

# Oferta y demanda de uranio

El OIEA y la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN/OCDE) se preocupan desde hace varios años por los problemas de la oferta y la demanda de uranio, y vienen publicando a intervalos de unos dos años informes periódicos sobre los recursos, producción y demanda de uranio a fin de facilitar a los Gobiernos de sus Estados Miembros y a las industrias minera y nucleoelectrica la mejor información disponible sobre estas cuestiones.

El informe más reciente de la mencionada serie, preparado por el Grupo mixto de trabajo AEN/OIEA, se titula "Uranium Resources, Production and Demand" (Uranio: recursos, producción y demanda) y ha sido publicado por la AEN (OCDE) en diciembre de 1977.

A continuación figura un extracto del contenido principal del informe:

## INTRODUCCION

Durante los dos últimos años se ha seguido prestando considerable atención al problema de la idoneidad de los recursos mundiales de uranio en comparación con la demanda. El uranio ha sido objeto de esta atención no solo porque constituye una de las pocas fuentes de energía que probablemente contribuirán a cubrir las necesidades en un futuro previsible, sino también por las posibilidades que encierra a largo plazo, si se le utiliza debidamente, de proporcionar al hombre una fuente de energía virtualmente inagotable.

Recientemente, la atención internacional se ha centrado en torno al problema de las demás opciones posibles que se ofrecen para conseguir ese potencial a largo plazo teniendo presente las exigencias de la no proliferación. A este respecto, la suficiencia de los recursos de uranio para satisfacer la demanda futura correspondiente a esas diversas opciones constituye un importante factor.

Aunque se cree que los recursos estimados de uranio son suficientes para apoyar la expansión prevista de la energía nucleoelectrica hasta el final del siglo actual, no se excluye la posibilidad de que en dicho período se produzcan dificultades de suministro en razón a eventuales limitaciones de la disponibilidad de uranio. A un plazo más largo todavía, la aparición de sistemas de reactores de tipo avanzado podría traer consigo una utilización más racional del uranio, pero mientras no se llegue a la etapa en que tales sistemas funcionen de forma prácticamente autárquica será preciso descubrir y explotar importantes recursos nuevos de uranio. Por esta razón habrá que vigilar constantemente la evolución de la expansión nucleoelectrica así como los recursos y la producción de uranio necesarios para el sostenimiento de esa expansión. El presente informe, lo mismo que los que le han precedido, trata de exponer un cuadro global de la situación más reciente y de formular pronósticos sobre el futuro en esta materia. De nuevo se ha hecho hincapié en los recursos de uranio ya que el informe ha sido elaborado en gran parte por un grupo de trabajo constituido por expertos en dichos recursos. No obstante, el estudio abarca también, aunque de manera menos detallada, la cuestión de la expansión futura de la energía nucleoelectrica y de la correspondiente demanda de uranio. En otra publicación se expone las previsiones a largo plazo del suministro y de la demanda en relación con otros servicios del ciclo del combustible.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> "Nuclear Fuel Requirements and Supply Considerations, through the long-term", OCDE, 1977.

## ACTIVIDADES DE EXPLORACION

**Reservas:** Más de 80% de los recursos razonablemente seguros y de bajo costo (explotables a un costo inferior a 80 dólares de los Estados Unidos por kilogramo de U o inferior a 30 dólares por libra de  $U_3O_8$ ) se hallan en cuatro países (Australia, Canadá, Estados Unidos de América y Sudáfrica), y ello se debe probablemente a la intensidad y amplitud de los esfuerzos de exploración llevados a cabo en el pasado en dichos países. Muchas de las zonas inexploradas del mundo se hallan en países en desarrollo, y la aportación necesaria de fondos para financiar los gastos, de experiencia y de capacidad técnica especializada para la labor de exploración exigirá probablemente la colaboración entre dichos países y las naciones industrializadas.

