



Consejo Económico y Social

Distr.
GENERAL

E/C.7/1996/11
23 de abril de 1996
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ DE RECURSOS NATURALES
Tercer período de sesiones
6 a 17 de mayo de 1996
Tema 11 del programa provisional*

INTEGRACIÓN DE LA CUESTIÓN DEL SUMINISTRO SOSTENIBLE
DE MINERALES EN LOS PROCESOS DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA DAR CURSO AL PROGRAMA 21

Hacia el suministro sostenible de minerales en el
contexto del Programa 21

Documento de estrategia entre períodos de sesiones
del Comité de Recursos Naturales

ÍNDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCIÓN	1 - 23	3
I. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y AUMENTO EN LA DEMANDA	24 - 38	8
A. La parcela de sustento	31 - 33	9
B. Utilización per cápita de los recursos	34 - 38	11
II. HACIA UNAS PAUTAS DE CONSUMO SOSTENIBLES: CÓMO MITIGAR LOS EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS	39 - 74	11
A. Repercusiones en el medio ambiente de la utilización de los minerales y estrategias para contrarrestarlas	40 - 60	12

* E/C.7/1996/1.



ÍNDICE (continuación)

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
B. Supervisión del ciclo de los minerales	61 - 69	16
C. Supervisión del medio ambiente terrestre	70 - 74	17
III. HACIA UNAS PAUTAS DE CONSUMO SOSTENIBLES: LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	75 - 113	18
A. Panorama general	75 - 81	18
B. El horizonte de la sostenibilidad: recursos conocidos y desconocidos	82 - 91	20
C. Factores estratégicos	92 - 95	23
D. Disponibilidad de tierras para la exploración	96 - 97	24
E. Evaluación de los recursos minerales potenciales	98 - 113	24
IV. CONCLUSIÓN: EXAMEN DE LAS RECOMENDACIONES	114 - 117	28

Gráficos

1. Crecimiento de la población mundial y consecuente disminución de la parcela de sustento mundial	10
2. Sistema de clasificación de recursos de Australia	21

INTRODUCCIÓN

1. El Comité de Recursos Naturales ha expresado su preocupación de que las cuestiones relativas a los minerales, sobre todo las relacionadas con el suministro sostenible de los recursos minerales, hayan recibido escasa atención explícita en el Programa 21¹. Entre esas cuestiones se cuentan la disponibilidad ininterrumpida de los recursos minerales, según la determinan el patrimonio mundial y las restricciones al acceso a ese patrimonio, así como las cuestiones que afectan a la demanda de recursos minerales, como los efectos sobre el medio ambiente del uso de minerales y la eficiencia en el uso, el reciclaje y la sustitución de minerales, todo lo cual está vinculado entre sí por el concepto de las modalidades sostenibles de consumo.
2. El espectacular desarrollo tecnológico y económico y el crecimiento resultante de la población a lo largo de los siglos XIX y XX han sido posibles gracias a la ampliación del uso de todo tipo de recursos naturales, sobre todo el petrolero y los minerales. Esos recursos son la base de las industrias energética, manufacturera, de la comunicación y de la construcción² y también el fundamento de la industria agrícola moderna por su dependencia respecto de la mecanización, los fertilizantes, los herbicidas y los plaguicidas. El nivel de consumo de esos recursos sigue aumentando ininterrumpidamente.
3. Persiste la divergencia de opiniones respecto de la disponibilidad a largo plazo de los recursos minerales, debido en parte a los plazos que se tienen en cuenta, en parte a la carencia real de conocimientos sobre el potencial de recursos (y las posibilidades de reciclaje) y en parte también a la dificultad de pronosticar la demanda futura en el contexto de los cambios tecnológicos y de la posible sustitución futura tanto de los materiales como de las fuentes energéticas. En consecuencia, es preciso que se haga hincapié en la actualidad en el mejoramiento de las estrategias mundiales de ordenación a fin de lograr un suministro y uso óptimos y más eficientes de los recursos disponibles con un mínimo de efectos nocivos sobre el medio ambiente.
4. En el informe Brundtland³, se reconocen los problemas de ordenación especiales que suscita en lo que respecta al desarrollo sostenible el agotamiento de los recursos no vivos, y se señala que en la velocidad de agotamiento debería incidir el carácter crítico de un recurso determinado, la disponibilidad de tecnologías destinadas a reducir a un mínimo el agotamiento y la probabilidad de que se hallen sucedáneos. De ahí que las tierras no deban necesariamente sufrir deterioro a tal punto que no puedan recuperarse dentro de límites razonables. Reviste una importancia particular que, en relación con los minerales y los combustibles fósiles, la velocidad de agotamiento y la insistencia en el reciclaje y la economía de uso se gradúen de manera que se asegure que el recurso no se agote antes de que se disponga de sucedáneos aceptables. El desarrollo sostenible precisa que la velocidad de agotamiento de los recursos no renovables haga inviables el menor número posible de opciones futuras.
5. En los últimos decenios, la preocupación de que la disponibilidad de recursos limitara el crecimiento económico nacional o mundial se ha visto desplazada en gran medida por la inquietud más inmediata de que los límites los determinan los efectos sobre el medio ambiente de la población humana creciente y su consumo cada vez mayor de recursos. Si bien el deterioro de las tierras,

la escasez de agua y la contaminación de la atmósfera y las aguas son tal vez los problemas más acuciantes, la cuestión que más ha acaparado la atención de los gobiernos ha sido el calentamiento de la Tierra como consecuencia de los gases termoactivos y, en particular, de las emisiones de anhídrido carbónico. La presión para que se abandonen los combustibles fósiles y se sustituyan por fuentes renovables (y nucleares) de energía se debe más a las pruebas de la existencia de efectos nocivos sobre el medio ambiente que al reconocimiento de que hay límites claramente finitos en lo que respecta al suministro de petróleo o a la conveniencia de que se preseve esa valiosa sustancia e insumo material para fines que no sean la producción de energía. Preocupaciones ecológicas análogas contribuyen a que se modifiquen las modalidades de consumo y se modere la demanda de varios productos minerales metalíferos.

6. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en 1992, se elaboró el Programa 21 para abordar los problemas acuciantes de hoy y preparar al mundo para los desafíos del próximo siglo (párr. 1.3). La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, que se estableció para promover la aplicación del Programa 21, ha pedido que se formulen indicadores del desarrollo sostenible que contribuyan a evaluar los progresos realizados.

7. Las principales actividades relativas a la formulación de indicadores del desarrollo sostenible tienen que ver con la capacidad del medio ambiente mundial de asimilar los efectos de las actividades humanas. Esos indicadores, basados por lo general en el denominado modelo de presión-enunciación-respuesta, carecen aún del grado de elaboración de los indicadores económicos y sociales clásicos⁴. Además, los propios efectos sobre el medio ambiente están íntimamente relacionados con el uso creciente de recursos minerales, energéticos e hídricos, por lo que existe una necesidad complementaria de indicadores que tengan en cuenta los recursos no renovables⁵.

8. En el Programa 21 también se exhorta a que se determinen en todo el mundo modalidades equilibradas de consumo que la Tierra pueda soportar a largo plazo (párr. 10 e)). El concepto de modalidades sostenibles de consumo encierra en sí el concepto de modalidades sostenibles de producción y, por lo general, se tiene en cuenta en función de los efectos sobre el medio ambiente que constituyen la limitación a corto plazo. Se reconoce por ejemplo, que las principales causas de que continúe deteriorándose el medio ambiente mundial son las modalidades insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados (párr. 4.3). Pero también es preciso que el suministro sea sostenible el tiempo que sea necesario, lo cual a más largo plazo podría convertirse en la limitación decisiva.

9. En última instancia, el objetivo mundial deberá consistir en formular modelos de una sociedad relativamente estable en la que exista un amplio equilibrio entre el tamaño de la población y la disponibilidad de recursos⁶. Existe una comprensión amplia de la naturaleza general del problema, al tiempo que se reconoce que es preciso seguir alentando a que se logre una mayor eficiencia, reduciendo a un mínimo el despilfarro. En un documento elaborado por la Comisión Económica para Europa se reconoce que los cambios en las modalidades de producción y consumo para satisfacer los criterios del desarrollo sostenible requerirán la adopción de medidas en todas las esferas de la

actividad económica y social, aunque también se sugiere que, ante todo, deberá enunciarse en una carta una definición adecuada de consumo sostenible⁷.

