



SOCIEDAD ARGENTINA DE RADIOPROTECCIÓN  
IX CONGRESO ARGENTINO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

# GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS: TENDENCIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

**Elvira Maset**

**Gerente del Programa Nacional  
de Gestión de Residuos Radiactivos**

**Mendoza, 2 al 4 de octubre de 2013**



# ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS RADIACTIVOS



## ➤ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE :

CENTRALES NUCLEARES

FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES NUCLEARES

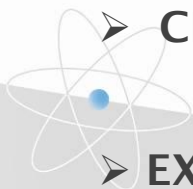
REACTORES DE INVESTIGACIÓN

PRODUCCIÓN DE RADIOISÓTOPOS

- ## ➤ APLICACIONES DE RADIOISÓTOPOS:
- EN MEDICINA
  - EN INDUSTRIA
  - EN INVESTIGACIONES

## ➤ CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES NUCLEARES

## ➤ EXPLOTACIÓN Y PURIFICACIÓN DE MINERALES DE URANIO





# ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS RADIATIVOS?

**SON MATERIALES QUE CONTIENEN ELEMENTOS RADIATIVOS PARA LOS CUALES NO ESTÁ PREVISTO NINGÚN USO FUTURO Y CUYOS VALORES DE ACTIVIDAD EXCEDEN LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR PARA SU DISPERSIÓN EN EL AMBIENTE.**

**POR SUS CARACTERÍSTICAS RADIOLÓGICAS, REQUIEREN SER GESTIONADOS EN FORMA ADECUADA PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN Y AL AMBIENTE.**





# MARCO LEGAL Y REGULATORIO

- **CONSTITUCIÓN NACIONAL (Reforma 1994)**
  - Art. 41: Prohíbe el ingreso de residuos radiactivos al país.
  
- **Ley N° 24.804 - Ley de la Actividad Nuclear (1997)**
  - Asigna a la Autoridad Regulatoria Nuclear la responsabilidad de regular y controlar todas las actividades relativas a la seguridad radiológica y nuclear.
  - Asigna a la Comisión Nacional de Energía Atómica la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos, de los combustibles nucleares gastados y del desmantelamiento de las instalaciones nucleares.
  
- **Ley N° 25.018 - Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos (1998)**
  - Reitera las responsabilidades asignadas a la CNEA por la Ley 24.804.
  - Crea el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos.
  - Instruye a la CNEA para que elabore un Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos e informe anualmente al HCN sobre la marcha del mismo.



# MARCO LEGAL Y REGULATORIO

## (continuación)



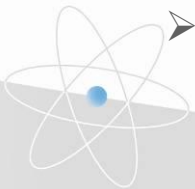
- **Ley N° 25.279 (2000)**
  - Ratifica la adhesión a la “Convención Conjunta sobre Seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de los desechos radiactivos”, vigente desde junio de 2001.
- **Ley N° 25.566 (2009)**
  - Declara de interés nacional las actividades para construir una cuarta central nuclear; las que permitan concretar la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse y de la Central Nuclear Atucha I y las obras tendientes a la finalización de la construcción, puesta en marcha y operación de la Central Nuclear Atucha II.
  - Declara de interés nacional y encomendó a la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) el diseño, ejecución y puesta en marcha del Prototipo de Reactor CAREM a construirse en la República Argentina.
- **Legislaciones provinciales y municipales**
- **Normas regulatorias emitidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear**



# ACTIVIDADES DEL PNGRR



- Inspección y asesoramiento a generadores-minimización de residuos radiactivos en origen y en el AGE
- Recolección y transporte de fuentes en desuso y RR
- Operación y mantenimiento de instalaciones
- Caracterización de residuos y Verificación de la calidad
- Evaluación de seguridad y planificación ambiental
- Investigación y Desarrollo
- Proyectos y obras
- Documentación y gestión de la calidad
- Comunicación social
- Gestión económica y financiera
- Planificación estratégica





# GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

Comprende el conjunto de todas las actividades (técnicas, científicas, económicas y administrativas) para cumplir con las etapas de:

- ✓ Recolección y transporte
- ✓ Caracterización
- ✓ Registro
- ✓ Tratamiento y acondicionamiento
- ✓ Almacenamiento
- ✓ **Disposición final**





