F-Elab-03 de fecha 10/10/2012	10/10/2012
08	Se confecciona conforme a las modificaciones aprobadas según formulario F-Elab-03 de los puntos 4,6,7,8,9 y12	15/10/2013

Pretratamiento de Pescados para la determinación de radioisótopos		
Objeto: El objetivo de este procedimiento consiste en la obtención de cenizas de pescado, para su posterior procesamiento radioquímico y/o medición de radioisótopos. Este proceso permite facilitar el procesamiento radioquímico posterior, y en el caso de la medición directa disminuir el límite de detección y obtener mejor reproducibilidad.		
Código: P-MUES-03	Revisión: 00	Vigencia: 05 feb 2014
Elaboración		Mediciones de Radiación
Revisión		Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento
Aprobación		Subgerencia de Mediciones en Seguridad Radiológica
Revisiones durante el periodo de auditoria:		
Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	11/11/2013

Conformación y pretratamiento de muestras compuestas (“pooles”) de agua y leche para la determinación de radioisótopos		
Objeto: El objetivo de este procedimiento consiste en la conformación de “pooles” trimestrales y semestrales, para su posterior procesamiento radioquímico y/o medición de radioisótopos.		
Código: P-MUES-04	Revisión: 00	Vigencia: 05 feb 2014
Elaboración		Mediciones de Radiación
Revisión		Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento
Aprobación		Subgerencia de Mediciones en Seguridad Radiológica
Revisiones durante el periodo de auditoria:		
Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	11/11/2013



Auditoría General de la Nación

Muestreo y pretratamiento de suelos y sedimentos para la determinación de radioisótopos

Objeto: El objetivo de este procedimiento consiste en la preparación de las muestras de suelo y sedimento, para su posterior procesamiento radioquímico y/o medición de radioisótopos.

Código: P-MUES-05	Revisión: 00	Vigencia: 05 feb 2014
Elaboración	Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento	
Revisión	Departamento Mediciones de Radiación	
Aprobación	Subgerencia de Mediciones en Seguridad Radiológica	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	13/11/13

Concentración de aguas para la determinación de radioisótopos

Objeto: El objetivo de este procedimiento consiste en la obtención de un concentrado de muestras de aguas de origen ambiental, con el propósito de disminuir el límite de detección de una medición de radioisótopos y/o facilitar su procesamiento radioquímico.

Código: P-MUES-06	Revisión: 00	Vigencia: 05 feb 2014
Elaboración	Departamento Mediciones de Radiación	
Revisión	Laboratorio de Muestreo y pretratamiento	
Aprobación	Subgerencia de Mediciones en Seguridad Radiológica	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	19/11/13

Muestreo de Aguas

Objeto: Describir la metodología aplicada al muestreo de agua, incluyendo el acondicionamiento de las muestras para su transporte.

Código: I-MUES-01	Revisión: 08	Vigencia: 13 de noviembre de 2013
Elaboración	Responsable de Muestreo y Pretratamiento	
Revisión	Responsable Alternativo de Muestreo y Pretratamiento	
Aprobación	Director técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
07	Se confecciona conforme a las modificaciones aprobadas según documento de fecha 15/9/11	15/09/11
08	Se confecciona conforme a las modificaciones aprobadas según formulario F-ELAB-03 de los puntos 1,4,6,7,8,9 y 12	16/10/2013

Lavado de recipientes para muestras de aguas

Objeto: Describir las actividades relativas al lavado de los recipientes de muestreo de agua con el fin de eliminar restos de contaminación para futuros muestreos.

Código: I-MUES-03	Revisión: 03	Vigencia: 13 nov 2013
Elaboración	Responsable de Muestreo y Pretratamiento	
Revisión	Responsable Alternativo de Muestreo y Pretratamiento	
Aprobación	Director Técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:



Auditoría General de la Nación

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
07	Se confecciona conforme a las modificaciones aprobadas según formulario F-ELAB-03 de los puntos 4,7 y 8	16/10/13

Pretratamiento de aguas		
Objeto: Describir la metodología aplicable al pretratamiento de las muestras de agua ingresadas al Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento.		
Código: I-MUES-04	Revisión: 00	Vigencia: 13 nov 2013
Elaboración	Responsable de Muestreo y Pretratamiento	
Revisión	Responsable Alterno de Muestreo y Pretratamiento. Gestión de la Calidad	
Aprobación	Director Técnico	
Revisiones durante el periodo de auditoria:		
Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	16/10/2013

Procedimientos e Instructivos de Ensayos

Medición de actividad alfa/beta en aguas de control ambiental		
Objeto: Describir las actividades relativas a la determinación de actividad alfa y beta en muestras de agua.		
Código: P-ALFA-51	Revisión: 01	Vigencia: 27 de agosto de 2013
Elaboración	Laboratorio Mediciones alfa-beta	
Revisión	Dto. Mediciones de Radiación	
Aprobación	Subgerente Mediciones en Seguridad Radiológica	
Revisiones durante el periodo de auditoria:		
Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	12/09/12
01	Cambio en el cálculo de la MCD, tratamiento de muestras particulares y correcciones de redacción.	08/08/13

Determinación de tritio en leche		
Objeto: Describir las actividades relacionadas con la determinación de tritio en leche, mediante la extracción por destilación y posterior medición por centelleo líquido de muestras provenientes de distintos sectores.		
Código: P-LECH -55	Revisión: 02	Vigencia: 06 de mayo de 2014
Elaboración		Responsable Alterno Laboratorio
Revisión		Responsable Laboratorio
Aprobación		Director Técnico
Revisiones durante el periodo de auditoria:		
Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición Original	03/01/13
01	Se confecciona para actualizar los puntos 2,3,4,6,8 y los anexos II y III	02/09/13
02	Se confecciona para actualizar los puntos 3,4,7,8,9 y los anexos I, II y III	31/03/14

Determinación de la actividad de radionucleidos emisores gamma en agua		
Objeto: Describir las tareas para realizar las mediciones y generar los resultados correspondientes a la determinación de la actividad de radionucleidos emisores gamma en agua.		
Código: P-SPEC -05	Revisión: 06	Vigencia: 09 de septiembre de 2014



Auditoría General de la Nación

Elaboración	Responsable Alterno Laboratorio
Revisión	Responsable Laboratorio
Aprobación	Director Técnico LCA

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
05	Se confecciona de acuerdo a las actualizaciones formato	29/08/11
02	Se confecciona para modificar los puntos 4,7,8.4 anexo I y II	05/05/14

Determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma

Objeto: Describir las tareas para realizar las mediciones y generar los resultados correspondientes a la determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma en muestras de geometría estandarizada y composición homogénea.

Código: P-SPEC -53	Revisión: 00	Vigencia: 27 de agosto de 2013
Elaboración	Responsable espectrometría gamma	
Revisión	Dto. Mediciones de Radiación	
Aprobación	Subgerente Mediciones en Seguridad Radiológica	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición original	08/08/13

Determinación de Estroncio-90 en agua

Objeto: Describir las actividades relativas a la determinación de la concentración de SR-90 en agua por medición de la radiación Cerenkov de su progenie, Y-90.

Código: P-STRO -26	Revisión: 02	Vigencia: 20 mar 2014
Elaboración	Responsable Alterno Laboratorio Estroncio 90	
Revisión	Responsable Laboratorio Estroncio 90	
Aprobación	Director Técnico Alterno LCA	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	31/03/11
01	Se confecciona para actualizar los puntos 1,5,6,7.4,8 y anexo II	20/08/13
02	Se confecciona para actualizar el punto 4	17/01/14

Determinación de tritio en agua por centelleo líquido

Objeto: Describir las actividades relativas a la determinación de la concentración de Tritio en agua, mediante medición directa por centelleo líquido.

Código: P-TRIT -04	Revisión: 08	Vigencia: 23 de junio de 2014
Elaboración	Responsable Alterno Laboratorio	
Revisión	Responsable Laboratorio	
Aprobación	Director Técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
04	Se confecciona para modificar los puntos 2 y 7 acciones	04/01/11
05	Se confecciona para modificar los puntos 2 y 8 acciones, según formulario F-ELAB-03 de fecha 29/10/11	31/10/11
06	Se confecciona para modificar los puntos 2 y 8 acciones, según formulario F-ELAB-03 de fecha 29/10/11	02/05/12



Auditoría General de la Nación

07	Se confecciona para modificar los puntos 4 y 8 acciones, según formulario F-ELAB-03 de fecha 30/10/12	11/12/12
08	Se confecciona para modificar los puntos 2,3,4,7,8,9 y anexos II, III y IV	31/03/14

Dosimetría Ambiental por Termoluminiscencia

Objeto: establecer el procedimiento a seguir para la evaluación de la tasa de dosis de fotones en alrededores de instalaciones de relevancia utilizando dosímetros termoluminiscentes (TLD).

Código: I-TLD -02	Revisión: 00	Vigencia: 04/12/13
Elaboración	Mediciones Dosimétricas	
Revisión	Mediciones Dosimétricas	
Aprobación	Jefe Mediciones Dosimétricas	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	14/11/13

Determinación de Tritio en Vegetales

Objeto: Establecer las actividades relacionadas con la determinación de la concentración de tritio en vegetales y frutas, mediante extracción por destilación (método *Dean Stark*) y posterior medición por centelleo líquido.

Código: P-VEGE-54	Revisión: 00	Vigencia:
Elaboración	Responsable Alterno Laboratorio de Tritio	
Revisión	Responsable Laboratorio de Tritio	
Aprobación	Director Técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	09/12/15

Procedimientos e instructivos de calibración de equipos

Control de Equipos

Objeto: Establecer la metodología para realizar el control, calibración, mantenimiento y manipuleo de los equipos de laboratorio.

Código: P-CEQU -22	Revisión: 07	Vigencia: 26 de marzo de 2015
Elaboración	Responsable Alterno Calidad Laboratorios Acreditados	
Revisión	Responsable Calidad Laboratorios Acreditados	
Aprobación	Gerente GACT	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
05	Se confecciona para actualizar la Dirección técnica de dosimetría Física y el punto 4.	07/02/2011
06	Se confecciona para modificar el punto 1,2,3,5,7 y 8 Acciones	26/08/2013
07	Se confecciona con el objeto de actualizar los puntos 1, 2, 3, 4,7, 8 y9	12/02/2015

Uso y Verificación de Balanzas

Objeto: Establecer la metodología de uso y verificación de las balanzas.

Código: P-BLNZ -01	Revisión: 02	Vigencia: 20 may 2015
Elaboración	Director Técnico Alterno LCA	
Revisión	Director Técnico LDB	



Auditoría General de la Nación

Aprobación	Director Técnico LCA
------------	----------------------

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Se confecciona p/incluir los aspectos de la Norma IRAM 301:2005 vinculados a Aseguramiento de Calidad de los resultados de Ensayo y Calibración	04/10/12
01	Se confecciona para modificar el punto 1,3 y 4	01/04/14
02	Se confecciona para modificar el unto 8.2	17/03/15

Verificación de equipos de centelleo líquido

Objeto: Describir las actividades asociadas a la verificación de funcionamiento de los equipos de centelleo líquido.

Código: **P-CELI -01** Revisión: 01 Vigencia: 15 de mayo de 2015

Elaboración Director Técnico Alterno LCA

Revisión Director Técnico LCA

Aprobación Gerente GACT

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición original	06/05/14
01	Se confecciona para modificar el punto 3, 8.2	13/03/15

Verificación de campanas de extracción

Objeto: Describir las actividades relativas a la verificación de funcionamientos de las campanas de extracción de gases.

Código: **P-CAMP -01** Revisión: 01 Vigencia: 15 de mayo de 2015

Elaboración Director Técnico LCA

Revisión Director Técnico Alterno LCA

Aprobación Gerente GACT

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición original	06/05/2014
01	Se confecciona para modificar el punto 8.2	17/03/2015

Calibración de probetas graduadas

Objeto: Describir las actividades relativas a la calibración de probetas.

Código: **I-PROB -55** Revisión: 00 Vigencia: 20 mar 2014

Elaboración Responsable Alterno Laboratorio

Revisión Responsable Laboratorio

Aprobación Director Técnico

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición original	13/01/2014

Calibración de los sistemas de medición de la actividad de radionucleídos emisores de gamma en agua

Objeto: Describir las tareas para realizar las calibraciones de los sistemas de medición utilizados para la determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua.

Código: **I-SPEC -01** Revisión: 04 Vigencia: 13 de agosto de 2014



Auditoría General de la Nación

Elaboración	Responsable de Laboratorio
Revisión	Responsable Alterno de Laboratorio
Aprobación	Director Técnico LCA

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
04	Se confecciona para modificar los puntos 3,4,7,8 y anexo I	07/05/14

Calibración de los equipos analizadores de centelleo líquido

Objeto: Establecer el método de calibración de los equipos contadores de centelleo líquido.

Código: I-TRIT -01	Revisión: 02	Vigencia: 08 de mayo de 2014
Elaboración	Responsable de Laboratorio	
Revisión	Responsable Alterno de Laboratorio	
Aprobación	Director Técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
02	Se confecciona para modificar los puntos 3 y 7	26/02/14

Preparación de la curva de eficiencia VS T-SIE

Objeto: Establecer el método de preparación de la curva de eficiencia vs. El parámetro de extinción (t-SIE o SIS)

Código: I-TRIT -02	Revisión: 03	Vigencia: 08 de mayo de 2014
Elaboración	Responsable Alterno de Laboratorio	
Revisión	Responsable de Laboratorio	
Aprobación	Director Técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
02	Se confecciona según el formulario de modificaciones F-ELAB-03 de fecha 28/10/11	31/10/11
03	Se confecciona para modificar los puntos 3, 7 y 8	26/02/14

Uso y verificación de micropipetas

Objeto: Describir las actividades relativas a la verificación de micropipetas.

Código: I-VMIC -01	Revisión: 01	Vigencia: 26 de marzo 2014
Elaboración	Director Técnico Alterno	
Revisión	Responsable Alterno Laboratorio KPA	
Aprobación	Director Técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Se confecciona para actualizar el punto 8 acciones	09/10/2012
03	Se confecciona para modificar los puntos 3 y 7	26/02/2014

Procedimientos e instructivos de Aseguramiento de la Calidad y Validación

Metodología para el aseguramiento de la calidad en el laboratorio de tritio en agua

Objeto: Describir las actividades necesarias para verificar el Aseguramiento de la calidad en la técnica para determinación de tritio en agua de acuerdo al procedimiento Determinación de tritio en agua (P-TRIT-04).

Código: P-ASEG-04	Revisión: 00	Vigencia: 09 de septiembre de 2014
Elaboración	Responsable Alterno de Laboratorio	
Revisión	Responsable de Laboratorio	
Aprobación	Director Técnico	



Auditoría General de la Nación

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición Original	09/05/2014

Metodología para el aseguramiento de la calidad en el laboratorio de Estroncio-90

Objeto: Describir la metodología y las tareas para obtener y analizar los resultados correspondientes al aseguramiento de la calidad de los métodos de Ensayo en el laboratorio de Estroncio-90.

Código: P-ASEG-26	Revisión: 00	Vigencia: 09 de septiembre de 2014
Elaboración	Responsable de Laboratorio Sr-90	
Revisión	Responsable Alterno de Laboratorio Sr-90	
Aprobación	Director Técnico Alterno LCA	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición Original	30/04/2014

Metodología para el aseguramiento de la calidad en la determinación de tritio en leche

Objeto: Describir las actividades necesarias para verificar el Aseguramiento de la calidad en la técnica para determinación de tritio en leche de acuerdo al procedimiento “*Determinación de tritio en leche*” (P-LECH-55).

Código: P-ASEG-55	Revisión: 00	Vigencia: 13 de agosto de 2014
Elaboración	Responsable Alterno de Laboratorio	
Revisión	Responsable de Laboratorio	
Aprobación	Director Técnico LCA	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición Original	08/05/2014

Validación para el método de determinación de tritio en agua por centelleo líquido

Objeto: Describir las actividades relativas a la validación de la Determinación de tritio en agua por centelleo líquido.

Código: P-VALI-04	Revisión: 00	Vigencia: 13 de agosto de 2014
Elaboración	Responsable Alterno de Laboratorio	
Revisión	Responsable de Laboratorio	
Aprobación	Director Técnico	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición Original	07/05/2014

Almacenamiento, manipuleo y dilución de patrones para la determinación de Estroncio - 90

Objeto: Describir la metodología para el manipuleo y almacenamiento de patrones de Estroncio- 90.

Código: I-STRO-01	Revisión: 01	Vigencia: 06 de mayo de 2015
Elaboración	Responsable Alterno de Laboratorio Sr-90	
Revisión	Responsable de Laboratorio Sr-90	
Aprobación	Director Técnico Alterno LCA	

Revisiones durante el periodo de auditoria:

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Versión Original	17/06/2013
01	Modificación en los puntos 3 y 9	30/04/2015



Auditoría General de la Nación

Dosimetría ambiental por termoluminiscencia		
Objeto: Establecer el procedimiento a seguir para la evaluación de la tasa de dosis de fotones en alrededores de instalaciones de relevancia utilizando dosímetros termoluminiscentes (TLD).		
Código: I-TLD -02	Revisión: 00	Vigencia: 04 de diciembre de 2013
Elaboración	Mediciones Dosimétricas	
Revisión	Mediciones Dosimétricas	
Aprobación	Jefe Mediciones Dosimétricas	
Revisiones durante el periodo de auditoria:		
Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Edición original	14/11/2013



Auditoría General de la Nación

Anexo IX. Resultados del PMRA- CNAI

Fuente: ARN- Informes Anuales 2011-2014.

Los resultados de monitoreos detallados a continuación, corresponden a los planes de monitoreo para la CNAI detallados en el [Anexo VI. PMRA 2011-2014 para CNA y CNE](#).

Año 2014				
Tipo de muestra	Radionucleido a analizar (*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	semestral	3, 4, 17, 24, 26
Particulado en aire	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual	3, 4, 24
	estroncio 90			
Condensado de humedad	tritio	continua (toma de muestra semanal)	semanal	3, 4, 24
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual	25
	tritio		pool trimestral	
	emisores gamma		pool semestral	
	estroncio 90			
Suelos	emisores gamma	anual	anual	4, 14, 24
	estroncio 90			
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral	9
	emisores gamma		pool semestral	
	estroncio 90			
Agua superficial (de río)	tritio	mensual	mensual	2, 24
		trimestral	trimestral	19
	emisores gamma	mensual	pool trimestral y concentrado	2, 24
		trimestral	trimestral y concentrado	19
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral	2, 24
		trimestral	trimestral	19
Agua de consumo humano (agua subterránea)	tritio	mensual	mensual	2, 20, 21
	emisores gamma		pool trimestral	
	emisores alfa-beta			
Sedimentos (fondo y orilla)	emisores gamma	anual (de orilla) semestral (de fondo)	anual (gamma en fondo y orilla y estroncio en fondo) semestral (transuránidos en fondo)	2, 19, 24,
	estroncio 90 (de fondo)			
	Transuránidos (de fondo)			
Peces (pesca del río Paraná en zona de influencia de la central)	emisores gamma	mensual	pool semestral	12
	estroncio 90			

(*) Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas del río Paraná					
Aguas arriba de CNA UI - punto blanco (punto 19)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	0,10
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	0,13
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	na	<LD
Nº muestras analizadas	4	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	0	3
LD (Bq/l): tritio 6; cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α total 0,027; emisores β total 0,07					
Aguas abajo de CNA UI - persona representativa (punto 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	<LD	na	na	0,03	0,09
Máximo (Bq/l)	14,7	<LD	<LD	0,05	0,10
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	<LD	0,08
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	2	0	0	3	4
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α total 0,027					
Aguas abajo de CNA UI - punto de interés público (punto 24)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	<LD	na	na	0,03	0,09
Máximo (Bq/l)	17,2	<LD	<LD	0,04	0,10
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	<LD	0,08
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	3	0	0	3	4
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,027					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en muestras de aerosoles totales en aire ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)			
Punto Blanco (punto 24)			
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 0,7; cobalto 1; yodo 1; estroncio 1,5			
Punto de interés público (punto 3)			
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1; cobalto 1; yodo 1; estroncio 1,5			
Punto de máxima concentración (punto 4)			
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 0,6; cobalto 1; yodo 1; estroncio 1,5			

LD = mayor límite de detección determinado



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en sedimentos del río Paraná					
Aguas arriba de CNA UI - punto blanco (punto 19)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	0,7	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis >LD	0	0	1	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,4; estroncio 1,7					
Aguas abajo de CNA UI - persona representativa (punto 2)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,4	<LD	0,8	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis >LD	1	0	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,6					
Aguas abajo de CNA UI - punto de interés público (punto 24)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis >LD	0	0	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,5; cobalto 0,5; estroncio 1,5					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en peces del río Paraná			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	0,035	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,040	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	0,030	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,02; estroncio 0,24			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Tasa de dosis ambiental CNA UI - nGy/h (promedio anual)					
Punto de interés público (punto 3)	Punto de máxima concentración (punto 4)	Punto de interés público (punto 17)	Punto blanco (punto 24)	Punto de interés público (punto 26)	
45,2	50,0	48,1	45,7	44,3	
Concentración de actividad en aguas de consumo humano (proveniente de aguas subterráneas)					
Napas arriba de CNA UI - punto de interés público (punto 20)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,20	0,65
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,26	0,67
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,18	0,63
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,2; cobalto 0,1					
Napas abajo de CNA UI - persona representativa (punto 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,07	0,22
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,08	0,31
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,06	0,17
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,2; cobalto 0,1					
Agua de la ciudad de Lima - punto de interés público (punto 21)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,14	0,55
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,20	1
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,11	0,37
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,2; cobalto 0,2					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en condensados de humedad			
	Punto de interés público (punto 3)	Punto de máxima concentración (punto 4)	Punto blanco (punto 24)
	tritio	tritio	tritio
Promedio (Bq/m ³)	0,2	3,4	<LD
Máximo (Bq/m ³)	0,7	12	1,8
Mínimo (Bq/m ³)	<LD	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	48	44	41
Nº análisis >LD	20	43	6
	LD (Bq/m ³): 0,1	LD (Bq/m ³): 0,1	LD (Bq/m ³): 0,1

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en suelos			
Punto blanco (punto 24)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,0	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis >LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,5			

Concentración de actividad en suelos (continuación)			
Punto persona representativa (punto 14)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,6	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis >LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,6			
Punto de máxima concentración (punto 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,6	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis >LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,6			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona				
Frutas				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	16,1	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	22,7	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	11,7	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	4	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,006; cobalto 0,004; estroncio 0,12				
Verduras de hoja				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	14,0	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	35,1	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	1	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 7; cesio 0,008; cobalto 0,01; estroncio 0,14				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en leche de la zona					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritio	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	14,3	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	22,3	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	12	2	2	2
Nº análisis >LD	3	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 6; yodo 0,2; cesio 0,005; cobalto 0,005; estroncio 0,04					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Conclusiones

Se detectó la presencia de tritio en muestras de condensado de humedad, en agua del río Paraná de las Palmas y en alimentos (verduras, frutas y leche).

El tritio es el principal radionucleído presente en las descargas líquida y gaseosas de la central y por ello su presencia es detectada en algunos puntos de muestreo. El nivel guía establecido por la Organización Mundial de la Salud para tritio en agua potable es de 10.000 Bq/l. Dado que no existen niveles guía nacionales e internacionales para tritio en vegetales, leche y condensados de humedad,



Auditoría General de la Nación

se calcularon los niveles de concentración derivados para estas matrices a partir de una dosis de 0,1 mSv/año, los cuales resultaron ser cercanos a 41.000 Bq/kg en vegetales y frutas, 40.000 Bq/l en leche, y de 26.000 Bq/m³ en aire. Como se puede apreciar de las tablas, las concentraciones detectadas en muestras ambientales son muy inferiores a estos niveles derivados.

En algunos puntos (independientemente de su ubicación respecto a la central) se pueden observar valores de cesio 137 ligeramente por encima de los límites de detección en matrices integradoras (suelos y sedimentos) y en peces (que son bioconcentradores). Esto se debe a la presencia de este radionucleído en el ambiente como producto del “fallout” debido a los ensayos nucleares realizados en el océano pacífico sur a principios de la década del ‘70. Este tipo de resultados se presenta a lo largo de los años, tendiendo a disminuir con el correr del tiempo debido al decaimiento del radionucleído.

Los niveles de cesio 137 derivados en estas matrices ambientales, calculados a partir de suposiciones sumamente conservadoras, se encuentran aproximadamente en el orden de 800 Bq/kg de pescado, 400 Bq/kg sedimento y 200 Bq/kg suelo, para un valor de dosis de 0,1 mSv/a. A partir de lo expuesto se puede concluir que, las concentraciones medidas de este radionucleído son insignificantes desde el punto de vista de dosis al público, encontrándose tan próximas a los límites de detección que no son apreciables en todas las muestras, y al no estar relacionadas con las descargas de la Central, son independientes de la ubicación de los puntos de muestreo.

Los resultados de actividad alfa-beta total que se pueden apreciar en aguas, son consecuencia de la presencia de radionucleídos naturales, por lo que los valores son en varios casos superiores a los límites de detección e independientes de la ubicación de los puntos de muestreo. La Organización Mundial de la Salud ha establecido valores guía de 0,5 Bq/l de actividad alfa total y 1,0 Bq/l de actividad beta total. De ser superados, se deben realizar mediciones adicionales para establecer la presencia de radionucleídos que pudieran provenir de otras fuentes no naturales. Sin embargo, los resultados obtenidos fueron inferiores a dichos valores.

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 46,7 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas en el monitoreo ambiental en los alrededores de la CNA UI, dan por resultado que en todos los casos son inferiores a los establecidos en la normativa vigente, habiéndose verificado, de manera independiente y complementaria al control de las descargas, que no se ha superado en ningún caso el límite de dosis para el público.



Auditoría General de la Nación

Año 2013

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar (*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	semestral	CNA3, CNA4, CNA14, CNA17,CNA24,CNA26
Particulado en aire	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24
	estroncio 90			
Condensado de humedad	tritio	continua	semanal	CNA3, CNA4, CNA14, CNA24
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual	CNA25
	tritio		pool trimestral	
	emisores gamma	semanal	pool semestral	
	estroncio 90			
Suelos	emisores gamma	anual	anual	CNA4, CNA14, CNA24
	estroncio 90			
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral	CNA9
	emisores gamma		pool semestral	
	estroncio 90			
Agua superficial (de río)	tritio	mensual	mensual	CNA2, CNA24
		trimestral	trimestral	CNA19
	emisores gamma	mensual	pool trimestral	CNA2, CNA24
		trimestral	trimestral	CNA19
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral	CNA2, CNA24
		trimestral	trimestral	CNA19
Agua de consumo humano (agua subterránea)	tritio	mensual	mensual	CNA2, CNA20, CNA21
	emisores gamma		pool trimestral	
	emisores alfa-beta			
Sedimentos (fondo y orilla)	emisores gamma	anual	anual	CNA2, CNA19, CNA24,
	estroncio 90 (sólo sedimentos de fondo)			
Peces (pesca del río Paraná en zona de influencia de la central)	emisores gamma	mensual	pool semestral	CNA12
	estroncio 90			

(*) Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas del río Paraná					
Aguas arriba de CNA I (punto CNA 19)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 8; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,05; emisores β total 0,08					
Aguas abajo de CNA I - persona representativa (punto CNA 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	14,2	na	na	0,03	0,14
Máximo (Bq/l)	61,8	<LD	<LD	0,04	0,21
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	<LD	0,10
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	2	0	0	2	4
LD (Bq/l): tritio 10; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,02					
Aguas abajo de CNA I (punto CNA 24)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	9,8	na	na	0,025	0,11
Máximo (Bq/l)	31,2	<LD	<LD	0,030	0,14
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	2	0	0	3	3
LD (Bq/l): tritio 10; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,01; emisores β total 0,07					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en muestras de aerosoles totales en aire ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)			
Punto Blanco (punto CNA 24)			
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,4; cobalto 2,1; yodo 1,4; estroncio 2,3			
Punto de interés público (punto CNA 3)			
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,7; cobalto 1,7; yodo 1,7; estroncio 1,7			
Punto de Máxima (punto CNA 4)			
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,4; cobalto 2,0; yodo 1,4; estroncio 1,8			

LD = mayor límite de detección determinado



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en sedimentos del río Paraná					
Aguas arriba de CNA I (punto CNA 19)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,7	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis >LD	1	0	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,5; cobalto 0,4; estroncio 1,5					
Aguas abajo de CNA I - persona representativa (punto CNA 2)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,4	0,5	0,6	0,9	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis >LD	1	1	1	1	0
LD (Bq/kg): estroncio 1,5					
Aguas abajo de CNA I (punto CNA 24)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	0,4	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis >LD	0	0	1	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,3; estroncio 1,6					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en peces del río Paraná			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	0,07	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,11	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis >LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,03; cobalto 0,03; estroncio 0,32			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Tasa de dosis ambiental CNA I - nGy/h (promedio anual)				
punto CNA 3	punto CNA 4	punto CNA 17	punto CNA 24	punto CNA 26
52,6	62,0	55,7	52,5	53,2



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas de consumo humano (proveniente de aguas subterráneas)					
Napas arriba de CNA I, interés público (punto CNA 20)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,23	0,64
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,28	0,72
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,17	0,60
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 10; cesio 0,2; cobalto 0,1					
Persona representativa (punto CNA 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,08	0,20
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,10	0,23
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,04	0,17
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 10; cesio 0,2; cobalto 0,1					
Agua de la ciudad de Lima (punto CNA 21)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,14	0,46
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,15	0,52
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,11	0,41
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 10; cesio 0,2; cobalto 0,1					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en condensados de humedad			
	Punto de interés público (punto CNA 3)	Punto de Máxima (punto CNA 4)	Punto Blanco (punto CNA 24)
	tritio	tritio	tritio
Promedio (Bq/m ³)	0,3	4,0	na
Máximo (Bq/m ³)	1,8	14,0	0,2
Mínimo (Bq/m ³)	<LD	0,4	<LD
Nº muestras analizadas	42	38	14
Nº análisis >LD	22	38	1
	LD (Bq/m ³): 0,1		LD (Bq/m ³): 0,1

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en suelos			
Punto Blanco (punto CNA 24)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,4	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis >LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,5			
Punto de Máxima (punto CNA 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,8	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis >LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,5			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona				
Frutas				
	tritic	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	18,3	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	31,1	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	3	0	0	0
LD (Bq/kg): tritic 13; cesio 0,006; cobalto 0,004; estroncio 0,14				
Verduras de hoja				
	tritic	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	26,3	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	69,8	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	0
LD (Bq/kg): tritic 13; cesio 0,02; cobalto 0,02; estroncio 0,15				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en leche de la zona (Bq/l)					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritic	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	8,9	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	11,6	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	12	2	2	2
Nº análisis >LD	3	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritic 7,0; yodo 0,2; cesio 0,005; cobalto 0,004; estroncio 0,06					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Conclusiones 2013

Los resultados de las mediciones realizadas en las distintas muestras analizadas, indican lo siguiente: Se detectó la presencia de tritio en muestras de condensado de humedad, en agua del Río Paraná de las Palmas, en leche y en alimentos.

Se detectaron trazas de cesio 137 y cobalto 60 en algunas muestras de sedimentos y de suelos. Se detectaron trazas de cesio 137 en muestras de peces.

Es necesario aclarar que estos valores son insignificantes desde el punto de vista dosimétrico. La dosis estimada a partir de dichos valores se encuentra muy por debajo del límite de dosis para el público de 1 mSv/a.

En el caso de las muestras de agua, cabe señalar que todos los resultados analizados de actividad alfa-beta total resultaron ser menores a los valores guía establecidos por la OMS (0,5 y 1,0 Bq/l, respectivamente).

Asimismo, los resultados obtenidos para aguas de consumo humano no superan en ningún caso los valores guía de la OMS específicos para esta matriz.

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 55,2 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por UNSCEAR para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Del análisis de todos los resultados de las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas correspondientes al monitoreo ambiental en los alrededores de la CNA I, en todos los casos son inferiores a los establecidos en la normativa vigente, verificándose, de manera independiente y complementaria al control de las descargas, que no se supera el límite de dosis para el público.



Auditoría General de la Nación

Año 2012

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar (*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	semestral
Particulado en aire	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual
	estroncio 90		
	uranio		
Condensado de humedad	tritio	continua	semanal
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual
	tritio		pool trimestral
	emisores gamma	semanal	pool trimestral
	estroncio 90		
Suelos	emisores gamma	anual	anual
	estroncio 90		
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral
	emisores gamma		pool semestral
	estroncio 90		
Agua superficial (de río)	tritio	mensual	mensual
		trimestral	trimestral
	emisores gamma	mensual	pool trimestral
		trimestral	trimestral
	emisores alfa - beta	mensual	pool trimestral
		trimestral	trimestral
Agua de consumo humano (agua subterránea)	tritio	mensual	mensual
	emisores gamma		pool trimestral
	emisores alfa - beta		
Sedimentos de río (fondo y orilla)	emisores gamma	anual	anual
	estroncio 90 (sólo sedimentos de fondo)		
Peces (pesca del río Paraná en zona de influencia de la central)	emisores gamma	mensual	pool semestral
	estroncio 90		

(*) Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.

Los valores de actividad medidos en las muestras mencionadas se pueden observar en las siguientes tablas:



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas del río Paraná					
Aguas arriba de CNA I (punto CNA 19)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	0,21
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	na	<LD
Nº muestras analizadas	3	3	3	3	3
Nº análisis > LD	0	0	0	0	1
LD (Bq/l): tritio 11,0; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,05; emisores β 0,1					
Aguas abajo de CNA I - Grupo representativo (punto CNA 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	0,13
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,06	0,15
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	0	0	0	1	3
LD (Bq/l): tritio 11,0; cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α 0,05; emisores β 0,083					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en sedimentos del río Paraná					
Aguas arriba de CNA I (punto CNA 19)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,4	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,5; cobalto 0,7; estroncio 2,6					
Aguas abajo de CNA I - grupo representativo (punto CNA 2)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,1	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1	1	1
Nº análisis > LD	1	0	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,7; cobalto 0,6; estroncio 2,9					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas de consumo humano (proveniente de aguas subterráneas)					
Napas arriba de CNA I (punto CNA 20)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,28	0,66
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,32	0,79
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,26	0,52
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 11,0; cesio 0,02; cobalto 0,02					
Napas abajo de CNA I (punto CNA 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,10	0,25
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,13	0,32
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,08	0,11
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 11,0; cesio 0,03; cobalto 0,02					
Agua de la ciudad de Lima (punto CNA 21)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,21	0,47
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,18	0,58
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,25	0,38
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 11,0; cesio 0,02; cobalto 0,02					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en peces del río Paraná			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,10; cobalto 0,10; estroncio 0,23			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Tasa de dosis ambiental CNA I - nGy/h (promedio anual)				
punto CNA 1	punto CNA 4	punto CNA 17	punto CNA 3	punto CNA 3 bis
53,8	62,2	58,1	52,7	52,7

Concentración de actividad en muestras de aerosoles totales en aire ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)				
Vientos arriba de CNA I (punto CNA 24)				
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	1,00 (0,00004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,59; cobalto 1,59; yodo 1,59; estroncio 3,9				
Vientos abajo de CNA I (punto CNA 17)				
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	0,50 (0,00002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,38; cobalto 1,38; yodo 1,38; estroncio 4,0				
Punto de interés público (punto CNA 3)				
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	2,48 (0,000099 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,52; cobalto 1,52; yodo 1,52; estroncio 4,6				

(*) Para expresar la masa en actividad se utilizó la actividad específica del uranio natural, que es de 25100 $\mu\text{Bq}/\mu\text{g}$ (NPL Report IR6, enero 2008).

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en condensados de humedad		
	Punto de interés público (punto CNA 3)	Vientos abajo de CNA I (punto CNA 4)
	tritio	tritio
Promedio (Bq/m^3)	0,5	5,2
Máximo (Bq/m^3)	2,2	18,0
Mínimo (Bq/m^3)	<LD	0,4
Nº muestras analizadas	42	41
Nº análisis > LD	26	41
	LD (Bq/m^3): 0,2	

LD = mayor límite de detección determinado



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona				
Frutas				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	24,4	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	48,4	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	7,1	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	4	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,005; cobalto 0,005; estroncio 0,08				
Verduras de hoja				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	62,8	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	168	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	3	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 11,0; cesio 0,01; cobalto 0,01; estroncio 0,14				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en suelos			
Vientos arriba de CNA I (punto CNA 24)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,6; cobalto 0,4; estroncio 4,2			
Grupo representativo de CNA I (punto CNA 14)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,8	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 2,2			
Vientos abajo de CNA I (punto CNA 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,9	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,9			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en leche de la zona (Bq/l)					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritio	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	29	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	3	9	3	3	3
Nº análisis > LD	1	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 7,0; yodo 0,2; cesio 0,007; cobalto 0,007; estroncio 0,07					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Conclusiones

Los resultados de las mediciones realizadas en las distintas muestras analizadas, indican que se detectó la presencia de tritio en muestras de condensado de humedad y en alimentos. Cabe destacar que los valores resultantes son insignificantes desde el punto de vista radiológico y son coherentes con los que se obtienen a través de modelos de dispersión en el ambiente.