**Actividad:** La exploración de uranio en el mundo alcanza actualmente un nivel sin precedentes, y en varios países se trabajó en 1976 en esta esfera más que nunca en el pasado. El ritmo de los trabajos sigue acelerándose, y es probable que en 1977 se hayan alcanzado niveles más altos aún.

Esta aceleración de las actividades comenzó hacia 1973, cuando los consumidores se preocuparon activamente de asegurarse el suministro a largo plazo de uranio. Los precios alcanzaron nuevos máximos y numerosos contratos de venta fueron negociados de nuevo para ajustarlos a esas alzas. Estas modificaciones de las condiciones del mercado estimularon la búsqueda de nuevos yacimientos.

El ritmo de aumento de las actividades de exploración en 1975 con respecto a 1974, y en 1976 con respecto a 1975 fue especialmente alto en España y en el sector de la labor de exploración llevada a cabo por empresas del Japón en otros países.

Solo en un corto número de países se registró una disminución de esas actividades. El ejemplo más señalado, entre los países poseedores de recursos importantes, fue el de Australia, en donde la situación planteada por la espera de la adopción de decisiones por el Gobierno en relación con la extracción del uranio contribuyó a que se renunciase a nuevos trabajos de exploración o a que quedasen aplazados.

Los gastos en que los diversos países incurrieron por sus actividades de exploración de uranio muestran la notable aceleración del ritmo de los trabajos de exploración durante los dos años pasados, en comparación con los niveles alcanzados en 1975. Los gastos más cuantiosos correspondieron a América del Norte hallándose también en curso de realización otros programas importantes en Australia, Brasil, España, Francia, Irán, Italia y Sudáfrica. Además, los Estados Unidos de América, Francia, el Japón y la República Federal de Alemania financian vastos programas de exploración fuera de sus fronteras.

## SITUACION ACTUAL DE LOS RECURSOS DE URANIO

**Estimaciones actuales:** La situación de los recursos mundiales de uranio en 1<sup>o</sup> de enero de 1977 figura resumida en el Cuadro 1 por lo que respecta a los "recursos razonablemente seguros" y en el Cuadro 2 en lo que se refiere a los "recursos adicionales estimados". Para ambas categorías de costo de los recursos se han adoptado los nuevos intervalos de precios siguientes: menos de 80 dólares/kg de U y de 80 a 130 dólares/kg de U (es decir, menos de 30 dólares/lb de  $U_3O_8$ , y de 30 a 50 dólares/lb de  $U_3O_8$ ). Estos valores sustituyen a los intervalos empleados en el anterior informe de diciembre de 1975, y que eran, respectivamente, menos de 15 dólares/lb de  $U_3O_8$  y de 15 a 30 dólares/lb de  $U_3O_8$ . Por tanto, el actual informe conserva el concepto de "costo" adoptado en el anterior informe, pero da mayor amplitud a esas categorías para que reflejen los aumentos del costo de desarrollo de los recursos. No

obstante, las categorías del presente informe, si se emplean con el debido cuidado, siguen ofreciendo una base para establecer comparaciones con las empleadas en anteriores informes.

En cuanto a los "recursos adicionales estimados", es preciso realizar un importante esfuerzo en términos de personal y de fondos para trabajos de exploración para poder "elear" esos recursos a la categoría de "recursos razonablemente seguros". De hecho, algunos de los recursos adicionales estimados están todavía por descubrir.

Los recursos razonablemente seguros y de bajo costo, que se definen como reservas a los efectos del presente informe (menos de 80 dólares/kg de U o menos de 30 dólares/lb de  $U_3O_8$  en este informe y menos de 15 dólares/lb de  $U_3O_8$  en el informe de diciembre de 1975) han aumentado, pasando de las 1 100 000 a las 1 600 000 toneladas de uranio, una vez descontada la producción de 40 000 toneladas de uranio. En la modificación en el bienio 1975—1976 de los datos relativos a los recursos de los distintos países influyeron los siguientes factores:

- a) La inclusión en las reservas de los recursos comprendidos anteriormente en el intervalo de costos de 15 a 30 dólares/lb de  $U_3O_8$ ;
- b) La labor de exploración conducente al descubrimiento de nuevos recursos o a la transferencia de recursos de la categoría de recursos adicionales estimados a la de recursos razonablemente seguros;
- c) El resultado de restar de las reservas la producción;
- d) La exclusión de determinados recursos como consecuencia del aumento de los costos.

