



Valentín GONZALEZ GARCIA es Doctor en Química Industrial por la Universidad de Madrid e investigador en la JEN y en KFK, Alemania sobre producción de compuestos de uranio y gestión de residuos radiactivos.

Es profesor Agregado de Química Industrial, Economía y Proyectos en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Madrid.

Ha sido representante de España en diversos comités comunitarios y desde 1987 es director de Comunicación y Relaciones Internacionales en la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A.

RESIDUOS RADIATIVOS: UN PROCEDIMIENTO DE GESTION AMBIENTAL

V. GONZALEZ

INTRODUCCION

La gestión de los residuos radiactivos es una responsabilidad de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (ENRESA), y tiene como objetivo impe-

dir el impacto que estos residuos podrían causar a la biosfera si la gestión no fuera adecuada o no existiera.

Las tres características básicas de la gestión de los residuos en España que realiza ENRESA son sus sistemas de

Instalaciones de almacenamiento de residuos de baja y media actividad en El Cabril. En segundo término se ven las plataformas de almacenamiento.

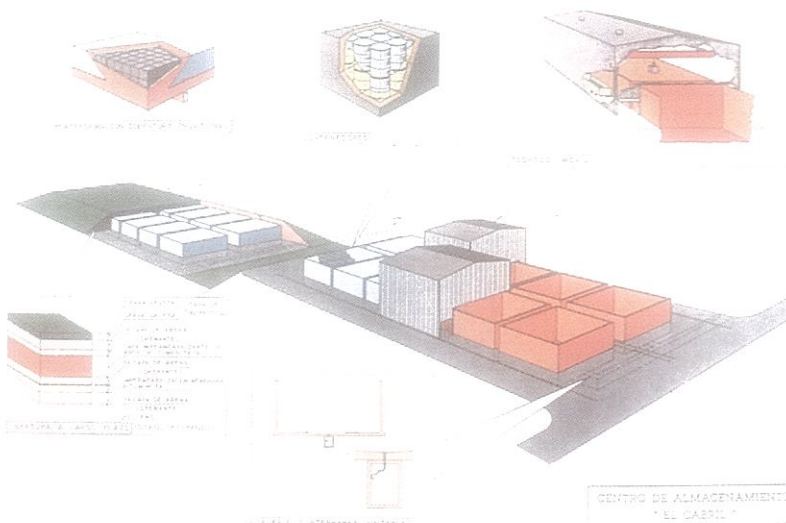


planificación, financiación y control. El primero queda enmarcado en el "Plan General de Residuos Radiactivos" (PGRR), documento aprobado por el Gobierno, en el que se recogen las circunstancias tanto técnicas como económicas, que afectan a la gestión de los residuos radiactivos, el cual es revisado anualmente. El segundo se basa en un sistema de financiación por el cual ENRESA percibe un porcentaje sobre la facturación total por venta de energía eléctrica para los residuos generados en las centrales nucleares, mientras que a los pequeños productores les factura directamente los costes de acondicionamiento y almacenamiento. Por último, el sistema de control es ejercitado en los aspectos técnicos, por el CSN y el Ministerio de Industria. La Intervención General de la Administración del Estado viene auditando los estados financieros de ENRESA y los somete al control del Tribunal de Cuentas del Reino.

A continuación se resumen las principales actividades de ENRESA en los distintos campos de actuación de la gestión de los residuos radiactivos recogidos en el último Plan (3er PGRR), aprobado por el Gobierno.

RESIDUOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD (RBMA)

En España será necesario gestionar unos 200.000 m³ de este tipo de residuos, habiéndose establecido para ellos una estrategia global que incluye las distintas etapas de su gestión así como una información precisa de su inventario, recogida, transporte, acondicionamiento, caracterización y verificación de la calidad, todo ello compatible con su almacenamiento posterior en las instalaciones de El Cabril (Córdoba), proyecto que culminó, tras varios años de estudios, obras y trabajos de investigación, en Octubre de 1992 con la obtención del Permiso de Explotación Provisional. Dicho centro cuenta con instalaciones de tratamiento y acondicionamiento de residuos, un laboratorio para la verificación de la calidad y un sistema de al-



Esquema conceptual del almacenamiento de El Cabril.

macenamiento definitivo a poca profundidad con barreras de ingeniería interpuestas, con capacidad para albergar la producción española de RBMA de los próximos 20 años.

Vista de la FUA antes de iniciar el desmantelamiento.



España se encuentra así en la reducida lista de países (Francia, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos) que disponen de un almacenamiento definitivo de RBMA, pudiendo afirmarse que El Cabril constituye de hecho uno de los centros más importantes y seguros de su género en el mundo, así como que la gestión de los residuos en nuestro país está garantizada íntegramente.

RESIDUOS DE ALTA ACTIVIDAD (RAA)

En España será necesario gestionar unos 8.500 m³ de RAA, de los cuales la mayor parte es combustible gastado

procedente de las centrales nucleares y una pequeña fracción residuos vitrificados procedentes del reproceso en Francia del combustible de C.N. Vandellós I.

Actualmente, el combustible gastado se almacena en las piscinas que disponen al efecto cada una de las centrales, si bien la capacidad de las mismas es limitada.

La estrategia general en este campo se basa en el almacenamiento definitivo en formaciones geológicas profundas, siendo necesario con anterioridad un almacenamiento intermedio para su enfriamiento y decaimiento de la actividad, etapa esta última

resuelta técnicamente, sobre la cual ya se han establecido las siguientes actuaciones en nuestro país.

- Aumento de la capacidad de las piscinas mediante el cambio de bastidores ya realizado en C.N. Almaraz y C.N. Ascó y el previsto para otras centrales.

- Desarrollo de contenedores metálicos para el transporte y almacenamiento del combustible en la propia central o en una instalación centralizada, con trabajos orientados en varios campos con el objetivo de garantizar la disponibilidad de los contenedores en función de las necesidades. A finales de 1992 se disponía del primer contenedor de almacenamiento fabricado en España.

Respecto al almacenamiento definitivo de los RAA existe una estrategia en desarrollo desde 1987 que comprende las siguientes áreas de trabajo diferentes:

- Búsqueda de emplazamientos. Sobre la base de contemplar como medios geológicos adecuados el granito, la sal y las arcillas, inicialmente se realizó un Inventario de Formaciones Favorables. Posteriormente se llevaron a cabo los denominados estudios regionales, estándose actualmente trabajando en estudios de áreas favorables. Posteriormente se proseguirá con estudios e investigaciones más detallados sobre las áreas o zonas favorables seleccionadas anteriormente, que culminarán hacia finales de la presente década con la designación de emplazamientos, entre los que tendrá que elegir la autoridad competente.

-Obtención de tecnología y formación de equipos humanos necesarios para la caracterización del emplazamiento elegido y la construcción del almacenamiento, para lo que se requieren laboratorios e instalaciones adecuados.

-Desarrollo del diseño del almacenamiento

Se está avanzando en la definición del diseño conceptual de las futuras instalaciones, tanto en superficie (planta de encapsulado, etc.) como subterráneas. El primer hito importante ha sido la obtención de un diseño conceptual preliminar en el año 1992 para la sal y el granito, prosiguiéndose con las siguientes fases del proyecto.

-Programa de I+D asociado
Dentro del denominado "Segundo Plan de I+D. 1991-1995, elaborado por ENRESA, destaca por su interés e importancia la parte relativa a los RAA, cuya gestión implica una serie de aspectos específicos que requieren más estudios y la aplicación de técnicas complejas. El almacenamiento definitivo del combustible gastado y de otros RAA en formaciones geológicas profundas, con todo lo relativo a la caracterización de la barrera geológica, la elección de materiales para la formación de barreras de ingeniería, el diseño de las instalaciones, modelización, etc., precisa de un conocimiento de los procesos y parámetros aplicables a los mismos que no están todavía suficientemente definidos. De ahí la necesidad del Plan de I+D en marcha asociado al programa del AGP que confluya con las diferentes áreas de trabajo.