Auditoría General de la Nación

En el caso de las muestras de agua, cabe señalar que todos los resultados analizados de actividad alfa-beta resultaron ser menores a los valores guía establecidos por la OMS (0,5 y 1,0 Bq/l, respectivamente).

Los valores medidos de concentración de actividad alfa beta total en aguas se deben a la presencia de radionucleídos naturales encontrados habitualmente en el medio ambiente.

Asimismo, las trazas de cesio 137 detectadas en algunas muestras de sedimentos y de suelos son consistentes con los valores reportados por la bibliografía internacional y son atribuibles a las explosiones nucleares realizadas en el pasado.

Los niveles de uranio medidos en las muestras de aire son consistentes con los resultados reportados por la bibliografía internacional para sitios no relacionados con instalaciones nucleares (UNSCEAR 2000-2008).

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 55,9 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por UNSCEAR para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Del análisis de todos los resultados de las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas correspondientes al monitoreo ambiental en los alrededores de la CNA I, se concluye que estos se corresponden con los obtenidos a través de los modelos de cálculo aplicados por la ARN para estimar la dosis en los individuos más expuestos, y son inferiores a los establecidos en la normativa vigente.



Auditoría General de la Nación

Año 2011

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar ^(*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	anual
Particulado en aire	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual
	estroncio 90		
	uranio		
	emisores alfa - beta		
Condensado de humedad	tritio	continua	semanal
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual
	tritio		pool trimestral
	emisores gamma	semanal	
	estroncio 90		
Suelos	emisores gamma	semestral	semestral
	estroncio 90		
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral
	emisores gamma		pool semestral
	estroncio 90		
Agua superficial (de río)	tritio	mensual	mensual
		trimestral	trimestral
	emisores gamma	mensual	pool trimestral
		trimestral	trimestral
		emisores alfa - beta	trimestral
Agua de consumo humano (agua subterránea)	tritio	mensual	mensual
	emisores gamma		pool trimestral
	emisores alfa - beta	trimestral	trimestral
Sedimentos de río (fondo y orilla)	emisores gamma	semestral	semestral
	estroncio 90 (sólo sedimentos de fondo)		
Peces (pesca del río Paraná en zona de influencia de la central)	emisores gamma	semestral	semestral
	estroncio 90		

(*) Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.

Los valores de actividad medidos en las muestras mencionadas se pueden observar en las siguientes tablas:



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas del río Paraná					
Aguas arriba de CNA I - (punto CNA 19)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	3	3	3	3	3
Nº análisis > LD	0	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 7,0; cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α 0,05; emisores β 0,08					
Aguas abajo de CNA I - Grupo representativo (punto CNA 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	29,5	na	na	na	0,17
Máximo (Bq/l)	51,9	<LD	<LD	0,50	0,27
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	2	0	0	1	3
LD (Bq/l): tritio 9,0; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,05; emisores β 0,08					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en sedimentos del río Paraná					
Aguas arriba de CNA I (punto CNA 19)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	1,5	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	<LD	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis > LD	0	0	1	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,4; estroncio 6,3					
Aguas abajo de CNA I - grupo representativo (punto CNA 2)					
	sedimento de orilla		sedimento de fondo		
	cesio 137	cobalto 60	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,8	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis > LD	1	0	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,5; cobalto 0,5; estroncio 3,8					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas de consumo humano (proveniente de aguas subterráneas)					
Napas arriba de CNA I (punto CNA 20)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,28	0,63
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,32	0,67
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,21	0,60
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	0	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 9,0; cesio 0,03; cobalto 0,02					
Napas abajo de CNA I (punto CNA 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,10	0,26
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,13	0,33
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	<LD	0,20
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	0	0	0	3	4
LD (Bq/l): tritio 9,0; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,05					
Agua de la ciudad de Lima (punto CNA 21)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,16	0,40
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,18	0,51
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	<LD	0,33
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	0	0	0	3	4
LD (Bq/l): tritio 9,0; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,05					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en peces del río Paraná			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,011	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	1	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,010; cobalto 0,01; estroncio 0,07			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Tasa de dosis ambiental CNA I - nGy/h (promedio anual)				
punto CNA 1	punto CNA 4	punto CNA 17	punto CNA 3	punto CNA 3 bis
52,4	56,6	54,1	50,5	48,1



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en muestras de aerosoles totales en aire ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)					
Vientos arriba de CNA I (punto CNA 24)					
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	potasio 40	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	70	2,01 (0,00008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 2,3; cobalto 1,2; yodo 2,3; estroncio 7,9					
Vientos abajo de CNA I (punto CNA 17)					
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	potasio 40	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	60	0,70 (0,000028 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,4; cobalto 1,4; yodo 1,4; estroncio 4,5					
Punto de interés público (punto CNA 3)					
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	potasio 40	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	20	4,02 (0,00016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,4; cobalto 0,70; yodo 2,1; estroncio 5,2					

^(*) Para expresar la masa en actividad se utilizó la actividad específica del uranio natural, que es de 25100 $\mu\text{Bq}/\mu\text{g}$ (NPL Report IR6, enero 2008).

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en condensados de humedad		
	Punto de interés público (punto CNA 3)	Vientos abajo de CNA I (punto CNA 4)
	tritio	tritio
Promedio (Bq/m^3)	0,3	5,7
Máximo (Bq/m^3)	2,1	25,4
Mínimo (Bq/m^3)	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	46	38
Nº análisis > LD	22	37
	LD (Bq/m^3): 0,2	LD (Bq/m^3): 0,05

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona				
Frutas				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	18,1	na	na	0,07
Máximo (Bq/kg)	23,3	<LD	<LD	0,07
Mínimo (Bq/kg)	13,8	na	na	<LD
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	4	0	0	2
LD (Bq/kg): cesio 0,005; cobalto 0,003				
Verduras de hoja				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	16,7	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	20,4	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	3	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 9,0; cesio 0,01; cobalto 0,02; estroncio 0,11				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en suelos			
Vientos arriba de CNA I (punto CNA 24)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,6; cobalto 0,4; estroncio 2,2			
Grupo representativo de CNA I (punto CNA 14)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	1,5	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,8	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	1,2	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,5; estroncio 2,2			
Vientos abajo de CNA I (punto CNA 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	1,6	na	na
Máximo (Bq/kg)	1,7	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	1,5	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,7; estroncio 2,3			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en leche de la zona (Bq/l)					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritio	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	9,9	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	3	8	3	3	3
Nº análisis > LD	1	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 9,0; yodo 0,2; cesio 0,007; cobalto 0,005; estroncio 0,06					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Conclusiones

Los resultados de las mediciones realizadas en las distintas muestras analizadas indican que se detectó la presencia de tritio en muestras de condensado de humedad, alimentos y en una muestra puntual de agua de río. Cabe destacar que los valores son insignificantes desde el punto de vista dosimétrico y son coherentes con los que se obtienen a través de modelos de dispersión en el ambiente.

En el caso de las muestras de agua, cabe señalar que todos los resultados analizados de actividad alfa-beta resultaron ser menores a los valores de actividad alfa-beta establecidos por la OMS (0,5 y 1,0 Bq/l, respectivamente) por lo tanto no fue necesario realizar análisis adicionales de radionucleídos específicos.

Se ha detectado la presencia de trazas de estroncio 90 en algunas muestras de vegetales siendo los valores medidos compatibles con los niveles de fallout ambiental reportados por distintos países.

Asimismo, las trazas de cesio 137 detectadas en algunas muestras de sedimentos y suelos son consistentes con los valores reportados por la bibliografía internacional y son atribuibles a las explosiones nucleares realizadas en el pasado (fallout).

Los niveles de radionucleídos naturales medidos en las muestras de aire son consistentes con los resultados reportados por la bibliografía internacional para sitios no relacionados con instalaciones nucleares publicados por el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR 2000-2008).

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 52,4 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por UNSCEAR para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Con respecto a las mediciones de la concentración de tritio en las muestras de agua, la ARN ha verificado que con estos resultados se cumplen los límites y restricciones de dosis para las personas del público establecidos en la normativa de este organismo, “Norma Básica de Seguridad Radiológica” Norma AR 10.1.1., las que son consistentes con las recomendaciones efectuadas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP sus siglas en inglés) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Además de cumplirse con la normativa nacional, al analizar los resultados de las concentraciones de los radionucleídos medidos en agua potable se puede afirmar que no se superan los valores de referencia recomendados por la OMS para la ingesta de agua de potable.

Del análisis de todos los resultados de las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas correspondientes al monitoreo ambiental en los alrededores de la CNA I, se concluye que estos se corresponden con los obtenidos a través de los modelos de cálculo aplicados por la ARN para estimar la dosis en los individuos más expuestos, y son inferiores a los establecidos en la normativa vigente.



Auditoría General de la Nación

Anexo X. Resultados del PMRA- CNE

Fuente: ARN- Informes Anuales 2011-2014.

Los resultados de monitoreos detallados a continuación, corresponden a los planes de monitoreo para la CNAI detallados en el [Anexo VI. PMRA 2011-2014 para CNA y CNE](#)

Año 2014

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar (*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	semestral	29, 32, 34, 37, 38, 39
Particulado en aire(**)	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual	29, 32, 34,
	estroncio 90			
Condensado de humedad	tritio	continua (toma de muestra semanal, excepto mensual en 32)	semanal (excepto mensual en 32)	28, 29, 32 (mensual)
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual	36
	tritio		pool trimestral	
	emisores gamma		pool semestral	
	estroncio 90			
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral	31
	emisores gamma		pool semestral	
	estroncio 90			
Suelos	emisores gamma	anual	anual	29, 32, 34
	estroncio 90			
Agua superficial (lago/río)	tritio	mensual	mensual	2, 9
		semestral	semestral	1, 3, 4, 12, 17, 18, 20, 35
	emisores gamma	mensual	pool trimestral y concentrado	2, 9
		semestral	semestral y concentrado	1, 3, 4, 12, 17, 35
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral	2, 9
		semestral	semestral	1, 3, 4, 12, 17, 35



Auditoría General de la Nación

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar (*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo
Agua de consumo humano	tritio	mensual	mensual	7
		semestral	semestral	13
	emisores gamma	mensual	pool trimestral	7
		semestral	semestral	13
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral	7
		semestral	semestral	13
Agua subterránea	tritio	mensual	mensual	2
	emisores gamma		pool trimestral	
	emisores alfa-beta			
Sedimentos	emisores gamma	anual	anual	1, 2, 3, 4, 9, 12, 17,35
	estroncio 90			
Peces (pesca del Embalse del Río Tercero)	emisores gamma	mensual	pool semestral	24
	estroncio 90			

(*) Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.

(**) El muestreo de particulado en aire no se realizó durante el año 2014 por encontrarse la central en parada al momento de realizar la campaña de muestreo.

Concentración de actividad en aguas superficiales					
Embalse Río Tercero (punto 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	253	na	na	0,04	0,11
Máximo (Bq/l)	758	<LD	<LD	0,08	0,20
Mínimo (Bq/l)	79,3	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	12	0	0	2	2
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,02; emisores β total 0,07					
Embalse Río Tercero - persona representativa (punto 9)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	256	na	na	<LD	0,08
Máximo (Bq/l)	848	<LD	<LD	0,03	0,11
Mínimo (Bq/l)	94,8	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	12	0	0	2	2
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,026; emisores β total 0,07					

Concentración de actividad en aguas superficiales (continuación)	
Balneario Río Tercero - aguas abajo de CNE (punto 18)	
	tritio
Promedio (Bq/l)	138
Máximo (Bq/l)	150
Mínimo (Bq/l)	126
Nº muestras analizadas	2
Nº análisis >LD	2
Río Carcarañá - aguas abajo de CNE (punto 20)	
	tritio
Promedio (Bq/l)	39,4
Máximo (Bq/l)	44,1
Mínimo (Bq/l)	34,6
Nº muestras analizadas	2
Nº análisis >LD	2

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas superficiales (continuación)					
Embalse Río Tercero (punto 3)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	149,2	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	189	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	109,3	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	0	0
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,03; emisores β total 0,07					
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE - punto blanco (punto 1)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,04	0,08
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,05	0,09
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	1	1
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,03; emisores β total 0,07					
Río La Cruz - aguas arriba de CNE - punto blanco (punto 12)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,07	0,12
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,10	0,15
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	<LD	0,08
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	1	2
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α total 0,03					
Río Quillín - aguas arriba de CNE - punto blanco (punto 35)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,03; emisores β total 0,07					
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto 4)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	155,5	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	197	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	114,1	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	0	0
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,01; emisores α total 0,03; emisores β total 0,07					
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto 17)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	131,3	na	na	na	0,08
Máximo (Bq/l)	143	<LD	<LD	<LD	0,10
Mínimo (Bq/l)	119,5	na	na	na	<LD
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	0	1
LD (Bq/l): cesio 0,03; cobalto 0,01; emisores α total 0,03; emisores β total 0,07					



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas subterráneas					
Agua de napa (punto 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	89,4	na	na	0,25	0,39
Máximo (Bq/l)	178	<LD	<LD	0,34	0,62
Mínimo (Bq/l)	33,1	na	na	0,20	0,30
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	12	0	0	4	4
LD (Bq/l): cesio 0,2; cobalto 0,1					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en sedimentos de orilla			
Embalse Río Tercero (punto 2)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,4; estroncio 1,6			
Embalse Río Tercero - persona representativa (punto 9)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,5			
Embalse Río Tercero (punto 3)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1,7	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,5			
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE - punto blanco (punto 1)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	2,3	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,6			

Concentración de actividad en sedimentos de orilla (continuación)			
Río La Cruz - aguas arriba de CNE - punto blanco (punto 12)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	0,9	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,2; estroncio 1,7			
Río Quillín - aguas arriba de CNE - punto blanco (punto 35)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1,2	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,7			
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	2,5	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,2; estroncio 1,8			
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto 17)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	0,4	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,5			

LD = mayor límite de detección determinado



Auditoría General de la Nación

Tasa de dosis ambiental CNE - nGy/h (promedio anual)					
Punto blanco (punto CNE32)	Punto persona representativa (punto 29)	Punto de máxima concentración (punto 34)	Punto de interés público (punto 37)	Punto de interés público (punto 38)	Punto de interés público (punto 39)
58,2	48,1	55,8	76,3	60,8	63,8

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en aguas de consumo humano					
Ciudad de Embalse Río Tercero (punto 7)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	245,2	na	na	<LD	0,08
Máximo (Bq/l)	885	<LD	<LD	0,03	0,12
Mínimo (Bq/l)	40,5	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	12	0	0	2	2
LD (Bq/l): cesio 0,2; cobalto 0,1; emisores α total 0,027; emisores β total 0,07					
Ciudad de La Cruz (punto 13)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,08	0,22
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,08	0,24
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,08	0,19
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	2	2
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,2; cobalto 0,1					

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona (pequeñas quintas familiares de la zona)				
Frutas				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	42,3	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	87,2	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	21,3	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	4	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,01; cobalto 0,008; estroncio 0,09				
Verduras de hoja				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	8,8	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	15,3	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	1	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 7; cesio 0,03; cobalto 0,02; estroncio 0,25				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en peces del embalse Río Tercero			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	0,07	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,06	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	0,04	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,01; estroncio 0,15			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en condensados de humedad			
	Punto alternativo de máxima concentración (punto 28)	Punto persona representativa (punto 29)	Punto blanco (punto 32)
	tritio	tritio	tritio
Promedio (Bq/m ³)	1,3	0,9	0,4
Máximo (Bq/m ³)	4,7	2,1	1,4
Mínimo (Bq/m ³)	0,2	0,2	<LD
Nº muestras analizadas	41	42	11
Nº análisis >LD	41	42	8
LD (Bq/m ³) 0,1			

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en suelos			
Punto blanco (punto 32)			
	cesio	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1,2	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,5			
Punto persona representativa (punto 29)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	2,2	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,2; estroncio 1,6			
Punto de máxima concentración (punto 34)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,3; estroncio 1,7			

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en leche de la zona					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritio	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	8,5	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	10,5	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	12	2	2	2
Nº análisis >LD	3	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 6; yodo 0,2; cesio 0,006; cobalto 0,006; estroncio 0,06					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Conclusiones

Como fuera mencionado anteriormente, el tritio es el principal radionucleído presente en las descargas líquidas y gaseosas de este tipo de centrales.

Es por ello que se detectó tritio en muestras de aguas superficiales, subterráneas y de consumo humano, en el condensado de humedad y en alimentos (verduras, frutas y leche).

En el caso de la ciudad de Embalse, el agua de consumo humano proviene del agua superficial del mismo embalse, por lo que ambos valores se encuentran relacionados. Los valores de tritio detectados en las aguas resultaron inferiores a los niveles guía de 10.000 Bq/l establecidos por la Organización Mundial de la Salud y aquellos detectados en las restantes matrices fueron muy inferiores a los niveles de 41.000 Bq/kg en vegetales y frutas, 40.000 Bq/l en leche, y 441 Bq/m³ en aire (condensado de humedad), derivados para una dosis de 0,1 mSv/año.

Debido a que la Central entró en parada durante la segunda mitad del año, los valores de tritio disminuyeron notablemente hacia los últimos meses del año.

Al igual que en el caso de la CNA UI, en algunos puntos de muestreo en los alrededores de la CNE se observan valores de cesio 137 ligeramente por encima de los límites de detección en matrices integradoras (suelos y sedimentos) y en peces (que son bioconcentradores). Esto se debe a la presencia de este radionucleido en el ambiente producto del “fallout”, debido a los ensayos nucleares realizados en el océano pacífico sur a principios de la década del ‘70. Este tipo de resultados se presentan a lo largo de los años, tendiendo a disminuir con el correr del tiempo debido al decaimiento del radionucleído. Los niveles de cesio derivados en estas matrices ambientales se encuentran en el orden de 800 Bq/kg en pescado, 400 Bq/kg en sedimento y 200 Bq/kg en suelo, para un valor de dosis de 0,1 mSv/a y bajo suposiciones de cálculo muy conservativas. Por lo tanto, las concentraciones halladas de este radionucleído son insignificantes desde el punto de vista radiológico para el público, encontrándose tan próximas a los límites de detección que no son apreciables en todas las muestras, y al ser independientes de la ubicación de los puntos de muestreo con respecto a la central, se puede afirmar que no están relacionados con las descargas de la misma.

Nuevamente los resultados de actividad alfa-beta total que se pueden apreciar en aguas, son resultado de la presencia de radionucleídos naturales, por lo que los valores resultan en varios casos superiores a los límites de detección e independientes de la ubicación de los puntos de muestreo. La OMS ha establecido valores guías de 0,5 Bq/l de actividad alfa total y 1,0 Bq/l de actividad beta total, tales que, de ser superados, se deben realizar mediciones adicionales para establecer la presencia de radionucleidos que pudieran provenir de otras fuentes no naturales. Sin embargo, los resultados obtenidos fueron inferiores a dichos valores.

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 67,1 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas en el monitoreo radiológico ambiental en los alrededores de la CNE verifican que los valores se corresponden con los obtenidos a través de los modelos de cálculo aplicados por la ARN para estimar la dosis en los individuos más expuestos, siendo inferiores a los establecidos en la normativa vigente.



Auditoría General de la Nación

Año 2013

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar (*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo	Puntos de muestreo	
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	semestral	CNE29, CNE32, CNE34, CNE37,CNE38,CNE39	
Particulado en aire	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual	CNE29, CNE32, CNE33,CNE34,	
	estroncio 90				
Condensado de humedad	tritio	continua	semanal	CNE29, CNE32, CNE33,CNE34	
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual	CNE36	
	tritio		pool trimestral		
	emisores gamma	semanal	pool semestral		
	estroncio 90				
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral	CNE31	
	emisores gamma		pool semestral		
	estroncio 90				
Suelos	emisores gamma	anual	anual	CNE29, CNE32, CNE34	
	estroncio 90				
Agua superficial (lago/río)	tritio	mensual	mensual	CNE2, CNE9	
		semestral	semestral	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12,CNE17,CNE18, CNE20,CNE35	
	emisores gamma	mensual	pool trimestral	CNE2, CNE9	
		semestral	semestral	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12,CNE17, CNE35	
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral	CNE2, CNE9	
		semestral	semestral	CNE1, CNE3, CNE4, CNE12,CNE17, CNE35	
Agua de consumo humano	tritio	mensual	mensual	CNE7	
		semestral	semestral	CNE13	
	emisores gamma	mensual	pool trimestral	CNE7	
		semestral	semestral	CNE13	
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral	CNE7	
		semestral	semestral	CNE13	
Agua subterránea	tritio	mensual	mensual	CNE2	
	emisores gamma		pool trimestral		
	emisores alfa-beta				
Sedimentos	emisores gamma	anual	anual	CNE1, CNE2, CNE3	
	estroncio 90			CNE4, CNE9, CNE12, CNE17, CNE35	
Peces (pesca del embalse del río Tercero)	emisores gamma	mensual	pool semestral	CNE24	
	estroncio 90				

^(*) Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas superficiales					
Embalse Río Tercero (punto CNE 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	944	na	na	na	0,09
Máximo (Bq/l)	1220	<LD	<LD	0,03	0,14
Mínimo (Bq/l)	434	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	12	0	0	2	3
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,025; emisores β total 0,06					
Embalse Río Tercero, persona representativa (punto CNE 9)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	886	na	na	na	0,10
Máximo (Bq/l)	1227	<LD	<LD	0,04	0,16
Mínimo (Bq/l)	413	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	12	0	0	1	3
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,03; emisores β total 0,06					
Embalse Río Tercero (punto CNE 3)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	1008	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	1056	<LD	<LD	<LD	0,07
Mínimo (Bq/l)	960	na	na	<LD	na
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	0	0
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,03					
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE (punto CNE 1)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,04	0,12
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,06	0,16
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	<LD	0,08
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	1	2
LD (Bq/l): tritio 8; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,02					
Río La Cruz - aguas arriba de CNE (punto CNE 12)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,08	0,18
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,13	0,25
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,03	0,10
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	2	2
LD (Bq/l): tritio 8; cesio 0,02; cobalto 0,02					
Río Quillín - aguas arriba de CNE (punto CNE 35)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	na	0,09
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	0,12
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	0	1
LD (Bq/l): tritio 8; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α total 0,04; emisores β total 0,06					



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas superficiales (continuación)					
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto CNE 4)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	977	na	na	0,025	0,09
Máximo (Bq/l)	1050	<LD	<LD	0,03	0,12
Mínimo (Bq/l)	904	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	1	1
LD (Bq/l): cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α total 0,02; emisores β total 0,06					
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto CNE 17)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	767	na	na	na	0,11
Máximo (Bq/l)	925	<LD	<LD	<LD	0,13
Mínimo (Bq/l)	609	na	na	na	0,08
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	0	2
LD (Bq/l): cesio 0,03; cobalto 0,01; emisores α total 0,02					
Balneario Río Tercero - aguas abajo de CNE (punto CNE 18)					
	tritio				
Promedio (Bq/l)	742				
Máximo (Bq/l)	890				
Mínimo (Bq/l)	593				
Nº muestras analizadas	2				
Nº análisis >LD	2				
Río Carcarañá - aguas abajo de CNE (punto CNE 20)					
	tritio				
Promedio (Bq/l)	215				
Máximo (Bq/l)	299				
Mínimo (Bq/l)	130				
Nº muestras analizadas	2				
Nº análisis >LD	2				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en aguas subterráneas					
Agua de napa (punto CNE 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	57,3	na	na	0,25	0,41
Máximo (Bq/l)	103,3	<LD	<LD	0,31	0,58
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	0,20	0,30
Nº muestras analizadas	11	4	4	4	4
Nº análisis >LD	10	0	0	4	4
LD (Bq/l): tritio 8; cesio 0,2; cobalto 0,1					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en sedimentos de orilla			
Embalse Río Tercero (punto CNE 2)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,7; cobalto 0,7; estroncio 1,7			
Embalse Río Tercero, persona representativa (punto CNE 9)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,7			
Embalse Río Tercero (punto CNE 3)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	4	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,6			
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE (punto CNE 1)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	2,7	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,5; estroncio 1,3			
Río La Cruz - aguas arriba de CNE (punto CNE 12)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,5; cobalto 0,3; estroncio 1,4			
Río Quillín - aguas arriba de CNE (punto CNE 35)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1,2	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,5; estroncio 1,5			
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto CNE 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,3; estroncio 1,5			
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto CNE 17)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,4; estroncio 1,5			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Tasa de dosis ambiental CNE - nGy/h (promedio anual)					
Punto 29	Punto 32	Punto 34	Punto 37	Punto 38	Punto 39
56,9	71,4	62,5	84,8	66,3	70,7



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas de consumo humano					
Ciudad de Embalse Río Tercero (punto CNE 7)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	885	na	na	0,05	0,12
Máximo (Bq/l)	1123	<LD	<LD	0,11	0,19
Mínimo (Bq/l)	420	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis >LD	12	0	0	2	3
LD (Bq/l): cesio 0,2; cobalto 0,2; emisores α total 0,03; emisores β total 0,06					
Ciudad de La Cruz (punto CNE 13)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α total	emisores β total
Promedio (Bq/l)	na	na	na	0,07	0,14
Máximo (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,08	0,19
Mínimo (Bq/l)	na	na	na	0,05	0,08
Nº muestras analizadas	2	2	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0	2	2
LD (Bq/l): tritio 8; cesio 0,2; cobalto 0,1					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en peces del embalse Río Tercero			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	0,08	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,09	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	0,07	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis >LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,02; estroncio 0,11			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en condensados de humedad			
	Persona representativa (punto CNE 29)	Punto Blanco (punto CNE 32)	Punto de Máxima concentración (punto CNE 34)
	tritio	tritio	tritio
Promedio (Bq/m ³)	2,6	1,7	2,8
Máximo (Bq/m ³)	9,7	3,6	11
Mínimo (Bq/m ³)	0,8	0,5	0,4
Nº muestras analizadas	46	10	39
Nº análisis >LD	46	10	39



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en muestras de aerosoles totales en aire ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)				
Persona representativa (punto CNE 29)				
	cesio	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
Muestra anual ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 0,8; cobalto 1,7; yodo 0,8; estroncio 2,5				
Punto Blanco (punto CNE 32)				
	cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
Muestra anual ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 1,5; cobalto 0,8; yodo 1,5; estroncio 1,5				
Punto de Máxima (punto CNE 34)				
	cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90
Muestra anual ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)	<LD	<LD	<LD	<LD
LD ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): cesio 6,2; cobalto 6,2; yodo 6,2; estroncio 9,4				

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en suelos			
Punto Blanco (punto CNE 32)			
	cesio	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	3,7	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,6			
Persona representativa (punto CNE 29)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	4,5	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,2; estroncio 2,9			
Punto de Máxima (punto CNE 34)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1,4	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,7			

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en leche de la zona					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritio	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	19,6	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	42,5	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	12	2	2	2
Nº análisis >LD	2	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 7,0; yodo 0,2; cesio 0,01; cobalto 0,007; estroncio 0,06					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona (pequeñas quintas familiares de la zona)				
Frutas				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	175	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	305	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	69	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	4	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,009; cobalto 0,007; estroncio 0,08				
Verduras de hoja				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	50,1	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	89,4	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	16,7	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis >LD	4	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 11; cesio 0,02; cobalto 0,01; estroncio 0,2				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Conclusiones

Los resultados de las mediciones realizadas en las distintas muestras analizadas, indican lo siguiente: Se detectó la presencia de tritio en muestras de agua de lago, agua de río, condensado de humedad, agua subterránea, agua de consumo humano, leche y en alimentos.

Durante el año 2013 se ha observado un incremento en la concentración de tritio en aguas en relación al año anterior. Esto se debe al incremento de la descarga de este radionucleído con los efluentes líquidos. Es importante remarcar que estos niveles de descarga no superaron los valores autorizados

de descarga. Por ende, las concentraciones de tritio medidas en agua potable y agua de napa (agua de consumo humano) se encuentran muy por debajo de los valores guía de la OMS.

Se detectaron trazas de cesio 137 en muestras de peces, suelos y sedimentos. Se puede observar que no existen diferencias significativas entre los valores correspondientes a los puntos ubicados aguas o vientos abajo de la instalación con respecto a los puntos blancos considerados. Además, la dosis estimada a partir de dichos valores se encuentra muy por debajo del límite de dosis para el público de 1 mSv/a.

En el caso de las muestras de agua, cabe señalar que todos los resultados analizados de actividad alfa-beta total resultaron ser menores a los valores guía establecidos por la OMS (0,5 y 1,0 Bq/l, respectivamente).

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 67,1 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por UNSCEAR para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Los resultados obtenidos para aguas de consumo humano no superan en ningún caso los valores guía de la OMS específicos para esta matriz.

Del análisis de los resultados de las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas correspondientes al monitoreo radiológico ambiental en los alrededores de la



Auditoría General de la Nación

CNE se verifica que los valores se corresponden con los obtenidos a través de los modelos de cálculo aplicados por la ARN para estimar la dosis en los individuos más expuestos, siendo inferiores a los establecidos en la normativa vigente.

Año 2012

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar ^(*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	semestral
Particulado en aire	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual
	estroncio 90		
	uranio		
Condensado de humedad	tritio	continua	semanal
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual
	tritio		pool trimestral
	emisores gamma	semanal	pool semestral
	estroncio 90		
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral
	emisores gamma		pool semestral
	estroncio 90		
Suelos	emisores gamma	anual	anual
	estroncio 90		
Agua superficial (lago/río)	tritio	mensual	mensual
		anual	anual
	emisores gamma	mensual	pool trimestral
		anual	anual
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral
		anual	anual
Agua de consumo humano	tritio	mensual	mensual
		anual	anual
	emisores gamma	mensual	pool trimestral
		anual	anual
	emisores alfa-beta	mensual	pool trimestral
		anual	anual
Agua subterránea	tritio	mensual	mensual
	emisores gamma		pool trimestral
	emisores alfa-beta		
Sedimentos	emisores gamma	anual	anual
	estroncio 90		
Peces (pesca del embalse del río Tercero)	emisores gamma	mensual	pool semestral
	estroncio 90		

Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas superficiales					
Embalse Río Tercero (punto CNE 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	614	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	1029	<LD	<LD	0,32	0,36
Mínimo (Bq/l)	313	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	12	0	0	1	3
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,05; emisores β 0,2					
Embalse Río Tercero (punto CNE 9)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	568	na	na	na	0,11
Máximo (Bq/l)	900	<LD	<LD	0,05	0,17
Mínimo (Bq/l)	342	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	12	0	0	1	3
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,06; emisores β 0,08					
Embalse Río Tercero (punto CNE 3)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	539	<LD	<LD	<LD	0,36
LD (Bq/l): cesio 0,1; cobalto 0,1; emisores α 0,05					
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE (punto CNE 1)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	0,12
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,1; cobalto 0,1; emisores α 0,05					
Río La Cruz - aguas arriba de CNE (punto CNE 12)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,2; cobalto 0,1; emisores α 0,05; emisores β 0,10					
Río Quillín - aguas arriba de CNE (punto CNE 35)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,2; cobalto 0,2; emisores α 0,05; emisores β 0,10					
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto CNE 4)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	667	<LD	<LD	<LD	0,30
LD (Bq/l): cesio 0,2; cobalto 0,1; emisores α 0,05					
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto CNE 17)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	641	<LD	<LD	<LD	0,29
LD (Bq/l): cesio 0,3; cobalto 0,2; emisores α 0,05					
Balneario río Tercero - aguas abajo de CNE (punto CNE 18)					
	tritio				
Muestra anual (Bq/l)	634				
Río Carcarañá - aguas abajo de CNE (punto CNE 20)					
	tritio				
Muestra anual (Bq/l)	68				

LD = mayor límite de detección determinado



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en sedimentos de orilla			
Embalse Río Tercero (punto CNE 2)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,6; cobalto 0,6; estroncio 2,1			
Embalse Río Tercero (punto CNE 9)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,5; cobalto 0,1; estroncio 1,6			
Embalse Río Tercero (punto CNE 3)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	2,2	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,5; estroncio 1,5			
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE (punto CNE 1)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,7; cobalto 0,6; estroncio 1,3			
Río La Cruz - aguas arriba de CNE (punto CNE 12)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,5; cobalto 0,5; estroncio 1,4			
Río Quillín - aguas arriba de CNE (punto CNE 35)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1,6	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,5; estroncio 3,3			
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto CNE 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,4; estroncio 2,0			
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto CNE 17)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,6; cobalto 0,2; estroncio 1,4			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas subterráneas					
Agua de napa (punto CNE 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	119	na	na	0,20	0,41
Máximo (Bq/l)	690	<LD	<LD	0,24	0,46
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	0,06	0,25
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	11	0	0	3	0
LD (Bq/l): tritio 8; cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,05; emisores β 0,10					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en aguas de consumo humano					
Ciudad de Embalse Río Tercero (punto CNE 7)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	500	na	na	na	0,17
Máximo (Bq/l)	829	<LD	<LD	0,06	0,22
Mínimo (Bq/l)	76	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	12	0	0	1	2
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,05; emisores β 0,08					
Ciudad de La Cruz (punto CNE 13)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,06	0,13
LD (Bq/l): tritio 9; cesio 0,1; cobalto 0,1					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en peces del embalse río Tercero			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,1; cobalto 0,1; estroncio 0,15			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Tasa de dosis ambiental - nGy/h (promedio anual)					
Punto 23	Punto 29	Punto TA	Punto 34	Punto 2	Punto TB
63,8	63,7	82,7	71,4	98,1	75,0

Concentración de actividad en condensados de humedad		
	Vientos abajo de CNE (punto CNE 28)	Grupo representativo (punto CNE 29)
	tritio	tritio
Promedio (Bq/m ³)	2,7	2,8
Máximo (Bq/m ³)	6,0	13,2
Mínimo (Bq/m ³)	0,6	1,1
Nº muestras analizadas	32	27
Nº análisis > LD	32	27

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en muestras de aerosoles totales en aire (µBq/m ³)				
Vientos arriba de CNE (punto CNE 32)				
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	uranio natural (*)
<LD	<LD	<LD	<LD	1,6 (0,00006 µg/m ³)
LD (µBq/m ³): cesio 1,0; cobalto 1,0; yodo 1,3; estroncio 5,1				
Grupo representativo (punto CNE 29)				
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	uranio natural (*)
<LD	<LD	<LD	<LD	6,3 (0,00025 µg/m ³)
LD (µBq/m ³): cesio 1,0; cobalto 1,0; yodo 0,7; estroncio 4,4				
Vientos abajo de CNE (punto CNE 34)				
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	uranio natural (*)
<LD	<LD	<LD	<LD	3,2 (0,00013 µg/m ³)
LD (µBq/m ³): cesio 1,0; cobalto 1,0; yodo 2,1; estroncio 4,2				

(*) Para expresar la masa en actividad se utilizó la actividad específica del uranio natural, que es de 25100 µBq/µg (NPL Report IR6, enero 2008).

LD = mayor límite de detección determinado



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en suelos			
Vientos arriba de CNE (punto CNE 32)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	2,7	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,8; estroncio 1,6			
Grupo representativo (punto CNE 29)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	3,1	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,4			
Vientos abajo de CNE (punto CNE 34)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	1	1	1
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,6; cobalto 0,6; estroncio 3,0			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en leche de la zona					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritio	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	20,5	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	26,7	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	12	2	2	2
Nº análisis > LD	3	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 7,0; yodo 0,2; cesio 0,005; cobalto 0,004; estroncio 0,05					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona (pequeñas quintas familiares de la zona)				
Frutas				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	129	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	177	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	78	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	4	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,02; cobalto 0,02; estroncio 0,12				
Verduras de hoja				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	96	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	124	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	3	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 11; cesio 0,04; cobalto 0,03; estroncio 0,20				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Conclusiones

Los resultados de las mediciones realizadas en las distintas muestras analizadas, indican que se detectó la presencia de tritio en muestras de condensado de humedad, en muestras de agua de lago, agua de consumo humano y alimentos. Por otro lado, se detectaron trazas de cesio 137 en muestras de suelos y sedimentos.

La presencia de tritio en el agua del lago, en el agua de consumo humano y en alimentos, se debe a la descarga de efluentes autorizados en los procesos de purificación y desgasado de agua del circuito primario de refrigeración del reactor.

Cabe aclarar que el nivel de concentración de tritio en el agua del lago está relacionado con las variaciones estacionales del nivel de agua del embalse.

Es importante señalar que el incremento en la concentración de tritio en aguas que se observa este año, en relación al año anterior, fue debido a la pérdida de agua pesada en uno de los generadores de vapor de la central. Cabe señalar que el incremento es insignificante desde el punto de vista radiológico.

La presencia de trazas de cesio 137 en muestras de sedimentos y suelos es atribuible al “fallout” ambiental. Cabe señalar que en éste último caso, los niveles observados son semejantes para muestras analizadas tanto aguas arriba como aguas debajo de la instalación.