Es interesante observar que la modificación de las categorías de costos afecta a algunos países más que a otros. Por ejemplo, en los Estados Unidos, los factores que han influido en la estimación de las reservas son, por orden de importancia decreciente, los mismos que aparecen en la anterior enumeración. En el caso de Sudáfrica predominó el factor a). En el caso de Canadá, influyeron en los resultados los factores a) y b), y en el caso de Australia, el factor que más influyó en la modificación fue el b).

A pesar de la modificación de la categoría de bajo costo, el Grupo de trabajo estima que la adición de nuevas reservas de uranio imputable a los resultados de los trabajos de exploración realizados en los dos últimos años, es escasamente superior a los aumentos de las reservas registrados durante el período de 1973 a 1974.

El volumen total de todos los recursos razonablemente seguros es actualmente de 2 200 000 toneladas, cifra que no represente sino un modesto aumento en relación con la cifra anterior de 1 800 000 toneladas. Los recursos adicionales estimados suman ahora 2 100 000 toneladas frente a las 1 680 000 toneladas a que ascendían anteriormente. Si se tiene en cuenta la ampliación del intervalo de costos, también en este caso se trata de un modesto aumento. Los principales aumentos a este respecto los han alcanzado el Canadá y los Estados Unidos de América como consecuencia de la confianza en descubrir nuevos recursos adicionales en distritos uraníferos conocidos. La única disminución importante que se señala en el cuadro, está constituida por la supresión del uranio procedente de los yacimientos de lignito de España, que ya no resultan explotables dentro de estos intervalos de costos.

## DISPONIBILIDAD DE RESERVAS DE URANIO

Al evaluar la situación de las reservas de uranio, es importante saber si se podrá disponer de todo ese mineral al ritmo que imponga el crecimiento de la demanda. Puede muy bien no ser así, necesariamente, por varias razones. La naturaleza física de un criadero puede constituir uno de los factores limitativos. A título de ejemplo, podemos citar el caso de los vastos yacimientos de Elliot Lake (Canadá) donde debido a la existencia de limitadas posibi-

**Cuadro 1: RECURSOS RAZONABLEMENTE SEGUROS (en miles de toneladas de uranio)**  
**Datos disponibles de 1<sup>o</sup> de enero de 1977**

Intervalo de costos	< 80 \$/kg de U	80-130 \$/kg de U
	(< 30 \$/lb de U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	(30-50 \$/lb de U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )
	Reservas	
Argelia	28	0
Argentina	17,8	24
Australia	289	7
Austria	1,8	0
Bolivia	0	0
Brasil	18,2	0
Canadá <sup>1</sup>	167	15
Chile	0	0
Dinamarca (Groenlandia)	0	5,8
España	6,8	0
Estados Unidos	523	120
Filipinas	0,3	0
Finlandia	1,3	1,9
Francia	37	14,8
Gabón <sup>2</sup>	20	0
Imperio Centrafricano <sup>2</sup>	8	0
India	29,8	0
Italia	1,2	0
Japón	7,7	0
Madagascar	0	0
México <sup>3</sup>	4,7	0
Níger	160	0
Portugal	6,8	1,5
Reino Unido	0	0
República de Corea	0	3
República Federal de Alemania	1,5	0,5
Somalia <sup>4</sup>	0	6,2
Sudáfrica	306	42
Suecia	1	300
Turquía	4,1	0
Yugoslavia	4,5	2,0
Zaire	1,8	0
<b>Total (redondeado)</b>	<b>1650</b>	<b>540</b>

<sup>1</sup> Los minerales señalados como "reservas" pueden explotarse a precios inferiores a 104 dólares/kg de U; los demás "Recursos razonablemente seguros" pueden serlo a precios que oscilan entre 104 y 156 dólares/kg de U.

