

C.118
I.297

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

RECURSOS Y POSIBILIDADES URANIFERAS
PANORAMA ARGENTINO Y PROGRAMAS DE DESARROLLO



RELATOR: CARLOS A. PARERA

RECURSOS Y POSIBILIDADES URANIFERAS. PANORAMA
ARGENTINO Y PROGRAMA DE DESARROLLO

El crecimiento industrial de las grandes potencias y de aquéllos países en vías de desarrollo, exigen día a día una mayor demanda energética. Tal situación ha obligado a recurrir a otras fuentes energéticas, como la generada por las corrientes de agua, mareas, viento y energía solar, a fin de preservar los combustibles fósiles actuales perecederos y destinarlos al desarrollo y mantenimiento de industrias que los requieran como materias primas básicas.

Las fuentes energéticas no convencionales si bien han sido desarrolladas, sus posibilidades son limitadas y algunos países alcanzaron ya su aprovechamiento casi total, siendo insuficientes para cubrir el déficit energético previsto; de ahí que varias naciones, con clara proyección hacia el futuro hallan resuelto hacer uso de otro combustible que sea competitivo con el petróleo, el carbón y la energía hidroeléctrica, me refiero al uranio.

Nuestro país no se ha mantenido ajeno a este cambio y es así, que a la fecha nos ubicamos entre aquéllos donde la energía nuclear es ya una realidad.

Se impone hacer un poco de historia, breve por cierto, para mostrar la evolución que hemos tenido, hasta llegar a concretar una realidad tangible como la disponibilidad a corto plazo de un reactor que consumirá uranio natural, producto de nuestras reservas.



Los primeros trabajos sobre materias primas nucleares fueron realizados en las Sierras de Córdoba, en la evaluación de pegmatitas uraníferas por parte de Fabricaciones Militares, en el año 1945. En el año 1950, la Universidad Nacional de Cuyo, en convenio con la entonces Dirección Nacional de Energía Atómica, realiza los primeros trabajos de evaluación, en yacimientos alojados en sedimentitas del Triásico Retience, al oeste de la ciudad de Mendoza y ése mismo grupo de trabajo en mayo de 1951, pone de manifiesto el yacimiento cupro-uranífero Huemul, ubicado al sud de Mendoza, Departamento de Malargüe.

A partir de esa fecha se inicia un período de organización, equipamiento, incorporación de profesionales y capacitación de los mismos en países que poseían técnicas de prospección en ventaja de más de una década a nuestras posibilidades y experiencias. Desde el año 1958, podemos decir que la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA dispone de un plantel de profesionales y técnicos capacitados para la tarea específica en prospección de materias primas nucleares.

Condiciones geológicas - genéticas de los pocos yacimientos conocidos en los años iniciales, y la extrapolación de las características distintivas de grandes distritos o provincias uraníferas de otros países, llevan a delimitar a nuestros geólogos regionales una extensión de aproximadamente 1.300.000 km², con posibilidades potenciales de alojar yacimientos nucleares y dentro de ésta superficie, 400.000 km² con condiciones ideales para obtener una respuesta positiva a los trabajos de prospección programados.

/.

A la fecha, se han cubierto con prospección aérea -en parte con apoyo orientativo geoquímico- 225.000 km², trabajos que han puesto en evidencia numerosos afloramientos radioactivos agrupados en varios distritos uraníferos, expuestos desde la provincia de Jujuy hasta la de Chubut en una faja que se extiende al oeste de nuestro país a lo largo de 2.700 km.

PRINCIPALES DISTRITOS URANIFEROS.

Veamos ahora el estado de las realizaciones prácticas y concretas de los planes de trabajos desarrollados que han permitido definir numerosos distritos uraníferos. Entre los principales podemos mencionar los siguientes:

1º).- DISTRITO TONCO - AMBLAYO. Es uno de los más importantes del país y agrupa a todos aquéllos afloramientos radioactivos que encajan dentro de las sedimentitas del "Sistema de Salta" en la Cuenca Mesozoica del Noroeste Argentino.

Los cuerpos uraníferos de mayor significación se encuentran en las estructuras de Tonco y Amblayo, en el Departamento de San Carlos de la provincia de Salta, nominados yacimientos "Don Otto", "Los Berthos", "Martín Miguel de Güemes" y algunos otros como "La Despedida", acumulación de mineral oxidado de uranio de gran volumen, de baja ley y asociado a minerales carbonatados de cobre en la zona de Alemania.

Otros afloramientos ubicados también dentro de la Cuenca Sedimentaria que nos ocupa y con cierta significación, han sido señalados por trabajos de prospección aérea en varios puntos coincidentes con el borde de cuenca.

