



Una mirada a los recursos de uranio en Argentina

Más que un encuadre netamente minero, esta contribución pretende ofrecer un panorama general y actualizado de los recursos de uranio (U) en la Argentina, materia prima irremplazable de los combustibles de los reactores nucleares, tanto de potencia como de investigación.

Exploración y recursos de U

La exploración de U en la Argentina, y el consecuente desarrollo de los recursos, comenzó en la década de 1950. Desde entonces, como resultado de esos estudios, donde las técnicas radimétricas cumplieron un rol preponderante, fueron descubiertas numerosas mineralizaciones de U cuyos tipos geológicos corresponden a volcánico, arenisca, granito, superficial, intrusivo y fosfato. En los últimos años, empresas mineras junior y provinciales, productores senior y la CNEA han estado involucrados en distintos proyectos de exploración de U que tienen diferentes grados de avance, a saber: la exploración avanzada, donde se han evaluado recursos identificados de U (recursos razonablemente asegurados e inferidos); la exploración inicial/intermedia, donde ha sido posible estimar recursos no descubiertos (recursos pronosticados y especulativos); y otras fuentes potenciales, que incluyen en prospectiva al U de fuentes no convencionales. Los recursos uraníferos identificados ascienden a 34.250 tU recuperables en la categoría de costo de producción \leq USD 130/kgU, tomando el esquema de clasificación NEA/OECD-IAEA. Si se considera la categoría de costo de producción más alta de \leq USD 260/kgU, no hay variación sustancial y los recursos identificados ascienden a 35.300 tU. Estos recursos pertenecen tanto a la CNEA como al sector privado y se localizan mayormente en Mendoza, Chubut y Río Negro.

Demanda de U

El país tiene tres reactores de agua pesada en operación comercial, a saber: Atucha I (Provincia de Buenos Aires, con una potencia eléctrica bruta de 362 MWe, que se alimenta con U ligeramente enriquecido (0,85% U-235), y las centrales de Embalse (Provincia de Córdoba) y Atucha II (Provincia de Buenos Aires), ambas operan con combustible de U natural y capacidades de generación de 683 MWe y 745 MWe, respectivamente. De esta



Autor:

Luis López

Geólogo con Máster en Ciencias
 Especialista en Recursos Nucleares
 con más de 36 años de experiencia
 en la CNEA

Ex Gerente de Exploración de
 Materias Primas (CNEA)

Consultor IAEA

Miembro del Grupo del Uranio
 NEA/OECD-IAEA

Miembro del Directorio del Grupo de
 Expertos para el Manejo de Recursos
 UNECE

Profesor IDB y UBA



Campamento minero en el distrito U Cerro Solo (Chubut).



Levantamiento topográfico/radimétrico mediante drone en el distrito U Sierra Pintada (Mendoza).
 (Fuente de ambas fotos: El autor)

manera, con una capacidad instalada aproximada de 1.790 MWe, las fuentes de energía nuclear tienen una participación del 7-8% en la matriz nacional de electricidad, con requerimientos de U natural de aproximadamente 220 tU por año. Además, en el sitio de Atucha se está construyendo el prototipo de reactor modular pequeño argentino CAREM (27 MWe netos / 32 MWe brutos) y se planea que entre en operación en 2025. Existe el potencial de aumentar su capacidad a 120 MWe, mientras que la futura central comercial

DEPÓSITO (PROPIEDAD)	PROVINCIA ARGENTINA	TIPO GEOLÓGICO	COSTO DE PRODUCCIÓN ≤ USD 130/kgU	
			RRA tU	RI tU
Sierra Pintada (CNEA)	Mendoza	Volcánico	3.900	6.110
Cerro Solo (CNEA)	Chubut	Arenisca	4.420	3.760 (4.810)*
Don Otto (CNEA)	Salta	Arenisca	180	250
Laguna Colorada (CNEA)	Chubut	Volcánico	100	60
Laguna Salada (Consolidated U Inc.)	Chubut	Superficial	1.860	1.120
Meseta Central (UrAmerica Ltd.)	Chubut	Arenisca	-	5.290
Amarillo Grande (Blue Sky U Corp.)	Río Negro	Arenisca/Superficial	-	7.200
SUB TOTAL			10.460 tU	23.790 tU (24.840 tU)*
TOTAL			34.250 tU (35.300 tU)*	