<sup>2</sup> Fuente: "Uranium Resources, Production and Demand", París, 1975.

<sup>3</sup> Estas cifras se refieren a recursos "in situ" más bien que a recursos recuperables.

<sup>4</sup> No se conocen los costos de recuperación, por lo que los recursos se han clasificado arbitrariamente en la categoría superior de costos.

**Cuadro 2: RECURSOS RAZONABLEMENTE SEGUROS (en miles de toneladas de uranio)**  
**Datos disponibles de 1<sup>o</sup> de enero de 1977**

Intervalo de costos	< 80 \$/kg de U (< 30 \$/lb de U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	80–130 \$/kg de U (30–50 \$/lb de U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )
Argelia	50	0
Argentina	0	0
Australia	44	5
Austria	0	0
Bolivia	0	0,5
Brasil	8,2	0
Canada <sup>1</sup>	392	264
Chile	5,1	0
Dinamarca	0	8,7
España	8,5	0
Estados Unidos	838	215
Filipinas	0	0
Finlandia	0	0
Francia	24,1	20,0
Gabón <sup>2</sup>	5	5
Imperio Centoafricano <sup>2</sup>	8	0
India	23,7	0
Italia	1	0
Japón	0	0
Madagascar	0	2,0
México <sup>3</sup>	2,4	0
Níger	53	0
Portugal	0,9	0
Reino Unido	0	7,4
República de Corea	0	0
República Federal de Alemania	3	0,5
Somalia <sup>4</sup>	0	3,4
Sudáfrica	34	38
Suecia	3	0
Turquía	0	0
Yugoslavia	5,0	15,5
Zaire	1,7	0
<b>Total (redondeado)</b>	<b>1510</b>	<b>590</b>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>: Véanse las notas correspondientes del Cuadro 1.

**Nota:** Algunos yacimientos de uranio no están lo suficientemente definidos para poder ser incluidos en estos cuadros.

lidades de acelerar el ritmo de producción, las reservas evaluadas en el momento actual no podrán explotarse hasta su agotamiento sino hasta bien entrado el próximo siglo. En otros casos, el uranio es beneficiable como subproducto (por ejemplo, de la producción de oro en Sudáfrica) por lo que las tasas de producción de uranio dependen de las del producto principal. Además todas las minas se caracterizan por una tasa de producción rentable que está en proporción con la magnitud y naturaleza de las reservas.

Además de estas limitaciones materiales, la política nacional en materia de autonomía energética y en materia de exportación pueden influir, en general, en la disponibilidad de los recursos de uranio fuera del país de origen. En este contexto, es oportuno mencionar las nuevas directrices canadienses para la exportación de uranio encaminadas a mantener unas reservas y una capacidad de producción adecuadas con miras al consumo interior. Algunos países y algunas autoridades a nivel inferior al nacional exigen que, antes de que se desarrolle una mina o de que se autorice su explotación, se realicen encuestas acerca de sus repercusiones ambientales y sociales. Por último, Australia, el Canadá y los Estados Unidos tratarán de imponer a las exportaciones de uranio condiciones que correspondan a sus respectivas preocupaciones en materia de salvaguardias.

Todas estas consideraciones deben tenerse en cuenta al estimar la disponibilidad de recursos de uranio en relación con la demanda mundial. Para apreciar la situación de la oferta y la demanda, el presente informe ha prescindido de las limitaciones de orden político y ha comparado las necesidades anuales de uranio con las capacidades de producción de dicho mineral que, según las proyecciones, son susceptibles de alcanzarse, y que se determinan en gran parte en función de los recursos conocidos explotables a bajo costo. Sin embargo, en la práctica las limitaciones de orden político no dejarán de desempeñar un papel muy importante cuando haya que determinar cuáles son los recursos realmente disponibles.