10. Evidentemente, como se pronosticaba en el informe Brundtland, en la definición de modalidades sostenibles de consumo se deberán tener en cuenta cuestiones clave relativas a los minerales: la capacidad del medio ambiente de asimilar los efectos de la utilización de recursos, la sostenibilidad del suministro de recursos esencialmente no renovables y las posibilidades de modificar las modalidades de producción y consumo mediante un uso más eficiente, la aplicación de nuevas tecnologías, el reciclaje y la sustitución.

11. Las crecientes preocupaciones en lo que respecta a los efectos sobre el medio ambiente de la explotación, extracción y uso de minerales están conduciendo asimismo a la imposición de limitaciones económicas o sociopolíticas a la capacidad de satisfacer la demanda, que se ve reducida igualmente por las modalidades competidoras del aprovechamiento de las tierras a medida que aumenta la población. La competencia por el aprovechamiento de las tierras probablemente conduzca al cierre de nuevas zonas a la exploración y el aprovechamiento, como ha sucedido ya en partes de Europa y los Estados Unidos de América.

12. En consecuencia, es particularmente importante que las cuestiones relativas al suministro de minerales se examinen como parte del enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierras propuesto en el capítulo 10 del Programa 21. Se reconoce en términos generales que la integración debería hacerse a dos niveles, considerando, por un lado, todos los factores ambientales, sociales y económicos (incluidas por ejemplo, las repercusiones de los diversos sectores económicos y sociales sobre el medio ambiente y los recursos naturales) y, por otro, todos los componentes del medio ambiente y los recursos tomados conjuntamente (a saber, el aire, el agua, la biota, la tierra, los recursos naturales y geológicos (párr. 10.3)).

13. Sin embargo, existe una tendencia general a excluir los recursos minerales del examen tanto de los recursos de tierras como de los recursos naturales, razón por la cual las cuestiones relativas a los minerales reciben escasa atención específica en el Programa 21 o en las actividades complementarias (véase E/CN.17/1995/2). Cabe señalar que en el Programa 21 no hay ningún capítulo en que se aborde el sector de los minerales, como sucede con otros sectores como la agricultura (capítulo 14). El presente documento aspira a rectificar ese desequilibrio. Se basa en la creencia de que la comprensión de las cuestiones clave relativas a los minerales puede imprimir mayor coherencia a la aplicación del Programa 21, y que esas cuestiones son de una importancia especial para los países en desarrollo y los países con economía en transición.

Alcance del presente documento

14. En el contexto que se acaba de esbozar, la presente estrategia tiene objetivos limitados. Esta dirigida ante todo a destacar la importancia fundamental de los recursos minerales para el desarrollo sostenible y la calidad de la vida y, como consecuencia, a definir las medidas sencillas de bajo costo que pueden adoptarse en el plano internacional. Ello proporcionará nuevos vínculos de información que permitirán mejorar las estrategias mundiales de

planificación y ordenación mediante la integración de los problemas del medio ambiente y el desarrollo.

15. Además del objetivo de alcanzar un futuro ecológicamente estable, consagrado en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo⁸, de manera muy explícita en el Principio 7, las Naciones Unidas persiguen el objetivo paralelo de mejorar los niveles de vida en los países menos adelantados (Principios 5 y 6). Desde hace años las Naciones Unidas han tratado de asistir a los países en desarrollo en el aprovechamiento de sus recursos minerales como medio de aplicar esos principios. Se propone que se examinen los problemas especiales de los países productores de minerales, sobre todo los países menos adelantados, en un próximo documento de estrategia de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. No obstante, las medidas internacionales que se proponen en el presente documento deberían tener también un valor particular para esos países.

16. En el presente documento se examinan tanto los minerales metálicos como los industriales, aunque no los minerales combustibles⁹. Por razones que se señalan en el texto, las recomendaciones son particularmente pertinentes en lo relativo a los minerales metálicos.

17. Las principales cuestiones relativas a los minerales, definidas en párrafos anteriores, precisan que se tenga en cuenta el ciclo de los minerales en su conjunto, desde su prospección y hallazgo hasta su recuperación o eliminación finales, pasando por su extracción, procesamiento, manufactura y utilización. Algunas etapas avanzadas de ese ciclo, relativas a la eliminación de desechos y la contaminación, se abordan en el Programa 21, en los capítulos 19 (Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos) y 20 (Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos) y en esa esfera se están ejecutando numerosos proyectos¹⁰. De ahí que en el presente trabajo se haga hincapié en los aspectos del ciclo que guardan una relación más directa con el suministro sostenible de recursos minerales y con las modalidades sostenibles de consumo, como la eficiencia en la extracción y el uso, el reciclaje, las nuevas tecnologías y la sustitución, todo lo cual responde, al menos en parte, a la preocupación que existe por los efectos nocivos sobre el medio ambiente, y conduce a la reducción de la velocidad del aumento de la demanda global.

18. La gestión de los recursos minerales requiere que la industria privada y los gobiernos (y otras partes interesadas) cooperen en los distintos planos. En decenios recientes, la exploración de los recursos minerales metálicos se ha visto dominada cada vez más por las empresas mineras internacionales que cuentan con los recursos y los conocimientos técnicos necesarios para hallar y explotar los yacimientos de categoría mundial (con lo cual se repite la anterior tendencia observada en la industria del petróleo). Como resultado de ello, el desarrollo de esos recursos minerales compete en gran medida a la industria privada bajo la fiscalización general de los gobiernos nacionales y locales, de conformidad con el Principio 2 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

19. Las recomendaciones que figuran en el presente documento se han formulado teniendo en cuenta plenamente la función que cumple la industria minera internacional en la exploración y el aprovechamiento eficientes de los recursos minerales mundiales, razón por la cual están destinadas a complementar esa

función dentro de la cooperación mundial general en pro del desarrollo sostenible. De hecho, las medidas que se proponen en el presente trabajo serán igualmente valiosas para la industria minera internacional en lo que respecta a la creación de una base de conocimientos perfeccionada para la formulación de estrategias de exploración y aprovechamiento. Complementan asimismo el criterio adoptado por la Conferencia Internacional sobre el Desarrollo, el Medio Ambiente y la Minería¹¹. En esa Conferencia se prestó una atención especial a las funciones de los sectores público y privado en relación con la minería y los efectos que tiene en el medio ambiente, sobre todo la función que cumplen los gobiernos nacionales.

20. Las cuestiones clave relativas a los minerales se están abordando actualmente con creciente eficacia en los planos nacional y regional, si bien, dada su naturaleza mundial en última instancia, también se deberían analizar a ese nivel. Ese análisis, que se realizaría sobre la base de una cooperación en el plano mundial, permitirá asimismo que se avalúen de una manera más realista las estrategias de gestión que se necesitan en los planos nacional y regional. De ahí que se sugiera en el presente documento que a las Naciones Unidas corresponde cumplir una función decisiva en la coordinación e integración de información sobre cuestiones clave relativas a los minerales a escala mundial, de conformidad con los principios formulados en el Programa 21, especialmente en el capítulo 35 (La ciencia para el desarrollo sostenible), el capítulo 37 (Mecanismos nacionales y cooperación internacional para aumentar la capacidad nacional en los países en desarrollo) y el capítulo 40 (Información para la adopción de decisiones).

21. En el capítulo 8 del Programa 21 (Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones) se reconoce que un primer paso hacia la integración de la sostenibilidad en la gestión económica es la determinación más exacta de la función fundamental del medio ambiente como fuente de capital natural y como sumidero de los subproductos generados por la producción de capital por el hombre y por otras actividades humanas (párr. 8.41). En ese capital natural debe incluirse el patrimonio de minerales de todo tipo, por lo que un objetivo del presente documento consiste en prestar asistencia en ese primer paso precisando los medios de determinar con mayor exactitud esos parámetros respecto de los minerales.

22. En la actualidad existen importantes lagunas en la base de conocimientos mundiales, razón por la cual en el presente documento se intenta individuar algunas de las lagunas y sugerir posibles criterios para eliminarlas. También se sugiere que esas lagunas de conocimientos pueden eliminarse a un costo mínimo relativamente si se aprovecha la labor que realizan actualmente numerosas instituciones en los planos nacional y regional.

23. Las cuestiones clave relativas a los minerales también están vinculadas entre sí por la cuestión fundamental del crecimiento de la población mundial. Por consiguiente, a continuación se examinan algunos aspectos de la relación que existe entre la población, el uso de los recursos y el medio ambiente antes de seguir examinando los factores que mitigan los efectos del uso de los recursos o la disponibilidad de recursos.

I. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y AUMENTO EN LA DEMANDA

24. Es casi seguro que la población mundial alcanzará a los 8.000 millones de personas dentro de 30 ó 40 años y es poco probable que antes de que finalice el siglo XXI se estabilice muy por debajo de los 12.000 millones de personas¹². Paralelamente a esa evolución, debe procurarse mejorar el nivel de vida en los países menos adelantados. Dada la ausencia de medidas importantes encaminadas a la desmaterialización, seguirá aumentando la demanda de materiales y energía a causa del crecimiento acelerado de la población y de las aspiraciones a gozar de un mejor nivel de vida. El aumento del consumo también supondrá una mayor carga para el medio ambiente natural.

25. En el informe Brundtland se indica que para satisfacer la demanda de un mejor nivel de vida para una población en aumento sería necesario un coeficiente de expansión económica mundial de entre 5 y 10 . Parece que sería posible propiciar en gran medida tal crecimiento mediante un uso más eficaz de los materiales y la energía y mediante mejoras en la tecnología que redujeran los efectos nocivos en el medio ambiente.

26. Sin embargo, posteriormente se ha intentado diferenciar entre crecimiento económico, que supone un aumento en el insumo de energía y materiales, y desarrollo económico, que puede provenir del aumento de la eficiencia sin aumentar el consumo del capital de material¹³. Desde el punto de vista, se ha indicado que el informe Brundtland es demasiado optimista, pues un aumento de coeficiente de entre el 5 y el 10 no puede derivarse sólo del desarrollo, y si proviene fundamentalmente del crecimiento será catastróficamente insostenible¹².

27. En los últimos decenios los países desarrollados han basado cada vez menos la expansión económica en el consumo de minerales metálicos, por ejemplo, la intensidad de uso del aluminio, medida en kilogramos por millón de dólares de los Estados Unidos de producto nacional bruto (PNB) ha disminuido desde 1975¹⁴. La disminución del uso de metales en los países industrializados se debe en parte a su sustitución por materiales no metálicos y a la mayor eficiencia en el uso de los metales. Otro factor importante es el gran aumento del valor añadido en los productos acabados. Sin embargo, aunque la importancia relativa de los metales ha disminuido en las economías industriales, no se ha producido un descenso notable en las cantidades absolutas de metales utilizadas, es decir, no se ha producido una desmaterialización generalizada¹⁵.

28. El consumo mundial sigue aumentando; en algunos países desarrollados aunque la demanda de determinados minerales se ha estabilizado e incluso ha disminuido, ha aumentado en contrapartida la demanda en los países y zonas en desarrollo, sobre todo en Asia sudoriental, donde la población crece con rapidez. Por ejemplo, el consumo per cápita en países de reciente industrialización como la República de Corea y la provincia china de Taiwán ha aumentado con rapidez durante los últimos 30 años hasta alcanzar niveles parecidos a los de los países industrializados. Los análisis recientes¹⁶ muestran también que entre 1950 y 1990 la población de las regiones subdesarrolladas pasó del 68% al 77% de la población mundial, mientras que la proporción en el consumo de diversos metales pasó de un porcentaje que oscilaba entre el 1% y el 5% a otro situado entre el 12% y el 25%.

29. Por razones parecidas parece posible que durante varios decenios siga aumentando la demanda de minerales combustibles¹⁷. Sin embargo, la demanda de energía ha seguido aumentando en los países desarrollados al igual que en los países en desarrollo. Es inevitable que el aumento en el uso de materiales y de energía se vea acompañado de un mayor número de efectos nocivos sobre el medio ambiente.

30. La población, el uso de recursos y el medio ambiente también pueden relacionarse claramente mediante los conceptos de utilización per cápita de los recursos y de utilización per cápita del espacio. La repercusión total de la población humana es el producto de la población y de la utilización per cápita de los recursos¹⁸ y puede limitarse mediante el control de ambos factores o de uno solo de ellos.

A. La parcela de sustento

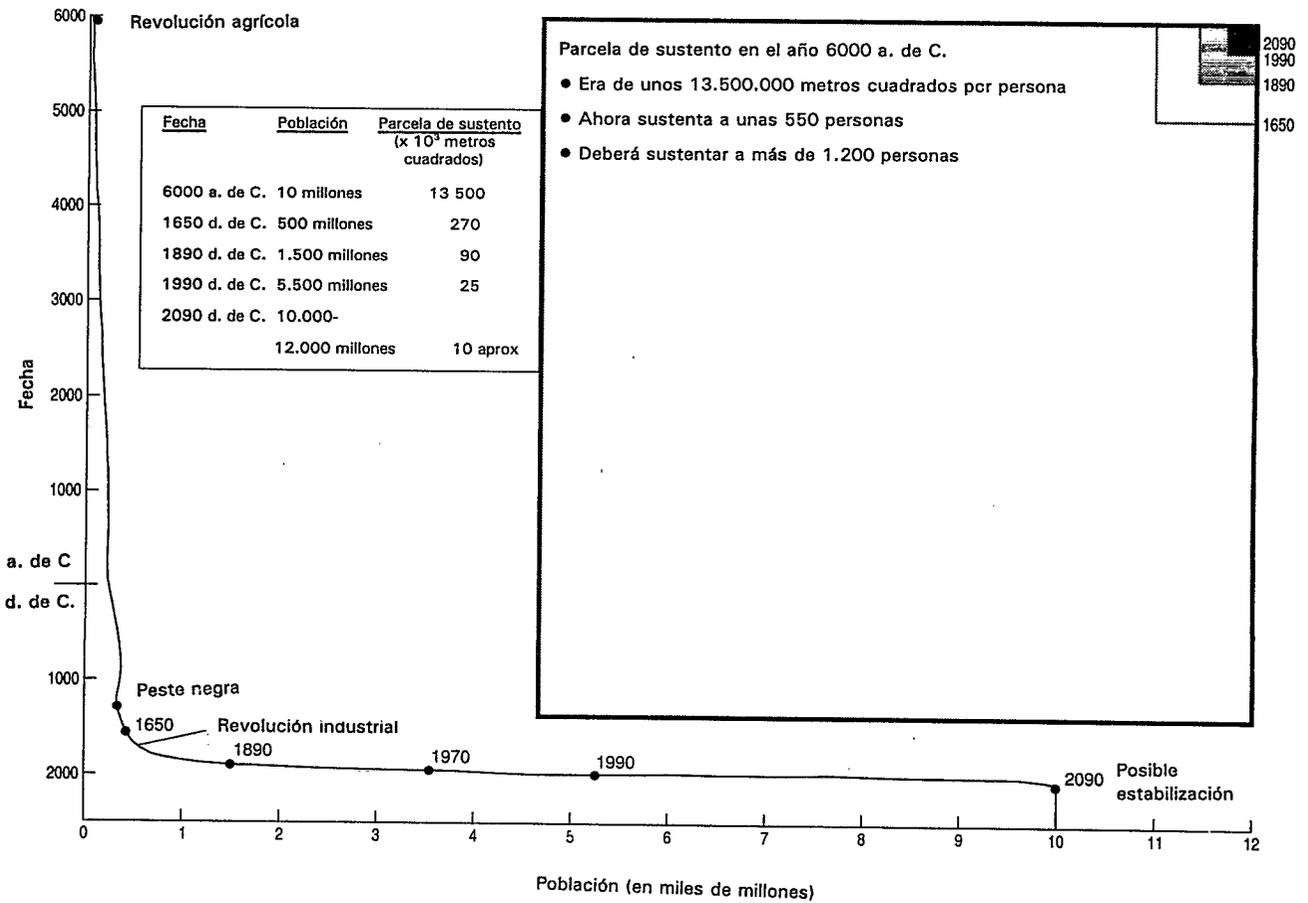
31. La utilización per cápita del espacio se obtiene dividiendo el total de la superficie disponible entre el total de la población, lo cual se ha denominado parcela de sustento, definida como la porción de tierra que debe suministrar todos los recursos que utiliza una persona toda su vida y que debe hacer lo propio con los que la sigan. Ese espacio debe también consumir de algún modo la mayor parte de los desechos sólidos que se produzcan¹⁹. Sin embargo, en este concepto antropogénico se exagera la superficie disponible per cápita, pues también debe tenerse presente la necesidad de conservar las zonas de medio ambiente natural y de biodiversidad: la misma superficie total debe sustentar a la mayoría de las demás especies terrestres además de a la población humana.