Auditoría General de la Nación

Con respecto a las mediciones de la concentración de tritio en las muestras de agua, la ARN ha verificado que con estos resultados se cumplen los límites y restricciones de dosis para las personas del público establecidos en la “Norma Básica de la Seguridad Radiológica y Nuclear” Norma AR 10.1.1., las que son consistentes con las recomendaciones efectuadas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, por su sigla en inglés) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Además de cumplirse con la normativa nacional, al analizar los resultados de las concentraciones de los radionucleídos medidos en agua potable se puede afirmar que no se superan los valores guía recomendados por la OMS para la ingesta de agua de potable. Los valores medidos de concentración de actividad alfa beta total en aguas se deben a la presencia de radionucleídos naturales encontrados habitualmente en el medio ambiente.

Los niveles de uranio medidos en las muestras de aire son consistentes con los resultados reportados por la bibliografía internacional para sitios no relacionados con instalaciones nucleares (UNSCEAR 2000-2008).

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 75,8 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por UNSCEAR para sitios no influenciados por instalaciones nucleares.

Del análisis de los resultados de las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas, correspondientes al monitoreo radiológico ambiental en los alrededores de la CNE, se verifica que los valores se corresponden con los obtenidos a través de los modelos de cálculo aplicados por la ARN para estimar la dosis en los individuos más expuestos, siendo inferiores a los establecidos en la normativa vigente.



Auditoría General de la Nación

Año 2011

Tipo de muestra	Radionucleido a analizar ^(*)	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de ensayo
Tasa de dosis ambiental	emisores gamma	continua, con dosímetros (TLD)	anual
Particulado en aire	emisores gamma	anual (muestra integrada de 1 semana)	anual
	estroncio 90		
	Emisores alfa-beta		
Condensado de humedad	tritio	continua	semanal
Leche de vaca de la zona	yodo 131	mensual	mensual
	tritio		pool trimestral
	emisores gamma	semanal	
	estroncio 90		
Vegetales y frutas de la zona	tritio	mensual	pool trimestral
	emisores gamma		pool semestral
	estroncio 90		
Suelos	emisores gamma	semestral	semestral
	estroncio 90		
Agua superficial (lago/río)	tritio	mensual	mensual
		anual	anual
	emisores gamma	mensual	pool trimestral
		anual	anual
	emisores alfa-beta	trimestral	trimestral
		anual	anual
Agua de consumo humano	tritio	mensual	mensual
		anual	anual
	emisores gamma	mensual	pool trimestral
		anual	anual
	emisores alfa-beta	trimestral	trimestral
		anual	anual
Agua subterránea	tritio	mensual	mensual
	emisores gamma	trimestral	pool trimestral
	emisores alfa-beta	trimestral	trimestral
Sedimentos	emisores gamma	semestral	semestral
		anual	anual
	estroncio 90	semestral	semestral
		anual	anual
Peces (pesca del embalse del río Tercero)	emisores gamma	semestral	semestral
	estroncio 90		

Emisores gamma se refiere a cesio 137 y cobalto 60.



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas superficiales					
Embalse Río Tercero (punto CNE 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	300	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	382	<LD	<LD	0,51	<LD
Mínimo (Bq/l)	145	na	na	<LD	na
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	12	0	0	1	0
LD (Bq/l): cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α 0,06; emisores β 0,10					
Embalse Río Tercero (punto CNE 9)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	290	na	na	na	0,16
Máximo (Bq/l)	380	<LD	<LD	<LD	0,16
Mínimo (Bq/l)	162	na	na	na	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	12	0	0	0	2
LD (Bq/l): cesio 0,03; cobalto 0,02; emisores α 0,06; emisores β 0,09					
Embalse Río Tercero (punto CNE 3)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	318	<LD	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/l): cesio 0,2; cobalto 0,1; emisores α 0,05; emisores β 0,08					
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE (punto CNE 1)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	0,10
LD (Bq/l): tritio 6; cesio 0,1; cobalto 0,1; emisores α 0,05					
Río La Cruz - aguas arriba de CNE (punto CNE 12)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	0,13
LD (Bq/l): tritio 6; cesio 0,3; cobalto 0,2; emisores α 0,05					
Río Quillín - aguas arriba de CNE (punto CNE 35)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/l): tritio 6; cesio 0,2; cobalto 0,1; emisores α 0,05; emisores β 0,08					
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto CNE 4)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	334	<LD	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/l): cesio 0,2; cobalto 0,1; emisores α 0,05; emisores β 0,08					
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto CNE 17)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	270	<LD	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/l): cesio 0,2; cobalto 0,1; emisores α 0,05; emisores β 0,08					
Balneario río Tercero - aguas abajo de CNE (punto CNE 18)					
	tritio				
Muestra anual (Bq/l)	259				
Río Carcarañá - aguas abajo de CNE (punto CNE 20)					
	tritio				
Muestra anual (Bq/l)	49				

LD = mayor límite de detección determinado



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en sedimentos de orilla			
Embalse Río Tercero (punto CNE 2)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	na	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	0	0	0
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,5; estroncio 3,7			
Embalse Río Tercero (punto CNE 9)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	1,5	na	na
Máximo (Bq/kg)	2,1	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	0,8	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,7; estroncio 4,8			
Embalse Río Tercero (punto CNE 3)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,6; cobalto 0,5; estroncio 2,4			
Río Santa Rosa - aguas arriba de CNE (punto CNE 1)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	2,4	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,4; estroncio 1,3			
Río La Cruz - aguas arriba de CNE (punto CNE 12)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	1,3	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 1,3			
Río Quillín - aguas arriba de CNE (punto CNE 35)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	2,4	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cobalto 0,5; estroncio 4,6			
Arroyo Las Vacas - aguas abajo de CNE (punto CNE 4)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,3; estroncio 1,3			
Embalse Piedras Moras - aguas abajo de CNE (punto CNE 17)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Muestra anual (Bq/kg)	<LD	<LD	<LD
LD (Bq/kg): cesio 0,4; cobalto 0,3; estroncio 1,3			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en aguas subterráneas					
Agua de napa (punto CNE 2)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	59	na	na	0,23	0,41
Máximo (Bq/l)	92	<LD	<LD	0,35	0,46
Mínimo (Bq/l)	34	na	na	0,16	0,25
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	12	0	0	4	4
LD (Bq/l): cesio 0,03; cobalto 0,02					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en aguas de consumo humano					
Ciudad de Embalse Río Tercero (punto CNE 7)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Promedio (Bq/l)	272	na	na	na	0,18
Máximo (Bq/l)	353	<LD	<LD	0,07	0,25
Mínimo (Bq/l)	176	na	na	<LD	<LD
Nº muestras analizadas	12	4	4	4	4
Nº análisis > LD	12	0	0	1	2
LD (Bq/l): cesio 0,02; cobalto 0,02; emisores α 0,06; emisores β 0,09					
Ciudad de La Cruz (punto CNE 13)					
	tritio	cesio 137	cobalto 60	emisores α	emisores β
Muestra anual (Bq/l)	<LD	<LD	<LD	0,10	0,21
LD (Bq/l): tritio 6; cesio 0,1; cobalto 0,1					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en peces del embalse río Tercero			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	0,026	na	na
Máximo (Bq/kg)	0,03	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	0,021	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,01; estroncio 0,07			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Tasa de dosis ambiental - nGy/h (promedio anual)					
Punto 23	Punto 29	Punto TA	Punto 34	Punto 2	Punto TB
64,4	59,4	71,4	67,6	95,5	67,6



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en condensados de humedad		
	Vientos abajo de CNE (punto CNE 28)	Grupo representativo (punto CNE 29)
	tritio	tritio
Promedio (Bq/m ³)	1,5	1,3
Máximo (Bq/m ³)	4,6	3,1
Mínimo (Bq/m ³)	0,3	0,3
Nº muestras analizadas	37	33
Nº análisis > LD	37	33

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en muestras de aerosoles totales en aire (µBq/m ³)							
Vientos abajo de CNE (punto CNE 28)							
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	radio 226	torio 232	potasio 40	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	1,05 (0,000042 µg/m ³)
LD (µBq/m ³): cesio 0,5; cobalto 0,5; yodo 0,99; estroncio 9,9; radón 3; torio 3; potasio 1							
Grupo representativo (punto CNE 29)							
cesio 137	cobalto 60	yodo 131	estroncio 90	radio 226	torio 232	potasio 40	uranio natural ^(*)
<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	1,63 (0,000065 µg/m ³)
LD (µBq/m ³): cesio 0,6; cobalto 0,6; yodo 1,12; estroncio 4,25; radón 3; torio 3; potasio 1							

(*) Para expresar la masa en actividad se utilizó la actividad específica del uranio natural, que es de 25100 µBq/µg (NPL Report IR6, enero 2008).

LD = mayor límite de detección determinado

Concentración de actividad en suelos			
Grupo representativo (punto CNE 29)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	3,9	na	na
Máximo (Bq/kg)	5,3	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	2,4	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,3; estroncio 3,1			
Vientos abajo de CNE (punto CNE 34)			
	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	1,5	na	na
Máximo (Bq/kg)	2	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	0,9	na	na
Nº muestras analizadas	2	2	2
Nº análisis > LD	2	0	0
LD (Bq/kg): cobalto 0,6; estroncio 2,2			

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable



Auditoría General de la Nación

Concentración de actividad en leche de la zona					
Pequeños tambos familiares de la zona					
	tritio	yodo 131	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/l)	19	na	na	na	na
Máximo (Bq/l)	19	<LD	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/l)	<LD	na	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	12	4	4	4
Nº análisis > LD	2	0	0	0	0
LD (Bq/l): tritio 9; yodo 0,2; cesio 0,008; cobalto 0,008; estroncio 0,06					

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Concentración de actividad en alimentos vegetales de la zona (pequeñas quintas familiares de la zona)				
Frutas				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	38,1	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	48,8	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	3	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 9; cesio 0,01; cobalto 0,009; estroncio 0,05				
Verduras de hoja				
	tritio	cesio 137	cobalto 60	estroncio 90
Promedio (Bq/kg)	15,6	na	na	na
Máximo (Bq/kg)	24,7	<LD	<LD	<LD
Mínimo (Bq/kg)	<LD	na	na	na
Nº muestras analizadas	4	2	2	2
Nº análisis > LD	3	0	0	0
LD (Bq/kg): tritio 9; cesio 0,03; cobalto 0,02; estroncio 0,19				

LD = mayor límite de detección determinado; na = no aplicable

Conclusiones

Los resultados de las mediciones realizadas en las distintas muestras analizadas, indican que se detectó la presencia de tritio en muestras de condensado de humedad, en muestras de agua de lago, agua de consumo humano y alimentos. Por otro lado, se detectaron trazas de cesio 137 en muestras puntuales de peces del embalse Río Tercero y en muestras de sedimentos.

La presencia de tritio en el agua del lago, en el agua de consumo humano y en alimentos, se debe a la descarga controlada de efluentes generados en los procesos de purificación y desgasado de agua del circuito primario de refrigeración del reactor. Cabe aclarar que el nivel de concentración de tritio en el agua del lago está relacionado con las variaciones estacionales del nivel de agua del embalse.



Auditoría General de la Nación

La presencia de trazas de cesio 137 en algunas muestras de peces y sedimentos es atribuible al fallout ambiental. Cabe señalar que en éste último caso, los niveles observados son semejantes para muestras analizadas tanto aguas arriba como aguas debajo de la instalación.

Con respecto a las mediciones de la concentración de tritio en las muestras de agua, la ARN ha verificado que con estos resultados se cumplen los límites y restricciones de dosis para las personas del público establecidos en la normativa de este organismo, “Norma Básica de Seguridad radiológica” Norma AR 10.1.1., las que son consistentes con las recomendaciones efectuadas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP sus siglas en inglés) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Además de cumplirse con la normativa nacional, al analizar los resultados de las concentraciones de los radionucleídos medidos en agua potable se puede afirmar que no se superan los valores de referencia recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la ingesta de agua potable.

El promedio de los niveles de tasa de dosis ambiental medido en la zona resultó igual a 71 nGy/h, el cual es consistente con el valor medio de 58 nGy/h informado por UNSCEAR para sitios no influenciados por instalaciones nucleares. Del análisis de los resultados de las mediciones de concentración de actividad en las distintas muestras analizadas correspondientes al monitoreo radiológico ambiental en los alrededores de la CNE se verifica que los valores se corresponden con los obtenidos a través de los modelos de cálculo aplicados por la ARN para estimar la dosis en los individuos más expuestos, siendo inferiores a los establecidos en la normativa vigente.



Auditoría General de la Nación

Anexo XI. Indicadores del PMRA

Se ilustra el indicador anual de muestras realizadas/no realizadas de la cantidad de muestras planificadas y análisis de las causas de las muestras no tomadas para las centrales CNA I y CNE para todos los años del periodo de auditoría. Fuente: ARN.

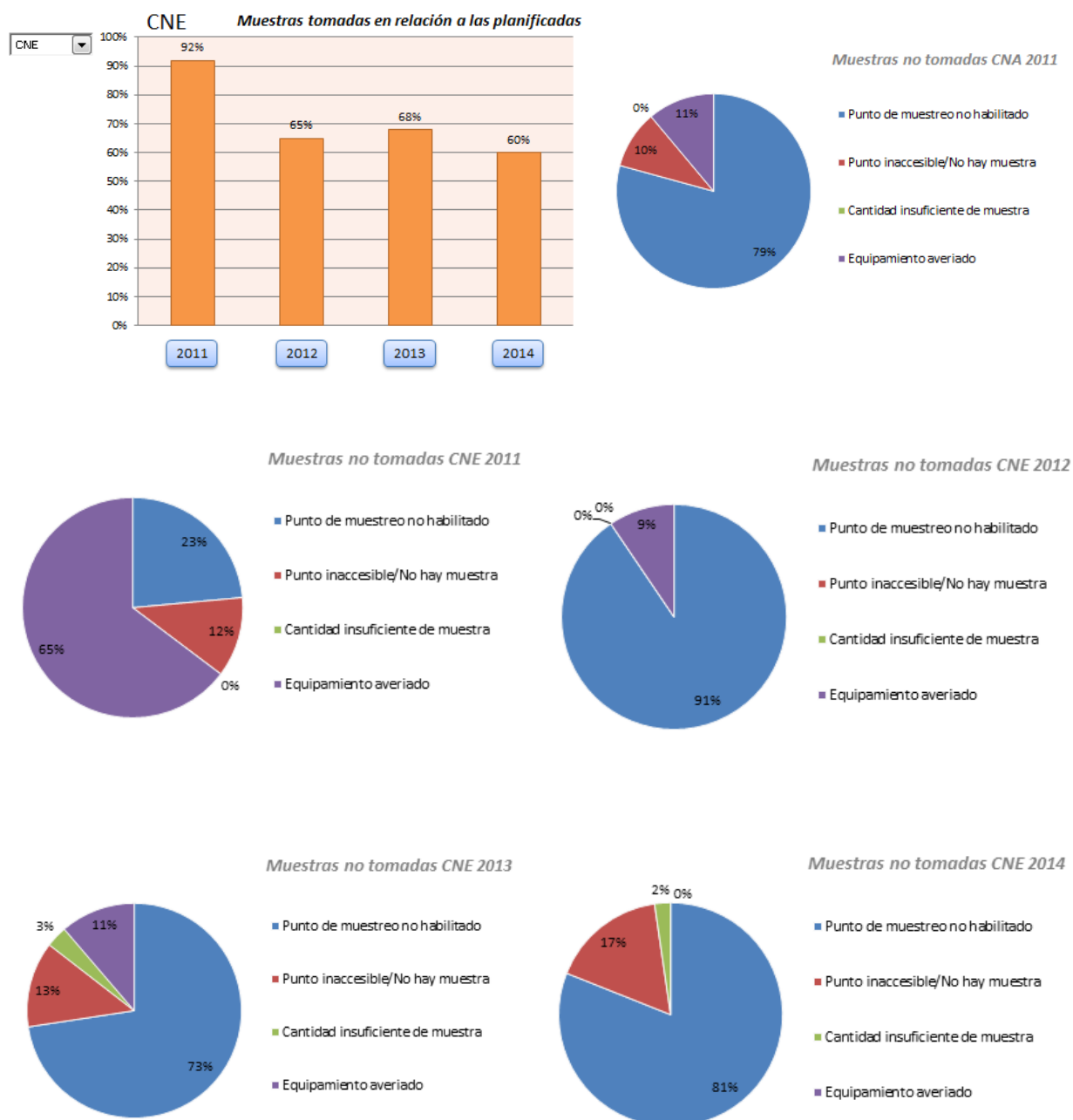
CNA





Auditoría General de la Nación

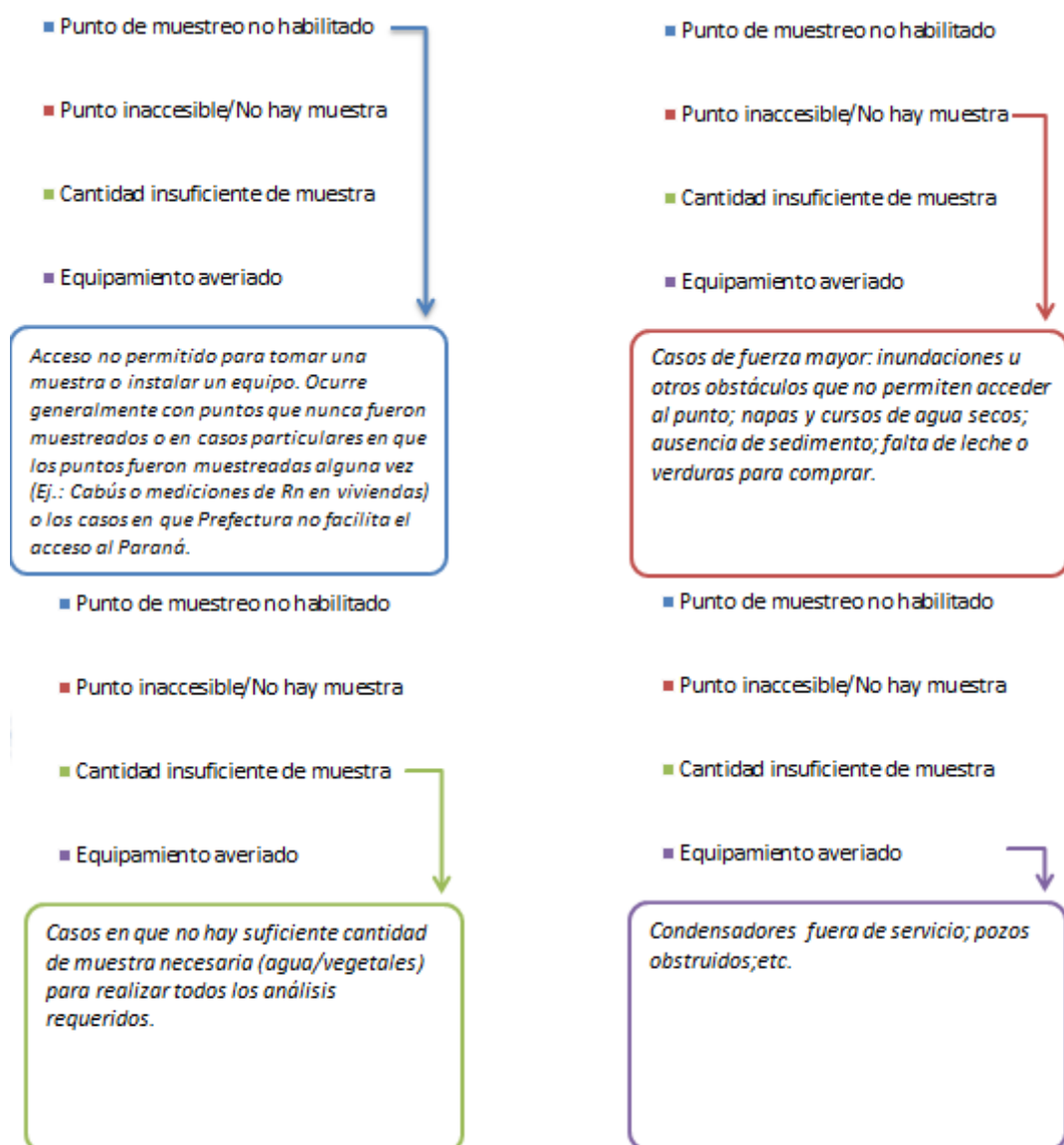
CNE





Auditoría General de la Nación

Referencias





Auditoría General de la Nación

Anexo XII. Recursos físicos y materiales para el PMRA

Fuente: Gerencia de Apoyo Científico Técnico (GACT)-ARN.

La GACT proporcionó al equipo de auditoria el siguiente listado de recursos físicos y materiales para el PMRA:

Recursos físicos y materiales	
Local/elemento	Cantidad
Oficina 3: Personal de Tritio	
Computadoras	4
Laboratorio 12: Laboratorio de análisis especiales y espectrometría alfa	
Campana de extracción	1
Gabinete de acero inoxidable con lámparas infrarrojas	1
Mufla	1
Estufa	1
Agitadores múltiples	1
Centrifuga de mesa	1
Plancha calefactora	1
Fuentes de electrodeposición	2
Heladera	1
Insumos de laboratorio	Varios
Reactivos	Varios
Laboratorio 13: Laboratorio de fluorimetría y espectrometría alfa	
Campana de extracción	1
Gabinete de acero inoxidable con lámparas infrarrojas	1
Horno de fusión para fluorimetría	1
Plancha calefactora	1
Heladera	1
Mufla	1
Centrifuga	1
Destilador	1
Insumos de laboratorio	Varios
Reactivos	Varios
Laboratorio 14: Laboratorio medición de uranio por fluorimetría	
Fluorímetro para uranio	3
Balanza analítica	2
Fuentes de electrodeposición	2
Estación meteorológica	1
Computadoras	3
Sala 20: Sala de muflas	
Mufla para alimentos	1
Mufla	2
Campana de extracción	1
Sistema de extracción de aire	3
Oficina 21: Planificación, ejecución y evaluación del PMRA	
Computadoras	2
Laboratorio 22: Laboratorio de estroncio-90	



Auditoría General de la Nación

Campana de extracción	2
Plancha calefactora	2
Estufa	1
Destilador	1
Centrifuga	1
Balanza Analítica Calibrada	2
Agitadores	3
Heladera	1
Computadoras	3
Fotómetro de llama	1
Insumos de laboratorio	Varios
Reactivos	Varios
Laboratorio 23: Laboratorio de radio-226-Laboratorio de actividad alfa-beta	
Campana de extracción	2
Centrifuga	2
Agitadores múltiples	1
Agitadores	1
Centrifuga de mesa	1
Destilador	1
Heladera	1
Agitadores de frascos	1
Plancha calefactora	2
Amoladora eléctrica	1
Gabinete de acero inoxidable con lámparas infrarrojas	1
Insumos de laboratorio	Varios
Reactivos	Varios
Laboratorio 24: Laboratorio de tritio	
Campana de extracción	1
Heladera	1
Mantas calefactoras	4
Destilador	1
Insumos de laboratorio	Varios
Reactivos	Varios
Laboratorio 25: Laboratorio de medición de uranio por KPA	
Campana de extracción	3
Computadora	1
Impresora	1
Sistema de extracción de aire	2
Equipo KPA para uranio bajo nivel	1
Sistema de bidestilación de agua	1
Sistema de producción de agua calidad ASTM TIPOI	1
Plancha calefactora	1
Heladera	2
Centrifuga	1
Mufla	1
Estufa	1
pHchímetro/conductímetro	1
Insumos de laboratorio	Varios



Auditoría General de la Nación

Reactivos	Varios
Laboratorio 27: Dirección Técnica-Sala de balanzas-Mediciones alfa/beta y gamma.	
Centelleo Líquido	2
Espectrometría alfa múltiple	2
Impresora	2
Balanzas	2
Estación meteorológica	1
Computadoras	4
Laboratorio 28: Espectrometría gamma	
Detectores de germanio hiperpuro para emisores gamma.	4
Blindajes para mediciones gamma	4
Multicanales digitales	4
Computadora con el software para el manejo de los multicanales	1
Computadoras	3
Oficina 29: Responsable de Muestreo y Pretratamiento y Secretaria de la subgerencia	
Impresora	1
Computadoras	2
Oficina 30: Subgerente Mediciones en Seguridad Radiológica	
Computadoras	1
Laboratorio 31: Mediciones alfa beta	
Centelleo Líquido	2
Espectrometría alfa múltiple	1
Contador proporcional alfa/beta múltiple	1
Contador alfa de centelleo sólido múltiple	1
Computadora	4
Impresoras	2
Estación meteorológica	1
Laboratorio de muestreo y pretratamiento y TSP	
Muflas grandes para alimentos	2
Mufla chica (no se usa)	1
Estufa grande con convección (0- 250°C)	1
Estufas medianas (0-300°C ; 1 de ellas con convección)	2
Estufa chica (0-300°C)	1
Calentadores (Mecheros – Hornallas)	3
Balanza granataria (hasta 15 Kg).	1
Balanza de precisión (hasta 1.2 Kg).	1
Freezer	2
Heladera con freezer	1
Molinos (1 no se usa)	2
Mortero	1
Prensa hidráulica 30 Tn	1
Prensa hidráulica manual	1
Bomba de vacío	1
Destilador de mesada	1
Bombas sumergibles	3
Muestreador de sedimentos de fondo	1
Muestreadores extensibles metálicos	2



Auditoría General de la Nación

Muestreador plástico	1
Sierra alternativa	1
Heladera portátil termoeléctrica 25 Lt	1
Heladeras portátiles	3
Data Logger	6
Condensadoras instaladas en CNA	3
Condensadoras instaladas en CNE	2
Condensadoras en sede central	1
Condensadoras a instalar en breve en CNE	1
Condensadoras Itinerantes actualmente usadas en CNE	2
Computadoras personales	4
Impresora (no se usa)	1
Muestreadores de aire (EMCRAS) (2 ubicados en el CAE y 1 en Sede Central)	3
Muestreadores de aire (TSP) transportables	3
Camionetas doble tracción	3
Camioneta tracción simple	1
Utilitario	1
Grupo electrógeno (está en el taller y de ser necesario se podría usar para los TSP).	1
Handys Motorola (están en Muestreo)	3
Base de comunicaciones UHF (está en secretaría y se complementa con los Handys)	1
Material de vidrio	Varios
Reactivos	Varios
Recipientes plásticos	Varios
Bunker N° 39	
Sistema de visualización: cámara de video, monitor y cables de conexión	1
Sistemas de posicionamientos: Láseres, cinta métrica, carro deslizante, rieles y cricket de laboratorio	1
Fuente de irradiación	1
Laboratorio N° 43: Laboratorio de Dosimetría por Termoluminiscencia (TLD)	
Horno mufla	2
Estufa	1
Lectora TLD	2
Computadoras	2
Dosímetros termoluminiscentes	Varios
Portadosímetros	Varios
Oficina N° 43 A: Personal de TLD	
Computadoras	2



Auditoría General de la Nación

Anexo XIII. Residuos por Laboratorio Ensayo

Fuente: SMSR de la GACT- ARN

A continuación, se detallan los residuos que se generan en los laboratorios de ARN que pretratan y ensayan muestras para el PMRA.

Laboratorio de muestreo y pretratamiento

Todos los sobrantes de muestras provenientes del muestreo ambiental se gestionan como residuos comunes o por pileta en caso de las aguas, dado que dichos sobrantes (aguas, suelos, cenizas de vegetales, leche o pescados) provienen de muestras ambientales y no cuentan con agregados de reactivos químicos.

Laboratorio de espectrometría gamma

Luego de su medición, las muestras se conservan durante un mes. Una vez vencido ese plazo las aguas se desechan por pileta y los suelos, cenizas y filtros como residuos comunes. Si alguna de las muestras presentara mayor nivel de radioactividad o también en el caso de muestras de calibración o pruebas, se separan para disponer como muestra radiactiva.

Laboratorio de tritio

Luego de su medición, las muestras se conservan durante un mes. Una vez vencido ese plazo las aguas se desechan por pileta. Los productos intermedios de la determinación de H-3 en vegetal se reciclan, o en el caso de que no se pueda, se disponen como residuo especial. Si alguna de las muestras presentara mayor nivel de radioactividad o también en el caso de muestras de calibración o pruebas, se separan para disponer como muestra radiactiva. Las preparaciones de muestras para medir que contienen agregado de centellador se separan para integrar los residuos especiales.

Laboratorio de alfa-beta

Luego de su medición, las muestras se conservan durante un mes. Una vez vencido ese plazo las aguas se desechan por pileta o en el caso de suelos como residuo común. Si alguna de las muestras presentara mayor nivel de radioactividad o también en el caso de muestras de calibración o pruebas, se separan para disponer como muestra radiactiva. Las preparaciones de muestras para medir que contienen agregado de centellador se separan para integrar los residuos especiales.

Laboratorio de Sr-90

Los suelos, cenizas y filtros se desechan como residuos comunes. Si alguna de las muestras presentara mayor nivel de radioactividad o también en el caso de muestras de calibración o pruebas, se separan para disponer como muestra radiactiva. Los subproductos intermedios de la determinación de Sr-90 se están comenzando a recolectar para disponer también como residuo especial.



Auditoría General de la Nación

Anexo XIV. Calibración y Verificación de Equipos

A continuación, se detalla el relevamiento del equipo de auditoria de las calibraciones y verificaciones en elementos y equipos de los laboratorios de ARN que pretratan y ensayan muestras para el PMRA.

Certificados de Calibración de pesas. Periodo 2011-2014

Certificado ⁹⁹ N°	Objeto	Marca	N° de serie	Fecha
CM1308028	Juego de pesas	Dolz	AA6967	12-09-13
CM1308035	Pesa individual	Dolz	AA5760	12-09-13
CM1308036	Pesa individual	Dolz	AA5761	12-09-13
CM1308040	Pesa individual	Mettler	13163	26-09-13
CM1308039	Pesa individual	Dolz	AA5762	12-09-13
CM1308038	Pesa individual	Dolz	AA5763	12-09-13
CM1308037	Pesa individual	Dolz	AA5764	12-09-13

Certificados de Calibración de Balanzas. Periodo 2011-2014

AÑO 2014					
Descripción: Balanza analítica de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático					
N° Certificado	Fabricante	Modelo	Serie	Identificación Interna	Fecha del certificado
CB1407355	AND	HM-202	13501807	6034	31-07-2014
CB1407223	PRECISA	92 SM-202A	56762	Equipo N°22	31-07-2014
CB1401203	PRECISA	92 SM-202A	56762	Equipo N°22	17-01-2014
Descripción: Balanza de precisión de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1407224-1	SCIENTECH	SL3100D	12283	Equipo N°23	31-07-2014
Descripción: Balanza analítica de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB101407354	PRECISA	205A	25485	8232	31-07-2014
Descripción: Granataria (mecánica) de indicación continua, a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
10140745	METTLER	P1210	163936	1197	31-07-2014
10140746	METTLER	P1200	358576	1711	31-07-2014
Descripción: Balanza de precisión de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1407356	HAMPEL	SG-15	000014	5674	31-07-2014

⁹⁹ Otorgado por la firma Sartorius SA. Acreditado ante el OAA



Auditoría General de la Nación

AÑO 2013					
Descripción: Balanza analítica de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático					
N° Certificado	Fabricante	Modelo	Serie	Identificación Interna	Fecha del certificado
CB1310316	AND	HM-202	13501807	006034	11-10-2013
Descripción: Balanza Granataria de Indicación Discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1308324-1	SCIENTECH	SL3100D	12283	23	15-08-2013
Descripción: Plataforma Industrial de indicación discontinua, a equilibrio automático y de funcionamiento no automático					
CB1308325	HAMPEL	SG-15	000014	5674	15-08-2013
Descripción: Balanza de precisión mecánica de indicación continua, a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1308105	METTLER	P1210	163936	D01197	14-08-2013
CB1308106	METTLER	P1200	358576	1711	14-08-2013
Descripción: Balanza analítica de indicación discontinua , a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1310315	PRECISA	205A	25485	8232	11-10-2013
CB1303314-Mod 1	PRECISA	92 SM-202 A	56762	Equipo N°22	13-03-2013

AÑO 2012					
Descripción: Balanza analítica de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático					
N° Certificado	Fabricante	Modelo	Serie	Identificación Interna	Fecha del certificado
CB1203012	AND	HM-202	13501807	006034	08-03-2012
CB1203011	PRECISA	92 SM-202A	56762	22	08-03-2012
Descripción: Balanza de Precisión Mecánica de Indicación continua, a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1203013	METTLER	P1210	163936	1197	08-03-2012
Descripción: Balanza Granataria de indicación discontinua, a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1203313-1	SCIENTECH	SL3100D	12283	23	09-03-2012
CB1203313-2	SCIENTECH	SL3100D	12283	23	09-03-2012
Descripción: Balanza analítica de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático					
CB1203014	PRECISA	205 ASC5	25485	8232	08-03-2012
Descripción: Balanza de Precisión Mecánica de Indicación continua, a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1203314	METTLER	P1200	358576	1711	09-03-2012
Balanza de precisión de indicación discontinua, a equilibrio automático y de funcionamiento no automático.					
CB1203315	HAMPEL	SG 15	14	5674	09-03-2012



Auditoría General de la Nación

Verificación de Balanzas Periodo 2011-2014

Para la verificación de balanzas se aplica lo estipulado en el apartado 8. Acciones del documento P-BLNZ-01-Rev. 02-Vig 20/05/15 de “Uso y Verificación de Balanzas”. Los resultados se registran en el formulario F-BLNZ-01 “Control de Balanzas”.

Año 2014		
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
AND HM-202	14-11-2014	14
AND HM-202	02-10-2014	14
AND HM-202	12-06-2014	14
AND HM-202	28-03-2014	14
AND HM-202	10-01-2014	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
METTLER P 1210	14-11-2014	14
METTLER P 1210	02-10-2014	14
METTLER P 1210	12-06-2014	14
METTLER P1210	28-03-2014	14
METTLER P1210	10-01-2014	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 205 A	14-11-2014	17
PRECISA 205 A	12-06-2014	17
PRECISA 205 A	28-03-2014	17
PRECISA 205 A	10-01-2014	17
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
METTLER P-1200	02-07-2014	MyP*
METTLER P-1200	31-03-2014	MyP*
METTLER P-1200	16-01-2014	MyP*
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
HAMPEL	02-07-2014	MyP*
HAMPEL	31-03-2014	MyP*
HAMPEL	16-01-2014	MyP*
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 92 SM 202 A	14-11-2014	27
PRECISA 92 SM 202 A	02-10-2014	27
PRECISA 92 SM 202 A	12-06-2014	27
PRECISA 92 SM 202 A	28-03-2014	27
PRECISA 92 SM 202 A	10-01-2014	27
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
SCIENTECH SL 3100 D	14-11-2014	27
SCIENTECH SL 3100 D	02-10-2014	27
SCIENTECH SL 3100 D	12-06-2014	27
SCIENTECH SL 3100 D	28-03-2014	27
SCIENTECH SL 3100 D	10-01-2014	27

* Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento



Auditoría General de la Nación

Año 2013

TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
AND HM-202	26-06-2013	14
AND HM-202	18-04-2013	14
AND HM-202	13-02-2013	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
METTLER P 1210	26-06-2013	-
METTLER P 1210	18-04-2013	-
METTLER P 1210	13-02-2013	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 205 A	26-06-2013	17
PRECISA 205 A	18-04-2013	17
PRECISA 205 A	13-02-2013	17
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
METTLER P-1200	26-06-2013	MyP*
METTLER P-1200	18-04-2013	MyP*
METTLER P-1200	13-02-2013	MyP*
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
HAMPEL	26-06-2013	MyP*
HAMPEL	18-04-2013	MyP*
HAMPEL	13-02-2013	MyP*
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 92 SM 202 A	10-10-2013	27
PRECISA 92 SM 202 A	07-08-2013	27
PRECISA 92 SM 202 A	26-06-2013	27
PRECISA 92 SM 202 A	18-04-2013	27
PRECISA 92 SM 202 A	13-02-2013	27
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
SCIENSTECH SL 3100 D	10-10-2013	27
SCIENSTECH SL 3100 D	26-06-2013	27
SCIENSTECH SL 3100 D	18-04-2013	27
SCIENSTECH SL 3100 D	13-02-2013	27

Año 2012

TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
AND HM-202	05-12-2012	14
AND HM-202	02-10-2012	14
AND HM-202	24-07-2012	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
METTLER P 1210	05-12-2012	14
METTLER P 1210	02-10-2012	14
METTLER P1210	24-07-2012	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 205 A	05-12-2012	17
PRECISA 205 A	02-10-2012	17
PRECISA 205 A	24-07-2012	17
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
METTLER P 1200	05-12-2012	MyP*
METTLER P 1200	02-10-2012	MyP*



Auditoría General de la Nación

METTLER P 1200	24-07-2012	MyP*
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
HAMPEL	05-12-2012	MyP*
HAMPEL	02-10-2012	MyP*
HAMPEL SG-15	24-07-2012	MyP*
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 92 SM 202 A	05-12-2012	27
PRECISA 92 SM 202 A	02-10-2012	27
PRECISA 92 SM 202 A	24-07-2012	27
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
SCIENTECH SL 3100 D	05-12-2012	27
SCIENTECH SL 3100 D	02-10-2012	27
SCIENTECH SL 3100 D	24-07-2012	27

Año 2011

TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
AND HM-202	10-11-2011	14
AND HM-202	26-08-2011	14
AND HM-202	03-08-2011	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
METTLER P 1210	26-08-2011	14
METTLER P 1210	03-08-2011	14
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 205 A	10-11-2011	17
PRECISA 205 A	26-08-2011	17
PRECISA 205 A	03-08-2011	17
TIPO BALANZA	FECHA	LABORATORIO
PRECISA 92 SM 202 A	03-08-2011	27

Calibración de Probetas

La calibración de probetas graduadas se realizó conforme el documento I-PROB-55 Rev.00 Vig. 20/03/14 “*Calibración de probetas graduadas*”. Este Instructivo se aplica a todas las probetas utilizadas en el laboratorio para la determinación de tritio, en ensayos que requieran la medición del volumen de un líquido. Registro de calibración de probetas. (F-PROB-01).