## CARACTERIZACIÓN Y REGISTRO

La tendencia actual a nivel internacional es:

**Mejorar y completar la caracterización de los residuos radiactivos para contar con inventarios radiológicos que permitan evaluar la seguridad de los repositorios en el largo plazo.**







# CARACTERIZACIÓN Y REGISTRO

## LÍNEAS DE ACCIÓN:

- Desarrollo de técnicas radioquímicas y laboratorio de referencia (junto con la GACCN)
- Capacitación y asistencia técnica a los generadores
- Diseño y construcción del laboratorio de Caracterización y Verificación del PNGRR
- Planificación del muestreo y análisis de residuos históricos
- Desarrollo de un equipo gamma scanner tomográfico para caracterización de residuos radiactivos acondicionados
- Desarrollo de factores de escala que relacionen los nucleídos claves con los difíciles de medir.
- Estudio y aplicación de métodos de cálculo.
- Desarrollo de un nuevo sistema de registro de inventario radiológico para reemplazar al BAGGER



# CARACTERIZACIÓN Y REGISTRO



Construcción del laboratorio de Caracterización y Verificación del PNGRR frente al ingreso del AGE





# TRATAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO

La tendencia para los distintos tipos de residuos es:

- ✓ **RESIDUOS SÓLIDOS DE NIVEL BAJO:** compactación, supercompactación, incineración (las cenizas deben ser inmobilizadas)
- ✓ **RESIDUOS LÍQUIDOS DE NIVEL BAJO:** concentración por evaporación, precipitación, intercambio iónico, filtración.  
**ACONDICIONAMIENTO:** matrices cementicias con distintos aditivos,
- ✓ **RESIDUOS DE NIVEL INTERMEDIO:** tratamiento térmico para los incinerables . Residuos de mayor complejidad se almacenan en condiciones especiales (resinas agotadas, filtros mecánicos)

 **NUEVAS TECNOLOGÍAS:** geopolímeros (cerámicos de baja temperatura hechos a partir de soluciones altamente alcalinas con precursores como el silicato de aluminio, proceso SIAL)



## LÍNEAS DE ACCIÓN

### REMODELACIÓN DE LA PLANTA EXISTENTE

- Revisión y simplificación del proyecto PTAMB en función de generación actual de residuos de pequeños generadores y nuevas tecnologías, denominado ahora PTAR, a ser licitada próximamente.



- Construcción de la Sala de Compactado y Cementado, para poner operativa en el 2014 mientras se remodele la planta



## LÍNEAS DE ACCIÓN

### INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Evaluación y desarrollo de tecnologías para tratamiento térmico: incineración, pirólisis, hot-isostatic pressing, fluidized bed steam reformer (FBSR).
- Evaluación y desarrollo de nuevos materiales para inmovilización (geopolímeros y otros)
- Desarrollo de métodos para la separación química de productos de fisión de período de semidesintegración largo y elementos transuránicos
- Estudios de métodos de vitrificación y ceramización de residuos de nivel alto

CONSTRUCCIÓN del LABORATORIO DE I+D en el CAC, junto con la Gerencia Química

# SISTEMAS DE DISPOSICIÓN EN EL ÁREA DE GESTIÓN EZEIZA (AGE)



# EVALUACIÓN DE SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS DE DISPOSICIÓN EN EL AGE



- Disposición de residuos sólidos hasta 1998 (Trinchera # 2)
- Disposición de residuos estructurales hasta 1998 (Silos 1 y 2)
- Disposición de residuos líquidos hasta 2001 (Trincheras)
  
- Estudios de CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL del AGE del 2001 al 2007
- Análisis del inventario radiológico de los residuos históricos
- Estimación de un inventario radiológico conservativo de los residuos depositados en la T#1 y T#2, que contemplara los nuevos requerimientos de la ARN
  
- Remoción de los tambores ubicados en el sector no cubierto de la T#2 y ubicación dentro de contenedores marinos en el nuevo Depósito de Almacenamiento Prolongado, fuera del AGE, en mayo del 2010.
  
- Presentación de los escenarios de inundación y de caída de avión para la evaluación de seguridad de la T#1 y T#2, aprobado por ARN en abril del 2012.

# DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO PROLONGADO (DAP)





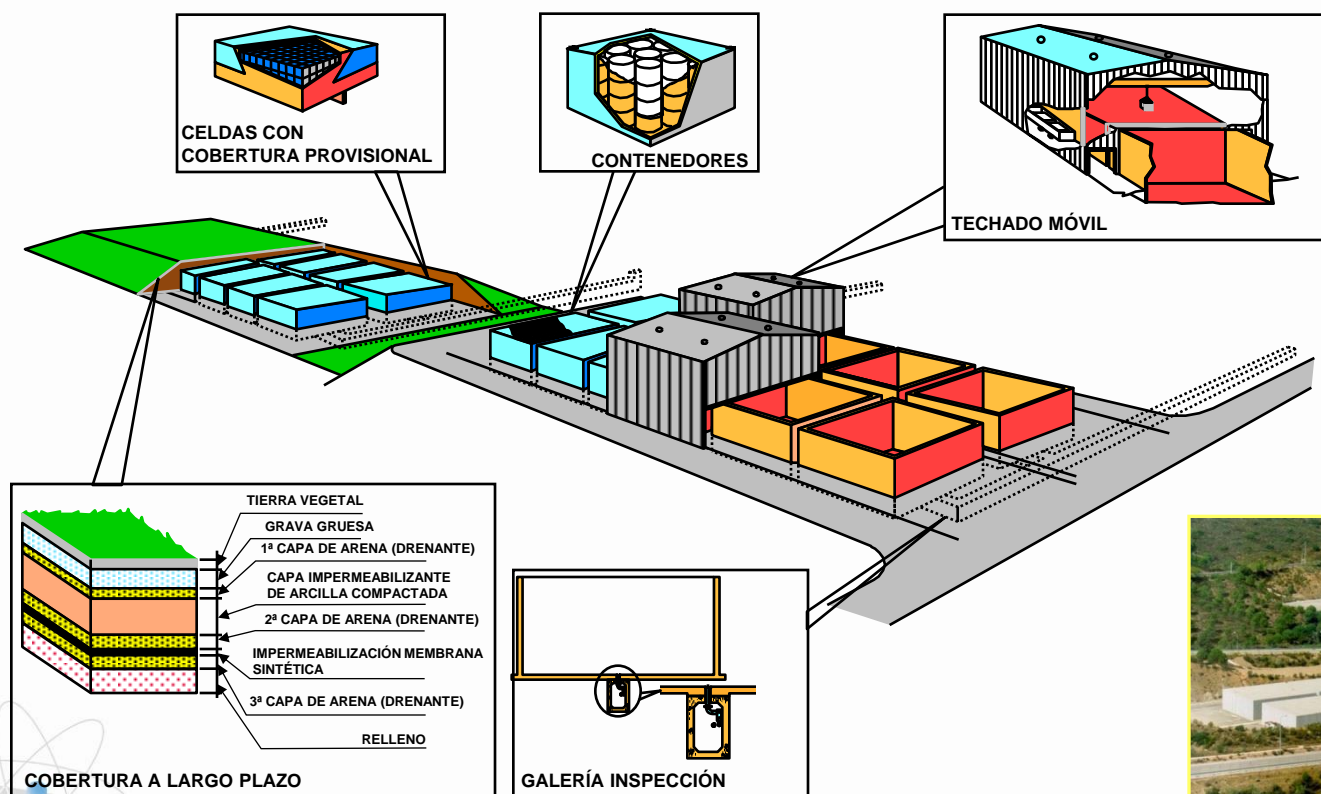


# **INVESTIGACION Y DESARROLLO PARA FUTUROS REPOSITORIOS**

- **Desarrollo de metodologías para la caracterización de posibles rocas hospedantes**
- **Estudios de modelado del comportamiento de las barreras naturales desde el punto de vista del transporte**
- **Estudio de barreras de ingeniería (cementos, metales, bentonitas)**
- **Evaluación de seguridad e impacto ambiental (comportamiento a largo plazo de las barreras geológicas e ingenieriles). Desarrollo del safety case.**



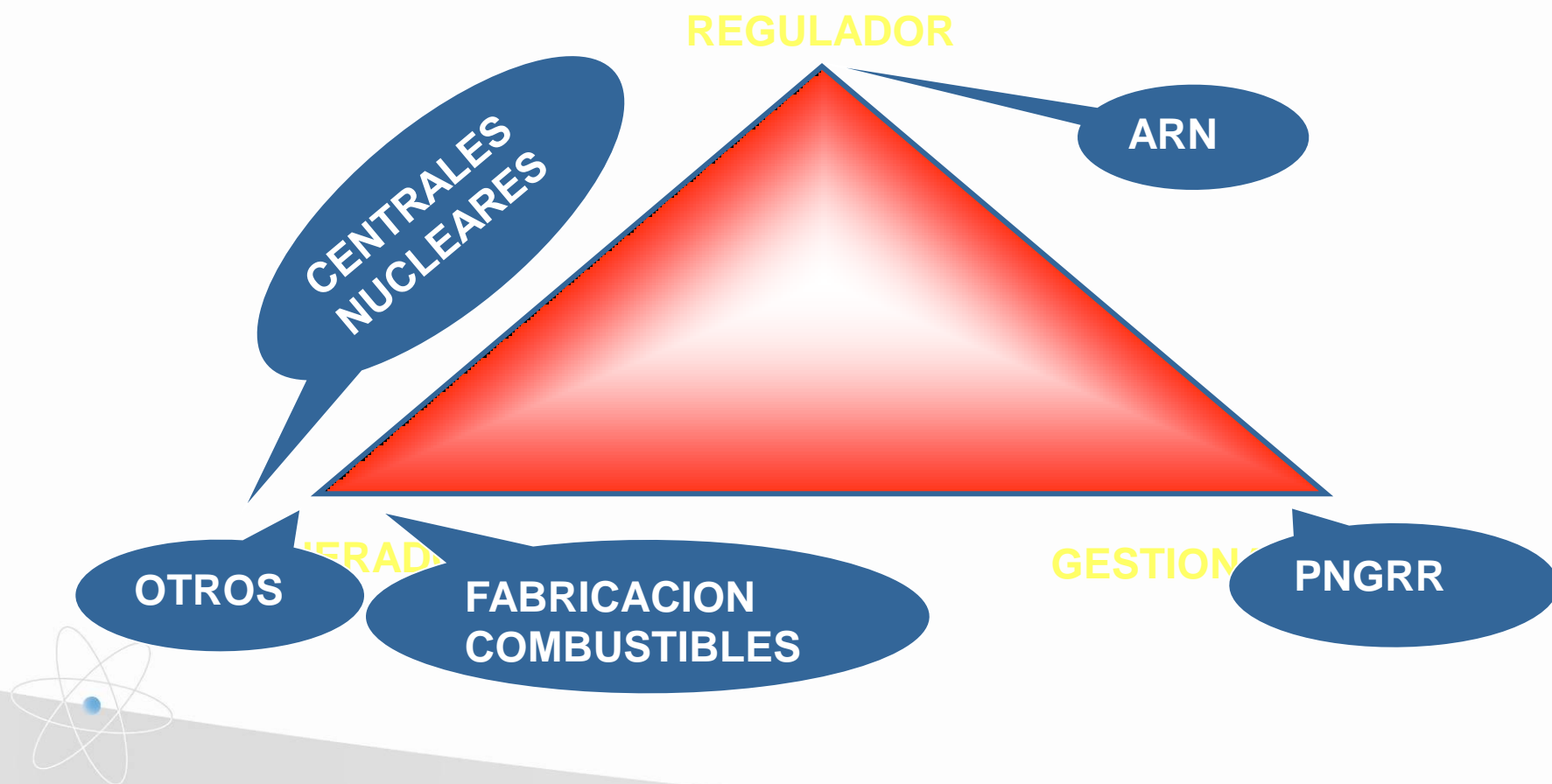
# REPOSITORIO PARA RESIDUOS DE NIVEL BAJO Y MEDIO ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN DE “EL CABRIL” - ESPAÑA



# ALGUNAS REFLEXIONES...



La gestión de los residuos radiactivos resulta crucial para garantizar la sustentabilidad de la actividad nuclear y es responsabilidad de todos





# ¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