32. Sin embargo, la disminución del tamaño de la parcela de sustento muestra de manera muy gráfica los efectos que tiene el aumento de la población humana (véase el gráfico 1). Es probable que a finales del próximo siglo la media mundial de la parcela de sustento sea de unos 100 metros cuadrados, que es aproximadamente el tamaño actual de la parcela de sustento local en Europa. El problema es que el medio ambiente en Europa es especialmente propicio al hábitat humano y, además, como es el caso de otros países desarrollados de América del Norte y Asia, los países europeos no dependen completamente de la parcela de sustento local, pues una parte considerable de sus recursos procede de otras regiones cuya población es menos densa.

33. Por lo tanto, los efectos en el medio ambiente debidos a la producción de recursos renovables y no renovables también se sienten en otras zonas. El aumento de la población mundial y los consecuentes efectos que se producen en el medio ambiente supondrán también mayor presión en la utilización de las tierras y en el medio ambiente natural y la biodiversidad. Las regiones donde la densidad de población es alta y está aumentando demandarán cada vez más recursos a las regiones cada vez más limitadas de menor densidad de población, con lo cual cada vez resultará más difícil garantizar el suministro externo de recursos renovables y no renovables. Cada vez será más necesario considerar el suministro de minerales como una cuestión mundial que exige estrategias de gestión en el plano mundial (véase la sección III infra).

Gráfico 1

Crecimiento de la población mundial y consecuente disminución de la parcela de sustento mundial



B. Utilización per cápita de los recursos

34. Se calcula que la media del consumo per cápita de la totalidad de minerales está cerca de las 10 toneladas al año. La repercusión total teniendo en cuenta la población mundial supone el desplazamiento de cerca de 50.000 millones de toneladas de minerales al año, cifra muy superior a la cantidad de materiales que se desplazan por procesos naturales. Gran parte de esos materiales consiste en minerales industriales que se transportan de las canteras a ciudades en expansión y a redes de transporte.

35. En los principales países industrializados el consumo es muy superior a la media mundial. En Alemania, por ejemplo, se calcula que la media de materiales de construcción que consume una persona en una vida de 70 años es de 772 toneladas, la media de otros minerales industriales de casi 54 toneladas, la de minerales combustibles de unas 363 toneladas y la de metales, sobre todo de acero, de unas 43 toneladas²⁰. Teniendo en cuenta la cantidad de mineral y de sobrecapa que supone la obtención de los productos finales, es posible que cada persona consuma un total de unas 1.600 toneladas de roca, es decir, más de 20 toneladas al año. En un análisis más amplio de las corrientes de materiales en Alemania se obtuvo una cifra de 33 toneladas anuales per cápita, cantidad en la que no se incluyen el consumo de agua o de aire y que equivale a 1 kilogramo por marco alemán de producto nacional bruto (PNB)²¹.

36. El volumen de roca que se consume en una vida media es de más de 500 metros cúbicos, lo cual equivale a una superficie de más de 7 metros cuadrados excavada a una profundidad de 10 metros, es decir, aproximadamente el 0,5% de la parcela de sustento de 100 metros cuadrados.

37. Si se mantuviera este nivel de consumo para una población de 10 a 12.000 millones de habitantes, la repercusión total se cuadruplicaría, hasta llegar a más de 200.000 millones de toneladas, lo cual supondría cerca de 100 kilómetros cúbicos de roca al año. No es posible afirmar que tal nivel de consumo resulte sostenible, ni en lo que respecta a los efectos en el medio ambiente ni en cuanto a la disponibilidad de los recursos.

38. Con lo mencionado anteriormente se pretende demostrar que son insostenibles las tendencias actuales de la demanda y las pautas de consumo en las que éstas se originan. Está claro que debe hacerse todo lo posible por cortar la relación que existe entre la expansión económica y el aumento en el uso de materiales y energía. Deberán fijarse objetivos en cuanto a las pautas de consumo sostenibles sobre la base del mejor conocimiento posible de los efectos de la utilización de los recursos (véase la sección II infra) y de la disponibilidad de recursos (véase la sección IV infra).

II. HACIA UNAS PAUTAS DE CONSUMO SOSTENIBLES: CÓMO MITIGAR
LOS EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS

39. Tal como se ha indicado, los factores que moderan la demanda de minerales procedentes de fuentes primarias (sobre todo el aumento de la eficacia en la extracción y el uso, el reciclado y la sustitución) tienen su origen, al menos en parte, en inquietud que se deriva de los efectos en el medio ambiente, aunque también influyen las fuerzas normales del mercado. Por eso se examinan a

continuación dichos factores en lo que respecta a la orientación de los cambios en las pautas de consumo que pueden hacerse necesarios debido a los efectos nocivos sobre el medio ambiente.

A. Repercusiones en el medio ambiente de la utilización de los minerales y estrategias para contrarrestarlas

40. Las relaciones que existen actualmente entre la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera y la biosfera se deben a la evolución histórica de la Tierra. Los efectos recíprocos son complejos, pero los cambios exógenos, es decir debidos a procesos naturales que ocurren en la superficie, son lentos en comparación con los esquemas cronológicos humanos, pues el medio ambiente natural se encuentra prácticamente en estado de equilibrio dinámico. En particular, los suelos forman parte de una zona que resulta de las relaciones mutuas entre la roca madre, el aire, el agua, las plantas y los animales en un medio rico en oxígeno.

41. Los efectos que tienen en el medio ambiente la extracción y el uso de minerales provienen de la alteración del equilibrio natural de los procesos terrestres. Los fosfatos que durante millones de años han quedado atrapados por procesos naturales exógenos, por ejemplo, están volviendo a la superficie terrestre en una escala cronológica de varios cientos de años.

42. Por el contrario, los depósitos de minerales metálicos se forman en su mayor parte mediante procesos endógenos, es decir subterráneos, y suelen constituir concentraciones poco habituales de elementos que normalmente tienen concentraciones muy bajas en los suelos y en el agua. Los minerales proceden en gran parte de la zona situada debajo de la zona rica en oxígeno que por lo general está en equilibrio con el aire y con el agua de la superficie. Por ello, la exposición natural a la intemperie y la explotación de los minerales suponen la oxidación de esos minerales y la emisión de diversos contaminantes, incluidos el dióxido de azufre y oligoelementos tóxicos.

1. Minerales metálicos

43. Uno de los principales efectos que tiene la utilización de minerales está representado por la energía que se gasta en producirlos, por lo cual el momento y el carácter de todo cambio efectuado en la combinación de energía tendrá consecuencias importantes que afectarán a toda la industria minera. Los gases que se emiten durante el proceso de producción, sobre todo el dióxido de azufre, también crean problemas ambientales como la lluvia ácida que deben tenerse en cuenta al efectuarse análisis de los cambios climáticos. Algunos metales tienen también una toxicidad intrínseca que puede dar lugar a una contaminación intolerable, como es el caso del plomo que contiene la gasolina.

44. La industria minera internacional ha creado el Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente para fomentar políticas razonables en materia de medio ambiente y salud y prácticas juiciosas de protección, uso, reciclado y eliminación de metales no ferrosos y preciosos. El Consejo ha colaborado con organizaciones y organismos del sistema de las Naciones Unidas como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), el

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Departamento de Apoyo al Desarrollo y de Servicios de Gestión de la Secretaría de las Naciones Unidas, así como con otras organizaciones internacionales como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). En un plano más general, el medio ambiente se ha convertido en un componente fundamental del ámbito empresarial, ahora que en la gestión de las empresas se mezclan los factores ecológicos con los económicos²² y que gran parte de los avances tecnológicos están impulsados por las fuerzas del mercado.

2. Eficiencia en la utilización de los minerales y modos de mitigar los efectos nocivos

45. En un ecosistema industrial ideal el consumo de materias primas, incluidos los metales, sería mínimo. El insumo puede reducirse aumentando la eficacia del procesamiento en todo el ciclo, reduciendo los desechos y reciclando. Por ejemplo, en los Estados Unidos de América los metales y minerales recuperados en 1994 supusieron cerca de la cuarta parte del total de las materias primas minerales empleadas²³. En los países industrializados, bastante más de la mitad del consumo total de algunos metales como el plomo y el cobre proviene de material reciclado. Diversas organizaciones nacionales vigilan las nuevas tendencias en materia de reciclado; el Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente ha encargado la elaboración de un estudio sobre el reciclado de metales no ferrosos y sobre sus beneficios, problemas y tendencias.

46. Los efectos en el medio ambiente pueden reducirse aún más mejorando el tratamiento de los desechos y, donde proceda, mediante sustituciones. Por ejemplo, puede surgir la oportunidad de emplear materiales de desecho procedentes de la elaboración de productos de gran valor en sustitución de materias primas básicas que se usan en la elaboración de productos básicos de poco valor, como se hace al utilizar las cenizas procedentes de la producción de energía eléctrica basada en el carbón en sustitución de las materias primas básicas que se usan para producir cemento.

47. Cada vez se sustituyen más metales por nuevos materiales y compuestos²⁴, algunos de los cuales, como los materiales cerámicos, los cristales inorgánicos y la fibra óptica, provienen de minerales bastante habituales en forma de rocas, mientras que otros, sobre todo los plásticos, dependen del suministro de minerales combustibles; muy pocos provienen de materiales renovables. Por lo tanto, la sustitución suele consistir en cambiar un recurso no renovable por otro, con lo cual apenas se contribuye a la desmaterialización, aunque sí se puede influir notablemente en la reducción de los efectos sobre el medio ambiente.

48. Un motivo para la sustitución de los metales en ciertos casos se da cuando la producción de los sucedáneos (por ejemplo, la de papel y la de productos plásticos) se necesita menos energía de la que se necesita en el caso de los productos metálicos equivalentes. Sin embargo, las diferencias no son tan grandes que hagan olvidar otros factores, como las propiedades específicas y la capacidad de procesamiento con fines determinados. También se ha mejorado mucho en el campo de la eficacia energética en materia de producción primaria y elaboración de metales, donde es posible que las mejoras continúen.

49. Se han hecho intentos de evaluar los efectos en el medio ambiente de la extracción y procesamiento necesarios para la producción primaria de metales. Por ejemplo, en Alemania se ha efectuado un estudio experimental de los equilibrios de masas (insumos y productos) en la producción de níquel²⁵. En este estudio se tuvieron en cuenta los distintos flujos debidos al procesamiento de minerales de laterita de distintos tipos y de minerales sulfurados. La información de carácter cuantitativo procedente de dichos estudios podría servir para evaluar la totalidad de los efectos que tienen las materias primas alternativas sobre el medio ambiente.

50. También se están intentando evaluar, sobre todo en el Instituto Wuppertal, los efectos en el medio ambiente de la producción de distintos bienes, centrándose en el insumo de materiales y teniendo presentes todas las fases de los ciclos de vida de los productos. Se sostiene que la totalidad de los movimientos de materiales en el ciclo de vida, incluidos los materiales que se consumen en el suministro de transporte y energía, sirve para medir indirectamente los posibles efectos de los productos sobre el medio ambiente²⁶. Por eso se propone clasificar los productos de acuerdo con el insumo de material por unidad de servicio. El principal objetivo es contribuir a la estrategia general de desmaterialización a partir de conceptos ecoeficientes de los servicios, gracias a los cuales aumenta la producción de unidades de servicio a la vez que permanece constante o disminuye el insumo de materiales. Es evidente que la reducción generalizada del insumo de materiales, incluidas las materias energéticas, también posibilitaría la reducción generalizada de los desechos y de los distintos flujos de productos químicos tóxicos.

51. Sin embargo, parece probable que el principal modo de abordar los efectos nocivos sobre el medio ambiente de los minerales metálicos siga consistiendo en enfrentarse a los problemas derivados de la producción de sustancias dañinas específicas que se han identificado en el ecosistema industrial. En el Programa 21, por ejemplo, se hace referencia específica a la gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos (capítulo 19) a la de los desechos peligrosos (capítulo 20) y a la de los desechos sólidos y las cuestiones relacionadas con las aguas cloacales (capítulo 21). En cualquier caso, tales estrategias resultarán más efectivas si se reconoce que la producción de tales sustancias tiene que ver directamente con insumos de materiales que podrían modificarse. Al estudiar los insumos de materiales alternativos deberán tenerse en cuenta los conocimientos sobre la posible ecotoxicidad de los productos a lo largo de los ciclos vitales de los materiales alternativos y deberá fomentarse una gestión meticulosa para reducir al mínimo los posibles efectos nocivos. Así podrán aplicarse medidas correctivas en cualquier etapa del ciclo vital del producto.

52. El Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente ha prestado especial atención a la metodología encaminada a evaluar los riesgos. Se han iniciado tareas para describir los metales y su toxicidad y para elaborar un panorama de las metodologías actuales y de las tendencias incorrectas conexas.

53. Más adelante, en la sección II.B se analiza la necesidad de efectuar estudios de referencia que sirvan para evaluar los efectos nocivos sobre el medio ambiente.

3. Minerales industriales

54. Por lo que a la planificación del uso de tierras se refiere, es importante sin duda tener muy en cuenta la demanda de minerales industriales que, tal como se observó anteriormente, constituyen la mayor parte de los materiales utilizados. En el debate sobre el agotamiento de los recursos minerales se ha mostrado especial preocupación por los minerales metálicos y los combustibles, asumiéndose implícitamente que los suministros de minerales industriales son inagotables. Sin embargo, a causa de las enormes cantidades de minerales industriales que se utilizan, y también porque su reciclado no es fácil, el suministro de esos minerales industriales suscita problemas especiales de efectos nocivos sobre el medio ambiente.

55. Podría suponerse que, una vez que la infraestructura básica de los países industrializados se ha establecido, las necesidades de materiales de construcción (para sustitución y mantenimiento) se reducirían de manera importante, contribuyendo así al proceso de desmaterialización²⁷. Sin embargo, parece que en Europa todavía no se ha llegado a esta fase. A pesar de que la población se ha estabilizado en ese continente, el consumo anual de materiales para la construcción continúa aumentando y existe una inquietud generalizada por las repercusiones ambientales que pueden derivarse de la explotación de canteras y del transporte de minerales²⁸. Para hacer frente a la demanda, ha aumentado también la arena y la grava extraídas de zonas marinas de baja profundidad situadas frente a las costas, y también se han creado supercanteras costeras. Se ha sugerido, de hecho que el desarrollo sostenible de la zona costera puede exigir la imposición de un impuesto litoral o talásico que, al igual que sucede con el impuesto sobre el carbón, represente una aplicación en el plano mundial del principio de que "quien contamina debe pagar"²⁹.

56. Por consiguiente, el nivel de consumo de materiales de construcción y las repercusiones ambientales de dicho consumo son sin duda cuestiones importantes para la promoción de actividades sostenibles en la industria de la construcción (véase cap. 7G del Programa 21).

57. Entre los minerales industriales, los fosfatos tienen una importancia especial debido a su contribución primordial a la productividad de la industria agrícola³⁰. La producción de fosfatos se multiplicó aproximadamente por seis entre 1950 y 1980, hasta situarse en alrededor de 150 millones de toneladas anuales (alrededor de 30 kilogramos per cápita a nivel mundial y casi 50 kilogramos per cápita en algunos países). La producción de fosfatos ha descendido recientemente debido a que la ex URSS prácticamente la ha abandonado, pero es probable que continúe aumentando en el futuro a fin de hacer frente a las necesidades de una población mundial cada vez más numerosa. Las reservas son muy grandes³¹, pero sin duda finitas, y están distribuidas desigualmente. Sin embargo, como sucede con en el petróleo, la principal preocupación se centra en las repercusiones ambientales del posible uso de los grandes yacimientos de fosfatos que existen, especialmente en aguas interiores. Sin embargo, no hay en este caso posibilidades de sustitución, por lo que es difícil controlar y reducir su consumo.

4. Evaluación técnica de la reducción de las repercusiones y transformación de la demanda

58. Bajo el epígrafe "Cooperación y coordinación internacionales", en el Programa 21 se sugiere que habrá que asignar alta prioridad al examen de la función y las repercusiones de las modalidades de producción y consumo y los estilos de vida no sostenibles y a sus relaciones con el desarrollo sostenible (párrs. 4.12 y 4.13).

59. En su tercer período de sesiones, la Comisión del Desarrollo Sostenible tomó nota de la iniciativa del Gobierno de Noruega de organizar la Conferencia Ministerial de Mesa Redonda sobre producción y consumo sostenibles (6 a 10 de febrero de 1995), así como de su contribución en destacar la importancia de centrarse en las cuestiones relativas a la demanda como complemento al enfoque tradicional basado en la oferta.

60. La Comisión también instó a que se redoblaran los esfuerzos para reducir la producción y el consumo que requirieran gran cantidad de energía y materiales, mediante el uso mejor de la energía, las innovaciones tecnológicas y la transferencia de tecnología, el aumento de la recuperación de desechos y la reutilización y el reciclaje de materiales, y tomó nota del valor del criterio del ciclo de vida para evaluar las consecuencias ambientales.

B. Supervisión del ciclo de los minerales

61. Habida cuenta de que entran dentro de su mandato, la UNCTAD ha abordado algunos aspectos de las cuestiones debatidas anteriormente de las que se ha ocupado la Comisión de Desarrollo Sostenible. Por ejemplo, ha examinado las normas y los reglamentos relativos a procesos y métodos de producción, así como los productos favorables al medio ambiente y el etiquetado ecológico en el contexto del comercio internacional (véase el documento E/1994/47). La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el PNUMA han acometido también algunas tareas en relación con esta cuestión.

62. Sin embargo, parece no existir ningún órgano permanente de las Naciones Unidas que se ocupe de los aspectos técnicos de la utilización de materiales y energía en el ecosistema industrial. En los países industriales se realizan en la actualidad importantes trabajos sobre estos aspectos³², pero parece que no se prevé un análisis sistemático y continuo de esta investigación en el plano mundial que pueda proporcionar evaluaciones constantes del avance tecnológico que se está consiguiendo con miras a la utilización sostenible de recursos, es decir, de las posibilidades de mejorar la eficiencia, el reciclaje, la tecnología de nuevos materiales y la sustitución para limitar los insumos materiales y energéticos y reducir al mínimo los productos no deseables (desechos).

63. Este análisis será valioso para alentar a que se sigan en el mundo mejores prácticas en la mitigación de las repercusiones ambientales, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, y también para evaluar la futura demanda de insumos materiales y energéticos primarios con destino al ecosistema industrial.

64. Esta tarea podría llevarla a cabo una comisión técnica de las Naciones Unidas adecuadamente constituida. La Comisión de Hidrología de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) podría, en líneas generales, servir de modelo a dicha comisión, aunque no existe en la esfera de los minerales un órgano central análogo a la OMM. Los conocimientos especializados que se necesitarían para establecer una comisión de materiales se obtendrían sobre todo de disciplinas como la ingeniería y la ciencia de los materiales, y proporcionarían a las Naciones Unidas un órgano de alto nivel que se nutriría de las aportaciones de las ciencias tecnológicas y la ingeniería.

65. Además, el alcance de dicha comisión podría ampliarse para que cubriera funciones relativas a la disponibilidad de recursos (que se examinan en la sección III infra), así como conocimientos técnicos en las esferas de la geología, la evaluación de recursos y la ingeniería de minas, proporcionando de ese modo un vínculo técnico adecuado entre los órganos que se ocupan del sector minero, incluido el Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente.

Recomendación 1

66. Se recomienda por lo tanto que se establezca una comisión de minería y materiales para evaluar el avance tecnológico logrado en la utilización sostenible de recursos mediante la mejora de la eficiencia, la utilización de nuevas tecnologías y el uso de la sustitución y el reciclado, y para informar sobre dicho avance.

67. El mandato de la comisión propuesta incluiría la recopilación de información sobre las repercusiones totales del uso de diversos productos básicos como fundamento esencial para determinar las pautas óptimas de consumo. Ello implicaría la evaluación de los equilibrios de masas en el uso de productos básicos, así como de los insumos materiales por unidad de servicio, y también proporcionará datos para la evaluación de la demanda futura.

68. Además, esa comisión podría asistir a las Naciones Unidas a determinar posibles medidas que podrían adoptar en sus programas de fomento de la capacidad de transferencia de tecnología a los países que no son miembros de la OCDE (por ejemplo, respecto de la tecnología de extracción de metales).

69. El mandato también debería incluir el estudio de la tecnología de prospección y extracción de recursos, las tendencias de la eficiencia y los costos de los nuevos recursos minerales y las tendencias del reciclaje.

C. Supervisión del medio ambiente terrestre

70. Debido a que los procesos naturales y las actividades humanas modifican continuamente la composición química del medio ambiente, es necesario vigilar la salud de la superficie del manto sólido terrestre de la misma manera que se hace con los océanos y la atmósfera. La concentración natural de elementos químicos refleja la variabilidad de la geología, y el conocimiento de la variación natural puede ser importantísimo para evaluar la contaminación que a todos los niveles, se deriva de cualquier fase del ciclo mineral.

71. En el informe final del Proyecto de Cartografía Geoquímica Internacional, elaborado por el Programa Internacional de Correlación Geológica³³, se ha abordado la necesidad de disponer de una base de datos geoquímicos coherente, sistemática y de escala mundial respecto de una pluralidad de elementos, y se ha formulado un análisis global de las necesidades básicas y de los costos probables.

72. En el informe se señala que esta base de datos es relevante respecto de las cuestiones administrativas y jurídicas relativas a la gestión sostenible a largo plazo de los recursos ambientales y minerales, y que contiene información que atañe directamente a las decisiones económicas y ambientales relativas a la exploración, extracción y procesamiento de los minerales, a las industrias manufactureras, la agricultura y la silvicultura, a muchos aspectos de la salud humana y animal, a la eliminación de residuos y a la planificación del uso de tierras. Se ha determinado que los datos disponibles son sustancialmente incompletos y no coherentes a nivel interno. Evidentemente, los datos necesarios podrían obtenerse con la cooperación de los servicios geológicos nacionales. La coordinación central necesaria puede llevarla a cabo un organismo adecuado de las Naciones Unidas. Dicha base de datos geoquímica mundial complementaria y revaloraría otros archivos de datos como el proyecto de datos terrestres que utiliza datos conseguidos por medio de un radiómetro avanzado de muy alta resolución.

Recomendación 2

73. Se recomienda por lo tanto que se ejecute un programa para elaborar una base de datos geoquímicos mundial, sobre la base de la labor de definición y evaluación del Proyecto de Cartografía Geoquímica Internacional del Programa Internacional de Correlación Geológica, a fin de contribuir de forma esencial a la gestión objetiva y eficaz del medio ambiente y los recursos.

74. Se ha calculado que la recopilación de todos los datos exigirá por lo menos un decenio. Dado que los datos tienen una aplicabilidad inmediata a los problemas derivados del uso de tierras que son cada vez más intensos, el programa debería iniciarse sin demora. Será necesaria una coordinación central durante la duración del programa, y una pequeña secretaría técnica, que financiase y administrase una organización internacional reconocida, agilizaría y facilitaría el avance de las tareas. Debería alentarse a cada uno de los países a que apoyen esas tareas y participen en ellas.

III. HACIA UNAS PAUTAS DE CONSUMO SOSTENIBLES: LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

A. Panorama general

75. La oferta de recursos minerales se hace fundamentalmente en respuesta a una demanda que se regula casi por completo por el mecanismo de precios. En los últimos decenios, debido al éxito del sector de minerales en la satisfacción de la demanda, ha habido una oferta considerable y de bajo costo que ha estimulado el consumo y por consiguiente la demanda. Esa situación cambió temporalmente debido a los grandes aumentos de los precios del petróleo en el decenio de 1970. Por lo general, como se indica en las secciones I y II supra, los niveles de

demanda cambian a lo largo del tiempo, no sólo como resultado de las variaciones de los costos sino también debido a la sustitución, el reciclado, los avances tecnológicos y las preocupaciones ecológicas. Sin embargo, es necesario considerar si las pautas resultantes de producción y consumo también son sostenibles en lo que a disponibilidad de recursos se refiere.

76. En la actualidad, el conocimiento de la disponibilidad futura de recursos (y por consiguiente de si las pautas de producción y consumo son sostenibles) se basa fundamentalmente en la evaluación de los recursos conocidos, que no dependen por completo de las regiones mineras previsibles o del potencial a largo plazo en materia de recursos minerales. Sin embargo, es evidente que, sobre la base de esas evaluaciones (véase la sección III.B infra), la oferta de recursos minerales y petróleo en los próximos decenios está completamente garantizada. La tendencia a la internacionalización de las principales empresas de recursos energéticos, unida a las metodologías de exploración cada vez más eficaces, ha permitido mantener fácilmente las reservas mundiales de recursos rentables conocidos. Los avances tecnológicos en los métodos de explotación minera y de procesamiento de minerales (por ejemplo, respecto del oro y del cobre) y la fuerte competencia también han dado como resultado la estabilización o la reducción de los precios de las materias primas³⁴.

77. Sin embargo, la información disponible sobre recursos conocidos no asegura la oferta a largo plazo sobre la base de un desarrollo sostenible pues todo depende de la posible estabilización de la población mundial a fines del próximo siglo o de su posible aumento limitado con posterioridad a esa fecha.