Registro de Calibración de Probetas	
Fecha	Calibración: 5 Probetas
27/07/2012	

Nota Aclaratoria: la Calibración de Probetas se realiza por única vez.



Auditoría General de la Nación

Verificación de Micropipetas

Para la verificación de micropipetas se sigue el procedimiento indicado en el documento I-VCMI-01- Rev.01-Vig.26/03/14 de “*Uso y Verificación de las Micropipetas*”. Consta la verificación efectuada en la Planilla de Control de Micropipetas (F-VMIC-01).

Registro de Verificación de Calibración de Micropipetas				
Año 2011	Equipo	Número	Pesada	Observaciones
05/04	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-10	
29/06	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-10	
26/07	EPPENDORF (5ML)	2273189	-	
11/11	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	
19/12	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	
Año 2012	Equipo	Número	Pesada	Observaciones
05/01	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	
	EPPENDORF (5ML)	2159519	1-20	
29/06	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	
Año 2013	Equipo	Número	Pesada	Observaciones
22/01	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	
10/04	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	
25/07	EPPENDORF (5ML)	2159519	1-20	
18/12	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	Analista 1
18/12	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	Analista 2
Año 2014	Equipo	Número	Pesada	Observaciones
16/01	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-10	Código: F-VMIC-01 Revisión 01 Vigencia 09/10/12
04/02	EPPENDORF (5ML)	2273189	1-20	Código: F-VMIC-01 Revisión 01 Vigencia 09/10/12
08/08	EPPENDORF Research (5000) “2”	2159519	1-20	Código: F-VMIC-01 Revisión 02 Vigencia 20/03/2014
15/09	EPPENDORF-1	2273189	1-20	Código: F-VMIC-01 Revisión 02 Vigencia 20/03/2014
13/11	EPPENDORF Research (5000) “2”	2159519	1-20	Código: F-VMIC-01 Revisión 02 Vigencia 20/03/2014

Verificación de Equipos de Centelleo Líquido

El procedimiento I-TRIT-01 Rev.02 Vig.08/05/14 “*Calibración de los equipos analizadores de centelleo líquido*” establece el método de calibración de los equipos contadores de centelleo líquido”.

La frecuencia de calibración se produce en forma automática diariamente, excepto cuando el uso del equipo implica mediciones de uno ó más usuarios en forma continuada de manera que insuma un tiempo mayor a un día, pero nunca excede los tres días.



Auditoría General de la Nación

Se archiva como registro la representación gráfica de la curva (IPA¹⁰⁰), tabla de datos y condiciones de medición del protocolo impreso por el equipo.

El procedimiento P-CELI-01 Rev.01 Vig.15/05/15 "*Verificación de equipos de centelleo líquido*" describe las actividades asociadas a la verificación de funcionamiento de los equipos de centelleo líquido empleados en los laboratorios de control ambiental. Los resultados se registran en el (F-ASEG-05) "Verificación Técnica de Equipos".

El equipo de auditoria relevó las carpetas en la Dirección Técnica (SGCLA) y los cuadernos de Registro de Novedades y Mantenimiento. A continuación, se especifica detalle en base a las carpetas de la DT.

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Ubicación	Estado Operativo	Fecha de Revisión y Aprobación
Equipo N°2	Packard	Tri-Carb ® 2550 TR/AB	405647	Lab. 31	Normal	25/03/2014
Equipo N°3	Packard	Tri-Carb ® 2770 TR/SL	420374	Lab. 26	Normal	25/03/2014
Equipo N°4	PerkinElmer	Tri-Carb ® 2900 TR	434306	Lab. 31	Normal	25/03/2014
Equipo N°5	PerkinElmer	Tri-Carb ® 3180/TR/SL	94884	Lab. 26	Normal	25/03/2014

F-ASEG-05- Rev.01 Vigencia 30/10/2013

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Ubicación	Estado Operativo	Fecha de Revisión y Aprobación
Equipo N°3 ¹⁰¹	Packard	Tri-Carb ® 2770 TR/SL	420374	Lab. 26	Normal	11/08/2014
Equipo N°4	PerkinElmer	Tri-Carb ® 2900 TR	434306	Lab. 31	Normal	11/08/2014
Equipo N°5	PerkinElmer	Tri-Carb ® 3180/TR/SL	94884	Lab. 26	Normal	11/08/2014

F-ASEG-05-Rev. 01 Vig.30/10/13

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Ubicación	Estado Operativo	Fecha de Revisión y Aprobación
Equipo N°2	Packard	Tri-Carb ® 2550 TR/AB	405647	Lab. 31	Normal	7/11/14

F-ASEG-05-Rev. 01 Vig.30/10/13

¹⁰⁰ Autocalibración y Normalización de los parámetros de medición de fondo y bajas energías, en conjunto con la evaluación del funcionamiento del contador de centelleo líquido, que se realiza agregando patrón de C-14, uno de H-3 y uno de background. Para los equipos analizadores de centelleo líquido TR 2770/SL y TR3180/SL se agrega además un vial vacío de plástico o vidrio.

¹⁰¹ No se utiliza para mediciones de tritio (nota en el cuaderno de novedades) 28/03/2014.



Auditoría General de la Nación

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Ubicación	Estado Operativo	Fecha de Revisión y Aprobación
Equipo N°2	Packard	Tri-Carb ® 2550 TR/AB	405647	Lab. 31	Normal	25/10/2013
Equipo N°3	Packard	Tri-Carb ® 2770 TR/SL	420374	Lab. 26	Normal	25/10/2013
Equipo N°4	PerkinElmer	Tri-Carb ® 2900 TR	434306	Lab. 31	Normal	25/10/2013
Equipo N°5	PerkinElmer	Tri-Carb ® 3180/TR/SL	94884	Lab. 26	Normal	25/10/2013

F-ASEG-05 Rev.00 Vig.07/06/13

Reporte Técnico NuclearLab SRL- 2012

Equipo	Equipo N°2	Equipo N°3	Equipo N°4	Equipo N°5
Fecha	28/05/2012	28/05/2012	28/05/2012	28/05/2012
N° de Serie	405647	420374	434306	94884
Estado Operativo	Normal	Normal	Normal	Normal

Reporte Técnico NuclearLab SRL-2011

Equipo	Equipo N°1	Equipo N°2	Equipo N°3
Fecha	24/02/2011	24/02/2011	24/02/2011
N° de Serie	401240	405647	420374
Estado Operativo	Fuera de Servicio	Normal	Normal

Calibración de Detectores Gamma

La calibración efectúa conforme el instructivo I-SPEC-01 Rev.04 Vig. 13/08/14 “*Calibración de los sistemas de medición de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua*”. Describe las tareas para realizar las calibraciones de los sistemas de medición utilizados para la determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua. Se utiliza para la calibración en energía, forma y eficiencia de los sistemas de medición por espectrometría gamma para muestras de agua. La calibración en energía consiste en establecer la relación entre el número de canal del multicanal donde se registra un pico y su correspondiente energía.

La calibración en forma consiste en establecer la relación entre la energía de un pico y su correspondiente forma (caracterizada por el ancho FWHM). La calibración en eficiencia consiste en establecer la relación entre la energía de un pico y su correspondiente eficiencia de conteo (cuentas detectadas en el pico I fotones emitidos por el patrón para una energía determinada).

Las calibraciones se realizan de acuerdo a la norma *Water quality - Determination of the activity concentration of radionuclides - Method by high resolution gamma-ray spectrometry*, Norma ISO 10703 vigente y las referencias correspondientes.



Auditoría General de la Nación

El equipo de auditoria relevó:

- Registros de Fuentes de calibración (F-SPEC-04) y sus correspondientes certificados de calibración.
- Registros de calibración/ verificación de sistemas (F-SPEC-05).
- Registros de Resultados de Calibración (F-SPEC-06).
- Laboratorio de espectrometría gamma registro de novedades/desvíos (F-SPEC-08).
- Archivos magnéticos de los espectros de calibración (XXXXXXXXX.chn).
- Archivos magnéticos de la calibración (XXXXXXXXX.clb).
- Las fichas de equipos de medición F-CEQU-003 para los detectores (C, I, P, W, D, M, H) en el periodo de auditoria.

A continuación, se expone el detalle del relevamiento de los Registros de Resultados:

Detector C

Detector para radiación gamma de GeHp con preamplificador incorporado y el correspondiente blindaje y multicanal digital integrado (ORTEC DSPEC).

FABRICANTE	Canberra			
IDENTIFICACION	ARN 2926			
UBICACIÓN	LEG Lab. N° 28			
TIPO	Detector de GeHp y electrónica asociada			
MODELO	GC 2518			
Nº de SERIE	11953639			
Primer Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	11-03-2011	02-03-2012	27-03-2013	NC
Geometría 1 L	28-02-2011	27-04-2012	28-02-2013 22-03-2013	NC
Segundo Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	09-09-2011	21-09-2012	NC	NC
Geometría 1 L	22-09-2011	07-09-2012	NC	NC

Observación: Fecha de Geometría 1 Litro Primer Semestre figura en el Registro Informático 23-04-2012, y en el Registro Papel 27-04-2012. Se toma como válido el Registro Papel. **NC:** No corresponde.



Auditoría General de la Nación

Detector D:

Detector para radiación gamma de GeHp con preamplificador incorporado y el correspondiente blindaje, fuente de alimentación de alta tensión, amplificador y MCB (Multichannel Buffered).

FABRICANTE	Canberra
IDENTIFICACION	ARN 2095
UBICACIÓN	LEG Lab. N° 28
TIPO	Detector de GeHp y electrónica asociada
MODELO	GX 2518
N° de SERIE	4911997

Primer Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	03-03-2011	NC	NC	NC
Geometría 1 L	09-03-2011	NC	NC	NC
Segundo Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	NC	NC	NC	NC
Geometría 1 L	NC	NC	NC	NC

NC: No corresponde.

Detector P:

Detector para radiación gamma de GeHp con preamplificador incorporado y el correspondiente blindaje y multicanal digital integrado (ORTEC DSPEC).

FABRICANTE	Canberra
IDENTIFICACION	ARN 8820
UBICACIÓN	LEG Lab. N° 28
TIPO	Detector de GeHp y electrónica asociada
MODELO	GC 6020
N° de SERIE	1 207 268

Primer Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	14-3-2011	27-04-2012	22-03-2013	NC
Geometría 1 L	21-02-2011	22-02-2012	27-03-2013 25-04-2013	NC
Segundo Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	16-09-2011	19-10-2012	NC	NC
Geometría 1 L	08-09-2011	12-10-2012	07-08-2013	NC

NC: No corresponde.



Auditoría General de la Nación

Detector W

Detector para radiación gamma de GeHp con preamplificador incorporado y el correspondiente blindaje y multicanal digital integrado (ORTEC DSPec).

FABRICANTE	Canberra			
IDENTIFICACION	ARN 8951			
UBICACION	LEG Lab. N° 28			
TIPO	Detector de GeHp y electrónica asociada			
MODELO	GC 6020			
N° de SERIE	01017280			
Primer Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	22-02-2011	17-02-2012	28-02-2013	30-01-2014
Geometría 1 L	21-03-2011	10-02-2012	26-04-2013 09-05-2013	18-02-2014
Segundo Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	23-09-2011	31-08-2012	04-10-2013	08-08-2014
Geometría 1 L	16-09-2011	14-09-2012	23-09-2013	19-09-2014

Detector I:

Detector para radiación gamma de GeHp con preamplificador incorporado y el correspondiente blindaje y multicanal digital integrado (ORTEC DSPec).

FABRICANTE	Canberra			
IDENTIFICACION	Canberra 9606			
UBICACION	LEG Lab. N° 28			
TIPO	Detector de GeHp y electrónica asociada			
MODELO	GC 6020			
N° de SERIE	9606			
Primer Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	NC	24-04-2012	26-04-2013	20-02-2014
Geometría 1 L	NC	01-03-2012	22-03-2013 08-05-2013	05-02-2014
Segundo Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	20-10-2011	28-09-2012	23-09-2013	29-08-2014
Geometría 1 L	28-10-2011	02-11-2012	28-09-2013	26-08-2014

NC: No corresponde.



Auditoría General de la Nación

Detector H

Detector para radiación gamma de GeHp con preamplificador incorporado y el correspondiente blindaje y multicanal digital integrado (ORTEC DSPec).

FABRICANTE	Canberra			
IDENTIFICACION	ARN 15288			
UBICACION	LEG Lab. N° 28			
TIPO	Detector de GeHp y electrónica asociada			
MODELO	GX6020			
N° de SERIE	5407			
Primer Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	NC	NC	NC	15-01-2014
Geometría 1 L	NC	NC	NC	13-02-2014
Segundo Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	NC	NC	NC	23-10-2014
Geometría 1 L	NC	NC	NC	29-08-2014

NC: No corresponde.

Detector M

Detector para radiación gamma de GeHp con preamplificador incorporado y el correspondiente blindaje y multicanal digital integrado (ORTEC DSPec).

FABRICANTE	Canberra			
IDENTIFICACION	ARN 17428			
UBICACION	LEG Lab. N° 28			
TIPO	Detector de GeHp y electrónica asociada			
MODELO	GC 6020			
N° de SERIE	9805			
Primer Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	NC	NC	NC	14-02-2014
Geometría 1 L	NC	NC	NC	25-02-2014
Segundo Semestre				
	2011	2012	2013	2014
Geometría 100 ml	NC	NC	07-08-2013	19-09-2014
Geometría 1 L	NC	NC	05-10-2013	28-08-2014

NC: No corresponde.



Auditoría General de la Nación

Verificación de Detectores Gamma

El equipo de auditoria relevó los formularios F-SPEC-05 (Rev.1 y 2) Registro de calibración/verificación de sistemas para todo el periodo de auditoria, corroborando la realización de las verificaciones para los detectores operativos en cada año¹⁰².

Verificación de Campanas de Extracción

Para la verificación de campanas de extracción de gases de los laboratorios de control ambiental se tendrá en consideración lo estipulado en el documento P-CAMP-01 Rev.01 Vig.15/05/15 *“Verificación de campanas de extracción”*.

En el LCA las campanas se verifican anualmente, realizándose cada vez: Prueba de humo y Determinación de la velocidad facial. Los resultados se registran en los Informes F-GC-15.

Ensayo de Campana de Extracción en Laboratorios (F-GC-15 Rev.05. Vig. 13/08/2012) -Fecha 13/05/2014. Laboratorio 24 (3H) y Laboratorio 22 (90SR)-Lugar CAE, ARN, GACT.

CAMPANA DE EXTRACCION “S” y “L” Laboratorio 22- (90Sr). Conclusiones de Ensayos

“Si bien las velocidades medidas se encuentran por debajo de lo recomendado, se observa que funcionalmente esta campana cumple con la debida extracción y remoción de los contaminantes generados dentro de la misma.”

Laboratorio 24-(3H). Conclusiones de Ensayos

“Si bien la velocidad mínima medida se encuentra debajo de lo recomendado, se observa que funcionalmente esta campana cumple con la debida extracción y remoción de los contaminantes generados dentro de la misma.”

Ensayo en Campanas de Extracción (F-GC-15 Rev.05. Vig. 13/08/2012) Fecha: 8 de Julio 2014- Laboratorio 13-Lugar CAE, ARN, GACT.

Campana de extracción “IZQ” y “DER”, Laboratorio 13. Conclusiones de Ensayos

“Si bien la velocidad mínima se encuentra por debajo de lo recomendado, se observa que funcionalmente esta campana cumple con la debida extracción y remoción de los contaminantes generados dentro de la misma.”

¹⁰² Consta en los papeles de trabajo de la presente auditoria.



Auditoría General de la Nación

Ensayo de Campana de Extracción en Laboratorios (F-GC-15 Rev.05. Vig. 13/08/2012) -Fecha: 18 de Septiembre 2014-Laboratorio 25-Lugar CAE, ARN, GACT.

CAMPANA DE EXTRACCION N°1, 2 y 3, LABORATORIO 25. Conclusiones de Ensayos

La velocidad promedio cumple con las especificaciones de la norma OSHA¹⁰³.

La velocidad mínima está dentro de los parámetros contemplados en la norma OSHA¹⁰⁴.

Se realizó la prueba de humo comprobándose que el flujo en boca de entrada se comporta en forma laminar, en dirección hacia dentro de la campana y cumple con la debida extracción.

^{103,5}OSHA Part 1910.1450, *Occupational exposure to hazardous chemicals in laboratories*. EEUU.

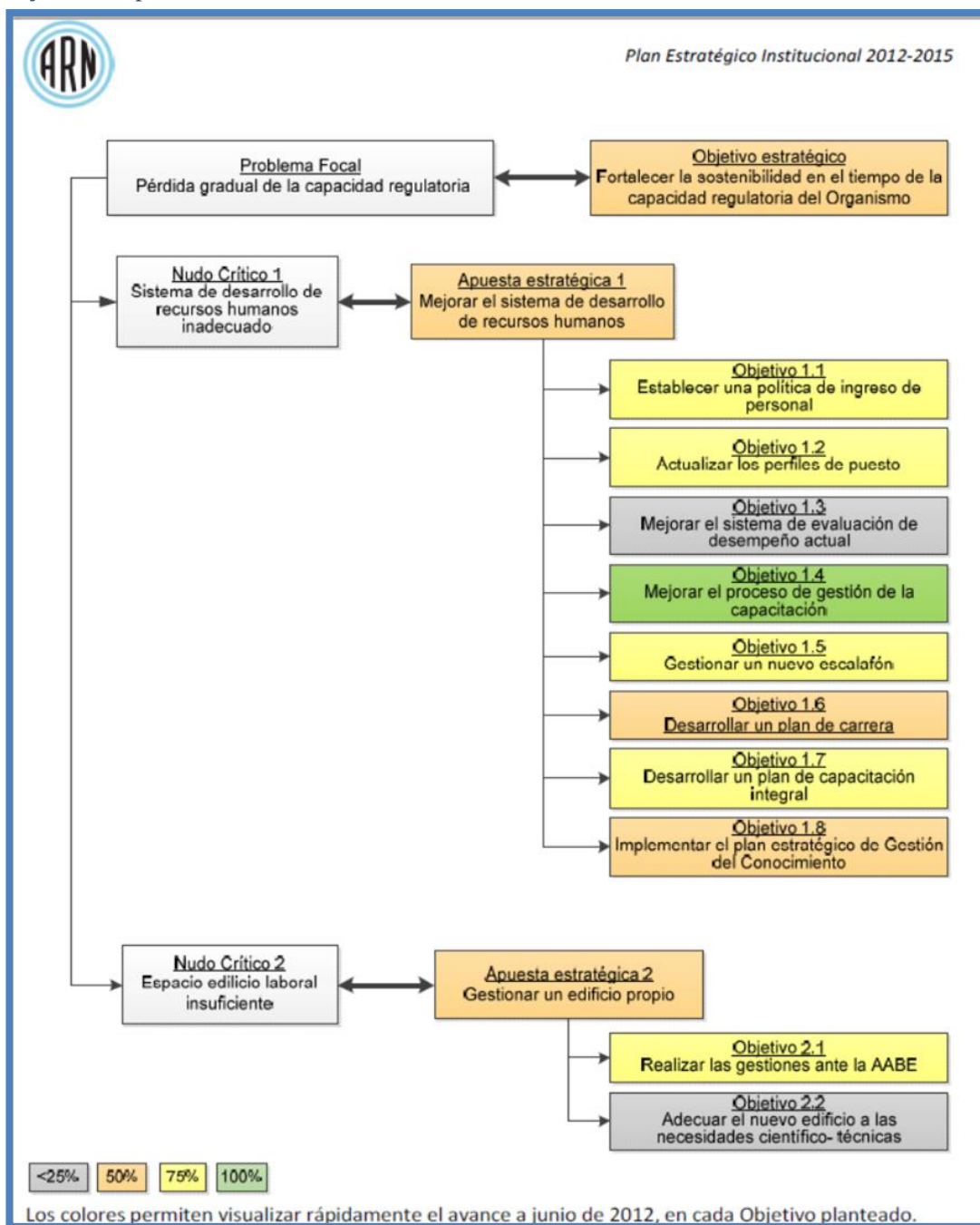


Auditoría General de la Nación

Anexo XV. Plan Estratégico Institucional

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2012 – 2015. Junio 2012 -Actualizado a enero 2014. ARN.

A continuación, se muestra la formulación gráfica de las **Apuestas Estratégicas** con sus respectivos **Objetivos Específicos**:





Auditoría General de la Nación

DEFINICIONES

Nudo crítico: problema prioritario que debe enfrentar una organización y que liga un conjunto de problemas secundarios que se relacionan causalmente entre sí. Fundamenta la elección del objetivo estratégico.

Objetivo específico: Conjunto de resultados particulares a alcanzar por medio de acciones (planes, programas o proyectos) que el organismo se propone realizar en un determinado período para conseguir los objetivos estratégicos. Constituyen un nivel conceptual de agregación menor que los objetivos estratégicos y se prevén para un plazo más próximo.

Apuesta estratégica: Establecimiento de la situación que el organismo se propone para superar el nudo crítico. Se lo formula pasando a positivo el enunciado de los nudos críticos.

Problema focal: brecha que existe entre la situación actual y la deseada en las áreas de incumbencia (e interés) del organismo.

Objetivo estratégico: situación objetivo que la organización se propone alcanzar de acuerdo a su misión y visión, solucionado el problema focal.



Auditoría General de la Nación

Anexo XVI. Verificación in Situ. Toma de Muestras

Los agentes del equipo de auditoria verificaron la toma de muestras conforme al plan de monitoreo para el año 2015 constatando los procedimientos preestablecidos para tal fin, alrededor de las centrales nucleares CNAI y CNE.

Toma de Muestras en la CNA I

A continuación, se detallan los puntos muestreados, indicando las coordenadas geográficas y el tipo de matriz; un mapa con la ubicación de los puntos y un registro fotográfico evidencia de las tareas de campo.

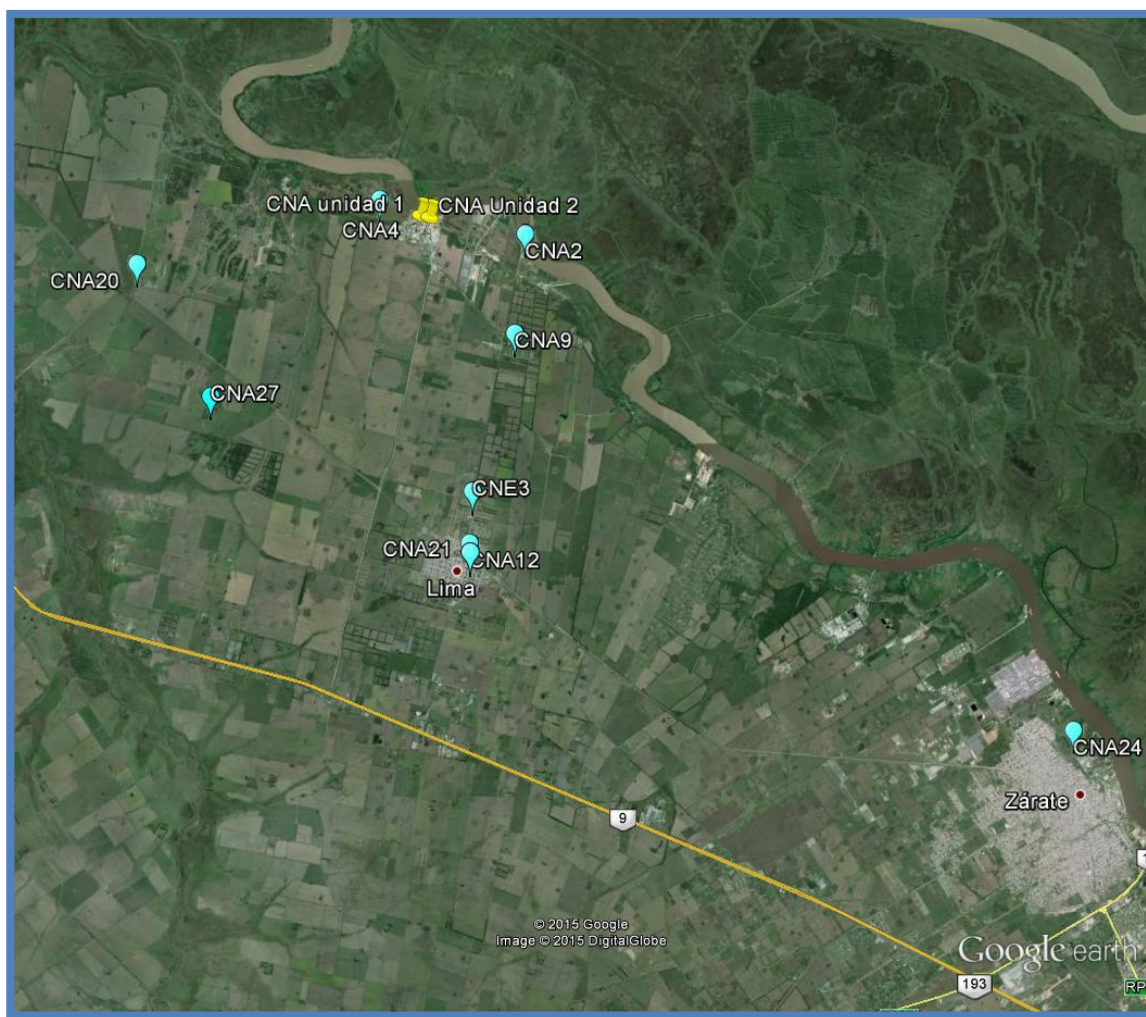
Puntos muestreados el 20 de octubre de 2015 en campaña muestreo mensual a CNAI

Puntos de muestreo	Coordenadas	Matrices muestreadas
CNA2: CLUB DE PESCA LIMA (Persona representativa real, asociada a las descargas líquidas)	S 33°58'20,0" O 59°10'38,5"	Agua de río; Agua de consumo humano (subterránea).
CNA3: CENTRO MELILLO (interés público)	S 34°01'55,6" O 59°11'30,4"	Condensado de humedad.
CNA4: PUNTO "A" (Máxima concentración asociado a las descargas gaseosas)	S 33°57'55,4" O 59°13'03,3"	Condensado de humedad.
CNA12: PESCADORES (Punto de compra de pescados de la zona – vivienda de pescador local)	S 34° 2'38.00" O 59°11'33.90"	Pescados del río Paraná a la altura de Lima.
CNA20: ESCUELA 20 Florestano Andrade (Blanco agua subterránea)	S 33°58'48.20" O 59°17'4.08"	Agua de consumo humano (subterránea).
CNA21: EDIFICIO DE AGUAS DE LIMA (interés público)	S 34°02'45,4" O 59°11'33,3"	Agua de consumo humano (subterránea).
CNA24: BASE NAVAL ZARATE (Blanco: asociado a las descargas gaseosas. Punto aguas abajo - mezcla completa, asociado a las descargas líquidas)	S 34° 5' 11.53" O 59° 1' 33.77" (La georreferenciación corresponde al condensador)	Condensado de humedad; Agua de río.
CNA25: TAMBO DE LA ZONA (Código genérico para referirse a cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados en la zona de influencia de la central)	En el año se utilizó: Tambo La Milagrosa (CNA27): S 34°00'37,3" W 59°15'51,0"	Leche de la zona
CNA28: QUINTA DE LA ZONA (Código genérico para referirse a cualquiera de las quintas anteriormente muestreadas o nuevas quintas que puedan ser identificadas en la zona de influencia de la central – punto de cosecha y compra de frutas)	En el año se utilizó: Quinta Lazzari (CNA9) S 33°59'45,7" O 59°10'49,0"	Verdura de hoja y fruta de la zona



Auditoría General de la Nación

Mapa con los Puntos muestreados CNA



Fuente: Responsable del PMRA-GACT- ARN

Cada muestra extraída por personal técnico de ARN es rotulada, almacenada y conservada en el vehículo de la ARN para su transporte a los laboratorios en el CAE.

En la presente verificación *in situ*, esta auditoría se traslada a los sitios de toma de muestras conjuntamente y por medio del auditado, partiendo del CAE a las 07.00 am.



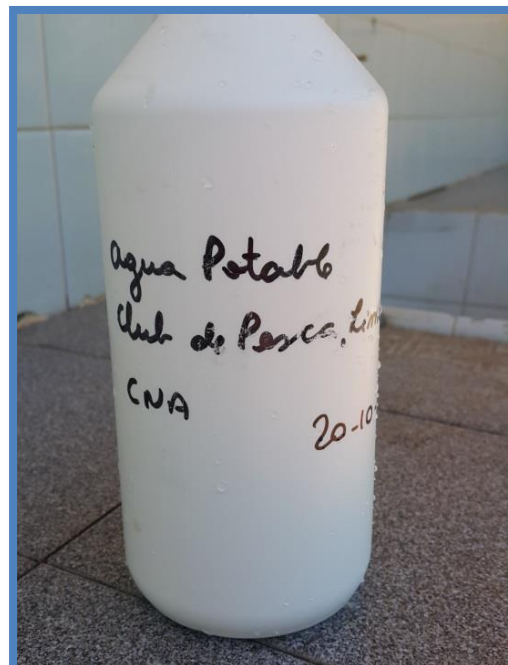
Auditoría General de la Nación

Registro fotográfico de las tomas de muestras para CNAI

CNA2. Agua potable del Club de Pesca Lima y agua del río Paraná, a la altura del Club de Pesca Lima



Muestra N° 1942



Muestra N° 1945



Auditoría General de la Nación

CNA3. Condensado de humedad del equipo ubicado en el Centro Melillo

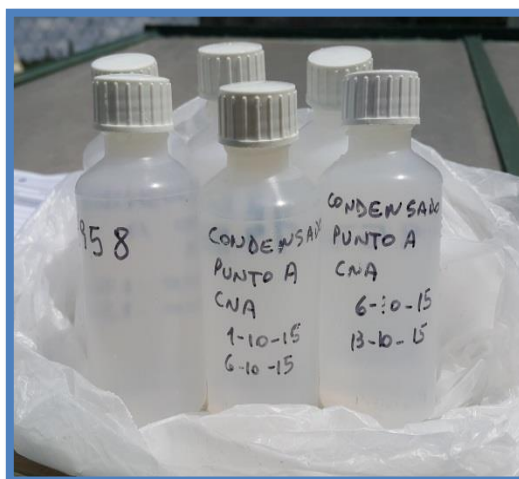


Muestra N° 1966, 1967 y 1968



Auditoría General de la Nación

CNA4. Condensado de humedad de los equipos ubicados en Punto A



Muestra N° 1956, 1957 y 1958



Auditoría General de la Nación

CNA20. Agua potable de la Escuela 20



Muestra N° 1944

CNA21. Agua potable del Edificio de Aguas de Lima



Muestra N° 1946





Auditoría General de la Nación

CNA24. Base Naval Zarate. Agua del rio Paraná de la Base Naval Zarate.



Muestra N° 1943



Auditoría General de la Nación

CNA24. Base Naval Zarate. Condensado de humedad del equipo ubicado en la Base Naval Zarate



Muestra N° 1951, 1952, 1953

CNA25. Leche del tambo La Milagrosa



Muestra N° 1950





Auditoría General de la Nación

CNA28. Verduras y frutas de la quinta Lazzari



Muestra N° 1947 (verdura)



N° 1948 (fruta)

En la visita de campo el equipo de auditoria observo que el punto **CNA14** (1,7 km al O de la CNA I (GRUPO CRÍTICO REAL, descargas gaseosas) planificado en el PMRA para el año 2015 no fue muestreado, constando en la Planilla de Muestreo y Pretratamiento como “*Punto de Muestreo No habilitado*”.



Auditoría General de la Nación

Toma de Muestras en la CNE

Puntos muestreados el 20 de octubre de 2015 en campaña muestreo mensual a CNE

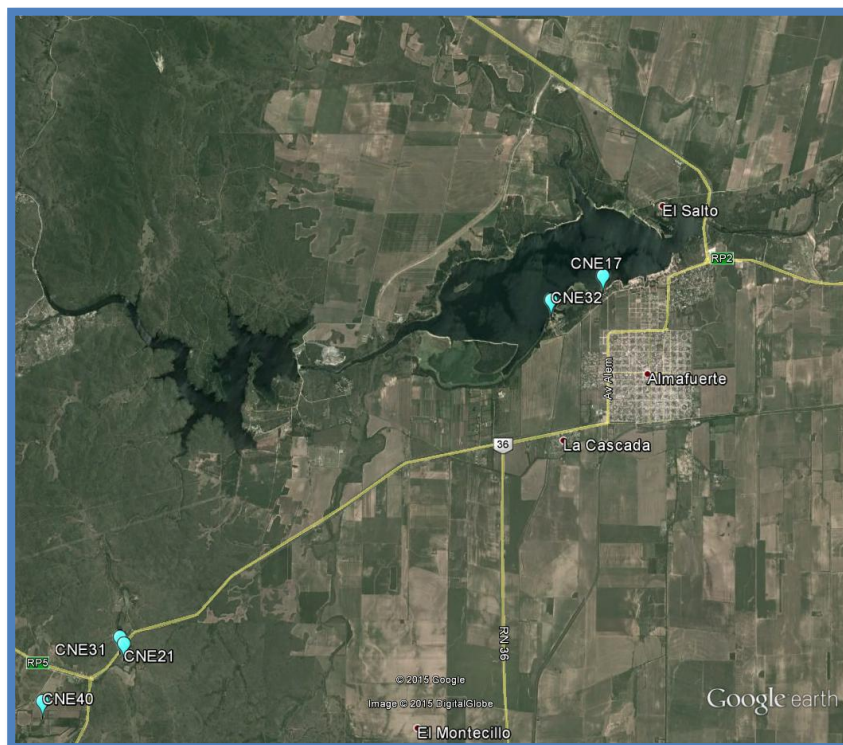
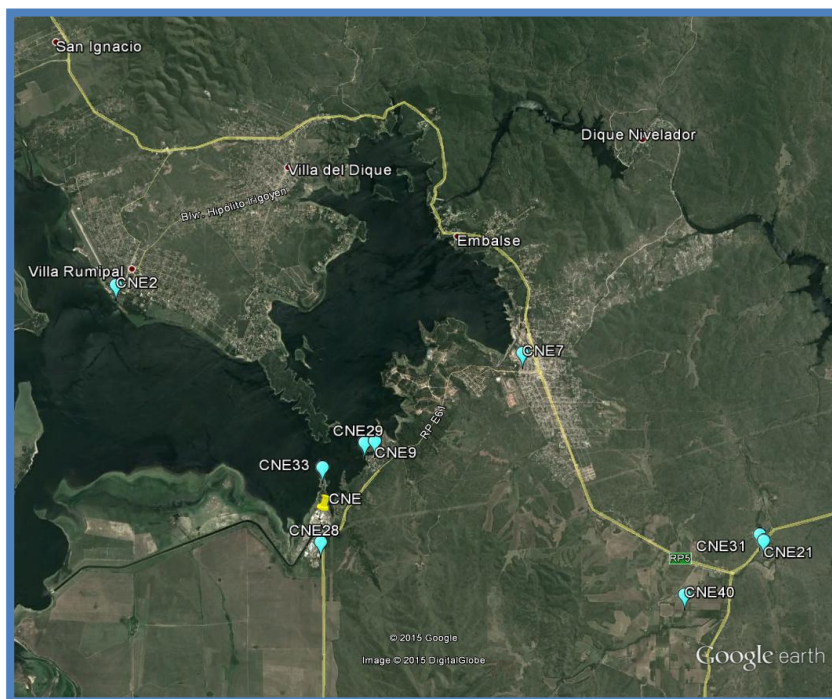
Puntos de muestreo	Coordenadas
CNE2: VILLA RUMIPAL (Punto del embalse relacionado a descargas líquidas)	S 32°11'40,8" O 64°28'59,8"
CNE7: AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE EMBALSE	.Se toma en el lugar de alojamiento (2015: Residencial García)
CNE9: LAGO, CLUB NAUTICO RIO III (Grupo crítico real asociado a las descargas líquidas)	S 32°13'18,1" O 64°25'57,6"
CNE17: EMBALSE PIEDRAS MORAS. (Aguas abajo de la instalación)	S 32°10'43,6" O 64°15'51,1"
CNE28: CONDENSADOR GENDARMERIA	S 32° 14' 21,0" O 64° 26' 35,4"
CNE29: CONDENSADOR CLUB NAUTICO RIO III (persona representativa real asociada a las descargas gaseosas)	S 32° 13' 19,0" O 64° 26' 04,8"
CNE32: Cooperativa de Servicios Públicos de Almafuerde. (Blanco asociado a las descargas gaseosas)	S 32°10'58.08" O 64°16'27.36"
CNE33: TORRE METEOROLOGICA (Máxima concentración asociado a las descargas gaseosas)	S 32°13'34.52" O 64°26'34.25"
CNE36: TAMBO DE LA ZONA (Código genérico para referirse a cualquiera de los tambos anteriormente muestreados o nuevos tambos que puedan ser identificados en la zona de influencia de la central)	En el año se utilizó: Tambo (Ofelia) González (CNE40) S 32°14'54.1" O 64°22'19.9" Tambo (Ana) González (CNE21) S 32°14'20.51" O 64°21'23.90"
CNE41: QUINTA DE LA ZONA (Código genérico para referirse a cualquiera de las quintas anteriormente muestreadas, o nuevas quintas que puedan ser identificadas en la zona de influencia de la CNE – punto de cosecha y compra de frutas)	En el año se utilizó: S 32°14'16.70" O 74°21'26.74"
CNE24: PESCADORES (punto de compra de peces del Embalse)	No aplicable

Cada muestra extraída por personal técnico de ARN es rotulada, almacenada y conservada en el vehículo de la ARN para su transporte a los laboratorios en el CAE.