*Recursos identificados de U en la Argentina.
RRA: recursos razonablemente asegurados - RI: recursos inferidos.
* Categoría de costos de producción ≤USD 260/kgU
(Tabla elaborada por el autor en base a datos de la CNEA y de la información pública de las empresas mineras)*

CAREM podría componerse de cuatro módulos para totalizar 480 MWe. Considerando diversos escenarios de crecimiento nuclear, se estima que para 2030 habrá una capacidad de generación de unos 3.090 MWe, y por lo tanto las necesidades de materia prima serían de 480 tU, es decir, más del doble del consumo actual.

Perspectivas para el suministro nuclear

De 1952 a 1997 Argentina produjo aproximadamente 2.600 tU en la forma de diuranato de amonio ("yellowcake"), destinadas a cubrir la demanda local. Siete centros de producción (no simultáneos), y una planta piloto procesaron el mineral de unos 10 yacimientos de U, distribuidos a lo largo del territorio nacional, donde se utilizó tanto la minería a cielo abierto como subterránea, con participaciones del 82% y 18%, respectivamente. Con relación a los tipos geológicos de depósitos de U, el 64% perteneció a volcánico, el 26% a arenisca y el 10% restante a granito. En 1992, debido a los bajos precios en el mercado internacional, la importación de concentrados de U comenzó desde Sudáfrica, situación que condujo gradualmente al cierre de la producción local en 1997. Desde entonces, las necesidades de U de las centrales nucleares en funcionamiento se han cubierto con importaciones de materias primas del extranjero (Uzbekistán, República Checa, Kazajistán y Canadá). Respecto de las perspectivas de producción local, se considera que los proyectos de U con recursos identificados y un mayor grado de madurez, como Sierra

Pintada, Cerro Solo, Laguna Salada, Meseta Central y Amarillo Grande, deben completar la delimitación de recursos y avanzar en estudios técnicos de prefactibilidad para la recuperación de U. En el caso de una posible producción futura de U, se puede suponer que otros materiales críticos como vanadio y molibdeno se recuperarían como un subproducto o coproducto, contribuyendo al desarrollo del sector minero nacional. Una de las principales preocupaciones es que una gran parte de los recursos de U identificados se encuentra en las provincias del Chubut y de Mendoza, dominios políticos donde no existen proyectos de minería metálica en operación, y que poseen legislaciones provinciales que restringen notablemente o prohíben la extracción de U. Sin embargo, podría suponerse que sería factible la modificación de esas leyes mineras, según las necesidades de U y otros materiales críticos involucrados en energías limpias de modo que se tornen importantes para el Estado Nacional.

Consideraciones Finales

Puede puntualizarse que en los últimos años la exploración de U se ha mantenido en niveles razonables y con buenas posibilidades para identificar nuevos recursos. Sin embargo, a la fecha no hay perspectivas claras para la producción local de U en el corto plazo, y la demanda para las centrales nucleares en operación y en construcción continuaría siendo cubierta por las importaciones. A partir de 2030 se espera un aumento considerable en la capacidad de generación nuclear y, en consecuencia, en las necesidades de U. Teniendo en cuenta esta expansión, el retorno a la producción nacional de U sería la opción más sostenible para el ciclo de combustible nuclear argentino, con connotaciones muy positivas en términos de seguridad energética.

NOTA DE EDICIÓN: Ver también la Hojita "Una mirada a la disponibilidad de uranio en el mundo" del mismo autor.

ABREVIATURAS

CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
IAEA: Sigla en inglés de Organismo Internacional de Energía Atómica
IDB: Instituto Dan Beninson
NEA: Sigla en inglés de Agencia de Energía Nuclear
OECD: sigla en inglés de Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económicos
UBA: Universidad de Buenos Aires
UNECE: Sigla en inglés de Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas