

Recursos mundiales de uranio

por M.V. Hansen*

El desarrollo de la fisión nuclear ha dado nacimiento a toda una nueva industria, con sus consiguientes problemas de demanda, recursos y suministro. Estimulados en los primeros años por incentivos especiales, los prospectores descubrieron, tan solo en América del Norte, más de 20 000 manifestaciones de uranio, y en 1959 la producción mundial total ascendió a 34 000 toneladas de uranio, extraídas de las minas de Sudáfrica, Canadá y los Estados Unidos.

Este rápido crecimiento suscitó problemas. Cuando terminaron las compras con fines militares también se acabaron los contratos gubernamentales de suministro. Las grandes reservas y la gran capacidad de producción que se habían creado como consecuencia de las compras por parte de los Gobiernos se encontraron sin un mercado comercial sólido, lo que se tradujo en un exceso de la oferta de uranio y en una caída de sus precios hasta menos de cinco dólares de los Estados Unidos por libra a finales de la década de los sesenta. Aunque las previsiones efectuadas en aquellos años acrecentaron la confianza en el futuro de la energía nuclear y, por lo tanto, en el de la demanda de uranio, los precios se mantuvieron bajos hasta finales de 1973, en que la OPEP anunció un fuerte aumento de los precios del petróleo. Por esa misma época, el precio del carbón subió también notablemente.

La rentabilidad de la electricidad de origen nuclear mejoró inmediatamente y en 1974 el precio del uranio comenzó a subir. Pero también se produjeron efectos negativos. Los costes de producción del uranio crecieron de forma impresionante, lo mismo que los costes de primer establecimiento, y el dinero para las inversiones en empresas uraníferas se hizo más escaso y caro. Sin embargo, la demanda siguió creciendo y la intensificación de las exploraciones tuvo como consecuencia aumentos importantes de las reservas de uranio y de la capacidad de producción, estimulados aún más por los precios, que se aproximaban a 115 dólares de los EE.UU./kg de uranio (43 dólares/libra de U_3O_8) a principios de 1978.

La demanda de uranio comenzó a descender a mediados de 1979, como consecuencia de las actividades de los grupos opuestos a la energía nucleoelectrónica, de una reducción del crecimiento pronosticado de la demanda eléctrica, y del incidente ocurrido en Three Mile Island. Los precios de venta inmediata y los de los nuevos contratos descendieron rápidamente hasta su nivel actual, en torno a los 70 dólares/kg de uranio (27,50 dólares/libra de U_3O_8). El coste de producción del uranio tiene que ser mucho menor que este precio, posiblemente alrededor de los 50 dólares/kg de uranio, para que la industria siga siendo rentable. Pero los costos crecen con gran rapidez, lo que hace disminuir radicalmente las reservas de mineral de uranio, especialmente las más económicas, en

los Estados Unidos. Las reservas de baja riqueza de Canadá se ven también gravemente afectadas, aunque podrían ser asequibles riquezas más altas en las condiciones económicas actuales. En menor medida resultan afectadas algunas grandes reservas de riqueza relativamente alta en Australia, donde los costes de producción unitarios son bajos, y en Sudáfrica, donde el uranio se extrae principalmente como subproducto, y su fabricación depende más del precio y la producción de oro que del precio del uranio. En prácticamente todos los países, los costes de explotación de las minas se ven afectados por la flojedad actual de la demanda y los bajos precios del uranio. Abrir nuevas minas o volver a abrir otras antiguas, especialmente en regiones muy alejadas, sería probablemente antieconómico, dados los precios actuales. En los países en que los centros de producción se ven obligados a cerrar o a reducir tajantemente su actividad, existe aún otro peligro. Si los cierres y reducciones se prolongan durante mucho tiempo, habrá una emigración del personal técnico a otras industrias y el equipo quedará anticuado.

Es curioso, sin embargo, que la producción mundial de uranio alcanzase nuevos máximos en 1979 y 1980 — 38 000 y 41 000 toneladas, respectivamente — pese a la situación actual del mercado. En los Estados Unidos, la producción alcanzó en 1980 un máximo absoluto, con 21 850 toneladas de U_3O_8 (16 800 toneladas de uranio), a pesar de que muchas compañías habían cerrado sus minas y plantas de tratamiento, o bien disminuido la producción, en ese año. Los cierres fueron parcialmente compensados por la entrada en servicio de nuevos centros de producción, en tanto que muchas plantas de tratamiento cumplían contratos recurriendo a sus reservas, después de que las minas se hubiesen cerrado. Se produjo también un notable aumento de la producción de explotaciones *in situ*.

Recursos de uranio conocidos

Desde 1967, el OIEA participa con la Agencia para la Energía Nuclear (AEN) de la OCDE en un Grupo mixto de trabajo sobre recursos de uranio, que publica, a intervalos aproximados de dos años, estimaciones de los recursos mundiales de uranio. Este Grupo mixto informaba antes sólo acerca de los recursos razonablemente seguros y de los recursos adicionales estimados, pero el último informe, publicado en diciembre de 1979, contiene por primera vez indicaciones relativas a la posible magnitud y ubicación de los recursos hipotéticos. Actualmente se halla en preparación un nuevo informe que será publicado a finales de 1981.

En el Cuadro 1 figuran, entre otros, los recursos razonablemente seguros y los recursos adicionales estimados. Para Australia, Canadá y los Estados Unidos se han obtenido nuevos datos actualizados hasta el 1 de enero de 1980. En cambio, el total correspondiente a Francia no incluye un reciente descubrimiento de 34 000 toneladas de uranio, anunciado en Bordeaux.

* Director de la División de Reservas de Minerales del Departamento de Energía de los EE.UU.; ex funcionario de la Sección de Materiales Nucleares y Ciclo del Combustible del OIEA.

Cuadro 1. Exploración, producción, recursos y capacidad de producción

País	Primera exploración	Primera producción	Producción total hasta 1980	Recursos razonablemente seguros, 80 dól. EE.UU./kg U (miles de toneladas de U)	Recursos razonablemente seguros, 130 dól. EE.UU./kg U (miles de toneladas de U)	Recursos adicionales estimados, 80 dól. EE.UU./kg U (miles de toneladas de U)	Recursos adicionales estimados, 130 dól. EE.UU./kg U (miles de toneladas de U)	Capacidad máxima de producción alcanzable	Capacidad máxima anual de producción alcanzable	Potencial cualitativo
Argelia	Antes de 1961	—	0	28	28	0	6			Mediano elevado
Argentina	1968	—	750	23	28	4	9	700	1983	Elevado
Australia	1947	1954	9 600	292+	301	127+	53	20 000	1990	Muy elevado
Austria	—	—	0	2	2	0	0			Mediano
Bolivia	Finales años 60	—	0	0	0	0	<1			Mediano
Botswana	Finales años 60	—	0	0	0	0	0			Mediano elevado
Brasil	1952	1979	100	74	74	90	90	1 000	1983	Elevado/muy elevado
Canadá†	1942	1938	131 500	230	259	381	770	15 500	1990	Muy elevado
Chile	1950	—	0	0	0	5	5			Bajo
Dinamarca (Groenlandia)	1955	—	0	0	27	0	16			Mediano elevado
Egipto	—	—	0	0	0	0	5			—
España	1952	1958	1 200	10	10	9	9	1 300	1985	Elevado
Estados Unidos*	1945	1942	272 300	496	673	773	1 158	44 200	1990	Muy elevado
Filipinas	1953	—	0	<1	<1	0	0	<100	1981	Bajo
Finlandia	1959	1958	<100	0	3	0	<1			Mediano
Francia	1945	1949	29 600	38	54	26	46	4 500	1986	Mediano elevado
Gabón	1948	1969	9 700	36	35	0	0	1 500	1982	Mediano elevado
India	1953	—	0	30	30	1	24	200	1979	Elevado
Italia	1954	1981	0	0	1	0	2	<100	1981	Mediano
Japón	1954	1970	<100	8	8	0	0	<100	1979	Bajo
Madagascar	1946	1955	4 000	0	0	0	2			Mediano
México	1957	—	<100	6	6	2	2	90	1979	Mediano elevado
Namibia	1966	1977	9 400	113	122	30	53	5 000	1985	Elevado
Níger	1954	1967	13 000	157	157	53	53	12 000	1986	Elevado
Portugal	1945	1945	2 200	7	8	3	3	300	1984	Mediano
Reino Unido*	1945	—	<100	0	0	0	7			Mediano
República de Corea	—	—	0	0	4	0	0			Bajo
República Centroafricana	1947	1982	0	18	18	0	0	1 000	1982	Mediano
República Federal de Alemania	1953	1975	200	4	5	7	8	200	1984	Bajo
Somalia	1955	—	0	0	7	0	3			Mediano
Sudáfrica	Mediados años 50	1952	88 000	242	386	54	139	10 700	1986	Elevado/muy elevado
Suecia	Mediados años 50	—	200	0	301	0	3	400	1983	Mediano elevado
Turquía	1956	—	0	2	4	0	0			Mediano
Yugoslavia	1965	—	0	5	7	5	20	400	1990	Mediano
Zaire	1920s	1940s	25 600	2	2	2	2			Elevado

Excepto cuando se indica otra cosa, los datos se han tomado de *Uranium Resources, Production and Demand* (diciembre de 1979), y se han ajustado para tener en cuenta la producción de 1979 y completado hasta el 1 de enero de 1980.

* Producción total desde 1845 para coloreado de vidrio y cerámica, y obtención de radio: 2000 toneladas.

† Fuente: Departamento de Energía de los EE.UU. (las cifras de los EE.UU. se han tomado de DOE/GJO-100/80), enero de 1980).

‡ El uranio de Canadá (evaluación de la oferta y necesidades en 1979) al precio de 130 dól. EE.UU./kg U y 200 dól. EE.UU./kg U.

La producción real o calculada de 1979 se ha restado de las cifras correspondientes a diciembre de 1979, cuando procede. No se han dado aún a conocer las reservas de uranio estimadas en el informe de 1981, por lo que la fecha de cierre adoptada para este artículo es el 1 de enero de 1980.

Los recursos hipotéticos de cada continente figuran en Cuadro 2. Cuando se publicaron por primera vez estas cifras, se hizo con la advertencia de que la estimación era muy subjetiva, que los totales no significaban en absoluto recursos definitivos de uranio y que los tonelajes de recursos hipotéticos indicados no debían tenerse bajo ningún concepto en cuenta para la programación nucleoelectrónica. Aun en el caso de que los recursos hipotéticos existan, no puede garantizarse que llegarán a descubrirse, o, de descubrirse, que sean aprovechables, y es probable que la mayor parte de ellos no llegue a descubrirse ni a ponerse en explotación en el primer cuarto del siglo XXI. Por estas razones, según concluye el informe OIEA/AEN, estas cifras deben considerarse como orientaciones para fijar prioridades en la labor de exploración y de evaluación futura.

Otros recursos

Además de los recursos estimados cuyo coste es de hasta 130 dólares/kg de U, existen otros recursos de coste mayor, y por lo general, de menor riqueza. Algunos de ellos corresponden a prolongaciones de yacimientos ya conocidos, incluidos en la categoría de 130 dólares/kg de U, y existen otros que, a causa de su gran profundidad

o de su ubicación remota, podrían tener también un coste superior a los 130 dólares/kg. Además, se sabe que existen muy grandes cantidades de uranio repartidas en diversas regiones, con una riqueza muy baja. Por lo general, la dificultad técnica que plantea la extracción de este uranio es tal que no se puede hablar propiamente de recursos, pero en algunos casos se presta a su aprovechamiento por técnicas de extracción en gran escala poco costosas, y en otros casos el objeto de la explotación son otros minerales, pero el uranio puede obtenerse a un coste razonable como subproducto o entre otros productos.

Colas: Dentro de los recursos razonablemente seguros y recursos adicionales estimados se incluyen unas 47 000 toneladas de uranio contenidas en las colas de extracción de las minas de oro de Sudáfrica, susceptibles de explotación a menos de 130 dólares/kg de uranio. Se calcula que las colas contienen unas 28 000 toneladas más explotables a mayor coste. En los Estados Unidos se ha extraído uranio de las colas en diversas explotaciones, pero no en grandes cantidades.

Rocas fosfáticas: Casi todas las fosforitas marinas utilizadas habitualmente para producir fertilizantes son uraníferas. Sus riquezas varían desde el 0,001% de U hasta el 0,07%, con un valor medio próximo al 0,01%. Las estimaciones de las reservas mundiales de rocas fosfáticas oscilan entre 75 000 y 130 000 millones de toneladas, de las cuales solo tres países acaparan el 80%: Marruecos, los Estados Unidos y la URSS. El contenido

Cuadro 2. Recursos hipotéticos por continentes

Continente	Número de países	Recursos hipotéticos (millones de toneladas de U)
Africa	51	1,3-4,0
América del Norte	3	2,1-3,6
América Central y del Sur	41	0,7-1,9
Asia y Extremo Oriente ¹	41	0,2-1,0
Australia y Oceanía	18	2,0-3,0
Europa Occidental	22	0,3-1,3
Total	176	6,6-14,8²
Europa Oriental, URSS y China	9	3,3-7,3

¹ Excepto China y la parte oriental de la URSS.

² Una pequeña parte del potencial que representan estos recursos hipotéticos se ha descubierto probablemente entre 1977 y 1979, aunque ello no modifica de manera apreciable los valores presentados en el cuadro.

de uranio sería de unos 10 millones de toneladas, en concentraciones muy bajas en su mayor parte. Este uranio solo podría obtenerse como subproducto en la fabricación de ácido fosfórico.

El Cuadro 3 muestra la distribución mundial del uranio en yacimientos de fosfatos de origen marino.

En los Estados Unidos funcionan siete plantas que obtienen uranio del ácido fosfórico producido en Florida y Luisiana. En Francia están en proyecto dos circuitos de obtención de uranio y en el Canadá occidental hay uno en explotación. Las plantas estadounidenses tienen capacidades que oscilan entre 75 y 500 toneladas de U por año. Se están llevando a cabo también investigaciones sobre técnicas de obtención de uranio a partir del ácido fosfórico en Egipto, Israel, Jordania y Japón.

Lixiviación del cobre: Los yacimientos porfíricos de cobre contienen uranio que puede extraerse en pequeña escala de las soluciones de lixiviación del cobre. Hasta el año 2000 es posible que se obtengan por este medio varias decenas de miles de toneladas. Una unidad de producción funciona en la mina de cobre de Bingham Canyon, en Utah (EEUU.), y hace poco ha entrado en funcionamiento otra en Twin Buttes, Arizona. Se están estudiando otras instalaciones en Montana y Nevada, en los EEUU., así como en Chile. En Sudáfrica, el uranio se extrae junto

Cuadro 3. Distribución del uranio en yacimientos de fosfatos de origen marino

Región	Millones de toneladas de U
Africa	8,5
EE.UU.	3,0
Oriente Medio y Asia	1,6
Australia	0,8
América Latina	0,8
Islas del Pacífico	0,015
Total (redondeado)	15,0

con el cobre y otros minerales asociados del yacimiento de carbonatita de Phalaborwe.

Esquistos negros marinos: Muchos esquistos negros marinos, ricos en sustancias orgánicas, contienen uranio con leyes del 0,001% al 0,008%. En ocasiones, como sucede en el sur de Suecia, su riqueza puede superar el 0,02%; estos esquistos suecos se incluyen entre los recursos razonablemente seguros obtenibles a un coste situado entre 80 y 130 dólares/kg de U. Los esquistos marinos existentes en grandes áreas de los Estados Unidos son de una riqueza mucho menor. Los de Chattanooga, que han sido objeto de considerable atención, podrían constituir una fuente potencial de uranio a largo plazo y muy costosa.

Hullas y lignitos: Aunque la mayoría de las hullas contienen menos de un 0,001% de uranio, algunas de baja calidad e impuras pueden contener hasta un 1,0%. En los Estados Unidos, algunos lignitos de Dakota del Norte, Dakota del Sur y Montana contienen en torno a un 0,4% de uranio y han sido explotados durante periodos breves por tal razón.

Aunque el mercado actual no ofrece incentivos para la extracción de lignitos en los EE.UU., el contenido total de uranio es bastante importante, como se desprende del Cuadro 4.

Cuando se queman los lignitos uraníferos, la mayor parte del uranio permanece en las cenizas y, por lo tanto, debería poderse obtener como subproducto de los lignitos extraídos para su empleo como combustible; sin embargo, la mayor parte de éstos tienen un valor calórico bajo y no son utilizables como combustibles.

En la parte oriental del Valle del Ebro (España) se ha calculado la existencia de 111 000 toneladas de uranio, pero los estudios de viabilidad han revelado que los costes de extracción serían bastante superiores a los 130 dólares/kg de U. Una hulla uranífera del norte de Transvaal, en Sudáfrica, se juzga también potencialmente viable.

Monacita: El uranio es un componente secundario de la monacita, la cual se extrae por su contenido de torio y tierras raras. Las reservas de uranio de esta proveniencia en la India se calculan en 7700 toneladas (recursos razonablemente seguros) y en 5000 toneladas (recursos adicionales estimados explotables a más de 130 dólares/kg U). Existen yacimientos de monacita menos importantes en Brasil, Egipto, República de Corea, Sri Lanka y los Estados Unidos.

Rocas ígneas: Aunque la mayoría de las rocas ígneas contienen uranio en cantidades representativas de su abundancia en la corteza terrestre (de dos a cuatro ppm), algunas formaciones son notablemente más ricas y han sido consideradas como posibles fuentes de uranio. Algunos cuerpos intrusivos, formados por carbonatitas y rocas alcalinas, poseen riquezas tan elevadas que son explotables a menos de 130 dólares/kg U, por ejemplo las reservas de carbonatitas de Sudáfrica y los recursos existentes en Groenlandia, en rocas intrusivas, obtenibles a un coste de 80-130 dólares/kg U.

Las mayores cantidades, sin embargo, se hallan en granitos de baja riqueza y muy extendidos, tales como el granito de Conway en los Estados Unidos. La enorme

Cuadro 4. Lignitos del oeste de los EE.UU. con bajo contenido de uranio

Zona	Lignito (toneladas)	U contenido (%)	U contenido (toneladas)
Dakota del Sur	43 000 000	0,007	2 900
Dakota del Sur	45 000 000	0,004	1 900
Dakota del Norte	25 000 000	0,011	2 700
Montana	15 000 000	0,004	750
Wyoming	640 000 000	0,0025	16 000
Total			24 250

envergadura de los trabajos para extraer cantidades importantes de uranio de esta fuente sería comparable a la de las más vastas explotaciones a cielo abierto conocidas hoy día, y afectaría, sin duda, tanto al medio ambiente que es dudosa la posibilidad de una producción en gran escala a partir de dichas fuentes.

Agua marina: Se estima que los océanos de todo el mundo contienen 4000 millones de toneladas de uranio.

Cálculos recientes indican que la obtención de uranio a partir del agua del mar costaría entre 5000 y 7000 dólares por kg de U. Estos planes exigen el tratamiento de ingentes cantidades de agua (354 000 toneladas de agua para producir un kilo de uranio), lo cual plantearía numerosos problemas de ingeniería.

Otras manifestaciones: Algunas manifestaciones de uranio no se han estudiado a fondo debido a las evidentes dificultades de explotación. Entre ellas se encuentra el limo orgánico del Mar Negro, que podría contener una apreciable cantidad de uranio cuya obtención, sin embargo, implicaría la extracción y tratamiento de enormes cantidades de material. Los problemas conexos de orden tecnológico y ambiental no tienen solución en el futuro previsible.

Capacidad de producción

Las estimaciones de las cantidades existentes en los diversos yacimientos de todo el mundo dicen muy poco acerca del ritmo al que podría producirse uranio para satisfacer la demanda. La naturaleza física de los cuerpos mineralizados puede ser un factor limitativo. Los recursos se reparten en una gran variedad de tipos de yacimientos, cada uno con sus propias características, y el nivel anual de producción que puede alcanzarse dependerá de los imperativos de orden físico y económico existentes para cada yacimiento de mineral. Será más fácil y rentable el laboreo de yacimientos poco profundos y de elevada riqueza, explotables a cielo abierto, que el laboreo bajo tierra a mayor profundidad.

Pero es posible que un recurso no se explote si los productores no confían en que la demanda de su producto se mantendrá. Para poder iniciar la producción ha de invertirse gran cantidad de dinero, y los productores tendrán que negociar contratos de venta con margen de beneficios razonable, que remunere justamente la explotación de un yacimiento.

Además de los imperativos de orden físico y económico mencionados más arriba, las políticas de los Gobiernos productores y consumidores pueden

encaminarse directa o indirectamente a reprimir la explotación de los recursos o a restringir la producción asequible: así sucede con las políticas de exportación e importación, las políticas energéticas nacionales y la normativa referente a seguridad, concesión de licencias y protección del medio ambiente. Por ejemplo, las directrices marcadas por el Gobierno canadiense a fin de asegurar un suministro adecuado de uranio para el consumo nacional podrían limitar la producción con fines de exportación. Las políticas de importación y algunas otras políticas nacionales de los Estados consumidores han tenido el efecto en el pasado de limitar el acceso a los mercados. En muchos países, la solución de cuestiones ambientales y sociales importantes ha originado retrasos en la explotación de los recursos o ha reducido la demanda necesaria para impulsar dicha explotación. Además, las medidas para responder a las preocupaciones de los países por la no proliferación constituyen un rasgo esencial del comercio nuclear en todos sus aspectos. Las circunstancias políticas pueden cambiar considerable y rápidamente, lo cual puede repercutir de manera importante en la producción asequible.

Todas estas consideraciones son pertinentes a la hora de evaluar la oferta y la demanda mundiales de uranio. Sin embargo, para comparar las previsiones de la oferta y la demanda, se prescinde de los posibles problemas políticos y la capacidad de producción de uranio se pronostica basándose sobre todo en los recursos de bajo coste conocidos.

En el Cuadro 5 figuran las previsiones relativas a la capacidad de producción de uranio alcanzable en todo el mundo. Hay que destacar las condiciones necesarias para lograr una producción anual de 110 000 toneladas en 1990. Evidentemente, el crecimiento de la energía nucleoelectrónica ha de hacerse más fácilmente pronosticable si se quiere disponer de los incentivos y tiempos de maduración indispensables para crear las instalaciones de extracción y tratamiento necesarias. Si hubiese indicios de un crecimiento constante de la industria nuclear, ello estimularía la labor de exploración precisa para aumentar los recursos de forma que pudiera mantenerse el ritmo de producción, al tiempo que infundiría la confianza necesaria para obtener la financiación requerida.

Perspectivas futuras

El aumento* de los recursos de uranio conocidos, desde que se presentó el primer informe sobre los mismos en 1965, refleja el crecimiento de la demanda de uranio para las centrales nucleares. Aunque las subidas de precio influyen algo en la disponibilidad del uranio, la seguridad de la demanda en el futuro es la que, en última instancia, estimula la labor de exploración en busca de nuevos yacimientos. La demanda es en la actualidad baja, lo mismo que el precio: en torno a 27,50 dólares/lib de U_3O_8 (70 dólares/kg de U). Los costes de producción actuales son aproximadamente iguales al precio de venta inmediata; ahora bien, gran parte de la producción se destina a honrar contratos ya existentes, a precios

* Cuando se publique el próximo informe conjunto OIEA/AEN sobre recursos de uranio, más avanzado este año, es probable que refleje un aumento de las reservas mundiales con respecto a las cifras ofrecidas en este artículo y en el informe de diciembre de 1979, ya que entre tanto se habrán conseguido nuevos datos.

Ciclo del combustible nuclear

Cuadro 5. Capacidad de producción alcanzable (en toneledas de U)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Argentina	135	200	280	380	680	680	680	680	680	680	680	680
Australia	600	600	2 300	3 800	5 000	6 500	12 000	13 600*	15 200*	16 800*	18 400*	20 000
Brasil ¹	103	510	510	810	970	970	970	970	970	970*	970*	970*
Canadá	6 900	7 200	9 000	9 900	11 000	13 500	14 400	14 500	14 500	14 700	15 400	15 500
España	339	678	678	678	678	678	1 272	1 272	1 272	1 272	1 272	1 272
EE.UU.	19 000	20 900	24 300	27 100	30 900	33 600	34 100	35 000	38 400	40 800	42 600	44 200
Filipinas ²	38	38	76	76	76	38	0	0	0	0	0	0
Francia	2 950	3 450	3 650	3 870	4 020	4 020	4 020	4 520	4 520	4 520	4 520	4 520
Gabón	1 000	1 000	1 000	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
India ²	200	200	200	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*
Italia	0	0	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Japón	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
México ²	90	170	550	550*	550*	550*	550*	550*	550*	550*	550*	550*
Namibia	3 700	4 100	4 400	4 550	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Níger	3 350	4 300	4 500	4 500	5 800	8 000	10 500	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Portugal	85	95	100	100	100	270	270	270	270	270	270	270
República Centroafricana	0	0	0	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Rep. Fed. de Alemania	100	100	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200
Sudáfrica	5 240	6 500	7 300	8 600	9 900	10 400	10 600	10 700	10 700	10 600	10 600	10 400
Suecia	0	0	0	0	400	400	400	400	400	400	400	400
Yugoslavia	0	0	120	120	120	180	180	180*	245*	310*	375*	440
Total (redondeado)	43 900	50 100	59 300	68 000	78 200	87 800	98 000	102 700	107 800	111 900	116 100	119 300

¹ Capacidad de producción programada.

² Fuente: Uranium Resources, Production and Demand (diciembre de 1977).

* Según estimaciones del Grupo mixto de trabajo AEN/OIEA sobre recursos de uranio.

considerablemente mayores que los de venta inmediata, por lo que las empresas productoras pueden seguir trabajando. La conclusión de nuevos contratos a los precios actuales sería probablemente antieconómica, a menos que se cumplieren con uranio de yacimientos muy ricos.

Es muy probable que tan solo un 20% o menos de las reservas citadas en este artículo en la categoría de 30 dólares/lib de U_3O_8 (80 dólares/kg de U) puedan explotarse realmente de manera rentable a los precios actuales del mercado, y dicha proporción podría ser incluso del 10%. Si los productores se ven obligados a cumplir contratos a costes que requieran una gran riqueza de las minas en explotación, ello hará que se pierda una

parte mayor de las reservas conocidas, pues dejarán de ser rentables para cualquier precio razonable de mercado.

Sería poco realista finalizar este artículo en un tono tan pesimista. Aun en el caso de que no se encarguen nuevas centrales nucleares, la producción de uranio aumentará para satisfacer la demanda de las que están en construcción y mantener la dotación de combustible de las centrales en explotación. Aunque los expertos y los observadores no se ponen de acuerdo sobre el tiempo necesario para una reanimación de la demanda, sí coinciden en que los preparativos para ese momento deben hacerse ahora, y en que los precios actuales de mercado no ofrecen un incentivo adecuado para que los productores realicen dichos preparativos.