Auditoría General de la Nación

Mapa con los Puntos muestreados CNE





Auditoría General de la Nación

Registro fotográfico de las tomas de muestras para CNE

CNE2. Villa Rumipal. Camping Municipal. Agua del Lago Embalse



Muestra N°2128

CNE2. Villa Rumipal, Camping Municipal. Agua potable



Muestra N°2132



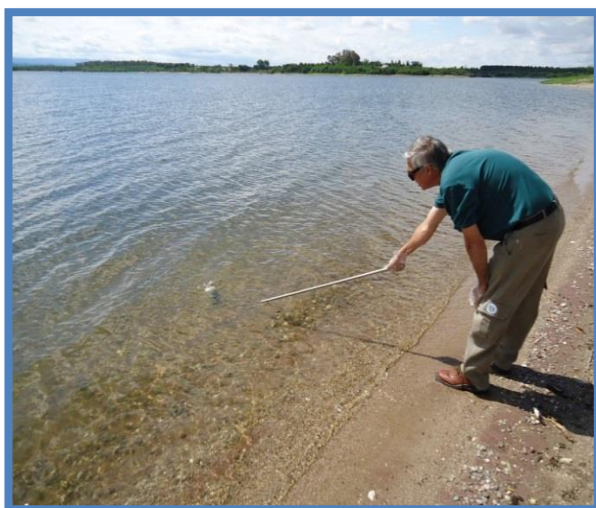
Auditoría General de la Nación

CNE9. Club Náutico Río Tercero. Agua del Lago Embalse.



Muestra N°2129

CNE17: Embalse Piedras Moras (localidad de Almafuerde). Agua del Lago Embalse



Muestra N°2130



Auditoría General de la Nación

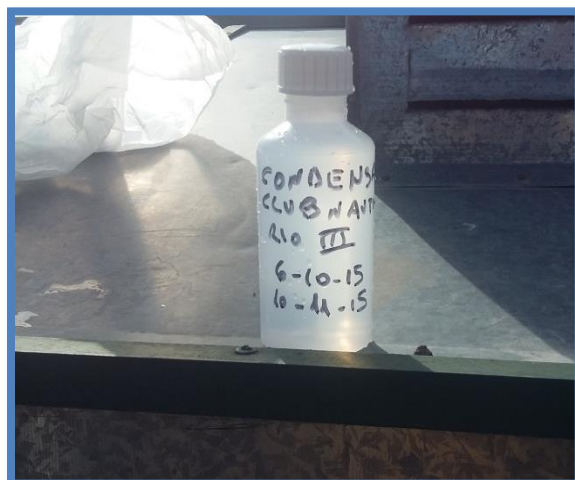
CNE 28. Escuadrón Gendarmería Nacional Argentina. Condensado de humedad



Muestra N°2149

CNE29. Club Náutico Río Tercero. Condensado de humedad

Se constata que el sistema de acumulación semanal se ha detenido por desperfecto técnico, encontrándose lleno un solo acumulador. El equipo ARN procedió a la reparación con personal especializado el día siguiente. No obstante, se procede a la toma de la muestra bajo procedimiento normal.



Muestra N°2141



Auditoría General de la Nación

CNE32. Camping “La Bomba” (localidad de Almafuerite). Condensado de humedad



Muestra N°2137

Tal refiere la ARN, este punto presenta la particularidad que aún **no cuenta con un condensador fijo**, por lo que se instala, junto a los equipos de Núcleo Eléctrica SA (NASA) – operadora de la CNE- un equipo afín y portable a efectos de tomar la muestra que se genere hasta el día siguiente. Esta muestra tiene como período un día y sujeta a las condiciones atmosféricas del mismo.

CNE33. Torre Meteorológica CNE. Muestra Condensado de humedad.

Debido a las estrictas medidas de seguridad de la CNE, el Ing. Juan Pablo BONETTO manifiesta que ingresa sólo a la Central (a efectos de una reunión) y a fin de alcanzar las muestras al resto del personal. Este equipo de auditoría constata que, la Lic. Gabriela PAUL, anuncia su presencia en dicha guardia interna de ingreso y egreso -operada por el sistema de seguridad de NASA- y recibe en forma personal un preparado de muestra (agua) rotulado: “*T. METEOR. COND (P/ARN) 3/XI/15*”¹⁰⁵ que procede a la guarda para su traslado a los laboratorios del CAE.

¹⁰⁵ Documento fotográfico en Anexo.



Auditoría General de la Nación



Muestra N°2153

CNE36. Dos Tambos de Quebracho (localidad de Quebracho). **Leche** (líquida y congelada).



Muestra N° 2136

CNE41. Huerta de Quebracho (localidad de Quebracho). **Verduras y frutas**



Muestra N° 2133 y 2134



Auditoría General de la Nación

CNE24. Villa del Dique. Pescado



Muestra N° 2135

Respecto al **CNE34 Predio de la Fuerza Aérea Argentina. Muestra: Condensado de Humedad**, la ARN señaló la imposibilidad fáctica de ingresar al predio militar, hasta tanto no se culmine el proceso de autorización. Asimismo, afirma que la casilla de medición ya ha sido construida, pero sólo han autorizado el ingreso a los operarios.

Planillas de Muestreo y Pretratamiento

Forman parte de los papeles de trabajo las copias de planillas de muestreo (F-MUES-01 Rev.05 Vig. 1/9/2015) y pretratamiento (F-MUES-02 Rev.07 Vig. 1/9/2015) para los meses de septiembre, octubre de 2015 para la **CNAI** y de octubre y noviembre de 2015 de la **CNE**.



Auditoría General de la Nación

Anexo XVII. Verificación in Situ. LMP y LE

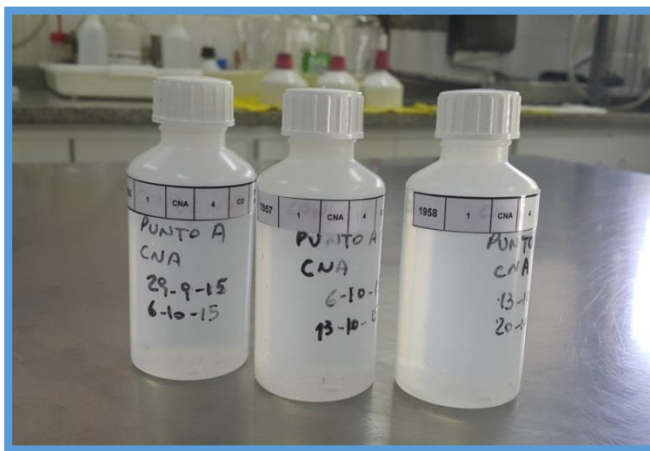
Para las muestras de la **CNAI** se realizó el seguimiento del pretratamiento de las muestras en el LMP y los ensayos mensuales del mes de octubre y trimestrales correspondientes al último trimestre de 2015.

Pretratamiento de Muestras-Laboratorio de Muestreo y Pretratamiento

A continuación, se muestra el registro fotográfico del pretratamiento de las muestras para las distintas matrices (condensados, agua de río, agua potable, verduras, pescado).

Condensados

Se enrasa una botella de 100 ml y se envía al **Laboratorio de Tritio** con su etiqueta correspondiente.



Muestras 1951-1952-1953 Condensados de la Base Naval de Zarate

Aguas

Para el muestreo de aguas se aplica lo detallado en el apartado 8. Acciones del documento I-MUES-01-Rev.8-Vig. 13/11/2013 “*Muestreo de aguas*”.

Para el lavado de los recipientes de muestreo de agua con el fin de eliminar restos de contaminación para futuros muestreos se considera lo estipulado en el documento I-MUES-03 “*Lavado de recipientes para muestras de aguas*”.

En el documento P-MUES-04-Rev. 00-Vig. 05/02/2013 “*Conformación y pretratamiento de muestras compuestas (pooles) de agua y leche para la determinación de radioisótopos*”, en



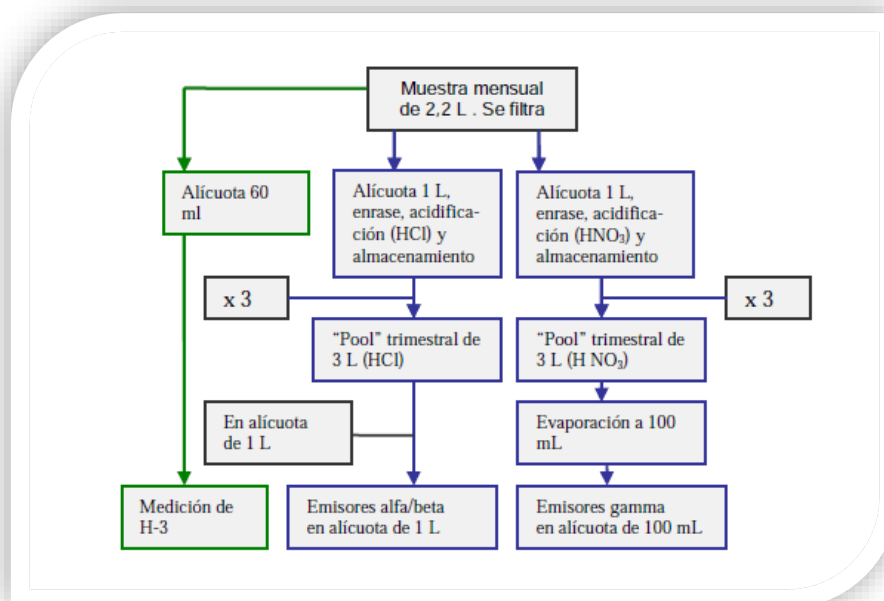
Auditoría General de la Nación

los apartados 8.1 y 8.2 se especifica el procedimiento para muestra compuesta trimestral de aguas de consumo y de río/lago, respectivamente.

El filtrado, acidificación e identificación de las muestras durante el pretratamiento y distribución de alícuotas realiza conforme a lo especificado en el apartado 8.1,8.2 y 8.3 del documento I-MUES-04 Rev.00-Vig. 13/1102013 “*Pretratamiento de Aguas*”.

Agua de Río

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el procedimiento para agua río/lago/napa:



Fuente: “*Conformación y pretratamiento de muestras compuestas (pooles) de agua y leche para la determinación de radioisótopos*”. P-MUES-04-Rev. 00-Vig. 05/02/2013

Ensayo Mensual

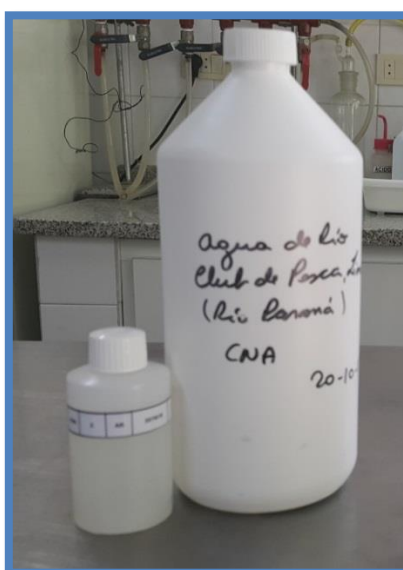
Después de filtrar y sin acidificar se separa una alícuota para ser enviada al **Laboratorio de Tritio**.



Auditoría General de la Nación



Filtros de diferentes diámetros



Muestra N°1942



Auditoría General de la Nación

Ensayo Trimestral

La muestra tomada mensualmente se filtra (con filtros banda Negra, Blanca y Azul) y se acidifica 1 Lt. Con HCl^{106} (para ensayo de Alfa-Beta) y 1 Lt con HNO_3^{107} (para ensayos de Gamma) y se reserva hasta completar el trimestre.

Una vez obtenidas las 3 muestras acidificadas con HCL se homogeniza y se separa 1Lt. Para ser enviado al **Laboratorio Alfa –Beta**.

El día 22 de diciembre de 2015 en presencia del equipo de auditoria se realizó el procedimiento de pretratamiento para las muestras trimestrales de la CNA.

Agua de Río- Club de pesca (Lima)



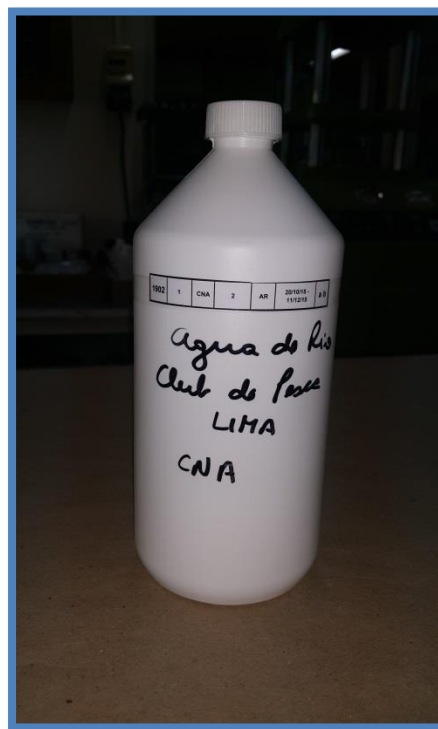
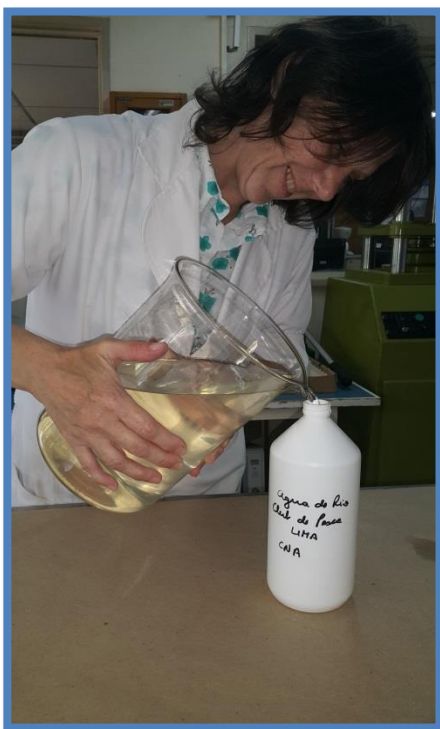
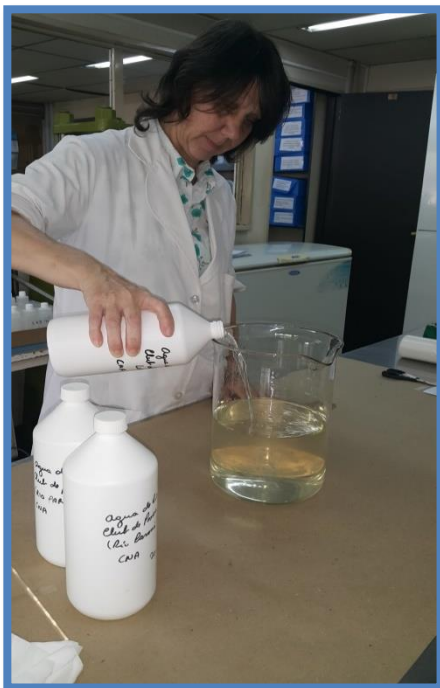
Muestras correspondientes al último trimestre de 2015: 1942, 2103 y 2213

¹⁰⁶ Ácido clorhídrico.

¹⁰⁷ Ácido Nítrico.



Auditoría General de la Nación



La muestra N°1902 de agua de río tomada en el Club de Pesca de Lima se destina al **Laboratorio Alfa –Beta** para su correspondiente ensayo.



Auditoría General de la Nación

Agua de Río –Base Naval Zarate



Muestras correspondientes al último trimestre de 2015: 1943, 2104 y 2214



La muestra N° 1903 de agua de río tomada en la Base Naval Zarate se destina al **Laboratorio Alfa –Beta** para su correspondiente ensayo.



Auditoría General de la Nación

Una vez obtenidas las 3 muestras acidificadas con HNO_3 se homogenizan y se lleva a concentrar hasta 0,1 Lt. Para ser enviada al **Laboratorio de Espectrometría Gamma**.

Agua de Río- Club de pesca (Lima)

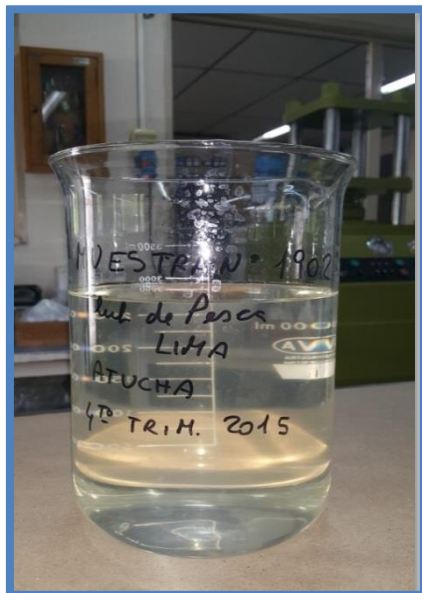


Muestras correspondientes al último trimestre de 2015: 1942, 2103 y 2213





Auditoría General de la Nación



Muestra N° 1902

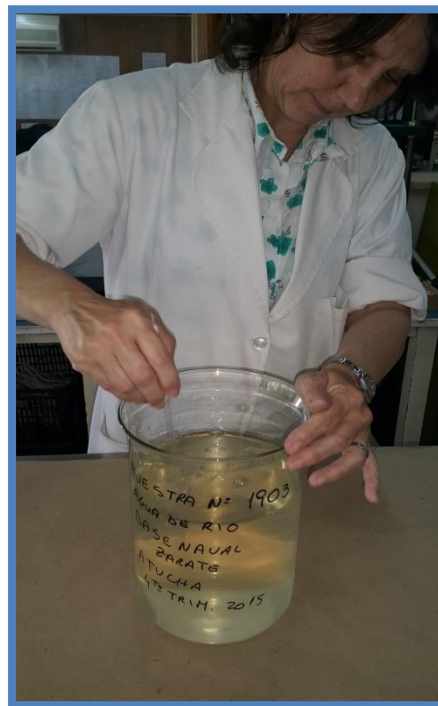
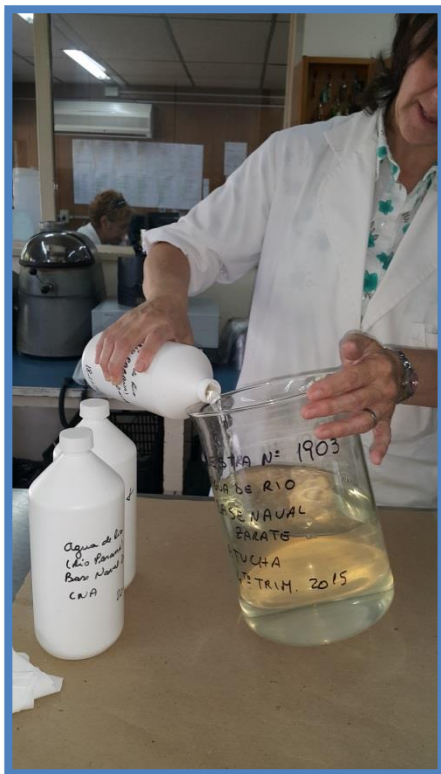
Agua de Río –Base Naval Zarate



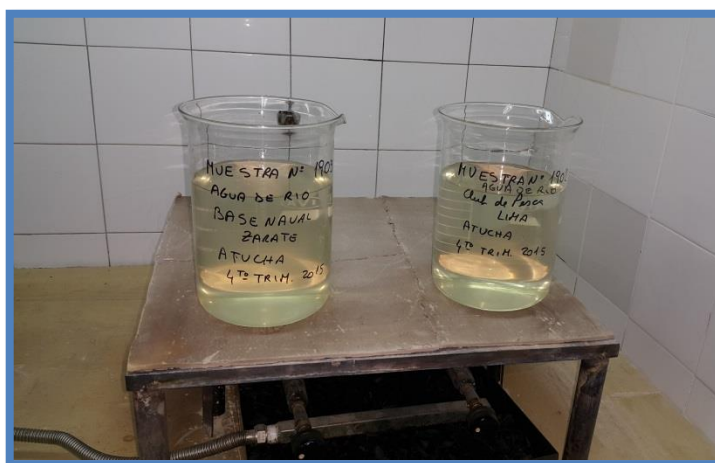
Muestras correspondientes al último trimestre de 2015: 1943, 2104 y 2214



Auditoría General de la Nación



Muestra N° 1903



Muestras 1902 y 1903

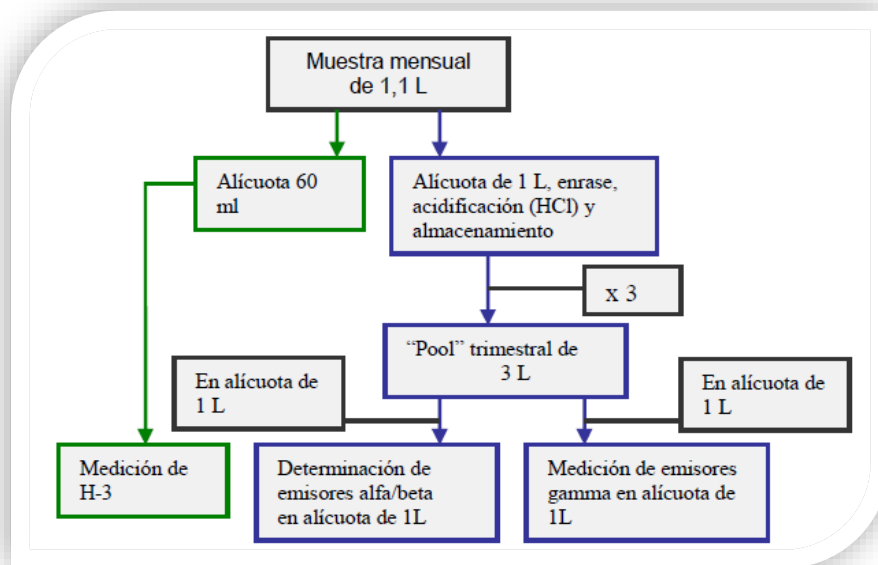
Una vez obtenido el concentrado se envían las alícuotas de las muestras N° 1902 y 1903 al Laboratorio de Espectrometría Gamma.



Auditoría General de la Nación

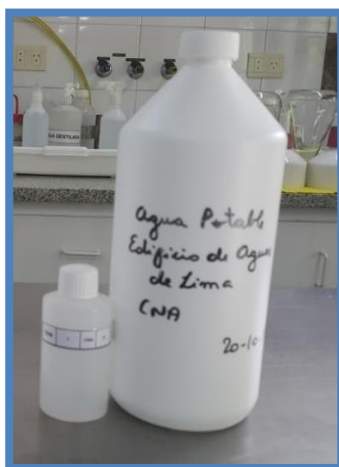
Agua potable

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el procedimiento para agua potable:



Fuente: "Conformación y pretratamiento de muestras compuestas (pooles) de agua y leche para la determinación de radioisótopos". P-MUES-04-Rev. 00-Vig. 05/02/2013

Ensayo Mensual: sin acidificar se separa la alícuota para ser enviada al **Laboratorio de Tritio** con su etiqueta correspondiente.

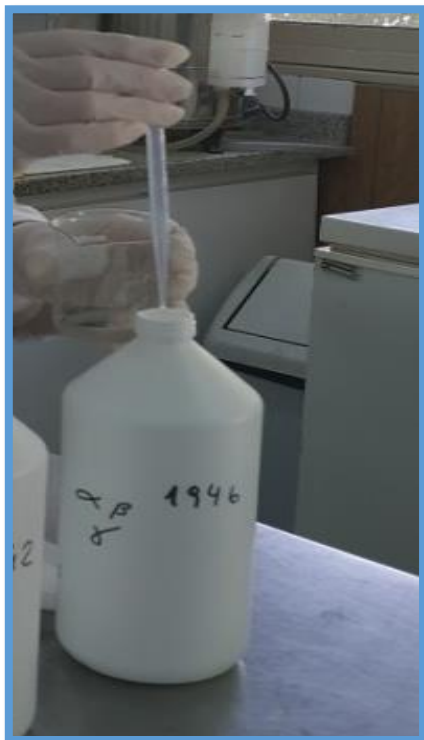


Muestra N°1946

Ensayo Trimestral: La muestra tomada mensualmente no se filtra. Se acidifica con HCl y se reserva.



Auditoría General de la Nación



Muestras N° 1946

Una vez obtenidas las tres muestras acidificadas (una correspondiente a cada mes del trimestre) se homogenizan y se sepa 1Lt para enviar al **Laboratorio de Alfa – Beta** y otro litro para enviar al **Laboratorio de Espectrometría Gamma**.

A continuación, se muestra el registro fotográfico del procedimiento realizado para los pooles trimestrales de agua de consumo para la CNA, en presencia del equipo de auditoria el día 22 de diciembre de 2015.



Auditoría General de la Nación

Agua Potable- Edificio de Agua de Lima

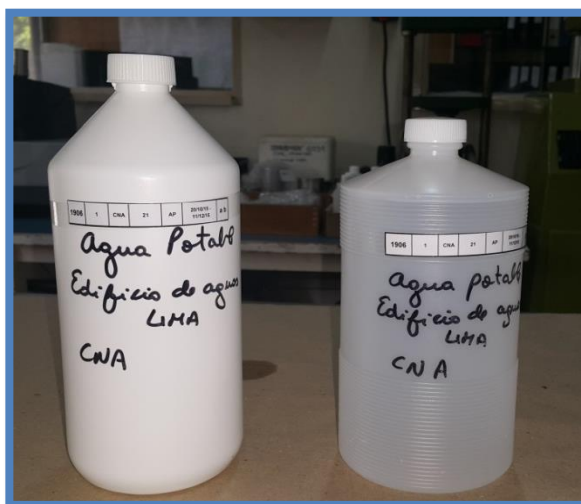


Muestras correspondientes al último trimestre de 2015: 1946, 2107 y 2217





Auditoría General de la Nación



Muestra pool N°1906

Las 2 muestras tienen el mismo número, una va al **Laboratorio de Alfa – Beta** y la otra al **Laboratorio de Espectrometría Gamma**.

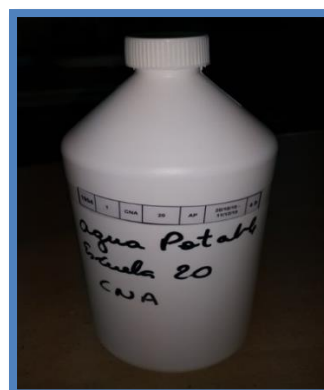
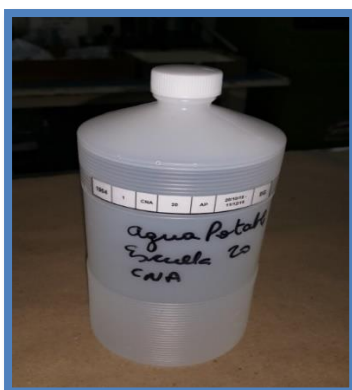


Auditoría General de la Nación

Agua potable Escuela N° 20



Muestras correspondientes al último trimestre de 2015: 1944, 2105 y 2215



Muestra pool N°1904



Auditoría General de la Nación

Las 2 muestras tienen el mismo número, una va al **Laboratorio de Alfa – Beta** y la otra al **Laboratorio de Espectrometría Gamma**.

Agua Potable del Club de Pesca de Lima

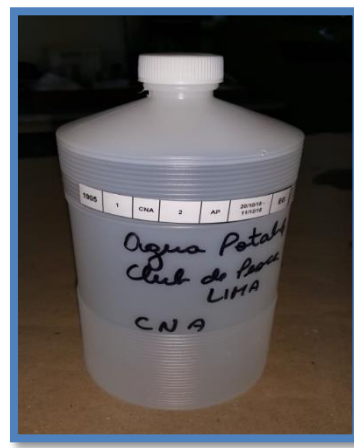
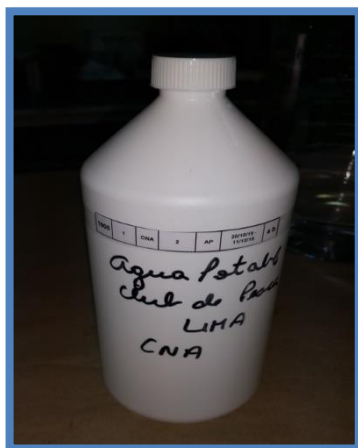


Muestras correspondientes al último trimestre de 2015: 1945, 2106 y 2216





Auditoría General de la Nación

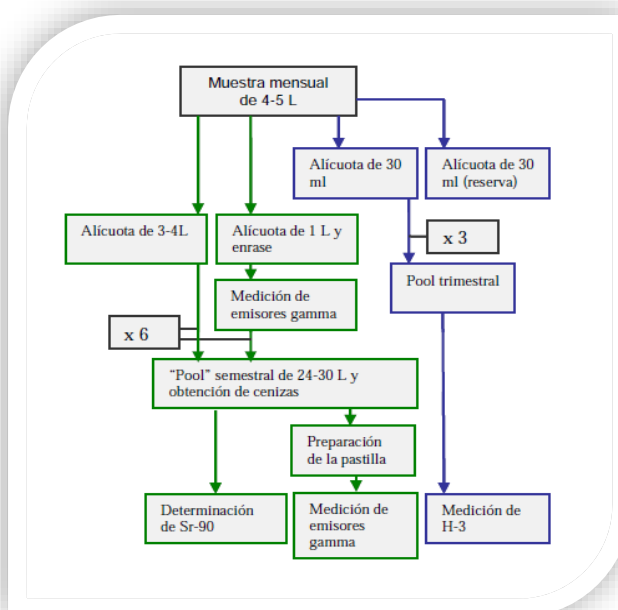


Muestra pool N°1905

Las 2 muestras tienen el mismo número, una va al **Laboratorio de Alfa – Beta** y la otra al **Laboratorio de Espectrometría Gamma**.

Leche

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el procedimiento para leche:



Fuente: “Conformación y pretratamiento de muestras compuestas (pooles) de agua y leche para la determinación de radioisótopos”. P-MUES-04-Rev. 00-Vig. 05/02/2013



Auditoría General de la Nación

Ensayo mensual: Se envía 1 Lt al **Laboratorio de Espectrometría Gamma** (medición yodo). Este litro volverá al LMP para la conformación del pool semestral.



Muestra N° 1950

Ensayo Trimestral: Se separan mensualmente 30 ml en una botella de 100 ml donde se irán incorporando las alícuotas de los siguientes meses. Por mes también se separan otros 30 ml de reserva identificando a qué mes corresponden.

Finalizado el trimestre se envía al **Laboratorio de Tritio** la muestra compuesta y las tres muestras individuales correspondientes a cada mes.



Muestra N° 1909

Ensayo Semestral: Se colocan en una capsula de porcelana 4 Lts por mes y bajo los quemadores. Al finalizar el semestre se coloca en mufla hasta la obtención de cenizas, las



Auditoría General de la Nación

cuales se tamizan, se muelen y se envían las alícuotas correspondientes a los **Laboratorios de Gamma** (ensayos de Cs-Co) y **Estroncio**.



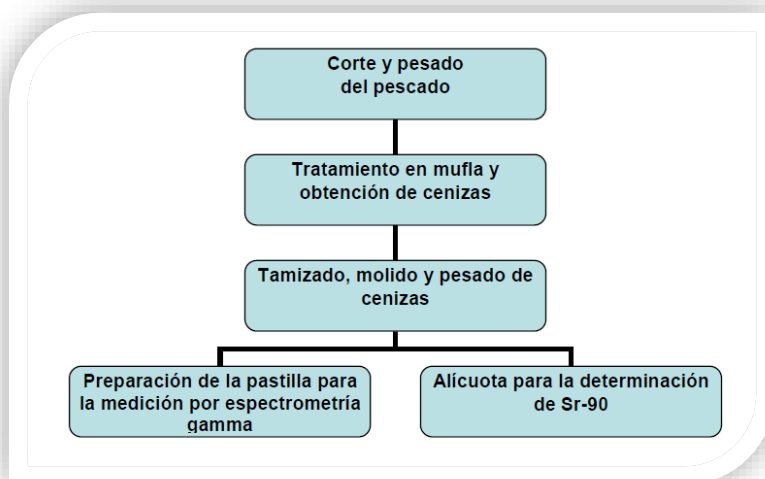
Pescado

El pretatamiento de pescados se realiza conforme el documento P-MUES-03 Rev. 00-Vig. 05/02/2013 de “*Pretratamiento de pescados para la determinación de radioisótopos*”. Este procedimiento es aplicable a pescados de origen ambiental y para la determinación de radioisótopos no volátiles a 400 °C (incluye a Cs y Sr).

Ensayo semestral: Se cortan aproximadamente 3 Kg. por mes, se coloca en cápsulas de porcelana y se lleva a una mufla cuya temperatura se va aumentando progresivamente hasta 400°C hasta la obtención de cenizas blancas que se tamizan y muelen. Luego se separan las alícuotas correspondientes para ser enviadas a los **Laboratorio de Espectrometría Gamma** (Ensayos de Cs –Co) y **Estroncio**. En el siguiente diagrama de flujo se muestra el procedimiento:



Auditoría General de la Nación



Fuente: “Pretratamiento de pescados para la determinación de radioisótopos” P-MUES-03 Rev. 00-Vig. 05/02/2013.

En el documento P-MUES-03 Rev. 00-Vig. 05/02/2013 de “Pretratamiento de pescados para la determinación de radioisótopos” en el apartado 8.2 se especifica el procedimiento paso a paso para la obtención de cenizas y en el apartado 8.3 los cálculos de los factores que se deben aplicar a los resultados de los laboratorios, tanto para el ensayo de Sr-90 como para el ensayo de emisores gamma.

Cabe mencionar que los datos de la muestra (mensual), peso original, peso de cenizas finales, tipo de proceso, temperatura y fecha y hora de cambio, se detallan en la *Planilla de seguimiento de muestras compuestas (“pooles”)* F-MUES-07.



Muestra N° 1949



Auditoría General de la Nación

Verdura y Fruta

Ensayo Trimestral: Se pesan mínimamente 30 gr. de muestra por mes cortada finamente y se colocan en una bolsa plástica y se reserva en freezer a la espera de las dos muestras siguientes, correspondientes a los dos meses para completar el trimestre, que se colocaran en la misma bolsa. Una vez finalizado el trimestre se envía al **Laboratorio de Tritio**.



Muestra 1907

Ensayo semestral: se cortan 3 kg. De muestra por mes y se van colocando en bandejas que serán puestas bajo los quemadores, luego en estufa y posteriormente en mufla para lograr cenizas, que serán tamizadas y molidas. Luego se separan las alícuotas correspondientes para enviar a los **Laboratorio de Espectrometría Gamma** (ensayos de Cs-Co) y **Estroncio**.

Distribución de las alícuotas

Las alícuotas correctamente identificadas con las etiquetas correspondientes serán trasladadas al SAME por personal del LMP. Previo al traslado se enviará un e-mail a los integrantes de cada laboratorio involucrado informándoles sobre el pronto envío de las alícuotas, especificando a qué muestras corresponden, registrando a su vez la información acerca de dicho envío en la base de datos Ambianta III. Arribadas las muestras al SAME, se convoca a personal del laboratorio involucrado para que firme la recepción de las mismas en una copia impresa del email que se les ha enviado, dicha copia será archivada por personal del LMP.¹⁰⁸

¹⁰⁸ Apartado 8.5 del procedimiento “Gestión de Muestras” P-MUES-02 Rev. 08 Vig. 26/11/13.



Auditoría General de la Nación

Ensayos de las Muestras

Ensayos Mensuales

Laboratorio de Tritio (LT). Muestras de Condensados, agua de río y agua potable- CNA

La determinación de la concentración de actividad de Tritio en agua, mediante medición directa por centelleo líquido se realiza conforme el documento P-TRIT-04 Rev. 08 Vig. 23/06/14.

“Este procedimiento es aplicable a toda medición directa de muestras de agua con concentraciones de actividades entre 6 Bq/l y 2×10^6 Bq/l para el contador TR 3180 SL, 5 Bq/l y 2×10^6 Bq/l para el contador TR-2770 SL y 8 Bq/l y 2×10^6 Bq/l para el contador TR-2550 AB.”¹⁰⁹

Las muestras se retiran del SAME el día 26 de octubre de 2015 en presencia de agentes de la AGN, la entrega se realiza a una persona del Laboratorio de Tritio, quien firma al personal del LMP la recepción de las muestras de agua potable, agua de río y condensados.

Una vez recibidas las muestras, en el LT se carga el ingreso en la base de Datos Ambienta III, previamente se informa a los demás usuarios con permiso para registro que se va a usar la base de datos. Una vez finalizado el ingreso se informa nuevamente por mail que la base está disponible por si alguien requiere usarla. Una vez ingresada la muestra es posible leer en la base Ambienta III detalles respecto del punto de muestreo (fecha de la toma de muestra, coordenadas del punto de muestreo, ect.).

En el LT se preparan viales plásticos de 20 ml, (uno por cada muestra) anotando en ellos el número de muestra asignado por el SAME y el nombre de la instalación (CNA, en este caso).

¹⁰⁹ Determinación de Tritio en agua por centelleo líquido. P-TRIT-04 Rev. 08- Vig. 23/06/14



Auditoría General de la Nación



Interior del SAME



Laboratorio de Tritio



Blanco y Muestras a Ensayar (1790¹¹⁰, 1791¹¹¹, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946)

A cada vial se le agregan 5 ml de muestra con micropipeta verificada mediante instructivo de Uso y Verificación de Micropipetas (I-VMIC-01 versión vigente.) más aproximadamente 9 -

¹¹⁰ Muestra de condensado correspondiente a la semana del 15-09-25 al 22/09/15 para el punto CNA24. Base Naval Zarate.

¹¹¹ Muestra de condensado correspondiente a la semana del 22/09/15 al 29/09/15 para el punto CNA24. Base Naval Zarate.



Auditoría General de la Nación

10 ml de centellador Ultima Gold LL To Ultima Gold AB. Se deja la muestra en la oscuridad por 10 menos media hora antes de comenzar la medición.



Agregado del cóctel de centelleo Ultima Gold LL To Ultima Gold AB

Antes de cada tanda a medir, se realiza la calibración del equipo de medición, si no hubo una autocalibración y normalización dentro de las 24 horas previas a la medición, de acuerdo al instructivo "Calibración de los equipos analizadores de centelleo líquido" (I-TRIT-01) versión vigente.

Las muestras se colocan en el protocolo 3 del *equipo 5* de centelleo líquido. El tiempo de análisis de cada muestra será de 150 minutos.



Auditoría General de la Nación



Las condiciones de medición se especifican en el apartado 8.8 *Condiciones de medición* del documento P-TRIT-04 Rev. 08 Vig. 23/06/14.

El día 29 de octubre de 2015, el equipo de auditoria constató que un analista del laboratorio de tritio retira la medición impresa del equipo contador de centelleo líquido, se le asigna un numero de orden interno del laboratorio y se archiva.

Se registra en el Cuaderno de Registro de Novedades y Mantenimiento correspondiente al equipo en el que se realizó la medición.

Analistas del Laboratorio procedieron al ingreso de datos y cálculos completando la planilla digital correspondiente al formulario F-TRIT-01 (Planilla de Ingreso de datos y cálculo de resultados). Posteriormente, ya con el cálculo realizado se procede al ingreso en la base de datos Ambients III, una persona carga y otra realiza la verificación.



Auditoría General de la Nación

Una vez cargados los resultados se procede a la impresión del Informe de Ensayo (F-INFO-01) correspondiente en el formato de la OAA.

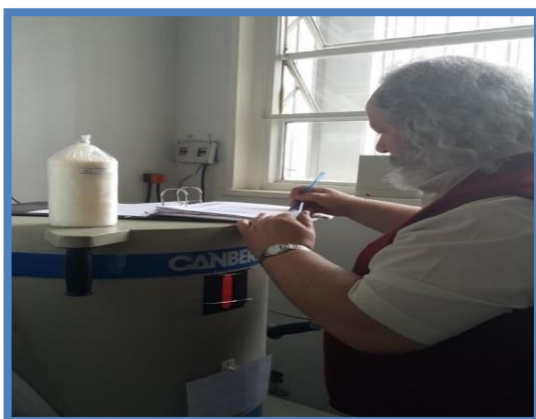
Forma parte de los papeles de trabajo de la auditoria la copia de los siguientes registros:

- Planilla de ingreso de datos y cálculo de resultados – Agua (F-TRIT-01 Rev.00 vig.23/06/14)
- Informe Ensayo N° 2256 (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) correspondiente a las muestras N° 1790, 1791.
- Informe Ensayo N°2258 (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) correspondiente a las muestras N° 1942,1943, 1944 y 1945.
- Informe Ensayo N°2259 (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) correspondiente a la muestra N° 1946.

Laboratorio de Espectrometría Gamma. Muestra de leche-CNAI

Una vez recibido el mail del LMP, en presencia del equipo de auditoria el responsable del Laboratorio de Espectrometría Gamma (RLEG) retira la muestra de leche del SAME el día 26 de octubre de 2015, para realizar el ensayo de I 131.

Una vez en el laboratorio se le da ingreso a la muestra en la Base de datos Ambianta III, y registra el ingreso en una planilla de Registro de Ingreso y Egreso de Muestras (F-SPEC-01).

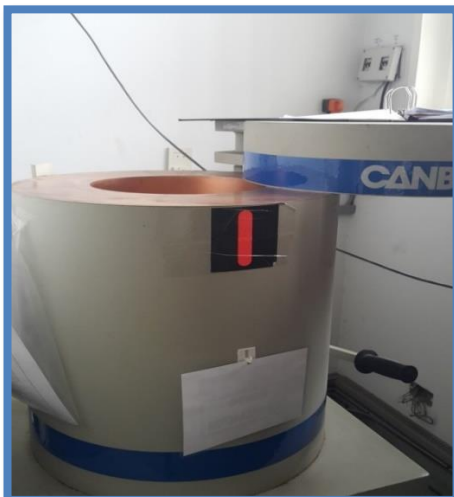


Muestra N° 1950. Detector I



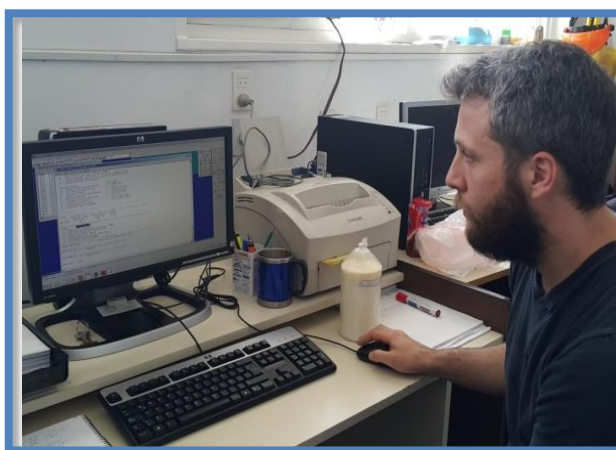
Auditoría General de la Nación

Luego se introduce la muestra en el equipo (detector I) setenando un procesamiento que se realizara en un tiempo de 24 hs.



El día 27 de octubre de 2015 a las 14:25 hs. se procede al retiro de la muestra. Se registra en la planilla de Registro de Ingreso y Egreso de Muestras (F-SPEC-01) de la muestra y en la planilla de Registro de Mediciones Realizadas (F-SPEC-02).

Luego se registra en la planilla de Registro de Resultados de Mediciones (F-SPEC-03) el resultado del ensayo. Se cargan los resultados en la base de datos Ambianta III (uno carga y otro verifica) y por último se genera el Informe de Ensayo (la copia forma parte de los papeles de trabajo).





Auditoría General de la Nación

Ensayos Trimestrales

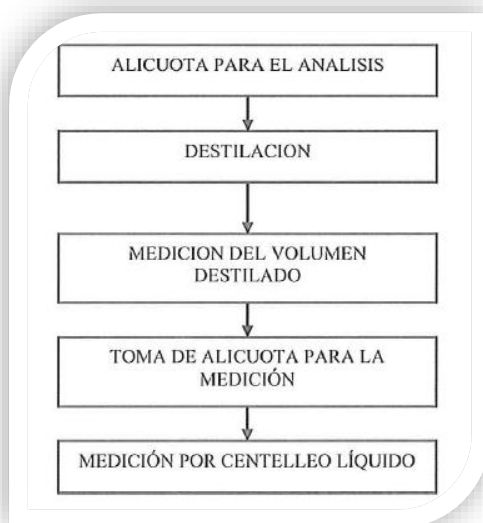
Laboratorio de Tritio. Determinación de tritio en Leche

El día 22 de diciembre de 2015, en presencia de agentes de la auditoria se realizó el siguiente procedimiento conforme lo especificado en el documento P-LECH-55 Rev. 02- Vig. 06/05/14 para la determinación de tritio en leche, mediante la extracción por destilación y posterior medición por centelleo líquido.

Este procedimiento es aplicable a todas las muestras de leche que ingresan al laboratorio en un rango de actividad desde 7.5 a $1.5 \times 10^3 \text{Bq/l}$.

En el apartado 8. Acciones del mencionado procedimiento se describen: **8.1.** Recepción de muestras de leche; **8.2.** Procesamiento de la muestra; **8.3.** Medición de la muestra; **8.4.** Cálculo de la concentración de actividad de tritio en leche; **8.5.** Rendimiento químico; **8.6.** Cálculo de la incertidumbre relativa de la concentración de la actividad de la muestra; **8.8.** Cálculo de las incertidumbres combinada y expandida en la concentración de la actividad de la muestra; **8.9.** Expresión de los resultados; **8.10.** Cálculo de la mínima concentración detectable.

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el procedimiento:



Fuente: “Determinación de tritio en leche” P-LECH-55 Rev. 02- Vig. 06/05/14.



Auditoría General de la Nación



Muestras de reserva para cada mes del trimestre y la muestra N° 1909 del pool trimestral





Auditoría General de la Nación

Se prepara un vial de polietileno rotulado con el mismo número de muestra, y se le agrega una alícuota de 10 ml del destilado y 10 ml del cóctel de centelleo¹¹². Se agita para homogeneizar la solución muestra-centellador. La muestra (al igual que el patrón y el blanco) procesada y disuelta en el cóctel de centelleo se deja en la oscuridad aproximadamente dos días antes de la medición. Antes de cada tanda a medir, se realiza la calibración del equipo de medición, si no hubo una autocalibración y normalización dentro de las 24 horas previas a la medición, de acuerdo al procedimiento “Calibración de los Equipos Contadores de Centelleo Líquido” (I-TRIT-01).¹¹³

Posteriormente las alícuotas se transportan al equipo de centelleo líquido para realizar la medición, conforme el procedimiento estipulado.

El cálculo de la concentración de actividad de tritio en leche se detalla en el apartado 8.4 del P-LECH-55 Rev. 02- Vig. 06/05/14 “*Determinación de tritio en leche*”.

Consta en los papeles de trabajo de la presente auditoria copia de los siguientes registros:

- Planilla de datos (F-ALIM 01 Rev.01 Vig.12/09/12).
- Planilla de ingreso de datos y cálculos de resultados (F-LECH -01 Rev.00 Vig. 06/05/14).
- Informe de Ensayo N° 2363 (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) para la muestra N° 1909 correspondiente al pool trimestral del cuarto trimestre de 2015 para la CNAI.

Laboratorio de Tritio. Determinación de tritio en verdura y frutas

El jueves 7 de enero de 2016 en presencia del equipo de auditoria se realizó el ensayo de verduras correspondiente al pool trimestral del último trimestre de 2015.

Para la determinación de tritio en vegetales y frutas se utiliza el procedimiento establecido en el documento “*Determinación de tritio en vegetales*” P-VEGE-54 Revisión: 00, mediante

¹¹² Ultima Gold LLT o Ultima Gold AB.

¹¹³ “*Determinación de tritio en leche*” P-LECH-55 Rev. 02- Vig. 06/05/14.



Auditoría General de la Nación

extracción por destilación (método *Dean Stark*) y posterior medición por centelleo líquido. Este procedimiento es aplicable a toda muestra que ingresa al laboratorio de vegetales y frutas con un contenido de tritio en el rango de 8 a 1.5×10^3 Bq/Kg.

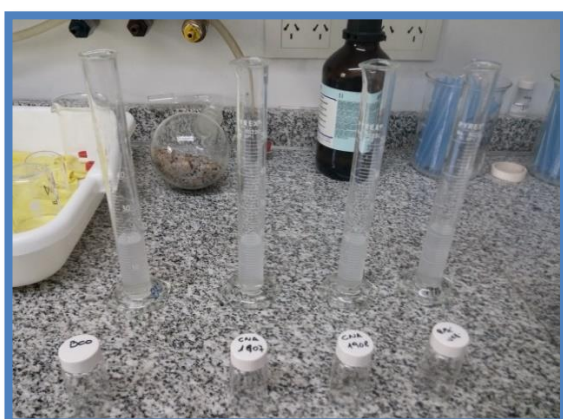
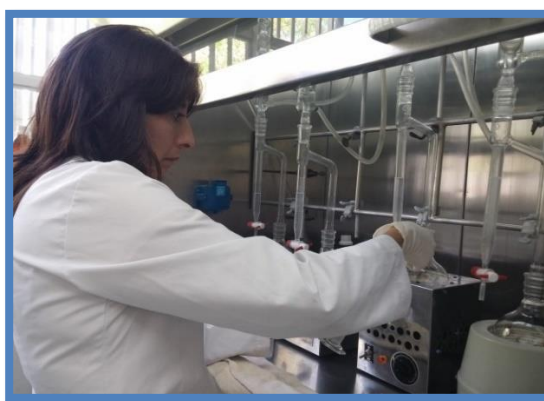
En el apartado 8. *Acciones* del mencionado procedimiento se describen: **8.1.** Recepción de muestras de vegetales; **8.2.** Procesamiento de la muestra; **8.3.** Medición de la muestra; **8.4.** Cálculo de la concentración de actividad de tritio en vegetales; **8.5.** Rendimiento químico; **8.6.** Cálculo de la incertidumbre relativa de la concentración de la actividad de la muestra; **8.8.** Cálculo de las incertidumbres combinada y expandida en la concentración de la actividad de la muestra; **8.9.** Expresión de los resultados; **8.10.** Cálculo de la mínima concentración detectable.

A continuación, se expone el registro fotográfico del procedimiento, tomado por el equipo de auditoria:



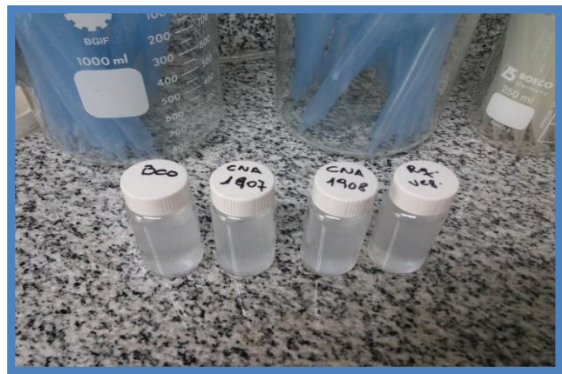


Auditoría General de la Nación





Auditoría General de la Nación



Las muestras en los viales de: Bco (Blanco), muestra N° 1907 correspondiente al pool trimestral de verdura de hoja, muestra N° 1908 correspondiente al pool trimestral de fruta y Rq (rendimiento químico) se mantienen hasta que clarifique el destilado. Posteriormente, se prepara un vial de polietileno rotulado con el mismo número de muestra, y se le agrega una alícuota de 10 ml del destilado y 10 ml del cóctel de centelleo¹¹⁴. Se agita para homogeneizar la solución muestra-centellador. La muestra (al igual que el patrón y el blanco) procesada y disuelta en el cóctel de centelleo se deja en la oscuridad aproximadamente dos días antes de la medición. Antes de cada tanda a medir, se realiza la calibración del equipo de medición, si no hubo una autocalibración y normalización dentro de las 24 horas previas a la medición, de acuerdo al procedimiento “Calibración de los Equipos Contadores de Centelleo Líquido” (I-TRIT-01).¹¹⁵

Laboratorio Alfa y Beta. Muestras de agua de río y agua potable de CNAI

El jueves 7 de enero de 2016 en presencia del equipo de auditoria se inició el ensayo de las muestras de pool trimestral de agua de río y potable de la CNA (muestras N° 1902,1903,1904, 1905 y 1906).

Para el ensayo se emplea el procedimiento de “Medición de Actividad Alfa/Beta en aguas de control ambiental”. P-ALFA-51 Rev.01 Vig.27/08/2013.

¹¹⁴ Ultima Gold LLT o Ultima Gold AB.

¹¹⁵ “Determinación de tritio en vegetales” P-VEGE-54 Revisión: 00.

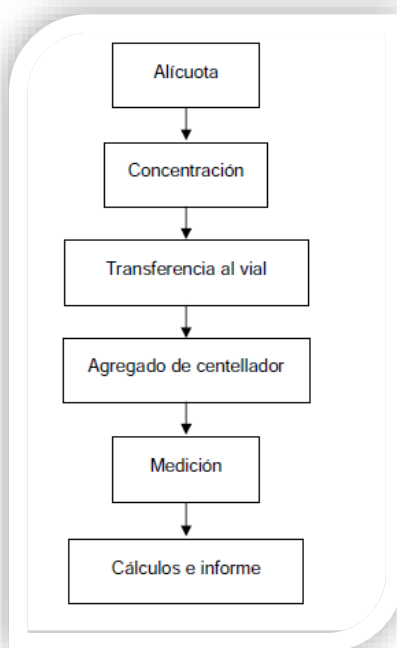


Auditoría General de la Nación

Este procedimiento es aplicable muestras de aguas derivadas del control ambiental, donde la relación actividad beta/actividad alfa no sea mayor que 4 y la concentración alfa o beta no exceda, estimativamente, los 5 Bq/l. La determinación no incluye tritio, ni aniones volátiles en medio ácido, como por ejemplo carbonatos. Los resultados son caracterizados como ^{241}Am equivalente para alfa, y $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ equivalente para beta.¹¹⁶

En el apartado 8. Acciones del mencionado procedimiento se describe todo el proceso.

El siguiente diagrama de flujo muestra en forma sucinta los pasos del procedimiento:



Fuente: “Medición de Actividad Alfa/Beta en aguas de control ambiental”. P-ALFA-51 Rev.01 Vig.27/08/2013

A continuación, se expone el registro fotográfico del procedimiento tomado por el equipo de auditoría:

¹¹⁶ “Medición de Actividad Alfa/Beta en aguas de control ambiental”. P-ALFA-51 Rev.01 Vig.27/08/2013.



Auditoría General de la Nación



El día 8 de enero de 2016 se procede a continuar con el ensayo.



Auditoría General de la Nación



Muestras en el equipo de medición



Auditoría General de la Nación

Consta en los papeles de trabajo de la presente auditoria:

- Copia del Informe de Ensayo (F-INFO-01 Rev.06 Vig.01/10/15) de fecha 11 de enero de 2016 para las muestras N° 1902, 1903, 1904,1905 y 1906 correspondiente al pool trimestral del cuarto trimestre de 2015 para la CNAI.
- Copia de la planilla interna “Procedimiento Alfa total- Beta total”.
- Copia de la impresión de los datos arrojados por el equipo de medición.
- Copia de la “Planilla de Cálculo para Alfa y Beta Total”.

Laboratorio de Espectrometría Gamma. Muestras de agua de río y agua potable de la CNAI

Determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua se realiza conforme el documento P-SPEC 05. Rev. 06 Vig. 09/09/14. Este procedimiento es aplicable a las muestras de agua provenientes del muestreo ambiental realizado por personal la ARN con actividades comprendidas típicamente entre 1 Bq y 10^4 Bq, sin diluir ni concentrar.

“El método se utiliza para la determinación simultánea de la concentración de actividad de varios radionucleídos emisores de radiación gamma con energías comprendidas entre 0,1 MeV y 2 MeV en muestras de agua. Se utilizan detectores de germanio con alta resolución en energía en combinación con un MCB¹¹⁷ y un programa para adquisición y análisis del espectro correspondiente. El método es aplicable a muestras homogéneas.

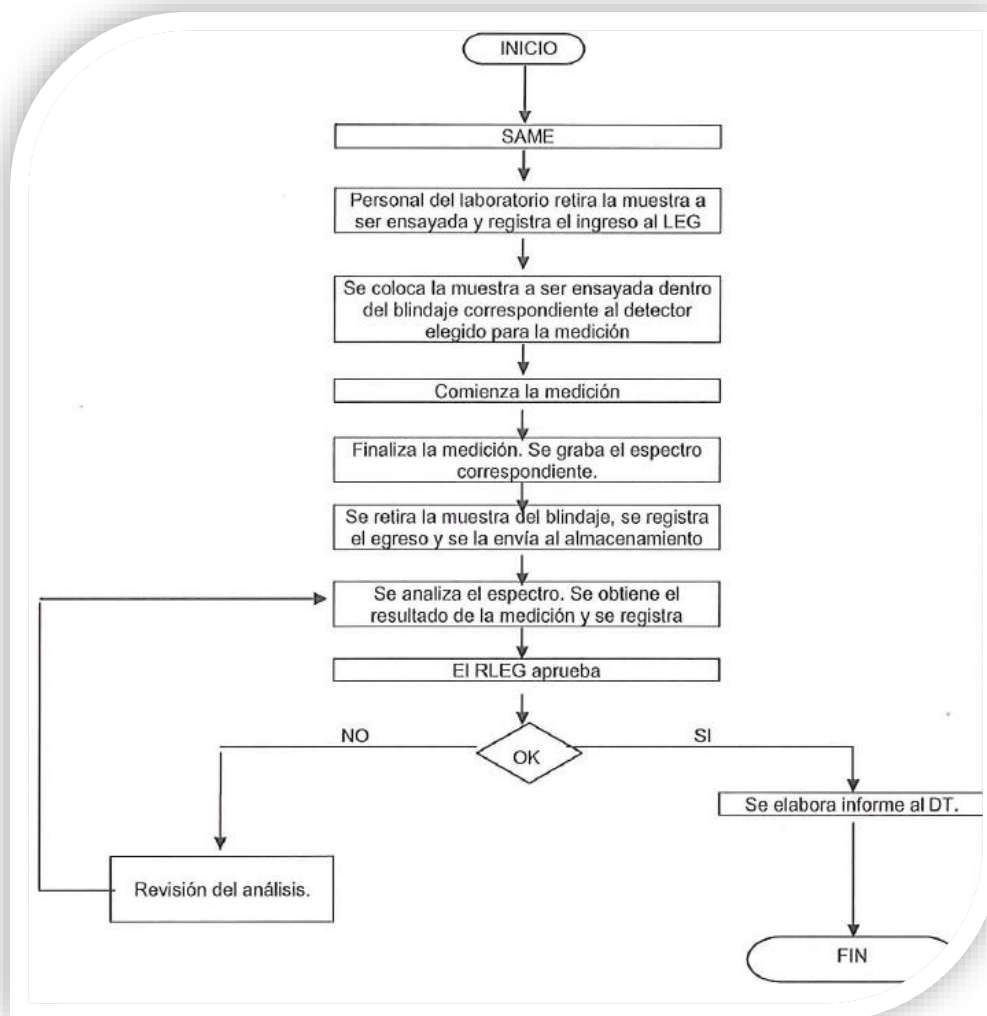
Dependiendo de diferentes factores como energía de la radiación gamma y la probabilidad de emisión por desintegración nuclear,' el tamaño y la geometría de la muestra (botellas plásticas de 100 ml y 1000 ml, la eficiencia del detector, el blindaje, el tiempo de contaje y otros parámetros experimentales es posible medir muestras con actividades comprendidas típicamente entre 1 Bq y 10^4 Bq sin concentrar ni diluir. Para actividades fuera de ese rango, es necesario concentrar para actividades menores a 1 Bq, o diluir o aumentar la distancia al detector para actividades mayores a 10^4 Bq.”

¹¹⁷ Buffer Multicanal.



Auditoría General de la Nación

El siguiente diagrama de flujo muestra en forma sucinta los pasos del procedimiento:



Fuente: “Determinación de la actividad de radionucleidos emisores gamma en agua”. P-SPEC 05. Rev. 06- Vig. 09/09/14.

En el apartado 8. *Acciones* del P-SPEC 05. Rev. 06 Vig. 09/09/14 se describe detalladamente el procedimiento.

El día 28 de diciembre de 2015 se colocaron las muestras en los detectores para realizar el ensayo:



Auditoría General de la Nación



Muestras N° 1904, 1905 y 1906. Pooles trimestrales de agua potable de la CNA.



Muestra N° 1904



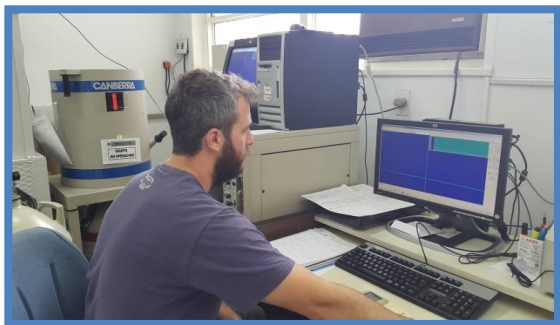
Muestra N° 1905



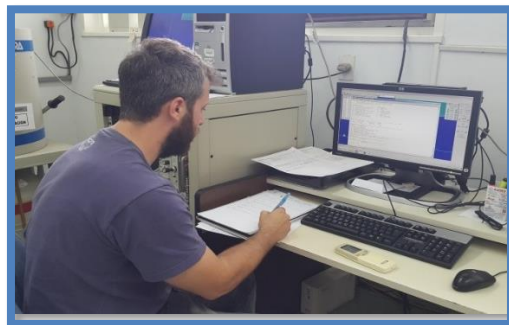
Muestra N° 1906



Auditoría General de la Nación



Espectro de 1 de las muestras



Reporte de 1 de las muestras

Consta en los papeles de trabajo de la presente auditoria:

- Copia del Informe de Ensayo (F-INFO-01 Rev. 06, Vigencia: 01/10/15) para las muestras N° 1902, 1903 correspondiente al pool trimestral de aguas de río del cuarto trimestre de 2015 para la CNA.
- Copia del Informe de Ensayo N°2385 (F-INFO-01 Rev. 05, Vigencia: 17/09/12) para las muestras N°1904, 1905 y 1906 correspondiente al pool trimestral de aguas potable del cuarto trimestre de 2015 para la CNA.
- Copia de Planilla de las siguientes planillas conteniendo información de las muestras arriba referidas:
 - Registro de Ingreso y Egreso de Muestras (F-SPEC-01 Rev. 02 Vigencia 13/08/2015).
 - Planilla de Registro de Mediciones Realizadas (F-SPEC-02 Rev.02 Vigencia 13/08/2015).
 - Planilla de Registro de Resultados de Mediciones (F-SPEC-03 Rev. 03- Rev.04 Vigencia 13/08/1015).



Auditoría General de la Nación

Anexo XVIII. Actividades con escuelas de Embalse

A continuación, se detallan las actividades realizadas por el equipo de auditoría durante el 18 y 20 de noviembre de 2015. El motivo del viaje fue constatar las actividades planificadas por ARN en dos escuelas (Instituto Fragueiro y I.P.E.A. y T. N° 347) de la localidad de Embalse, provincia de Córdoba.

Las tareas planificadas por ARN fueron las siguientes:

En Embalse	En el Centro Atómico Ezeiza
Miércoles 18 de noviembre 9:00 a 11: 00 hs.: Charla en el Instituto Fragueiro 14:00 a 16:30 hs.: Charla en el I.P.E.A. y T. N° 347	Día 23 de noviembre 8:30 hs. Salida del hotel. 9:00 a 16:30 hs. Recibimiento de los alumnos y profesores por parte de la Gerencia de Apoyo Científico. Recepción de las muestras ambientales y comienzo del procesamiento de las mismas. 16:30 hs. Regreso al hotel.
Jueves 19 de noviembre 9:30 a 11: 00 hs. Toma de muestras ambientales en una zona cercana al Lago de Embalse Los alumnos que viajarán a realizar la pasantía en el Centro Atómico Ezeiza, serán los encargados de tener en custodia las muestras, verificar el acondicionamiento de las mismas para su transporte a Buenos Aires, y verificar el llenado de la planilla del muestreo.	Día 24 de noviembre 8:30 hs. Salida del hotel. 9:00 a 16:30 hs. Análisis de las muestras ambientales, y recorrido por las distintas instalaciones de la ARN. 16:30 hs. Regreso al hotel.
	Día 25 de noviembre 8:30 hs. Salida del hotel. 9:00 a 12:00 hs. Análisis de las muestras ambientales. 14:00 a 16:30 hs. Visita. 16:30 hs. Regreso al hotel.

Fuente: Subgerencia Intervención en Emergencias Radiológicas y Nucleares, ARN.

Durante las tareas de campo el equipo de auditoría se entrevistó con:

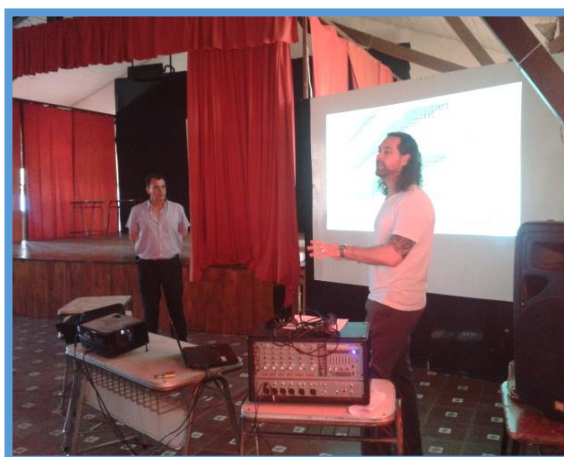
- ❖ Directora del Instituto Fragueiro
- ❖ Directora del I.P.E.A. y T. N° 347
- ❖ Subgerente de Seguridad y Protección Radiológica de la CNE
- ❖ Asesor del Ministerio de Agua y Ambiente de la Pcia. de Córdoba

Además, los agentes de la auditoría participaron de las actividades programadas. Los talleres se desarrollaron en un ambiente cordial donde los alumnos expresaron sus dudas y consultas.



Auditoría General de la Nación

Registro Fotográfico. Actividad en el Instituto Fragueiro



Fuente: ARN



Auditoría General de la Nación

Registro Fotográfico. Actividad en el I.P.E.A. y T. N° 347



Fuente: ARN



Auditoría General de la Nación

Anexo XIX. Descargo del Organismo

BUENOS AIRES, 08 de septiembre de 2016

SEÑORA AUDITORA GENERAL DE LA NACION

Tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de remitir las aclaraciones y comentarios al proyecto de Informe de Auditoria de Gestión Ambiental adjuntando la respectiva documentación de respaldo, tal como fuera solicitado oportunamente mediante Nota N°68/16-A06.

Sin otro particular, saludo a usted atentamente.

A.R.N



Ing. Néstor Alejandro MASRIERA
Presidente del Directorio

AUDITORIA GENERAL DE LA NACION MESA DE ENTRADAS	
ENTRADA	SALIDA
09 SEP 2016	15:15hs

SEÑORA AUDITORA GENERAL DE LA NACIÓN
CDORA. VILMA N.CASTILLO
S. / D.



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

Aclaraciones y recomendaciones al proyecto de Informe de Auditoria de Gestión Ambiental

Recomendación 6.1 – Marco Legal e Institucional

6.1.1 Arbitrar los medios para concretar la adquisición de un edificio propio, tal como está previsto en el Plan Estratégico Institucional 2012-2015

Desde hace varios años la ARN viene realizando gestiones vinculadas a la adquisición de un edificio propio. En este sentido se han llevado a cabo varias acciones que han culminado con la cesión de un predio por parte de la Agencia de Administración de Bienes del Estado quien, mediante Resolución AABE N°036/15 de 31 de marzo de 2015 asigna a la ARN un inmueble sita en Villa Martelli, Provincia de Buenos Aires. Se adjunta al presente la nota mencionada.

Desde la asignación, la ARN está realizando análisis y adecuaciones en el terreno, que en la actualidad se encuentra en desuso, para la construcción allí de su nuevo espacio.

Recomendación 6.2 - Articulación Intrainstitucional

6.2.1 Fortalecer la articulación entre los diferentes sectores de ARN vinculados al PMRA, propiciando una adecuada comunicación

Sin observaciones. Se tendrá en consideración la recomendación.

Recomendación 6.3 - Carta Compromiso con el ciudadano

6.3.1 Adoptar mediante un acto administrativo la implementación de la Carta Compromiso con el Ciudadano

La auditoría se llevó a cabo en torno a la primera carta compromiso de la ARN. En septiembre de 2015, se ha llevado a cabo la firma de una segunda carta compromiso, este hecho así como la conformación interna de la Unidad de Monitoreo y la intención de llevar a cabo la misma se ha plasmado en la Resolución N° 417/15.

6.3.2 Arbitrar los medios para dar cumplimiento a lo establecido en el decreto PEN N° 229/2000, título 8° Artículo 18

Mediante diversos e-mails y en forma verbal, los representantes de la ONIG transmitieron que los informes surgen del tablero de comando de la ONIG, de tal forma que en ninguno de los informes de retroalimentación que ha tenido la ARN por parte de la ONIG se ha detectado un desvío en este aspecto. La situación del cambio no ha sido reglamentada por el organismo responsable de la misma.



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

6.3.3 Solicitar cambios en la etiqueta del tablero de comando del sistema informático de la ONIG, donde se informa para todos los meses en los indicadores del PMRA "Medición anulada" salvo para un mes, que es el que contiene la carga anual.

Se ha hecho la solicitud en las reuniones que se han realizado con representantes del organismo e incluso, ha sido tema de debate en talleres vinculados con la temática. Sin embargo, el tablero de comando no es un sistema que dependa de esta ARN, no solamente está creado y gestionado por la ONIG sino que además, posee información sobre todos los organismos que pertenecen al programa Carta Compromiso por lo cual es imposible desde esta ARN realizar modificaciones sobre el mismo.

6.3.4. Informar mediante el sistema informático de la ONIG para la CCC, el grado de cumplimiento del indicador explicitado en el ítem 2.8 (monitoreo radiológico ambiental) en forma correcta.

Sin observaciones. Desde el año 2015 se solicita la información detallada y el sector responsable del PMRA envía trimestralmente el detalle del cumplimiento del mismo con los desvíos que se hayan podido producir en la medición.

6.3.5 Especificar en los documentos de CCC la denominación correcta del informe al que se referencia en el apartado de Indicadores de Monitoreo de Compromisos

En la segunda carta compromiso, firmada en septiembre de 2015, ya no existe la mencionada información. El seguimiento del cumplimiento del PMRA se realiza de acuerdo al porcentaje de cumplimiento del programa, midiendo en términos de las tareas realizadas. El documento se encuentra disponible en

http://www.arn.gob.ar/images/stories/la_arn_y_la_comunidad/carta_compromiso/carta_compromiso_2015_firmada.pdf

6.3.6 Especificar en el documento de Carta Compromiso con el Ciudadano el alcance de la acreditación de los laboratorios que ensayan las muestras ambientales en forma precisa y correcta.

En la segunda carta compromiso, firmada en septiembre de 2015, ya no existe la mencionada información. El documento se encuentra disponible en

http://www.arn.gob.ar/images/stories/la_arn_y_la_comunidad/carta_compromiso/carta_compromiso_2015_firmada.pdf



Autoridad Regulatoria Nuclear
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

6.4 Veedurías

6.4.1 Especificar la fecha en los informes de veeduría.

Los informes son remitidos a la Unidad de Planificación y Control de Gestión por vía electrónica, al ser la fecha que la misma toma conocimiento de la misma es la fecha válida.

6.5 Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA)

6.5.1 Incorporar al documento del PMRA: marco legal e institucional en el que se realiza el plan, los recursos asignados, un cronograma de realización de tareas, los procedimientos a llevar a cabo para: la toma de muestras, el ensayo de las muestras, el análisis de los resultados, indicadores de seguimiento del plan, registro y guarda de los datos, la forma de comunicación interna de los resultados y la difusión pública de los mismos, un informe de resultados donde se vea reflejado el cumplimiento de los objetivos.

El documento del PMRA es un documento de trabajo, tiene como objetivo establecer el tipo de muestra, los puntos de muestreo, los ensayos a realizar sobre las muestras, para cada uno de los sitios regulados por la ARN donde amerita realizar un monitoreo radiológico ambiental, a fin de que esa información sea comunicada a los grupos de trabajo intervinientes (grupo de muestreo, laboratorio de pretratamiento y ensayos). Para que el documento cumpla con esa función éste debe ser concreto y debe limitarse a los puntos mencionados. El resto de la información (marco legal e institucional, recursos asignados, procedimientos, análisis de resultados, formas de comunicar) se encuentran descriptos en los siguientes documentos: Ley Nuclear 24804, Decreto reglamentario 1390/98, en el documento Pautas para la realización de un PMRA (actualmente Guía Regulatoria), procedimientos de ensayo de la Subgerencia Control Ambiental e Informes Anuales de la ARN.

6.5.2 Incluir en el documento del PMRA de cada año los criterios generales para la selección de las matrices ambientales, puntos de muestreo, radionucleidos a analizar y frecuencia de muestreo adoptados por la ARN. Incorporar a los objetivos del PMRA en el informe anual de gestión de la ARN.

Sin observaciones, se incluirán en los informes anuales de gestión de la ARN los objetivos del PMRA y los criterios generales mencionados.

6.5.3 Extender la acreditación bajo la norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) al conjunto de procedimientos asociados al PMRA que no han sido acreditados todavía.



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

La ARN cuenta con una serie de técnicas acreditadas bajo la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) asociadas al PMRA. Estas técnicas son consideradas las más relevantes para llevar a cabo el correcto desarrollo de esta actividad, por lo cual se decidió obtener su acreditación.

Los laboratorios se encuentran trabajando para que las técnicas no acreditadas, se documenten y se realicen con los mismos criterios y requerimientos establecidos por la norma mencionada. Por otro lado, es importante destacar que la no acreditación de una técnica de ensayo no implica que se esté trabajando en forma inadecuada.

6.5.4 Formalizar el registro documental de evaluación estadística y análisis de tendencia, tal como lo estipula la Res. ARN N° 27/2010.

En líneas generales los resultados provenientes del PMRA, correspondiente a las Centrales Nucleares, son registros que se encuentran por debajo del límite de detección. Por lo tanto, no existe la necesidad de formalizar una evaluación estadística ni un análisis de tendencia en estos casos. En aquellos casos en las que las determinaciones de laboratorio arrojen valores por encima de los límites de detección se analizan en forma separada. Se estudian los niveles descargados al medioambiente en el período correspondiente al muestreo, los parámetros medioambientales en este período (velocidad y dirección de vientos, caudal del río, etc.) y la potencial implicancia dosimétrica del valor registrado.

No obstante, se trabaja en la confección de un registro documental, aún para los casos menores al límite de detección.

6.5.5 Arbitrar los medios para concretar la instalación de los equipos en los puntos de muestreo: CNA 14. Grupo crítico real (para descargas gaseosas a partir de 2009), 1,7 km al O de la CNA I y CNE34. Predio Fuerza aérea (Máxima concentración de descargas gaseosas). Especificar la frecuencia real de la toma de muestras para los puntos CNE32 y CNE33.

Se destaca que aquellos puntos de muestreo donde no fue posible obtener el permiso de los dueños de los predios para obtener las muestras, estos puntos se encontraban cubiertos por otros puntos de muestreo del PMRA. Se corregirán las frecuencias mencionadas en los puntos detallados.

6.5.6 Utilizar denominación unívoca para indicar los motivos de falta de muestra en los informes de ensayo. Especificar en los informes de ensayo respectivos, los puntos que no han sido muestreados.

Esta inconsistencia en la terminología ya fue corregida en el año 2015.



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

6.5.7 Arbitrar los medios para concretar la inscripción de ARN como generador de residuos especiales ante el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) de la Pcia de Buenos Aires.

Sin observaciones. Ya se comenzaron a arbitrar los medios para llevar a cabo la inscripción como generador de residuos especiales ante la autoridad correspondiente.

6.5.8 Diseñar e implementar un instructivo para la guarda de información contenida en la base de datos Ambianta III.

Sin observaciones. Ya se comenzó a trabajar en un instructivo que será puesto en vigencia una vez que se comience a utilizar la nueva base de datos ambiental.

6.6 Auditoria Interna de ARN

6.6.1 Incorporar el PMRA en auditorías internas, realizadas desde la Unidad de Auditoria Interna.

En la primera página del Informe de Auditoría N° 08/11 se evidencia que dicha auditoría contempló "la verificación de la realización de las evaluaciones con la finalidad de garantizar la adecuada protección del medio ambiente". Se adjunta al presente la evidencia.

Asimismo, en el Plan de Auditoria 2016 aprobado en el año 2015, está previsto la auditoria del PMRA en el punto 5.1.2.1 . Se adjunta al presente la evidencia.

6.7 Sistema de Gestión de la Calidad

6.7.1 Incorporar en el SGC institucional el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA). En consecuencia, incluir el programa anual de auditorías internas del SGC al PMRA

Gestionar el Sistema de Gestión de Calidad de la ARN está dirigido a los procesos regulatorios y las actividades que de manera directa le dan soporte (como administración, RHH o jurídicos). El PMRA (Programa Monitoreo Radiológico Ambiental) es una tarea puntual de verificación muy específica que se encuentra dentro del Sistema de Gestión de Calidad de Laboratorios, a cargo de la Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica, tal como lo establece la Res. ARN N° 27/10 y la Res. ARN N°517/15. Por eso motivo no se incluye en el Programa Anual de Auditorías Internas de Calidad de la ARN.

6.7.2 El manual de la calidad del SGC solo debe mencionar que "El SGC de los laboratorios acreditados por norma IRAM ISO 17025 perteneciente a la GACT, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN", una vez que concreten la incorporación.



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

El SGC de los laboratorios acreditados por norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) perteneciente a la Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica (ex GACT) se enfoca a la acreditación de los ensayos y calibraciones que se realizan en los mismos.-Esta tarea, tal como lo establece la Res. ARN 27/10 y la Res ARN N° 517/15, es específica de la Gerencia MyEPR, y su acreditación constituye una actividad que requiere una especialización que no se demanda en otros sectores. En este contexto el SGC con su estructura documental (Procedimientos, instructivos, formularios) funciona con autonomía y relativa independencia respecto al SGC de ARN.

Sin embargo el funcionamiento de la Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica en aspectos administrativos, regulatorios y de gestión, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN.

Del examen realizado se desprende que el SGC de Laboratorios acreditados de la MyEPR está integrado al SGC institucional solamente en lo que se refiere con el Procedimiento "Elaboración, actualización y publicación de documentos del sistema de gestión de la calidad" (P-GC-09).

El MC-ARN REv07; vigencia 13 de mayo de 2015 se encuentra en Revisión, en la misma, prevista para marzo de 2017, se incorporaran las aclaraciones correspondientes.

6.8 Capacitación

6.8.1 Elaborar e implementar un plan de capacitación a nivel institucional tal como lo especifica la norma Resolución ARN N°27/10.

Desde el año 2011 a la fecha, la ARN como parte del Estado empleador (Ministerio de Trabajo, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y Jefatura de Gabinete de Ministros) se encuentra elaborando un proyecto de Convenio Colectivo de trabajo sectorial para el personal de la ARN, mediante el cual se contempla la concreción de un plan de capacitación a nivel institucional.

6.8.2 Incluir en cronogramas posteriores del SGLA las capacitaciones reprogramadas. En caso de no incluirlas, especificar porque se anulan.

En el cronograma del año 2015 ya se han incluido las observaciones mencionadas.

6.9 Plan Estratégico Institucional (PEI)

6.9.1 Publicar en la página web institucional y en la intranet, el plan estratégico institucional vigente, indicando avances mensuales.

Sin observaciones. El plan estratégico de la ARN está en etapa de revisión, se tendrá en consideración la recomendación en la próxima versión del mismo.



Autoridad Regulatoria Nuclear
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

6.10 Plan Estratégico Comunicacional (PEC)

Registrar avances del Plan estratégico comunicacional vigente. Especificar plazos de cumplimiento para las actividades que se planifican en el PEC. Publicar el PEC y sus avances en la página web institucional y en intranet.

Sin observaciones. El plan estratégico de la ARN está en etapa de revisión, en el mismo se considerará la estrategia comunicacional y se tendrá en consideración la recomendación en la próxima versión del mismo.

6.11 Evaluaciones de los PMRA de las Centrales Nucleares

6.11.1 Registrar evidencia documental de los informes de evaluación de los resultados de los monitoreos trimestrales de las centrales nucleares

Desde comienzos del año 2015 se lleva un registro de los informes de evaluación de los resultados de los monitoreos trimestrales y anuales realizados por las centrales nucleares.

6.11.2 Especificar en los informes de evaluación de los resultados de los monitoreos de NASA, la coincidencia respecto de los resultados del monitoreo de ARN, detallando en qué términos se expresa la coincidencia de los mismos

El criterio utilizado fue que ambos resultados se encuentren en el mismo orden de magnitud, de forma que las diferencias observadas puedan atribuirse a variaciones naturales como ser diferentes momentos de muestreo, heterogeneidad de la propia matriz ambiental, etc.

A partir del año 2015 se trabaja en forma directa con los responsables de la realización del monitoreo radiológico ambiental de NASA. A partir de estas interacciones se establecen los distintos criterios de análisis de los resultados.

6.11.3 Incluir en los informes de evaluación de los resultados, la evaluación estadística y el análisis de tendencia, como prevé la Res. ARN N° 27/10.

Se aplica el análisis realizado en el punto N° 6.5.4

COPIA FIEL

Agencia de Administración
de Bienes del Estado



NOTA DMEyD N° 98/2015

CUDAP N° 205.1524/15

BUENOS AIRES, 1 ABR 2015

Ref: Resolución AABE N° 036/2015.

SEÑORES
AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN):

Me dirijo a Usted a fin de remitir adjunto a la presente fotocopia certificada de la Resolución AABE N° 036 de fecha 31 de Marzo 2015, emanada de esta AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL ESTADO, para su conocimiento y efectos.

Saludo a usted atentamente.

Se adjunta 7 fs.

Se adjunta fotocopia certificada de la Resolución AABE N° 036 de fecha 31 de Marzo 2015, emanada de esta AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL ESTADO, para su conocimiento y efectos.



Cabinete de Ministros
Presidencia de la Nación

Agencia de Administración
de Bienes del Estado

- 0 3 6

4397, Localidad de VILLA MARTELLI, Partido de VICENTE LÓPEZ, Provincia de BUENOS AIRES, el cual forma parte en menor extensión de las parcelas identificadas catastralmente como Circunscripción IV, Sección I, Fracción I, Parcelas 1c, 2 y 4a, con una superficie aproximada de terreno de SIETE MIL SEISCIENTOS METROS CUADRADOS (7.600,00 m²), con destino a la construcción de la sede principal del CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN RECURSOS DIGITALES (CIARDI).

Que por Nota MPFIP Y S N° 1760 de fecha 13 de noviembre de 2014 la SUBSECRETARÍA DE COORDINACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, manifiesta la nueva necesidad de disponer de un inmueble ubicado en el Cinturón Tecnológico a fin de proceder a edificar la sede principal del CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN RECURSOS DIGITALES (CIARDI), próximo a la Avenida General Paz y Avenida Constituyentes, en dirección hacia el Riachuelo, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, a fin de ejecutar la obra descripta precedentemente.

Que por el artículo 1º del Decreto N° 1.382/12 se creó la AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL ESTADO, como organismo descentralizado en el ámbito de la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS.

Que la AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL ESTADO, tiene, entre sus objetivos asignados por el Decreto N° 1.382/12, la ejecución de las políticas, normas y procedimientos que rigen la disposición y administración de los bienes inmuebles del ESTADO NACIONAL en uso, concesionados y desafectados,

para el desarrollo del cometido antes mencionado, resultando procedente reasignar en uso el mismo a dicha Empresa.

Que la delimitación definitiva del inmueble surgirá de un estudio técnico, catastral y dominial a cargo de la AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL ESTADO.

Que la presente medida se enmarca en la decisión política del PODER EJECUTIVO NACIONAL de hacer prevalecer el proceso de preservación del patrimonio inmobiliario estatal y la racionalización del espacio físico del mismo, con vista a su mejor aprovechamiento y utilización, destinando la afectación de los bienes inmuebles estatales a la planificación, desarrollo y ejecución de políticas públicas.

Que el artículo 5º del Decreto Nº 1.416/13 establece que todas las transferencias o asignaciones de uso de inmuebles de propiedad del ESTADO NACIONAL deberán ser comunicadas en un plazo de CINCO (5) días hábiles contados a partir del dictado de la resolución que así lo disponga, a la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS y a la CONTADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN, dependiente de la SECRETARÍA DE HACIENDA del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS, para su correspondiente registro.

Que el servicio jurídico permanente de la AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL ESTADO, ha tomado la intervención de su competencia.

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones emergentes de los Decretos Nros. 1.382/12 y 1.416/13.



Agencia de Administración
de Bienes del Estado

ARTÍCULO 3º.- Agréguese copia certificada de la presente Resolución en Expediente AABE Nº 108/2013.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese en el REGISTRO NACIONAL DE BIENES INMUEBLES DEL ESTADO.

ARTÍCULO 5º.- Notifíquese a la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN), al MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS, a la EMPRESA ARGENTINA DE SOLUCIONES SATELITALES S. A. (AR-SAT), al MINISTERIO DE DEFENSA y al INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS PARA LA DEFENSA (CITIDEF).

ARTÍCULO 6º.- Dese cuenta a la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS y a la CONTADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN, dependiente de la SECRETARÍA DE HACIENDA del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS.

ARTÍCULO 7º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN Nº 036

Arq. MARTIN REJDEL MAIER
VICEPRESIDENTE
AGENCIA DE ADMINISTRACION
DE BIENES DEL ESTADO

Dr. ANTONIO ALBERTO VULCANO
PRESIDENTE
AGENCIA DE ADMINISTRACION
DE BIENES DEL ESTADO

BUENOS AIRES, - 7 AGO 2015

VISTO la Ley Nacional de la Actividad Nuclear N° 24.804, el Decreto N° 229/00 del 8 de marzo de 2000, el Decreto N° 103/01 del 25 de enero de 2001 y la Resolución del Directorio N° 584/14, y

CONSIDERANDO:

Que la AUTORIDAD REGULADORA NUCLEAR (ARN) se ha comprometido a la implementación de un modelo de gestión por resultados en la institución, en el marco de la firma del Acuerdo Programa con la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS DE LA NACIÓN (JGM) el 31 de enero de 2003, y del Acuerdo de Cooperación con la SUBSECRETARÍA DE LA GESTIÓN PÚBLICA de la JGM de fecha 14 de abril de 2005.

Que, como consecuencia de los compromisos asumidos y de la actividad de cooperación y asistencia técnica con la JGM, esta ARN ha firmado la PRIMERA CARTA COMPROMISO CON EL CIUDADANO el 9 de agosto de 2011, con la finalidad de lograr una mayor receptividad y mejor respuesta a las necesidades y prioridades de los ciudadanos en lo referente a la prestación de los servicios.

Que este documento público incluye, además, los parámetros de calidad con que se desarrollan los procesos regulatorios sustantivos, los compromisos asumidos ante la ciudadanía y los planes de mejora, las herramientas de información y comunicación y los mecanismos de participación.

Que la implementación de la CARTA COMPROMISO CON EL CIUDADANO prevé lograr la retroalimentación interna tendiente a fortalecer la instauración de la cultura de la mejora continua en la ARN, a través de los insumos e información que surge del monitoreo y evaluación de los compromisos de calidad y la ejecución de los planes de mejora previstos.

Que, asimismo, el CARTA COMPROMISO prevé la evaluación de la calidad en los servicios prestados por la ARN mediante la verificación de los estándares de calidad de los compromisos e indicadores de los diferentes procesos regulatorios, modalidades de comunicación y participación.

Que el establecimiento de un Tablero de Medición de los Compromisos por parte de la JGM garantiza el monitoreo periódico y sistemático de los compromisos y planes de mejora.

Que por un lado es apropiada la conformación de la UNIDAD DE MONITOREO INTERNO (UMI) de la ARN con el fin de recolectar y sistematizar la información, los datos y registrar la evidencia objetiva correspondiente a los



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION



compromisos y a los planes de mejora asumidos en la CARTA COMPROMISO CON EL CIUDADANO de la ARN.

Que, por otro lado, es necesario generar un ÁMBITO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN para la gestión, seguimiento y apoyo de la CARTA COMPROMISO que, a instancias de la Reunión de Gerentes de la ARN, permita con una frecuencia semestral determinar si se han cumplido los estándares de calidad y compromisos fijados, si los servicios prestados tienden a elevar el nivel de satisfacción de los ciudadanos y si el proceso implementado ha servido para mejorar la calidad de los servicios.

Que, como resultado del análisis de los resultados obtenidos en la evaluación efectiva de los servicios, se podrán verificar los desvíos o posibles incumplimientos que pudieran presentarse en relación con los compromisos asumidos, analizar las causas que originan los desvíos actuales o potenciales y llevar adelante un seguimiento de las acciones correctivas que permitan alcanzar su solución.

Que el Responsable Político Técnico de la CARTA COMPROMISO CON EL CIUDADANO será el responsable de coordinar ambos institutos, a través de la definición de una estrategia de trabajo aprobada por el Directorio de la ARN.

Que la GERENCIA ASUNTOS JURÍDICOS ha tomado la intervención que le compete.

Que el Directorio de la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR es competente para el dictado de la presente Resolución de conformidad con lo establecido en los Artículos 22 inciso d), 24 y 26 de la Ley N° 24.804.

Por ello, en su reunión del 5 de agosto de 2015 (Acta N° 22)

EL DIRECTORIO DE LA
AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR
RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Dejar sin efecto la Resolución N° 584/14 de fecha 22 de octubre de 2014.

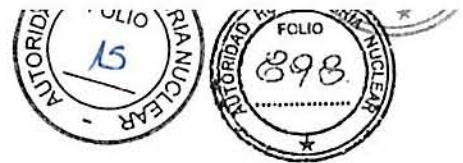
ARTÍCULO 2°.- Constituir la UNIDAD DE MONITOREO INTERNO (UMI) de la ARN para el relevamiento de los datos, medición de los indicadores y posterior registro de la evidencia objetiva que sustancie el monitoreo.

ARTICULO 3°.- Crear un ÁMBITO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN para la gestión, seguimiento y apoyo de la CARTA COMPROMISO CON EL CIUDADANO que funcione a instancias de la Reunión de Gerentes de la ARN con una frecuencia semestral y que estará a cargo del análisis y evaluación del nivel de cumplimiento de



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION



los compromisos y planes de mejora asumidos en la CARTA COMPROMISO, en base a la información remitida por la UMI.

ARTÍCULO 4°.- Establecer que la UNIDAD DE MONITOREO INTERNO (UMI) de la ARN y el ÁMBITO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN de la CARTA COMPROMISO estarán coordinados por el Responsable Político Técnico de la CARTA COMPROMISO e integrados por los responsables de los procesos regulatorios alcanzados por los compromisos y planes de mejora asumidos.

ARTICULO 5°.- Establecer que el Responsable Político Técnico tendrá a su cargo la elaboración de un informe anual sobre el nivel de desarrollo de la CARTA COMPROMISO para el Directorio de la ARN.

ARTICULO 6°.- Comuníquese a la SECRETARIA GENERAL, a la GERENCIA ASUNTOS JURÍDICOS y a la UNIDAD PLANIFICACIÓN Y PROSPECTIVA a los fines correspondientes. Publíquese en el Boletín de este Organismo y archívese en el REGISTRO CENTRAL.

RESOLUCIÓN N° 417.115.-



Dr. Diego HURTADO
Presidente del Directorio

*Autoridad Regulatoria Nuclear*

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

INFORME DE AUDITORIA N° 08/11**EVALUACIONES DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA****INFORME EJECUTIVO**

Esta Auditoría Interna, en cumplimiento de las pautas establecidas en el Plan de Auditorías vigente para el ejercicio 2011, ha procedido a efectuar una auditoría a las tareas ejecutadas por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) durante el año 2010, evaluando el desarrollo de las actividades relacionadas con las evaluaciones de seguridad radiológica.

Las tareas fueron realizadas mediante el análisis de la documentación relevada y de acuerdo con las Normas de Auditoría Interna Gubernamental (Resolución N° 152/2002 – S.G.N.), aplicándose además procedimientos de auditoría específicos, verificándose el cumplimiento de los requisitos generales y particulares establecidos en la normativa vigente.

Como resultado de las actividades señaladas precedentemente, las que se detallan en el Informe Analítico adjunto, esta Auditoría Interna informa que no se han encontrado hallazgos, lo que permite concluir que las tareas ejecutadas cumplieron adecuadamente el plan de Trabajo aprobado por el Directorio de la ARN durante el período en cuestión y la normativa vigente.

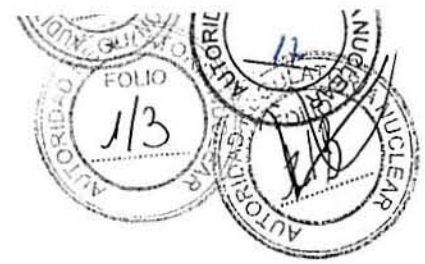
INFORME ANALÍTICO**1 OBJETIVO DE LA AUDITORÍA**

Verificar la realización de las evaluaciones para el control de la Seguridad Radiológica en instalaciones y prácticas autorizadas y en distintos escenarios de exposición, con la finalidad de garantizar la adecuada protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente, de acuerdo con la normativa vigente.

2 ALCANCE DE LA TAREA

La tarea fue realizada de acuerdo con las Normas de Auditoría Interna Gubernamental (Resolución N° 152/2002 – S. G. N.), las Normas Generales de Control Interno (Resolución N° 107/1998 – S. G. N.), verificándose el cumplimiento de los requisitos establecidos en el marco de referencia del presente informe de auditoría.

La verificación se efectuó sobre las evaluaciones efectuadas durante el



Evaluaciones de Seguridad Radiológica

OBJETIVO:

Verificar la realización de las evaluaciones para el control de la Seguridad Radiológica en instalaciones y prácticas autorizadas y en distintos escenarios de exposición, con la finalidad de garantizar la adecuada protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente.

TIPO DE PROYECTO: Remoto - Auditoría sobre Áreas Sustantivas - Selectiva.

ALCANCE:

La verificación se efectuará sobre las evaluaciones efectuadas durante el ejercicio 2010, requeridas por distintos sectores de la ARN. Así como las relacionadas con las dosis ocupacionales, del público y de los pacientes y de los sistemas de protección radiológica y de prevención de accidentes de criticidad de las instalaciones.

PROCEDIMIENTOS A APLICAR:

- Verificar la realización de evaluaciones de seguridad radiológica y de prevención de accidentes de criticidad requeridas para el proceso de licenciamiento de instalaciones.
- Comprobar la elaboración con fines normativos de escenarios de exposición de diversas actividades nucleares.
- Comprobar el mantenimiento y actualización de las bases de datos asociadas a las dosis ocupacionales en instalaciones controladas y las dosis del público.
- Verificar la realización de evaluaciones de blindajes y prevención de accidentes de criticidad, requeridos para el licenciamiento de instalaciones.
- Verificar la realización de las evaluaciones de la gestión de efluentes radiactivos de las instalaciones licenciadas.
- Verificar la realización de las evaluaciones de los planes de monitoreo radiológico ambiental de las instalaciones licenciadas.

DESTINATARIO: Directorio.

Gerencia Apoyo Científico Técnico.

Subgerencia Evaluaciones de Seguridad Radiológica.

A INCLUIR EN EL PLANEAMIENTO DE: Ejercicio 2011.

Ing. HORACIO VILLARICA
AUTORIDAD REGULADORA NUCLEAR



Autoridad Regulatoria Nuclear
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

PERÍODO DE REALIZACIÓN: del 01/04/2016 al 30/06/2016.

PRODUCTO: 1 producto.

FECHA DE ENTREGA: 30/06/2016.

DESTINATARIO: Gerencia de Asuntos Administrativos y Recursos.

A INCLUIR EN EL PLANEAMIENTO DE: Ejercicio 2016.

DETALLE DE HORAS ASIGNADAS AL PROYECTO

	1	2	3	4	TOTAL HORAS
HORAS AUDITOR INTERNO	4	-	4	4	12
HORAS AUDITOR 1	2	14	6	6	28
HORAS AUDITOR 2	-	40	4	4	48
HORAS AUDITOR 3	-	24	4	4	32
HORAS AUDITOR 4	-	48	-	-	48
TOTAL HORAS	6	126	18	18	168

1 – Reconocimiento Preliminar y Elaboración Plan de Tareas.

2 – Ejecución Tareas de Campo y Papeles de Trabajo.

3 - Elaboración Informe Preliminar con Opinión Auditado.

4 – Elaboración Informe Final.

5.1.2 Control Interno Gubernamental sobre Áreas Sustantivas

a) De Realización No Selectiva

5.1.2.1 Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental de la ARN;

OBJETIVO:

Evaluar el cumplimiento de la planificación y ejecución del Programa de Monitoreo Radiológico Ambiental llevado a cabo por la ARN y asociado a las instalaciones

*Autoridad Regulatoria Nuclear*

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

reguladas por esta, a fin de garantizar la adecuada protección del público y el medio ambiente.

TIPO DE PROYECTO: Remoto - Control Interno Gubernamental sobre Áreas Sustantivas de Realización No selectiva.

ALCANCE:

Las tareas se realizarán de acuerdo con las Normas de Auditoría Interna Gubernamental aprobadas por Resolución N° 152/02 – S.G.N., las Normas Generales de Control Interno para el Sector Público Nacional (Resolución N° 172/14 - S.G.N.), verificándose el cumplimiento de los principios contenidos en la Ley N° 24.156 de Administración Financiera y de los Sistemas de Control del Sector Público y sus reglamentaciones.

La auditoría se llevará a cabo sobre aquellas actividades de control y regulación que son ejercidas por la ARN con el fin de garantizar el desarrollo de una actividad nuclear segura y acorde con los estándares nacionales e internacionales establecidos en cuanto a la protección de las personas y la preservación del ambiente.

PROCEDIMIENTOS A APLICAR:

- ✓ Entrevistas con los funcionarios responsables de las áreas intervinientes en los circuitos relevados.
- ✓ Examinar el cumplimiento de la normativa vigente aplicable para la actividad y su compatibilidad con la normativa argentina y la internacional.
- ✓ Analizar la aplicación de los procedimientos de trabajo aprobados, verificando la existencia de los controles que se aplican.
- ✓ Verificar que las actividades de control y regulación implementadas en el ámbito del Organismo resultan suficientes para evaluar el impacto ambiental de las actividades licenciadas, 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.
- ✓ Evaluar si el Organismo cumple con las condiciones necesarias que garanticen el desarrollo de una actividad nuclear segura y acorde con los estándares nacionales e internacionales establecidos en cuanto a la protección de las personas y de la preservación del ambiente.

Autoridad Regulatoria Nuclear

PERIODO DE REALIZACIÓN: del 02/05/2016 al 30/06/2016.

PRODUCTO: 1 producto.

FECHA DE ENTREGA: 30/06/2016.

DESTINATARIO: Directorio.

A INCLUIR EN EL PLANEAMIENTO DE: Ejercicio 2016.

DETALLE DE HORAS ASIGNADAS AL PROYECTO

	1	2	3	4	TOTAL HORAS
HORAS AUDITOR INTERNO	24	96	24	12	156
HORAS AUDITOR 1	-	20	8	8	36
HORAS AUDITOR 2	-	52	8	8	68
HORAS AUDITOR 3	-	52	8	8	68
HORAS AUDITOR 4	-	52	8	8	68
TOTAL HORAS	24	272	56	44	396

- 1 – Reconocimiento Preliminar y Elaboración Plan de Tareas.
- 2 – Ejecución Tareas de Campo y Papeles de Trabajo.
- 3 - Elaboración Informe Preliminar con Opinión Auditado.
- 4- Elaboración Informe Final.

5.1.2.2 Otorgamiento de Licencias y Permisos Individuales a los nuevos Centros de Medicina Nuclear y sus Operadores.

OBJETIVO:

Verificar que el otorgamiento de licencias y permisos individuales a los nuevos centros de medicina nuclear construidos bajo el Programa Nacional de Federalización de la Medicina Nuclear, sea efectuado por la ARN cumpliendo con las actividades regulatorias necesarias para el licenciamiento y control de aquellas instalaciones que utilizan materiales radiactivos, contemplando todos los aspectos relativos a la seguridad radiológica y física de estas así como de sus operadores.



Autoridad Regulatoria Nuclear

TIPO DE PROYECTO: Remoto - Control Interno Gubernamental sobre Áreas Sustantivas de Realización No Selectiva.

ALCANCE:

Las tareas se realizarán de acuerdo con las Normas de Auditoría Interna Gubernamental aprobadas por Resolución N° 152/02 – S.G.N., las Normas Generales de Control Interno para el Sector Público Nacional (Resolución N° 172/14

PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIONES PARA LABORATORIOS ACREDITADOS 2015

Código: F-CAP-A-2 Vigencia: 1/10/2015

Revisión: 05

Fecha de Actualización: 25/11/2015

Nº	Curso	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	Posibles Participantes	A cargo de	Observaciones
1	Introducción a la Norma IRAM 301 2005 (ISO/IEC 17025 2005)	R				Carrasco-Di Giorgio-Protti	OAA/IRAM (Marzo)	
2	Validación de Software, Sistemas informáticos para Laboratorios, Seguridad Informática		R			Besada-Rishmüller-Puerta	OAA (Marzo)	22/04/2015
3	Curso Posgrado en Protección Radiológica	R				Acosta-Ferrufino-Villalba-Chavez	ARN-FIUBA	
4	Curso Excel Nivel 1			R		Carrasco - Astrada-Lewis-Grimman-Navarro-Maure-Mondini -Rojo	EXO	24 al 25/08/2015
5	Curso Excel Nivel 2			R		Temprano-Puerta-Paz-Rishmüller-Panlin-Maizel-Moreno Ferreyro	EXO	12 y 13 agosto
6	Curso Excel Nivel 3				R	Menchaca-Gossio-Martinez-	EXO	16 a 19 de noviembre
7	Formación de auditores internos enlcoado en la ISO 17025 2005		R			Carrasco-Protti-Di Giorgio M.-Moreno-Molinari	OAA/IRAM (Abril)	14/05/2015
8	Curso de Validación de Metodología Analítica y Cálculo de Incertidumbre		R			Moreno-Pedemonti-Deminge-Astrada-Rearte-Mondini	OAA	04/05/2015
9	Curso para formación de Auditores Líderes - Norma ISO 17025		R			Gossio-Taja-Carrasco-Rossini	OAA	22 al 26/06/2015
10	Acreditación proveedores de ensayo de aptitud según Norma ISO/IEC 17043 2010		R			Carrasco-Reyes-Gossio	OAA	La OAA reprogramó el mismo hasta previo aviso
11	X Congreso Latinoamericano IRPA		R				SAR	
12	Curso Técnico Protección Radiológica				R	Carrasco-Rearte	ARN	14/09/2015 al 20/11/2015
14	Buenas Prácticas del Laboratorio			R		Molinari-Rearte-Reyes-Deminge-Radi-Carrasco-Pedemonti-Temprano-Diodati-Martinez-Rojo-Ferreyro-Rossini-Maure-Moreno	IRAM	26/08/2015
15	Medición de Temperatura (-40 a 1500°C)			R			OAA	No hubo inscriptos.
16	Curso de Primeros Auxilios y RCP			R			ARN-RRHH/ Cruz Roja	Septiembre/Octubre

17	Gestión de muestras (P-MUES-02)								Rishmüller - Besada - Pronti-Di Giorgio-Muñoz-Godino- Carrasco- Giustina-Ferreyro- Moreno-Paz	LCA	15 de julio
18	Taller Tratamiento de No Conformidades. Como evitar que las NC vuelvan a ocurrir?								Pedemonti	IRAM (23/09/14)	No hubo inscriptos.
19	Taller ACAP-OM - NC orientado a Norma ISO/IEC 17025								Carrasco - Astrada-Pedemonti	SGC Lab	Dado que es un curso que se da internamente no se pudo programar a tiempo.
20	Utilización de extintores								Insaurralde-Maizel-Pardo-Noemi Coronel-Gladys Coronel-Bustos Palacios-Otrano -Pantin	ARIN/CNEA	28-abr
21	Plan de evacuación y simulacro								Mogliazza-Carrasco-Navarro- Paz-Rearte-Moreno-Paul- Velardo-	SGC Lab y H/S	
22	Taller de Acciones Correctivas/ Acciones preventivas bajo la NORMA ISO 9001								J. Fernandez-Menchaca	ARIN/UGC	28-abr
23	Trazabilidad y jerarquía de patrones								Besada-Pantin	CAA	4 y 5 de Junio
24	PHP- HTML								Radi- Muñoz-Astrada-Taja	Recomendación	10 17 24 31 de julio
25	Curso Metrología. Calidad de las mediciones. Requisitos de las normas Internacionales								Ferreyro-Pedemonti-Maure-	IRAM	No hubo inscriptos.
26	Introducción a la Norma IRAM 301 2005 (ISO/IEC 17025 2005)								Martinez-Mogliazza-Deminge- Rojas-Rearte	IRAM	14 y 15 de septiembre
27	Curso Residuos Peligrosos								Velardo-Marquez- Chiossi- Molinari-Carrasco-Taja	CNEA	25 de noviembre
28	Taller de la actualización de la Norma ISO 9001 2015									ARIN	25 de noviembre

Realizada Re Programada No Programada



Auditoría General de la Nación

Anexo XX. Análisis del Descargo

Cuadro comparativo según Resolución 229/09-AGN

Observaciones	Recomendación	Descargo	Análisis del descargo con fundamento de la decisión elevada a la Comisión
4.1.1. ARN no ha concretado la adquisición de un edificio propio, tal como está previsto en el Plan Estratégico Institucional 2012-2015. La sede central de ARN opera en el mismo edificio de la CNEA. En particular, GACT, que es la gerencia que lleva adelante el PMRA, se encuentra instalada en Ezeiza, dentro del predio del CAE (dependiente de la CNEA).	6.1.1 <i>Arbitrar los medios para concretar la adquisición de un edificio propio, tal como está previsto en el Plan Estratégico Institucional 2012-2015.</i>	<i>“Desde hace varios años la ARN viene realizando gestiones vinculadas a la adquisición de un edificio propio. En este sentido se han llevado a cabo varias acciones que han culminado con la cesión de un predio por parte de la Agencia de Administración de Bienes del Estado quien, mediante Resolución AABE N°036/15 de 31 de marzo de 2015 asigna a la ARN un inmueble sito en Villa Martelli, Provincia de Buenos Aires. Se adjunta al presente la nota mencionada. Desde la asignación, la ARN está realizando análisis y adecuaciones en el terreno, que en la actualidad se encuentra en desuso, para la construcción allí de su nuevo espacio”.</i>	La Resolución a la que alude el organismo es posterior al periodo de auditoria. Se mantiene la observación.
4.2.1. En el periodo de auditoria, sectores de ARN vinculados al PMRA no evidenciaron articulación eficiente al momento de volcar información respecto del PMRA en la propia Carta Compromiso con el Ciudadano de 2011 (publicada en la página web) y en los reportes de compromisos remitidos a la ONIG, vía el tablero de comando para Carta Compromiso con el Ciudadano.	6.2.1 <i>Fortalecer la articulación entre los diferentes sectores de ARN vinculados al PMRA, propiciando una adecuada comunicación.</i>	<i>“Sin observaciones. Se tendrá en consideración la recomendación”.</i>	ARN no formula descargo alguno respecto de la observación y menciona que tendrá en consideración la recomendación de AGN. Se mantiene la observación.



Auditoría General de la Nación

4.3.1. El organismo no ha adoptado mediante un acto administrativo la implementación de la CCC, una herramienta de gestión transversal al organismo emanada del Decreto PEN N° 229/2000.	6.3.1 <i>Adoptar mediante un acto administrativo la implementación de la Carta Compromiso con el Ciudadano.</i>	<i>"La auditoría se llevó a cabo en torno a la primera carta compromiso de la ARN. En septiembre de 2015, se ha llevado a cabo la firma de una segunda carta compromiso, este hecho así como la Conformación interna de la Unidad de Monitoreo y la intención de llevar a cabo la misma se ha plasmado en la Resolución N° 417/15".</i>	La Resolución a la que alude el organismo es posterior al periodo de auditoria. Lo indicado será tenido en cuenta en futuras auditorías. Se mantiene la observación.
4.3.2. El decreto PEN N° 229/2000 en su título octavo, art. 18 establece la obligatoriedad de elaboración de informes anuales que se presentaran a la ONIG y de informes trimestrales que el organismo, en este caso ARN, debería presentar al vicepresidente de la Nación. ARN no cumple con lo establecido en el mencionado decreto.	6.3.2 <i>Arbitrar los medios para dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto PEN N° 229/2000, título 8 Artículo 18.</i>	<i>"Mediante diversos e-mails y en forma verbal, los representantes de la ONIG transmitieron que los informes surgen del tablero de comando de la ONIG, de tal forma que en ninguno de los informes de retroalimentación que ha tenido la ARN por parte de la ONIG se ha detectado un desvío en este aspecto. La situación del cambio no ha sido reglamentada por el organismo responsable de la misma".</i>	El decreto PEN N° 229/2000 mantiene vigencia y ARN no cuenta con un instrumento oficial que lo exima del cumplimiento. La observación se mantiene.
4.3.3. Como parte de una adecuada gestión que represente en forma precisa la carga del PMRA, ARN no ha solicitado cambios en la etiqueta del tablero de comando del sistema informático de la ONIG, que informa "Medición Anulada" para todos los meses, salvo para un mes, que es el que contiene la carga anual.	6.3.3 <i>Solicitar cambios en la etiqueta del tablero de comando del sistema informático de la ONIG, donde se informa para todos los meses en los indicadores del PMRA "Medición anulada" salvo para un mes, que es el que contiene la carga anual.</i>	<i>"Se ha hecho la solicitud en las reuniones que se han realizado con representantes del organismo e incluso, ha sido tema de debate en talleres vinculados con la temática. Sin embargo, el tablero de comando no es un sistema que dependa de esta ARN, no solamente esta creado y gestionado por la ONIG sino que además, posee información sobre todos los organismos que pertenecen al programa Carta Compromiso por lo cual es imposible desde esta ARN realizar modificaciones sobre el mismo".</i>	Las copias de las actas de reuniones y talleres que menciona el auditado no han sido puesta a disposición del equipo de auditoria. La observación se mantiene.
4.3.4 ARN informa mediante el sistema informático de la ONIG para la CCC, para todos los años del periodo de auditoria, un cumplimiento del indicador explicitado en el ítem 2.8 (Monitoreo Radiológico Ambiental) de 100%. Sin embargo, para todos los años analizados, esta auditoria ha detectado puntos que por diversas	6.3.4 <i>Informar mediante el sistema informático de la ONIG para la CCC, el grado de cumplimiento del indicador explicitado en el ítem 2.8 (monitoreo radiológico ambiental) en forma correcta.</i>	<i>"Sin observaciones. Desde el año 2015 se solicita la información detallada y el sector responsable del PMRA envía trimestralmente el detalle del cumplimiento del mismo con los desvíos que se hayan podido producir en la medición".</i>	ARN no formula descargo respecto de la observación y detalla implementación fuera del periodo de auditoria. La observación se mantiene.



Auditoría General de la Nación

razones no han sido muestreados y que por lo tanto no resulta un cumplimiento del 100 %.			
4.3.5. En el documento "Primera Carta Compromiso con el Ciudadano" de 2011, en el apartado de Compromisos para el Monitoreo Radiológico Ambiental y en las copias de las planillas de carga del sistema informático de la ONIG "Programa CCC-Estructura con detalle" para todo el periodo de auditoria se explicita para el ítem 2.9 "Elaboración y emisión de un informe sobre los resultados del control radiológico ambiental alrededor de las instalaciones nucleares y del ciclo de combustible". El nombre del mencionado informe es incorrecto.	6.3.5 Especificar en los documentos de CCC la denominación correcta del informe al que se referencia en el apartado de Indicadores de Monitoreo de Compromisos.	<i>"En la segunda carta compromiso, firmada en septiembre de 2015, ya no existe la mencionada información. El seguimiento del cumplimiento del PMRA se realiza de acuerdo al porcentaje de cumplimiento del programa, midiendo en términos de las tareas realizadas. El documento se encuentra disponible en http://www.arn.qob.ar/imagenes/stories/la_arn_y_la_comunidad/carta_compromiso_2015_firmada.pdf."</i>	ARN precisa haber corregido la inconsistencia, con posterioridad al periodo de auditoria. Lo indicado por el organismo será tenido en cuenta en futuras auditorías. La observación se mantiene.
4.3.6 En el apartado de PRINCIPALES ACTIVIDADES Y COMPROMISOS ASUMIDOS-FISCALIZACIÓN-MONITOREO RADIOLÓGICO AMBIENTAL del documento "Primera Carta Compromiso con el Ciudadano" de 2011, se menciona que: "cabe destacar que todas las muestras son procesadas y evaluadas en los laboratorios de la ARN, acreditados bajo norma IRAM 301(ISO/IEC 17025) por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA)." Respecto de esto, el equipo de auditoria pudo constatar que sólo está acreditado el Laboratorio de Control	6.3.6 Especificar en el documento de Carta Compromiso con el Ciudadano el alcance de la acreditación de los laboratorios que ensayan las muestras ambientales en forma precisa y correcta.	<i>"En la segunda carta compromiso, firmada en septiembre de 2015, ya no existe la mencionada información. El documento se encuentra disponible en http://www.arn.qob.ar/imagenes/stories/la_arn_y_la_comunidad/carta_compromiso_2015_firmada.pdf."</i>	ARN precisa haber corregido la inconsistencia, con posterioridad al periodo de auditoria. La observación se mantiene.



Auditoría General de la Nación

Ambiental LCE (LE 116) cuyo alcance se detalla en este informe en el apartado 3.8. PMRA – Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025), y no procesa y evalúa todas las muestras del PMRA.			
4.4.1. En las copias de veedurías proporcionadas al equipo de auditoría, correspondientes a las actividades: 2A2 (tercer cuatrimestre de 2012, segundo semestre de 2014); 2A3 (primer semestre 2011, tercer cuatrimestre 2012 y segundo semestre 2014) y 2AXA (segundo semestre 2014), no se especifica la fecha de los informes de veeduría. ARN no ha provisto evidencia documental de que se haya realizado la veeduría del tercer cuatrimestre del año 2013 para las actividades 2A2 y 2A3.	6.4.1 Especificar la fecha en los informes de veeduría.	<i>“Los informes son remitidos a la Unidad de Planificación y Control de Gestión por vía electrónica, al ser la fecha que la misma toma conocimiento de la misma es la fecha válida.”</i>	El descargo de ARN no se corresponde con lo observado. La observación se mantiene.
4.5.1. El PMRA durante el periodo de auditoría se desarrolló dentro de la Gerencia de Apoyo Científico Técnico. Si bien esta instrumentado, le falta incluir en la redacción del documento: marco legal e institucional en el que se realiza el Plan; los recursos asignados; un cronograma de realización de las tareas, los procedimientos a llevar a cabo para: la toma de muestras, el ensayo de las muestras, el análisis de los resultados; indicadores de seguimiento del plan; registro y guarda de los datos; la forma de comunicación interna de los resultados y la difusión	6.5.1 Incorporar al documento del PMRA: marco legal e institucional en el que se realiza el plan, los recursos asignados, un cronograma de realización de tareas, los procedimientos a llevar a cabo para: la toma de muestras, el ensayo de las muestras, el análisis de los resultados, indicadores de seguimiento del plan, registro y guarda de los datos, la forma de comunicación interna de los resultados y la difusión pública de los mismos, un informe de resultados donde	<i>“El documento del PMRA es un documento de trabajo, tiene como objetivo establecer el tipo de muestra, los puntos de muestreo, los ensayos a realizar sobre las muestras, para cada una de los sitios regulados por la ARN donde amerita realizar un monitoreo radiológico ambiental, a fin de que esa información sea comunicada a los grupos de trabajo intervinientes (grupo de muestreo, laboratorio de pretratamiento y ensayos). Para que el documento cumpla con esa función este debe ser concreto y debe limitarse a los puntos mencionados. El resto de la información (marco legal e institucional, recursos asignados, procedimientos, análisis de resultados, formas de comunicar) se encuentran descriptos en los siguientes documentos: Ley Nuclear 24804, Decreto reglamentario 1390/98, en el documento Pautas para la realización de un PMRA (actualmente Guía Regulatoria),</i>	ARN denomina PMRA un documento de trabajo que especifica datos principalmente del muestreo. El documento del PMRA para considerarse un Plan como tal, requiere: procedimientos, indicadores y demás herramientas de gestión que garanticen su efectividad y permitan controles y seguimiento de su ejecución. La observación se mantiene.



Auditoría General de la Nación

pública de los mismos. El plan no contempla como parte del mismo un informe donde se vea reflejado el cumplimiento de los objetivos.	<i>se vea reflejado el cumplimiento de los objetivos.</i>	<i>procedimientos de ensayo de la Subgerencia Control Ambiental e Informes Anuales de 10 ARN.</i>	
4.5.2. En los informes anuales de gestión de ARN de los años 2013 y 2014 se detallan los criterios generales para la selección de las matrices ambientales, puntos de muestreo, radionucleídos a analizar y frecuencia de muestreo adoptados por la ARN, que sólo se han mencionado en el documento del PMRA 2011. A su vez, no se han incluido en ninguno de los informes anuales desde 2011 a 2014 los objetivos del PMRA.	6.5.2 <i>Incluir en el documento del PMRA de cada año los criterios generales para la selección de las matrices ambientales, puntos de muestreo, radionucleídos a analizar y frecuencia de muestreo adoptados por la ARN. Incorporar a los objetivos del PMRA en el informe anual de gestión de la ARN</i>	<i>“Sin observaciones, se incluirán en los informes anuales de gestión de la ARN los objetivos del PMRA y los criterios generales mencionados”.</i>	ARN detalla que incluirá en los informes respectivos la información en cuestión. La observación se mantiene.
4.5.3. ARN cuenta con un conjunto de procedimientos acreditados bajo la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) asociados al PMRA, pero hay otro conjunto de procedimientos que no han sido acreditados todavía, tal como se detalló en el apartado de Aclaraciones Previas del presente informe (3.7. Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental Anual).	6.5.3 <i>Extender la acreditación bajo la norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) al conjunto de procedimientos asociadas al PMRA que no han sido acreditados todavía.</i>	<i>“La ARN cuenta con una serie de técnicas acreditadas bajo la Norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) asociadas al PMRA. Estas técnicas son consideradas las más relevantes para llevar a cabo el correcto desarrollo de esta actividad, por lo cual se decidió obtener su acreditación”.</i> <i>“Los laboratorios se encuentran trabajando para que las técnicas no acreditadas, se documenten y se realicen con los mismos criterios y requerimientos establecidos por la norma mencionada. Por otro lado, es importante destacar que la no acreditación de una técnica de ensayo no implica que se esté trabajando en forma inadecuada”.</i>	Lo indicado por ARN en su descargo no contradice la observación ni la recomendación. La observación se mantiene.
4.5.4. ARN no ha formalizado el registro documental de evaluación estadística y análisis de tendencia de los resultados del PMRA, tal como lo estipula la Res. ARN N° 27/2010.	6.5.4 <i>Formalizar el registro documental de evaluación estadística y análisis de tendencia, tal como lo estipula la Res. ARN N° 27/2010.</i>	<i>“En líneas generales los resultados provenientes del PMRA, correspondiente a las Centrales Nucleares, son registros que se encuentran por debajo del límite de detección. Por lo tanto, no existe la necesidad de formalizar una evaluación estadística ni un análisis de tendencia en estos casos. En aquellos casos en los que las determinaciones de laboratorio arrojen valores por encima de los límites de detección se</i>	Lo estipulado en la Res. N° 27/10 es mandatorio. La observación se mantiene



Auditoría General de la Nación

		analizan en forma separada. Se estudian los niveles descargados al medioambiente en el periodo correspondiente al muestreo, los parámetros medioambientales en este periodo (velocidad y dirección de vientos, caudal del río, etc.) y la potencial implicancia dosimétrica del valor registrado". "No obstante, se trabaja en la confección de un registro documental, aun para los casos menores al límite de detección".	
4.5.5. En todo el periodo de auditoria ARN ha incluido en los PMRA y en los respectivos Contratos puntos de muestreo que no han sido muestreados (CNA14 y CNE34), debido a que las gestiones para concretar la instalación de los equipos no han sido eficientes. No se ha corregido en los PMRA la frecuencia de la toma de muestra en el punto CNE32 para los últimos dos años (2013 y 2014) y CNE33 (2014) indicando que la toma de muestra es mensual y no semanal.	6.5.5 Arbitrar los medios para concretar la instalación de los equipos en los puntos de muestreo: CNA 14. Grupo critico real (para descargas gaseosas a partir de 2009), 1,7 km al O de la CNA I Y CNE34. Predio Fuerza aérea (Máxima concentración de descargas gaseosas). Especificar la frecuencia real de la toma de muestras para los puntos CNE32 y CNE33.	Se destaca que aquellos puntos de muestreo donde no fue posible obtener el permiso de los dueños de los predios para obtener las muestras, estos puntos se encontraban cubiertas por otros puntos de muestreo del PMRA. Se corregirán las frecuencias mencionadas en los puntos detallados".	Lo indicado por ARN en su descargo no contradice la observación ni la recomendación. La observación se mantiene.
4.5.6. Para todo el periodo de auditoria (2011-2014), en los Informes de Ensayo la denominación de la causa o categoría por la cual no se cuenta con la muestra no ha sido consistente, debido a que no se usa siempre la misma terminología unívoca. Cabe mencionar que en algunos Informes de Ensayo no se incluyen los puntos que no han sido muestreados.	6.5.6 Utilizar denominación unívoca para indicar los motivos de falta de muestra en los informes de ensayo. Especificar en los informes de ensayo respectivos, los puntos que no han sido muestreados	Esta inconsistencia en la terminología ya fue corregida en el año 2015".	ARN menciona haber corregido la inconsistencia, con posterioridad al periodo de auditoria. La observación se mantiene.
4.5.7. Al momento de cierre de la presente auditoria, ARN no se	6.5.7 Arbitrar los medios para concretar la inscripción de ARN	Sin observaciones. Ya se comenzaron a arbitrar los medios para llevar a cabo la inscripción como generador de residuos	ARN detalla acciones posteriores al periodo de



Auditoría General de la Nación

encuentra inscripta como generador de residuos especiales conforme Ley 11.720 de generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales de la pcia. de Buenos Aires.	<i>como generador de residuos especiales ante el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPOS) de la Pcia. de Buenos Aires.</i>	<i>especiales ante la autoridad correspondiente”.</i>	auditoria. La observación se mantiene.
4.5.8. La GACT no cuenta con un instructivo para la guarda de la información contenida en la base de datos Ambients III, que contemple entre otros aspectos, el back up de la información, el formato de conservación, el periodo de guarda y la confidencialidad de los datos.	6.5.8 <i>Diseñar e implementar un instructivo para la guarda de información contenida en la base de datos Ambients III.</i>	<i>Sin observaciones. Ya se comenzó a trabajar en un instructivo que será puesto en vigencia una vez que se comience a utilizar la nueva base de datos ambiental”.</i>	ARN detalla acciones posteriores al periodo de auditoria. La observación mantiene.
4.6.1. En el periodo de auditoria, la Unidad de Auditoria Interna de ARN no ha incluido el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental en auditorías internas.	6.6.1 <i>Incorporar el PMRA en auditorías internas, realizadas desde la Unidad de Auditoria Interna.</i>	<i>En la primera página del Informe de Auditoria N° 08/11 se evidencia que dicha auditoría contemplo “la verificación de la realización de las evaluaciones con la finalidad de garantizar la adecuada protección del medio ambiente”. Se adjunta al presente la evidencia”.</i> <i>“Asimismo, en el Plan de Auditoria 2016 aprobado en el año 2015, está previsto la auditoría de PMRA en el punto 5.1.2.1. Se adjunta al presente la evidencia”.</i>	El descargo de ARN no se corresponde con lo observado. El Informe de Auditoria N° 08/11 corresponde a la Subgerencia de Evaluaciones de Seguridad Radiológica y no a la Subgerencia de Mediciones en Seguridad Radiológica que es la que implementa el PMRA. La observación se mantiene.
4.7.1 ARN ha definido entre sus responsabilidades primarias aprobadas por Res. ARN N° 27/10, gestionar el Sistema de Calidad de la ARN. Al respecto no ha incorporado al SGC institucional el PMRA. ARN no ha incluido en el programa anual de	6.7.1 <i>Incorporar en el SGC institucional el Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA). En consecuencia, incluir el programa anual de auditorías internas del SGC al PMRA.</i>	<i>“Gestionar el Sistema de Gestión de Calidad de la ARN está dirigido a los procesos regulatorios y las actividades que de manera directa le dan soporte (como administración, RHH o jurídicas). El PMRA (Programa Monitoreo Radiológico Ambiental) es una tarea puntual de verificación muy específica que se encuentra dentro del Sistema de Gestión de Calidad de Laboratorios, a cargo de la Gerencia</i>	El descargo de ARN no contradice lo observado. Lo establecido en la Res. 27/10 es obligatorio. La observación se mantiene.



Auditoría General de la Nación

auditorías internas del SGC al PMRA".		<i>Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica, tal como lo establece la Res. ARN N° 27/10 y la Res. ARN N° 517/15. Por eso motivo no se incluye en el Programa Anual de Auditorías Internos de Calidad de la ARN".</i>	
4.7.2 En el manual de la calidad del Sistema de Gestión de la Calidad (MC-ARN Revisión: 07; vigencia 13 mayo de 2015) se menciona que "El SGC de los Laboratorios acreditados por Norma IRAM ISO 17025 perteneciente a la GACT, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN". Del examen realizado se desprende que el SGCLA no está integrado al SGC institucional (apartado 3.10. PMRA -Unidad de Gestión de la Calidad).	6.7.2 <i>El manual de la calidad del SGC solo debe mencionar que "El SGC de los laboratorios acreditados por norma IRAM ISO 17025 perteneciente a la GACT, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN", una vez que concreten la incorporación.</i>	<i>"El SGC de los laboratorios acreditados por norma IRAM 301 (ISO/IEC 17025) perteneciente a la Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica (ex GACT) se enfoca a la acreditación de los ensayos y calibraciones que se realizan en los mismos.-Esta tarea, tal como lo establece la Res. ARN 27/10 Y 10 Res ARN N° 517/15, es específica de la Gerencia MyEPR, y su acreditación constituye una actividad que requiere una especialización que no se demanda en otros sectores. En este contexto el SGC con su estructura documental (Procedimientos, instructivos, formularios) funciona con autonomía y relativa independencia respecto a/ SGC de ARN". "Sin embargo el funcionamiento de la Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica en aspectos administrativos, regulatorios y de gestión, se encuentra integrado dentro del SGC general de la ARN" "Del examen realizado se desprende que el SGC de Laboratorios acreditados de la MyEPR está integrado al SGC institucional solamente en lo que se refiere con el Procedimiento "Elaboración, actualización y publicación de documentos del sistema de gestión de la calidad" (P-GC-09)". "El MC-ARN REv07; vigencia 13 de mayo de 2015 se encuentra en Revisión, en la misma, prevista para marzo de 2017, se incorporarán las aclaraciones correspondientes".</i>	ARN menciona en la Revisión MC-ARN, prevista para marzo de 2017 se incorporarán las aclaraciones correspondientes. La observación se mantiene.
4.8.1. Si bien la GACT cuenta con cronogramas de capacitación anual, ARN no cuenta con un Plan Anual de Capacitación a nivel institucional tal como lo especifica la Resolución ARN N° 27/10.	6.8.1 <i>Elaborar e implementar un plan de capacitación a nivel institucional tal como lo especifica la norma Resolución ARN N° 27/10.</i>	<i>"Desde el año 2011 a la fecha, la ARN como parte del Estado empleador (Ministerio de Trabajo, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y Jefatura de Gabinete de Ministros) se encuentra elaborando un proyecto de Convenio Colectivo de trabajo sectorial para el personal de la ARN, mediante el cual se contempla la concreción de un plan de capacitación a</i>	ARN detalla que, dentro del proyecto de Convenio Colectivo de Trabajo sectorial para el personal de la ARN, se contempla la concreción de un plan de capacitación a nivel



Auditoría General de la Nación

		<i>nivel institucional”.</i>	institucional. La observación se mantiene.
4.8.2. En los cronogramas de capacitación anual se han detectado capacitaciones reprogramadas que no se han incluido en años posteriores (1 curso en 2011 y 2 cursos en 2013), tal como se detalla en el apartado de Capacitación de Recursos Humanos.	6.8.2 <i>Incluir en cronogramas posteriores del SGLA las capacitaciones reprogramadas. En caso de no incluirlas, especificar porque se anulan.</i>	<i>“En el cronograma del año 2015 ya se han incluido las observaciones mencionadas”.</i>	ARN menciona acciones posteriores al periodo de auditoria. La observación se mantiene.
4.9.1. ARN no ha publicado en la página web, ni en la intranet su Plan Estratégico Institucional 2012-2015. A la fecha de cierre de la presente auditoria, ARN registra avances del PEI hasta 2012.	6.9.1 <i>Publicar en la página web institucional y en la intranet, el plan estratégico institucional vigente, indicando avances mensuales.</i>	<i>“Sin observaciones. El plan estratégico de la ARN está en etapa de revisión, se tendrá en consideración la recomendación en la próxima versión del mismo”.</i>	ARN menciona acciones posteriores al periodo de auditoria. La observación se mantiene.
4.10.1. ARN no ha registrado avances en el Plan Estratégico Comunicacional desde su aprobación. El PEC, si bien planifica etapas no especifica plazos de cumplimiento. Desde su aprobación el Plan no han sido publicados en la página web, ni en la intranet de ARN.	6.10.1 <i>Registrar avances del Plan Estratégico Comunicacional vigente. Especificar plazos de cumplimiento para las actividades que se planifican en el PEC. Publicar el PEC y sus avances en la página web institucional y en intranet.</i>	<i>“Sin observaciones. El plan estratégico de la ARN está en etapa de revisión, en el mismo se considerará la estrategia comunicacional y se tendrá en consideración la recomendación en la próxima versión del mismo”.</i>	ARN menciona que el PEC está en revisión y considerará la recomendación de AGN. La observación se mantiene.
4.11.1. ARN no ha puesto a disposición del equipo de auditoria evidencia documental de los siguientes informes de evaluación de los resultados de los monitoreos: tercer trimestre de 2013 para CNE, cuarto trimestre de 2013 para CNE y CNAI, primer y segundo trimestre de 2014 para ambas centrales.	6.11.1 <i>Registrar evidencia documental de los informes de evaluación de los resultados de los monitoreos trimestrales de las centrales nucleares.</i>	<i>“Desde comienzos del año 2015 se lleva un registro de los informes de evaluación de los resultados de los monitoreos trimestrales y anuales realizados por las centrales nucleares”.</i>	ARN menciona acciones posteriores al periodo de auditoria. La observación se mantiene.
4.11.2 En los informes relevados	6.11.2 <i>Especificar en los informes</i>	<i>“El criterio utilizado fue que ambos resultados se encuentren</i>	ARN menciona acciones



Auditoría General de la Nación

(tercer y cuarto trimestre de 2011 para CNAI y CNE; primer, segundo, tercer y cuarto trimestre de 2012 para CNE y CNAI y primer y segundo trimestre 2013 para CNE), como conclusión se detalla que “en aquellos puntos de muestreo coincidentes entre el operador y ARN, los resultados informados son concordantes”, no especificando en qué términos se expresa la “concordancia” de los resultados.	<i>de evaluación de los resultados de los monitoreos de NASA, la coincidencia respecto de los resultados del monitoreo de ARN, detallando en que términos se expresa la coincidencia de los mismos.</i>	<i>en el mismo orden de magnitud, de forma que las diferencias observadas puedan atribuirse a variaciones naturales como ser diferentes momentos de muestreo, heterogeneidad de la propia matriz ambiental , etc.”.</i> <i>“A partir del año 2015 se trabaja en forma directa con los responsables de la realización del monitoreo radiológico ambiental de NASA. A partir de estas interacciones se establecen los distintos criterios de análisis de los resultados”.</i>	posteriores al periodo de auditoria. La observación se mantiene.
4.11.3 En los informes de evaluación de resultados de los monitoreos no se realiza la evaluación estadística y el análisis de las tendencias de los resultados, tal como prevé la Res. ARN N° 27/10.	6.11.3 <i>Incluir en los informes de evaluación de los resultados, la evaluación estadística y el análisis de tendencia, como prevé la Res. ARN N° 27/10.</i>	<i>“Se aplica el análisis realizado en el punto N° 6.5.4”.</i>	Lo estipulado en la Res. 27/10 es mandatorio. La observación se mantiene.



Auditoría General de la Nación

Anexo XXI. Glosario

A

Agua de consumo: Se considera así al agua potable proveniente de un suministro público, de un pozo o de otra fuente ubicada en reservorios o depósitos domiciliarios, según lo definido en el Código Alimentario Argentino (Capítulo XII, Artículo 982 - Res Conj. SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007), como así también al agua bebible, es decir, el agua que, en ciertos casos, por carecer de suministro de agua potable, es utilizada por miembros del público para consumo humano, sin conocer si sus características cumplen con los requisitos para ser considerada potable. En la norma ISO-5667 es referenciada como "ground water for potable supplies". Este último caso implica a aquella muestreada de canillas comunes ubicadas dentro o en las inmediaciones de viviendas o ambientes laborales, sin entrar en consideración sobre su calidad y sobre la existencia o tipo de tratamiento potabilizador. **Fuente:** P-MUES-02. Rev. 08- Vig.26/11/13.

Agua de lago u otros espejos de agua: Es el agua superficial contenida en lagos, lagunas y represas. **Fuente:** P-MUES-02. Rev. 08- Vig.26/11/13.

Actividad: En una muestra dada de material radiactivo se desintegran dN núcleos en el tiempo dt . Entonces el cociente $\left(-\frac{dN}{dt}\right)$ es el número de núcleos que se desintegran en la unidad de tiempo. Esta magnitud, que puede entenderse como una velocidad de desintegración, se llama actividad, y se la denota con la letra A :

$$A = -\frac{dN}{dt}$$

Fuente: "Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes." ARN

Alícuota: Porción representativa de la muestra, destinada a un ensayo en particular. **Fuente:** P-MUES-02. Rev. 08- Vig.26/11/13

B

Blanco: matriz sin analito o en una concentración menor que el límite de detección, preparada en igual relación de volumen de coctel de centelleo que la muestra y el destilado utilizado para obtener el rendimiento químico.

Fuente: "Determinación de tritio en vegetales". P-VEGE-54 Rev.00.

Becquerel: La Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación (ICRU), en su Publicación N° 33, recomienda el uso del Becquerel (Bq) como unidad de actividad. Se define el Becquerel como una desintegración por segundo:

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$$

Dado que 1 Bq es una cantidad muy pequeña de actividad es muy frecuente el uso de los múltiplos del mismo, por ejemplo, MBq, GBq, TBq, etc. **Fuente:** "Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes." ARN

C

Campaña de muestreo: Es el conjunto de actividades realizadas por la MSR con el objetivo de obtener un conjunto de muestras específicas. Dichas actividades involucran la preparación de la campaña (reserva de hoteles, comunicación con terceros que deberán permitir el acceso a ciertos puntos de muestreo, etc.), el traslado



Auditoría General de la Nación

del personal hasta los puntos de muestreo, la toma de las muestras, y el retorno del personal con el traslado de las muestras al LMP. **Fuente:** P-MUES-02. Rev. 08- Vig.26/11/13.

Curie: es una unidad de actividad definida como la cantidad de cualquier nucleído radiactivo que produce 3,7.10¹⁰ desintegraciones por segundo. **Fuente:** “Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes.” ARN

$$1\text{Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{Bq}$$

D

Dosis: Medida de la radiación recibida o absorbida por un órgano o cuerpo. Se utilizan, según el contexto, las magnitudes denominadas dosis efectiva, dosis equivalente, dosis colectiva y dosis efectiva comprometida. Los términos calificativos se suelen omitir cuando no son necesarios para precisar la magnitud de interés. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01)

Dosis efectiva: La dosis efectiva, E, es la suma de las dosis equivalentes ponderadas en todos los órganos y tejidos del cuerpo. Está dada por la siguiente expresión:

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T$$

Unidad: J.kg⁻¹ = Sv

donde H_T es la dosis equivalente en el tejido u órgano T y w_T es el factor de ponderación para el tejido T. **Fuente:** “Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes.” ARN.

E

Eficiencia (de conteo del detector): cociente entre el número de cuentas registradas por el multicanal en el área de interés y las emisiones gamma del patrón para una energía determinada. **Fuente:** I-SPEC-01-rev. 04-Vig. 13/08/14 “Calibración de los sistemas de medición de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua”.

Efluente radiactivo: Cualquier material radiactivo líquido, gaseoso o en forma de aerosol procedente de una instalación, que la Entidad Responsable somete a control antes de su descarga al ambiente de manera que la actividad descargada resulte compatible con los límites establecidos por la Autoridad Regulatoria. **Fuente:** NORMA AR 3.1.2 LIMITACIÓN DE EFLUENTES RADIATIVOS EN REACTORES NUCLEARES DE POTENCIA- REVISIÓN 2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 36/01 (Boletín Oficial N° 15/01/02).

Espectrometría gamma: Técnica analítica para identificar y cuantificar radionucleídos determinando la energía e intensidad de los rayos gamma (energía electromagnética) emitidos durante su decaimiento radiactivo. **Fuente:** “Determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua” P-SPEC 05. Rev. 06 Vig. 09/09/14.



Auditoría General de la Nación

F

Fuentes naturales de radiación: La humanidad ha evolucionado en un ambiente naturalmente radiactivo. La Tierra es bombardeada por rayos cósmicos del espacio y toda la materia contiene algunos rastros de sustancias radiactivas. Las personas están expuestas a la radiación externa, suma de la radiación cósmica y de la radiación emitida por los radionucleídos naturales existentes en la corteza terrestre, y a la irradiación interna, debida a aquellos radionucleídos naturales incorporados a los alimentos, a las bebidas y presentes en el aire inhalado. La dosis media anual debida a todas estas fuentes combinadas es alrededor de 2,4 mSv, con grandes variaciones alrededor de ese valor. **Fuente:** “Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes.” ARN

Fuente de radiación: Cualquier sustancia natural o artificial, o dispositivo tecnológico que emite radiaciones ionizantes. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01).

G

Grupo Crítico: Grupo de población representativo de los individuos más expuestos y homogéneo en cuanto a los parámetros que influyen en las dosis recibidas, durante la operación normal o en caso de accidentes, en una instalación o práctica no rutinaria. **Fuente:** NORMA AR 3.1.2 LIMITACIÓN DE EFLUENTES RADIATIVOS EN REACTORES NUCLEARES DE POTENCIA- REVISIÓN 2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 36/01 (Boletín Oficial N° 15/01/02).

I

Instalación Clase I: Instalación o práctica que requiere un proceso de licenciamiento de más de una etapa. Comprende las siguientes subclases: 1. Reactores Nucleares de Potencia; 2. Reactores Nucleares de Producción e Investigación; 3. Conjuntos Críticos; 4. Instalaciones nucleares con potencial de criticidad; 5. Aceleradores de Partículas con $E > 1$ MeV (excepto los aceleradores de uso médico); 6. Plantas de Irradiación; 7. Plantas de producción de fuentes radiactivas abiertas o selladas; 8. Gestionadora de Residuos Radiactivos; 9. Instalaciones Minero Fabriles que incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación. **Fuente:** NORMA AR 0.0.1. LICENCIAMIENTO DE INSTALACIONES CLASE I. Rev.2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 39/01 (Boletín Oficial 22/1/02).

Instalación Clase II: Instalación o práctica que sólo requiere licencia de operación. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA. Rev.3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial 20/11/01).

Instalación Minero Fabril: Instalación destinada a la extracción y concentración de minerales que contienen radionucleídos de la serie del uranio o de la serie del torio, a los efectos de producir concentrado de uranio o de torio, y que puede incluir el sitio de disposición final de residuos radiactivos provenientes de esa producción. **Fuente:** NORMA AR 0.0.1. LICENCIAMIENTO DE INSTALACIONES CLASE I. Rev.2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 39/01 (Boletín Oficial 22/1/02).

Instalación Nuclear: Instalación donde se procesa, manipula, almacena transitoriamente o utiliza material fisiónable, excluyendo Instalaciones Minero Fabriles. **Fuente:** NORMA AR 0.0.1. LICENCIAMIENTO DE



Auditoría General de la Nación

INSTALACIONES CLASE I. Rev.2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 39/01 (Boletín Oficial 22/1/02).

Instalación Radiactiva: Instalación donde se procesa, manipula, almacena transitoriamente o utiliza material radiactivo no fisionable. **Fuente:** NORMA AR 0.0.1. LICENCIAMIENTO DE INSTALACIONES CLASE I. Rev.2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 39/01 (Boletín Oficial 22/1/02).

L

Licencia: Documento por medio del cual la Autoridad Regulatoria autoriza, bajo ciertas condiciones, la operación de una instalación o la ejecución de una dada etapa de la vida de dicha instalación. Estas etapas pueden ser la construcción, puesta en marcha, retiro de servicio o cualquier otra que la Autoridad Regulatoria juzgue necesario licenciar. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01).

Licencia de Operación: Documento por medio del cual la Autoridad Regulatoria autoriza a la Entidad Responsable, bajo ciertas condiciones, para que opere una instalación Clase I. **Fuente:** NORMA AR 0.0.1. LICENCIAMIENTO DE INSTALACIONES CLASE I. Rev.2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 39/01 (Boletín Oficial 22/1/02).

Límite de dosis: valor establecido por la Autoridad Regulatoria, de la dosis efectiva o de la dosis equivalente, que no debe ser superado durante un período determinado. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01).

M

Monitoreo: Conjunto de mediciones e interpretación de los resultados, que se realiza para evaluar la exposición a la radiación. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01).

Muestra compuesta o “Pool”: Es aquella muestra obtenida a partir del mezclado de otras muestras individuales o submuestras, las cuales pueden provenir de distintos puntos de muestreos o de distintos momentos de muestreo de un mismo punto. **Fuente:** P-MUES-04-Rev. 00-Vig. 05002/13.

Muestreo: Es el proceso de remover una porción, que se estima es representativa, de un volumen de agua, con el propósito de examinar varias características definidas. **Fuente:** P-MUES-02. Rev. 08- Vig.26/11/13.

P

Plan de Emergencia: Conjunto de acciones planificadas para mitigar las consecuencias radiológicas de un accidente en una Instalación Clase I. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01).



Auditoría General de la Nación

Práctica no Rutinaria: Práctica que se realiza por única vez, o que no forma parte del proceso rutinario de operación de una instalación o que puede llevarse a cabo fuera de una instalación y que requiere de una autorización de práctica no rutinaria. **Fuente:** NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01).

Pretratamiento: Se define así a las tareas de filtrado, acidificación y separación en alícuotas que pueden efectuarse (todas o solamente alguna de ellas, según se requiera) sobre las muestras que ingresan en el LMP. Incluye la adecuada identificación de las muestras y alícuotas durante las mencionadas tareas. **Fuente:** P-MUES-02. “*Gestión de Muestras*” Rev. 08- Vig.26/11/13.

Punto Blanco o de Referencia: punto aguas arriba o vientos arriba, que no esté influenciado por las descargas de la instalación y donde los niveles de fondo ambiental sean similares a los obtenidos en los estudios preoperacionales asociados a la instalación. Fuente: “Pautas para el Diseño y Desarrollo de un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental” (F-GC-01 Rev. 05 Vig. 17/03/2010).

Punto Persona Representativa: punto que debe coincidir con la ubicación de la persona representativa, a partir de la cual se puedan hacer cálculos de dosis con valores ambientales reales, para verificar los modelos utilizados. Fuente: “Pautas para el Diseño y Desarrollo de un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental” (F-GC-01 Rev. 05 Vig. 17/03/2010).

R

Radiación Ionizante: Partículas, con o sin carga eléctrica, capaces de causar ionización y excitación en los átomos de cualquier medio que atraviesan. **Fuente:** “*Radioprotección en las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes.*” ARN

Rendimiento químico: es la relación existente entre la actividad medida de una muestra contaminada (fortificada) y la actividad agregada de un patrón del mismo radionucleído que el analizado y la actividad declarada en un material de referencia. **Fuente:** “*Determinación de tritio en vegetales.*” P-VEGE-54 Rev.00.

Residuos Radiactivos: Materiales para los cuales no se prevé ningún uso ulterior y que contienen sustancias radiactivas con valores de actividad tales que exceden las restricciones de dosis establecidas por la Autoridad Regulatoria para su dispersión en el ambiente. **Fuente:** NORMA AR 10.12.1. GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS – REVISIÓN 2. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/08 (Boletín Oficial N° 03/04/08).

Residuos Especiales. Se entiende por residuo a cualquier sustancia u objeto, gaseoso (siempre que se encuentre contenido en recipientes), sólido, semisólido o líquido del cual su poseedor, productor o generador se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo. Por lo que serán residuos especiales los que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tenga ninguna de las características descriptas en el Anexo 2; y todo aquel residuo que posea sustancias o materias que figuren en el anexo 1 en cantidades, concentraciones a determinar por la Autoridad de Aplicación, o de naturaleza tal que directa o indirectamente representan un riesgo para la salud o el medio ambiente en general. Artículo 3° de la Ley 11720.



Auditoría General de la Nación

Restricción de dosis: Restricción prospectiva de las dosis individuales, relacionada directamente con la fuente que la produce, y que sirve como confín para la optimización de la protección y la seguridad de la fuente.

Fuente: NORMA AR 10.1.1. NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA – REVISIÓN 3. Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial N° 20/11/01).

S

Sistema de espectrometría gamma: Conjunto formado por un detector (de Ge-HP en nuestro laboratorio), blindaje para la radiación ambiente, termo con nitrógeno líquido para enfriamiento del detector, preamplificador de señal, amplificador de espectrometría y analizador multicanal. I-SPEC-01-rev. 04-Vig. 13/08/14 “Calibración de los sistemas de medición de la actividad de radionucleídos emisores gamma en agua”.

T

Termoluminiscencia: propiedad de una sustancia de emitir luz cuando es calentada después de ser expuesta a radiación ionizante.

V

Verificación: Es la acción de corroborar que la información cargada en la base de datos sea copia fiel de la información registrada en la fuente de origen. P-MUES-02. Rev. 08- Vig.26/11/13.