## EVOLUCION RECIENTE DE LOS COSTOS Y DE LOS PRECIOS

En la mayoría de los países se han registrado subidas importantes del costo de la producción de uranio. En el período de 1973 a 1976, los costos totales de la mano de obra empleada en las minas de uranio aumentaron en América del Norte en más del 50%. Durante el mismo período, se han triplicado casi los costos de los combustibles y de la electricidad, y se han más que duplicado los costos de los principales reactivos y productos químicos. Además de estos costos directos de explotación, han aumentado seriamente los costos de exploración y perforación. La industria minera de los Estados Unidos, que gastó aproximadamente 2 dólares en trabajos de exploración por cada libra de uranio producido de 1966 a 1974, gasta actualmente cerca de 6 dólares. De 1973 a 1977 se han triplicado los costos de construcción de las instalaciones de tratamiento de mineral de uranio. Finalmente, en numerosas regiones se han revisado los regímenes fiscales y de pago de derechos.

Los precios mundiales del uranio, en los casos de entrega a corto plazo, han respondido a los factores de comercialización y a las subidas de precios, pasando de aproximadamente 39 dólares/kg de U (15 dólares/lb de  $U_3O_8$ ) en 1974, a 54 dólares/kg de U (20 dólares/lb de  $U_3O_8$ ) a mediados de 1975, para estabilizarse finalmente en unos 104 dólares/kg de U (40 dólares/lb de  $U_3O_8$ ) en 1977.

Debe observarse que muchos de los contratos existentes se habían negociado hacia fines de la década de los 60 y comienzos de la década de los 70, cuando los precios del uranio eran inferiores. Así se tiene que, por ejemplo, en los Estados Unidos el precio medio de todas las entregas efectuadas en 1976 fue de 41,86 dólares/kg de U (16,10 dólares/lb de  $U_3O_8$ ).

Resulta difícil hacer proyecciones de precios para el uranio y existe toda una gama de opiniones a este respecto. Una de esas opiniones es que los suministros de uranio procederán

**Cuadro 3: Producción de uranio (en toneladas de U)**

País	Antes de 1972	1972	1973	1974	1975	1976	1977 (Estimación)
Argentina	188	25	24	30	23	50	130
Australia	7,080	0	0	0	0	360	400
Canadá	92,540	4,000	3,710	3,420	3,510	4,850	6,100
España	166	55	55	60	136	170	191
Estados Unidos	162,000	9,900	10,200	8,900	8,900	9,800	11,200
Francia	16,600	1,545	1,616	1,673	1,742	2,063	2,200
Gabón	4,400	210	402	436	800	n.d.	n.d.
Japón	8	8	10	7	3	2	2
México	42	0	0	0	0	0	0
Níger	410	867	948	1,117	1,306	1,460	1,609
Portugal	1,483	73	73	92	115	88	85
Rep.Fed. de Alemania	150	0	0	26	57	38	n.d.
Sudáfrica	61,433	3,197	2,735	2,711	2,488	3,412	6,700
Zaire*	25,600	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>372,100</b>	<b>19,880</b>	<b>19,773</b>	<b>18,472</b>	<b>19,080</b>	<b>22,293</b>	<b>28,617</b>

n.d. = no se dispone de datos.

\* Estimación efectuada por el Grupo de orientación del Grupo mixto de trabajo AEN/OIEA sobre recursos de uranio.

Suecia: La producción total acumulada hasta 1976 fue de 200 toneladas de U.