Los minerales más representativos de estos yacimientos son: para la zona de oxidación, minerales amarillos, principalmente vanadatos de U, K y Ca (carnotita y tyuyamunita) y en la zona primaria, mineral negro, uraninita, constatada en el yacimiento Don Otto, Pedro Nicolás y Los Berthos.

Las leyes medias estimadas, oscilan en 1,300 kg. de U308 por tonelada de mineral.

2º).- DISTRITO TINOGASTA (Prov. de Catamarca). Corresponden a este Distrito, las manifestaciones uraníferas de los yacimientos "Helios", "La Flecha", "Las Higueritas", "Bonanza", con mineralización visible en paquetes lutíticos de posible edad Tríasica, en afloramientos no contínuos y de poco desarrollo, generalmente de baja ley, del orden de 400 gr. de U308 por tonelada, aunque con ciertos sectores de enriquecimiento de hasta 3 kg. de U308 como caso de excepción.

La reducida ley de minerales y las dificultades que presenta su tratamiento no confieren al Distrito un interés inmediato.

3º).- DISTRITO GUANDACOL (Prov. de La Rioja). Caracte rizado por cuerpos uraníferos de pequeña dimensión, de alta ley y con mineralización vinculada íntimamente a materia orgánica, en rocas sedimentarias arenosas continentales referidas al Permo-Carbo nífero.

Entre los yacimientos más representativos debemos citar a "Sonia", "La Martita", "Cerro Aspero", "La Cuesta", "Chepical".

/.

4º). DISTRITO PUNILLA (Córdoba). Corresponde a este Distrito una acumulación mineral en sedimentitas de facies continentales, referidas al Eoceno y que afloran por más de 30 km en el valle de Punilla.

Las concentraciones del elemento uranio bajo la forma de minerales oxidados, es de baja ley, 400 gr. U308 de media y en el área estudiada de 2 km con relativo detalle, 800 gr/tn. En este sector se pone en evidencia un nivel mineralizado continuo de 5m, de espesor.

Si bien la baja ley de mineral impide su aprovechamiento económico actual, este depósito podría adquirir interés en un futuro próximo, con el incremento de los costos de concentrados tal cual está previsto.

5º).- DISTRITO SIERRA PINTADA (Mendoza). Ubicada al oeste de San Rafael, comprende varios cuerpos mineralizados alojados en areniscas Pérmicas. El espesor de algunos de ellos oscila entre 2 y 12 metros con leyes medias de 1 a 1,5 kg/U308 por tonelada de mineral, estimandose que varios cuerpos pueden sobrepasar individualmente las 1.000 tn de U308.

Actualmente es el de mayor interés económico inmediato en el país.

6º).- DISTRITO MALARGUE - (Mendoza). El cuerpo mineralizado de yacimiento Huemul, juntamente con los de Arroyo Seco, Agua Botada, Uricó, La Rosa y Cerro Mirano, presentan una mena compleja compuesta por minerales oxidados de uranio y cobre (metautunita, autunita, fosfouranilita, malaquita, azurita) y primarios de

/.. de uranio, uraninita, además de sulfuros de hierro y cobre.

Las menas del Distrito Malargüe acusan tenores medios comprendidos entre 1 y 3 kg. de U308 y entre 5 y 10 kg de Cu.

Hasta aquí los depósitos más conocidos, por razones de tiempo solamente se mencionan algunos otros como el de Rahue-Có en la provincia de Neuquén de importancia reducida y cuyo potencial no superaría las 100 tn de U308, Distrito Los Chihuidos con los yacimientos "Palo Quemado" y "María Teresa" con un potencial estimado entre 100 y 150 tn de U308. En Chubut se conocen varios depósitos uraníferos destacándose entre ellos los de Sierra Cuadrada, Cañadón Gato, Los Adobes, etc. El potencial uranífero de la Patagonia se considera elevado.

RESERVAS (A diciembre de 1969)

La experiencia mundial de los últimos 5 años señala la conveniencia de clasificar los recursos uraníferos en tres categorías principales de acuerdo con el costo total (minero - fabril) de elaboración del concentrado de uranio de calidad "standard".

- | | | | |
|----|-----------------------|-------|----------------------------------|
| a) | A menos de U\$S 10/lb | U308) | |
| b) | Entre U\$S 10 y 15/lb | U308) | Sobre la base de costos en 1967. |
| c) | Entre U\$S 15 y 30/lb | U308) | |

Además de tales categorías por costos, los recursos se indican según el grado de "seguridad" o "precisión" con que fueron determinados, reconociéndose en tal sentido otras dos categorías.

- a) "Recursos razonablemente asegurados"
- b) "Recursos adicionales estimados"

/..

Los Recursos razonablemente asegurados, en la categoría de costos por debajo de U\$S 10/lb U308, resultan equivalentes a las "reservas" en el sentido minero y las cifras de tonelaje y leyes en U308 se alcanzan mediante la cubicación de los cuerpos uraníferos (medida directa de los parámetros geométricos, toma de muestras y análisis de ellas, etc).