OTRAS ACTUACIONES

Además de lo anteriormente comentado existen otros campos de actuación que, por su importancia e interés específico, merecen destacarse, como a continuación se indica.

-Se ha acometido y está próxima a su conclusión la clausura de la antigua Fábrica de Uranio de Andújar (FUA). La solución adoptada en este proyecto incluye el desmantelamiento de las instalaciones, demolición de edificios e incorporación de los escombros existentes en la masa de estériles y la estabilización "in situ" del con-



Vista de la FUA con la fábrica desmantelada, los diques remodelados y casi finalizando las capas de cobertura.

junto, mediante la reducción de pendientes en los taludes y la construcción de una cobertura de protección contra la erosión, la difusión del radón y la infiltración de agua.

tes (≈ 30.000).

ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

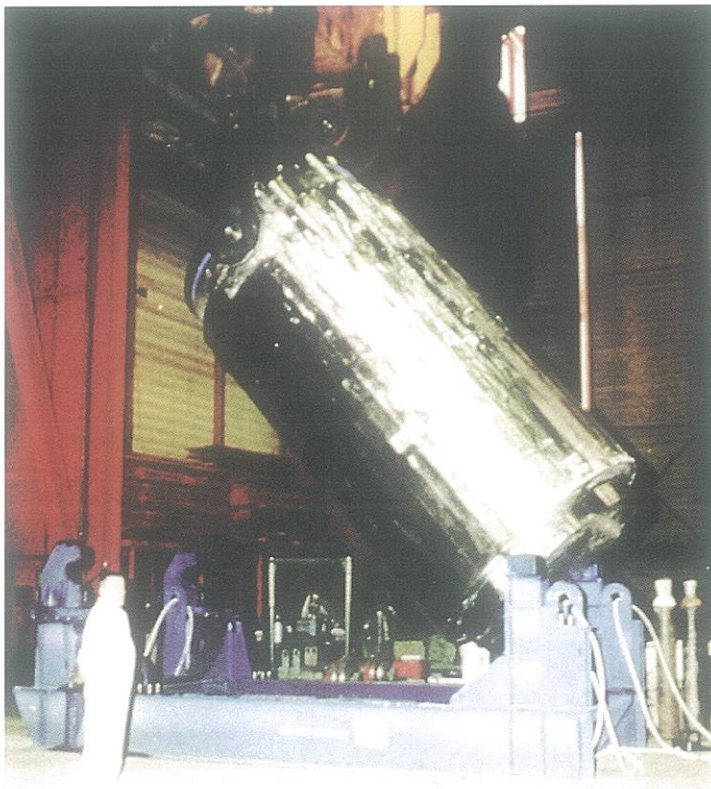
El coste total de la gestión de los residuos radiactivos generados por las instalaciones nucleares y radiactivas hasta el final de su actividad prevista para el año 2.055, en base a las hipótesis y cálculos realizados por ENRESA, se eleva a unos 1.235.000 MPT 93, los cuales deben ser financiados por los agentes generadores de los residuos.

El sistema establecido para las centrales nucleares es la fijación de una cuota porcentual sobre la facturación por venta de energía eléctrica de todo el sector eléctrico, actualmente fijada en el 1,2%, en tanto que para otros productores la contraprestación económica de los servicios prestados adopta la forma de tarifas a pagar en el momento de la recogida de los residuos.

El sistema de fijación de cuota para las centrales nucleares está basado en la filosofía de ir generando recursos financieros suficientes que garanticen hacer frente a los costes en

que se van a incurrir una vez que las instalaciones que han generado los residuos a gestionar han finalizado su actividad. En el caso de los pequeños productores la tarifa incluye todos los costes, incluido el almacenamiento definitivo.

Prototipo de contenedor de almacenamiento y transporte.



-Se está preparando el proyecto de desmantelamiento de "C N Vandellós 1". La estrategia a desarrollar comprende el desmantelamiento inmediato a Nivel 2 (todas las instalaciones, excepto el reactor), seguido de un período de espera de algunas décadas, a