**Cuadro 4: CAPACIDAD DE PRODUCCION QUE PODRA ALCANZARSE (en toneladas de U)**

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1990
Argentina	130	280	360	360	310	310	390	600	600	600
Australia	400	500	500	500	1,800	4,600	8,300	10,600	11,800	20,000
Brasil	n.d.	n.d.	385	385	385	385	385	385	385	385
Canadá	6,100	6,450	7,950	9,750	10,200	11,150	12,500	12,500	12,500	11,250
España	191	191	339	678	678	678	678	678	1,272	1,272
Estados Unidos	14,700	19,300	20,300	22,600	26,300	31,200	32,300	34,300	36,000	47,000
Filipinas	0	0	38	38	76	76	76	38	0	0
Francia	2,200	2,850	2,850	2,850	3,350	3,600	3,600	3,600	3,700	4,000
Gabón	800*	(1,200)	1,200*	(1,200)	1,200*	1,200*	1,200*	1,200*	(1,200)	1,200*
Imperio Centroatricano	0	0	0	0	0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
India	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*	200*
Italia	0	0	0	120	120	120	120	120	120	120
Japón	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
México	0	20	90	170	550	550*	550*	550*	550*	550*
Níger	1,609	2,400	3,850	4,100	4,300	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Portugal	85	86	90	95	100	270	270	270	270	270
Rep. Fed. de Alemania	100	100	100	100	150	150	200	200	200	200
Sudáfrica	6,700	8,800	9,700	11,700	11,700	12,900	12,800	12,600	12,500	12,000
Turquía	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100
Yugoslavia	0	0	0	0	120	120	120	180	180	440
<b>Total (redondeado)</b>	<b>33,000</b>	<b>42,000</b>	<b>47,000</b>	<b>53,000</b>	<b>61,000</b>	<b>77,000</b>	<b>82,000</b>	<b>88,000</b>	<b>92,000</b>	<b>110,000</b>

n.d. = No se dispone de datos.

(\*) Cifras tomadas del Informe de 1975 sobre el uranio.

\* Estimación efectuada por el Grupo de orientación del Grupo mixto de trabajo AEN/OIEA sobre recursos de uranio.



durante muchos años de los recursos identificados y, por tanto, los niveles actuales de precios, ajustados para tener en cuenta la inflación, bastarán para proporcionar el estímulo necesario para que la industria haga frente a las necesidades futuras por medio de nuevos descubrimientos. Por consiguiente, según quienes opinan de esta forma las futuras subidas de precios seguirán la tendencia inflacionista normal. Por el contrario, según otros criterios distintos los costos de exploración, extracción y tratamiento aumentarán más rápidamente que la tasa de inflación prevista, ya que será preciso descubrir y explotar recursos minerales de ley más baja. Quienes así piensan, señalan la probabilidad de que el uranio alcance precios todavía más altos. Es evidente que, según la hipótesis que se adopte, podrán hacerse diversas proyecciones distintas de los precios.

## PRODUCCION DE URANIO Y CAPACIDADES PROYECTADAS

**Estadísticas de producción:** Entre 1972 y 1975 la producción mundial de uranio se mantuvo a un nivel bastante estable, que correspondió al intervalo de las 19 000 a 20 000 toneladas anuales. Sin embargo, y conforme se indica en el Cuadro 3, después de un moderado aumento en 1976, se espera que en 1977 la producción alcance casi las 30 000 toneladas. Esta última cifra obedece principalmente por el notable aumento de la producción en el Canadá, los Estados Unidos y Sudáfrica.

**Capacidades proyectadas:** El Cuadro 4 presenta estimaciones relativas a las capacidades de producción de uranio que, según las proyecciones, se podrán alcanzar en el mundo entero. Puede observarse que, para 1985, la capacidad proyectada de producción de uranio es de 92 000 toneladas anuales. Sin embargo, hay que subrayar las condiciones que tienen que darse para que se alcance tal nivel de producción. Evidentemente, es preciso que la expansión de la energía nucleoelectrica sea más previsible, a fin de que facilite estímulos y se disponga del tiempo suficiente para crear las instalaciones necesarias de extracción y tratamiento del mineral. Las pruebas de la estabilidad de la industria nuclear estimularían también el esfuerzo de exploración necesario para aumentar los recursos hasta niveles que permitan mantener tales ritmos de producción, y crearían una atmósfera de confianza sin la cual no podría obtenerse el necesario financiamiento. Independientemente de los factores de planificación, económicos y geológicos, es preciso tener en cuenta las posibles limitaciones políticas que restrinjan la producción. Cada uno de estos factores será examinado brevemente al tratar de las limitaciones que pesan sobre la expansión de la producción de uranio.