Los Recursos adicionales estimados, revisten menor seguridad y se basan en extrapolaciones, que tienen en cuenta los conocimientos geológicos regionales, la frecuencia de los cuerpos mineralizados en áreas favorables, la geometría y dimensión de los mismos.

La confirmación de los valores "Recursos adicionales estimados" requiere intensos trabajos de exploración física, los que deben cumplirse en varios años.

A título informativo puede indicarse que en EE.UU. se perforaron 16.000.000 de metros hasta el año 1960, habiéndose alcanzado a esa fecha una reserva del orden de 160.000 tn de U308, es decir que la cubicación de cada tonelada de U308, requirió 100 metros de perforación.

El programa de perforaciones para los años 1967 a 1970 comprendía 16.500.000 m y ya cumplido más de la mitad, las reservas sólo se incrementaron en el orden de 30 - 40.000 tn U308, por lo que la cubicación de cada tonelada de U308 insumió en esta etapa más de 200 m de perforaciones.

De acuerdo con las dos categorías que ahora se aplican, los recursos uraníferos argentinos son los siguientes:

/.

	Menor de 10	Entre 10 y 15	Entre 15 y 30	Totales
Recursos razonable- mente asegurados	9.000	10.000	15.000	34.000
Recursos adicionales estimados	20.000	30.000	60.000	110.000
	29.000	40.000	75.000	144.000

Rango de precio por libra de U308, en U\$S.

Recursos expresados en toneladas métricas.

Con prioridad I se señalan los trabajos para transformar en "Reservas" las 20.000 tn de U308 contabilizadas como Recursos adicionales estimados a menos de U\$S 10/lb U308. Esta meta puede alcanzarse con un programa de exploración del orden de 4 - 5 años contando con el respaldo presupuestario necesario.

Los valores para los Recursos adicionales estimados, que ascienden a 110.000 toneladas métricas de U308 (sobre un total general de 144.000 tn U308), se estimaron teniendo en cuenta:

a).- El número y extensión superficial de los cuerpos uraníferos ya descubiertos en los distritos principales, pero sobre los cuales aún no se realizaron trabajos exploratorios.

b).- El desarrollo normal que en profundidad presentan los cuerpos uraníferos de esos distritos en los cuales ya hay trabajos de exploración.

c).- El elevado número de manifestaciones descubiertas en otras áreas.

/.

d).- La reducida superficie cubierta con prospección detallada en relación a todas aquéllas que ofrecen una composición geológica favorable.

La seguridad de las estimaciones decrece con el incremento de los costos, con la excepción del Distrito Punilla (provincia de Córdoba), el que si bien comprende cuerpos uraníferos con leyes relativamente bajas (0,08 - 0,1% U308), ofrece cifras de la categoría de Recursos razonablemente asegurados, dado el monto de los trabajos de exploración que se realizaron en el mismo.

Los recursos que se indican según las tres categorías de costos de obtención del "yellow cake" se calcularon sobre la base de los datos de costos de explotación minera y de procesamiento químico. Estos últimos se obtuvieron mediante ensayos de laboratorio y planta piloto y el encuadre en cada una de las tres categorías se consideró para el caso de operarse con plantas de capacidad de refinación mínima del orden de 200 a 300 tn de U308/año.

La producción actual en la Argentina es de 50 tn de U308/año y se destina totalmente a abastecer la demanda de la Central Nuclear "Atucha" de 320 MW, la que debe entrar en operación en julio de 1972.

La producción de concentrados se efectúa en pequeñas plantas e instalaciones piloto por lo que el costo de elaboración ("yellow cake") resultan como es obvio, superiores a los estimados para el caso de operarse con plantas de escala industrial.

/.

Fábrica Malargüe (provincia de Mendoza), tiene una capacidad de producción de hasta 35 - 40 tn U308/año y trata los minerales del distrito homónimo, recuperando cobre como subproducto (cobre cemento). Opera con solventes aminados.

En el yacimiento "Don Otto" (provincia de Salta), los minerales amarillos se preconcentran por "heap-leaching" y precipitación cálcica, obteniéndose productos con 3-5% U308, los que se terminan de refinar en Fábrica Córdoba, la que elabora "yellow-cake" de alta pureza. Opera con solventes aminados.

En julio de 1970 entrará en producción una planta piloto con resinas de intercambio iónico en "Don Otto" y su capacidad será de 30 tn U308/año.

De acuerdo con los planes nucleares de la Argentina para los próximos diez años, la demanda interna será: de 50 tn U308/año hasta 1976; de 100 tn U308/año entre 1977 y 1979 y de 200 tn U308/año estimadas a partir de 1980.

San Salvador de Jujuy, mayo de 1970.