## ESTIMACION DE LAS NECESIDADES DE URANIO

Debido a diversas presiones, los pronósticos relativos a la expansión nucleoelectrica han sido revisados de nuevo en sentido descendente, a pesar de las ventajas que esa energía sigue ofreciendo en el plano de la competencia. Por ejemplo, la cifra que en el anterior informe preveía para 1985 una potencia nucleoelectrica mundial de 479 a 530 GW(e), es ahora de 277 a 368 GW(e), mientras que para el año 2000 la cifra prevista que era de 2005 a 2480 GW(e) ha quedado reducida a la cifra de 1000 a 1890 GW(e). Además, los límites inferiores de estas nuevas predicciones se considera que representan las condiciones más verosímiles de expansión futura de la energía nucleoelectrica, ya que se basan en las tendencias actuales de la utilización de la energía.

Aunque estas disminuciones en los pronósticos tienden a acrecentar la suficiencia de las actuales reservas de uranio, los aumentos a plazo más largo aún de las necesidades energéticas de la humanidad, y el reconocimiento general del importante papel que ha de desempeñar la energía nucleoelectrica, no disminuyen la urgencia de la tarea de descubrir importantes reservas adicionales de uranio.

**Previsiones relativas a la demanda de uranio:** Las necesidades mundiales de uranio natural, que en 1977 son de 23 000 toneladas aproximadamente, podrían alcanzar las cotas siguientes:

Año	Demanda anual (en toneladas de uranio)
1985	71 000— 88 000
1990	102 000—156 000
1995	134 000—234 000
2000	178 000—338 000

Estos niveles de demanda, y particularmente los límites inferiores más probables, son considerablemente menores que los niveles indicados en la edición anterior de este informe. Esta reducción de las estimaciones de la demanda se explica en gran parte por la correspondiente reducción de las estimaciones relativas a la tasa de expansión de la energía nucleoelectrónica. Sin embargo, el hecho de que se esté de acuerdo, en general, en admitir que antes de la década de los 90 habrá probablemente un escaso reciclado del combustible agotado para los reactores de agua ligera, ha tendido a aumentar las estimaciones de la demanda. No obstante, estas nuevas estimaciones de la demanda de uranio lanzarán un formidable reto a la industria de este mineral así como a sus consumidores. La industria no solo debe seguir asegurando nuevas reservas suficientes para mantener las tasas de producción requeridas, sino que también debe superar diversos obstáculos materiales con los que tropieza la expansión de la producción propiamente dicha. Al hacerlo así, tendrá que afrontar problemas políticos y económicos que podrían restringir la disponibilidad de zonas de exploración, y la libertad para desarrollar, producir y exportar mineral procedente de yacimientos identificados.

El rápido aumento de las necesidades de uranio sugiere la posibilidad de otro reto de igual importancia: la necesidad de mejorar la tecnología de los reactores. En efecto, es evidente que los convertidores térmicos tienen que ser sustituidos a tiempo por reactores de tipo más avanzado que puedan economizar recursos de uranio, si es que se quiere que la energía nucleoelectrónica desempeñe un papel importante en la satisfacción de las necesidades energéticas mundiales a un plazo más largo.

## SITUACION A LARGO PLAZO DE LOS RECURSOS DE URANIO

**Estudios sobre los recursos de uranio:** La planificación a largo plazo de la industria nuclear exige conocer su fuente potencial de combustible. Conscientes de esta necesidad, el Canadá y los Estados Unidos han iniciado evaluaciones del potencial de uranio que se encuentra dentro de sus fronteras. Los programas de ambos países proporcionarán a la industria minera del uranio, datos de primera calidad resultantes de la labor de reconocimiento, y están concebidos con la finalidad de llegar a una estimación cuantitativa de los recursos potenciales de uranio en cada uno de esos dos países. El programa de reconocimiento de uranio del Canadá y el programa de evaluación de recursos nacionales de uranio de los Estados Unidos entrañan gastos considerables y su ejecución durará varios años. En los Estados Unidos, estas actividades comprenden también un programa de investigación muy importante acerca de numerosas temas diversos, relacionados todos ellos con la exploración, extracción y tratamiento de mineral de uranio.

De los informes nacionales que se resumen en el presente documento puede apreciarse que varios países están desarrollando programas de exploración en gran escala que no pretenden tanto evaluar los recursos potenciales de uranio que se encuentran dentro de sus fronteras como descubrir o delimitar efectivamente yacimientos uraníferos. Además, la Comisión de

las Comunidades Europeas subvenciona actualmente (a razón del 30 al 70% del costo) cierto número de programas de exploración dentro del ámbito de la Comunidad. Estos programas son complemento de los que se llevan a cabo en el plano nacional en sus Estados Miembros.

Reconociendo la necesidad de proceder a una evaluación a escala mundial de los recursos potenciales de uranio, la AEN (OCDE) y el OIEA han emprendido un programa conjunto de colaboración internacional encaminado a determinar el potencial uranífero mundial, tarea extremadamente difícil debido a la falta de una metodología normalizada o de probada eficacia. Esta tarea se complica más todavía, llegando a hacerse casi imposible en algunas regiones del mundo, a causa de no disponerse de una base de datos adecuados.

**Subida del costo del uranio:** Existe considerable incertidumbre acerca de la amplitud de los recursos de uranio que entran dentro del grupo de los 130 dólares/kg, y también acerca de su suficiencia para satisfacer la demanda a largo plazo proyectada. Sin embargo, teniendo en cuenta la subida de precio de los combustibles fósiles, el uranio susceptible de explotarse a costo más elevado podría ofrecer interés económico para la producción de energía nucleoelectrónica. Por tanto, hay que prestar cierta atención a la importancia y disponibilidad de recursos más costosos y, en general, de ley más baja.

La labor de exploración se ha venido centrando hasta ahora, esencialmente, en yacimientos de mineral con ley superior al 0,1% de uranio, por lo que existe notable falta de conocimientos sobre los yacimientos de mineral uranífero con ley comprendida entre 0,01% y el 0,10%. Durante los últimos años se viene concediendo cada vez mayor atención a yacimientos de ley más baja, y es de prever que gran parte de los esfuerzos futuros de exploración y evaluación se orientarán hacia ellos. En muchos de los casos se tratará probablemente de yacimientos de tipo tradicional que han sido ya objeto de trabajos de búsqueda de mineral de ley más rica y, de hecho, estarán asociados a esos criaderos más ricos, pero en otros muchos se encontrarán terrenos nuevos que no han sido objeto anteriormente de trabajos de prospección de uranio. También es muy probable que numerosos yacimientos cuya ley esté comprendida entre el 0,01 y 0,05% puedan ser explotables a un costo igual o inferior a 130 dólares/kg de U (50 dólares/lb de  $U_3O_8$ ).

En la etapa actual no se considera viable cuantificar los recursos de uranio que entren en una categoría de costos superior a los 130 dólares/kg, pero los Gobiernos deberían considerar la conveniencia de realizar futuros estudios para identificar, cuantificar y evaluar recursos uraníferos que pudieran explotarse a plazo medio y largo en un intervalo de costos comprendido entre 130 y 260 dólares/kg de U.