78. Sin embargo, el éxito evidente y estable en la satisfacción de la demanda debe interpretarse en relación con el período relativamente corto que ha transcurrido desde la revolución industrial, cuando esos recursos empezaron a explotarse en gran escala, así como con el actual crecimiento exponencial de la demanda. Los recursos minerales son fundamentalmente recursos no renovables y durante el siglo XX las reservas de recursos se han reducido enormemente y a un ritmo siempre mayor. No hay duda de que existen límites reales a la disponibilidad de depósitos de minerales del tipo y de la riqueza de los que actualmente se están explotando. Es ya muy firme la tendencia a utilizar minerales de menor riqueza.

79. Las cuestiones relativas a la evaluación de la sostenibilidad de la oferta de minerales a largo plazo se han examinado ampliamente en los trabajos científicos sobre la materia, pero han recibido poca atención explícita en el Programa 21 o en el debate más general sobre la sostenibilidad. Ha habido una tendencia a adoptar un punto de vista o especialmente pesimista, utilizando las cifras publicadas de reservas de minerales, especialmente optimista, basado en que los recursos minerales son fundamentalmente infinitos y que se encontrarán soluciones positivas desde el punto de vista económico a los problemas tecnológicos una vez que se produzca una escasez de yacimientos convencionales de minerales.

80. Es difícil prever a plazo muy largo en qué medida los avances tecnológicos, o las escaseces concretas, producirán una reducción de la demanda (desmaterialización) o una sustitución con éxito por recursos renovables (especialmente en el sector de la energía). Con el tiempo, el aprovechamiento de fuentes de energía no contaminantes quizás resuelva casi por completo los

problemas de la oferta de recursos, permitiendo la extracción de minerales de fuentes que en la actualidad no pueden explotarse de modo rentable, todo ello sin repercusiones inaceptables sobre el medio ambiente; pero los plazos relativos a esos cambios son muy inciertos.

81. En el ínterin, la tasa de utilización sigue siendo insostenible a largo plazo. Mientras continúe el crecimiento demográfico mundial y el aumento de la demanda de recursos minerales es prudente estar bien informados sobre las limitaciones de la disponibilidad futura de recursos minerales. En la actualidad, tenemos un conocimiento muy limitado de las posibilidades mundiales de descubrir nuevos yacimientos, y es necesario superar esa limitación. Además, siguen aumentando las presiones hacia un aprovechamiento mayor de las tierras, lo que quizás haga cada vez más difícil explorar y explotar los recursos disponibles. Esas cuestiones se abordan en las secciones que figuran a continuación. La cuestión no es que puedan los recursos agotarse, sino evitar los posibles problemas e intentar asegurar la utilización óptima y eficiente de los recursos disponibles con repercusiones mínimas sobre el medio ambiente.

B. El horizonte de la sostenibilidad: recursos conocidos y desconocidos

1. Recursos conocidos

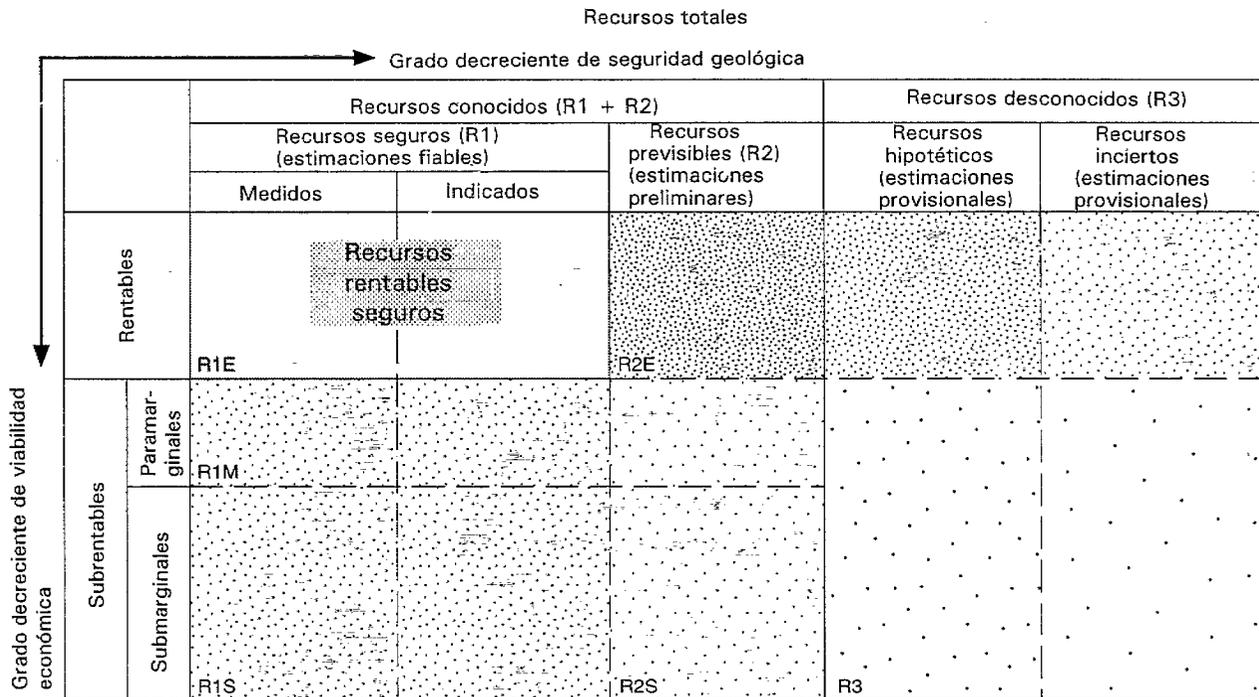
82. La mayoría de los programas de evaluación nacionales e internacionales actuales se limitan a la evaluación de los recursos conocidos, especialmente de los recursos rentables seguros (RRS), es decir la parte de los recursos totales conocidos por medio de la exploración y de la prospección que puede extraerse con provecho económico en las condiciones actuales (véase el gráfico 2).

83. Esas reservas de RRS pueden ponerse en relación con la variación de la demanda (y, por consiguiente, de la producción) de un producto básico particular mediante el coeficiente recurso-producción (coeficiente R/P). La evolución a lo largo del tiempo de la producción, los RRS y el coeficiente R/P ilustran la disponibilidad de recursos minerales a lo largo de los años y ponen de manifiesto los efectos de las variaciones anteriores de la demanda, inclusive de las principales repercusiones sociales y económicas de esas variaciones. También demuestran que las reservas de RRS no son fijas y no sufren un agotamiento constante. Por el contrario, se renuevan continuamente, bien sea por el descubrimiento de nuevos recursos rentables o por la transferencia de amplias disponibilidades de recursos conocidos que anteriormente no eran rentables como resultado de los aumentos tecnológicos o de los aumentos de precios debidos a la escasez.

84. En general, la producción anual de productos básicos minerales ha aumentado enormemente y de modo paulatino en el presente siglo, pero los RRS también han aumentado, por lo que los coeficientes R/P se han mantenido estables. Sin embargo, en el caso de la bauxita, los RRS se han mantenido, pero el coeficiente R/P ha disminuido debido a enormes aumentos anuales de la producción.

Gráfico 2

Sistema de clasificación de recursos de Australia^a



Clave

- | | | |
|--|---|---|
| <p>R - Recursos <u>in situ</u></p> <p>R1 - Yacimientos conocidos (estimaciones fiables)</p> <p>R1E - Explotables de modo rentable</p> <p>R1M - Rentables marginalmente</p> <p>R1S - Rentables submarginalmente</p> | <p>R2 - Yacimientos conocidos y recién descubiertos (estimaciones preliminares)</p> <p>R2E - Explotables de modo rentable</p> <p>R2S - Rentables submarginalmente</p> | <p>R3 - Yacimientos desconocidos (estimaciones provisionales)</p> |
|--|---|---|

Nota: Las categorías subrentables también representan concentraciones poco usuales de los elementos pertinentes y pueden establecerse de modo bastante razonable respecto de tipos de yacimientos particulares.

Fuente: Oficina Australiana de Recursos Minerales (1984); véase "BMR refines its mineral resources classification system", Australian Mineral Industries Quarterly, vol. 36, No. 3 (1984).

^a Sistema McKelvey modificado, en que también se muestran las categorías de recursos de las Naciones Unidas.

85. Los productos básicos explotados en grandes volúmenes, como el carbón, el mineral de hierro, la bauxita y los fosfatos, tienen elevados coeficientes R/P (de cientos de años). Sin embargo, los yacimientos de esos productos básicos se encuentran cerca de la superficie y hay dudas sobre la capacidad de seguir renovando las reservas de los RRS correspondientes. Además, la explotación de esos productos básicos también tiene las repercusiones inmediatas más fuertes sobre el medio ambiente (aunque sean transitorias).

86. En el caso de la mayor parte de los minerales metálicos, los coeficientes R/P son mucho menores (de varias decenas de años), aunque ha sido posible mantener esos coeficientes, lo que pone de manifiesto la capacidad del sector de los minerales de prever a un plazo relativamente largo la demanda futura y los factores que es probable que la afecten y de hacer inversiones adecuadas en exploración y extracción. El lapso de tiempo que transcurre entre esas inversiones y el descubrimiento de nuevos RRS es por lo general de 10 años o más³⁵.

87. Por consiguiente los coeficientes recurso/producción ofrecen un claro horizonte de sostenibilidad de la oferta, por lo general de unos 30 o 40 años. Desde el punto de vista de los condicionamientos provocados por la oferta, esto también ofrece un horizonte de sostenibilidad de las pautas de producción y consumo.

2. Recursos desconocidos

88. A diferencia de la situación relativa al petróleo, no existen estimaciones mundiales fiables de los recursos desconocidos de minerales metálicos. Hay muchos tipos diferentes de yacimientos; los procesos de individualización de esos yacimientos son muy complejos y menos conocidos que en el caso de los yacimientos de petróleo; y las metodologías para estimar los recursos desconocidos son mucho menos fiables. La mayor parte de los métodos que se han empleado son de carácter muy general y no permiten obtener información sobre recursos desconocidos que pueda utilizarse en sistemas integrados de aprovechamiento y ordenación de tierras.

89. Ello es lamentable, ya que tiende a fomentar la idea de que los recursos de minerales metálicos son ilimitados, una idea que se basa en el hecho de que la cantidad total de la mayoría de los metales y de otros productos básicos minerales en la corteza terrestre es realmente muy elevada. Sin embargo, en la mayoría de las rocas los elementos metálicos existen en concentraciones muy bajas y no en agregaciones discretas, por lo que su extracción no es viable. Los yacimientos de minerales metálicos, tanto si son actualmente rentables como si no lo son, se han formado sobre la base de series particulares de procesos en la corteza terrestre que han provocado el depósito de concentraciones no usuales de metales en lugares específicos bajo forma de minerales.

90. Es posible que los yacimientos de minerales de tipos que actualmente se considera rentables o subrentables sean bastante limitados en comparación con los recursos que ya se han descubierto. Su distribución es muy heterogénea en las diversas escalas, tanto de superficie como de profundidad. Diferentes tipos de yacimientos son característicos de diferentes regiones geológicas, por lo que su existencia está limitada a zonas metalíferas particulares. Además, muchos

tipos de yacimientos se forman por debajo de la superficie de la tierra, por lo que las oportunidades de realizar descubrimientos por debajo de los primeros kilómetros son relativamente limitadas.

91. Los terrenos con mayores posibilidades para la prospección en el mundo ya se han explorado ampliamente mediante métodos modernos, por lo que los yacimientos más fácilmente detectables ya han sido descubiertos. Sin embargo, las técnicas de exploración se mejoran continuamente con objeto de encontrar yacimientos ocultos. Recientemente se han abierto nuevas posibilidades para la industria internacional de exploración, por lo que no cabe duda de que en los próximos decenios se llevarán a cabo importantes descubrimientos. Por consiguiente, es probable que el horizonte de sostenibilidad pueda ampliarse a la segunda mitad del siglo XXI. Sin embargo, sobre la base de los conocimientos actuales, es prudente reconocer que puede haber problemas reales de satisfacción de la demanda en el próximo siglo, que podrían empeorar debido a factores políticos y, de modo más general, debido a restricciones de la disponibilidad de tierras para exploración (según se examina a continuación).

C. Factores estratégicos

92. La distribución desigual de los yacimientos de minerales en el mundo significa que las fuentes de abastecimiento de algunos productos básicos, como el platino, el cromo, el vanadio y el manganeso, son muy restringidas geográficamente. En los últimos decenios, por ejemplo, Sudáfrica y la ex URSS han obtenido más del 80% de la producción minera mundial de platino. Esos productos básicos siguen ejerciendo un considerable interés en cuanto a la exploración, a fin de aumentar la oferta.

93. La dependencia de fuentes externas para el suministro de materiales ha llevado a algunos países a la individualización de minerales estratégicos, una expresión imprecisa que se basa en los conceptos de necesidad fundamental y vulnerabilidad. En el plano nacional, la necesidad fundamental de un mineral depende de su contribución a la economía nacional y al bienestar material general, y los minerales fundamentalmente necesarios pueden ser vulnerables en algunos casos a la interrupción del suministro. En 1985, en un informe de la Oficina de Evaluación de la Tecnología del Congreso de los Estados Unidos de América se indicó que tres países (Sudáfrica, el Zaire y la ex URSS) por sí solos obtenían más de la mitad de la producción mundial de metales como el cromo, el cobalto, el manganeso y el platino, que eran fundamentales para la producción de aleaciones de alta temperatura, acero y acero inoxidable, catalizadores industriales y para la fabricación de automóviles y productos electrónicos, así como para otras aplicaciones que eran básicas para la economía y la defensa nacional de los Estados Unidos³⁶.

94. Por consiguiente, es probable que muchos países tengan un interés creciente por lograr un conocimiento más profundo de las fuentes potenciales de abastecimiento.

95. Varios países han participado en la elaboración de un Inventario internacional de minerales estratégicos (nombre que recientemente se ha cambiado por el de Estudios internacionales sobre cuestiones de minerales) que ha

permitido la recopilación de información valiosa sobre los recursos conocidos de numerosos productos básicos, sobre todo metales pero también minerales no metálicos de uso industrial importantes como los fosfatos y el grafito. Sin embargo, no ha sido posible hacer estimaciones sobre los recursos no conocidos (véase el gráfico 2).

D. Disponibilidad de tierras para la exploración

96. Las presiones demográficas mundiales y sus repercusiones subsiguientes sobre el medio ambiente están provocando una competencia cada vez mayor en el aprovechamiento de las tierras y en algunos países también se está registrando una reacción contra la minería. Las comunidades locales, cuya vida puede verse afectada por los grandes proyectos de minería, y los movimientos ecologistas no han mostrado fácilmente comprensión por la necesidad de satisfacer la demanda mundial de recursos minerales de las fuentes más eficientes. Esto sucede especialmente cuando se cree que la demanda ha sido el resultado de pautas de consumo extravagantes o derrochadoras que tienen repercusiones negativas sobre el medio ambiente. Por consiguiente, es importante que las estrategias para mantener la oferta se vinculen a la adopción de pautas de producción y consumo sostenibles.

97. Esos factores de presión demográfica y de repercusiones sobre el medio ambiente pueden redundar en perjuicio de los vigorosos programas de exploración que deben llevarse a cabo en la mayor parte de las zonas de prospección del mundo si se desea mantener el suministro de minerales fundamentales. Debe reconocerse que sólo una parte relativamente pequeña de las tierras emergidas ofrecen buenas posibilidades de prospección respecto de los diversos tipos de yacimientos de minerales metálicos. Esas tierras deben individualizarse y su potencial minero debe ser tenido en cuenta para determinar las necesidades de exploración de minerales, tanto en un contexto mundial como en el contexto de un criterio integrado de planificación del aprovechamiento de las tierras. Esto no será posible a menos que se establezca una base de información amplia sobre los recursos minerales potenciales que pueda integrarse con otra información relativa al aprovechamiento de las tierras.

E. Evaluación de los recursos minerales potenciales

98. Los terrenos que ofrecen posibilidades de contener tipos particulares de yacimientos de minerales se han denominado zonas posibles y su identificación es el primer paso en la evaluación de los recursos minerales potenciales desconocidos. Esas zonas posibles pueden individualizarse sobre la base de programas geocientíficos de levantamiento de mapas realizados en el marco de estudios geológicos nacionales. Unidos a la información sobre descubrimientos de yacimientos de minerales, esos levantamientos permiten realizar estimaciones cualitativas de las posibilidades de exploración y de los recursos potenciales, y proporcionan la base de la evaluación y la inversión en materia de exploraciones por las empresas mineras. Los mapas de yacimientos minerales y/o los mapas metalogénicos pueden elaborarse como subproductos de estudios geológicos³⁷.

99. También es deseable evaluar no sólo las fuentes geográficas más favorables sino también los valores cuantitativos de los yacimientos desconocidos tanto en las categorías hipotéticas como las inciertas. Los recursos hipotéticos son los que puede preverse razonablemente que existen en un distrito minero o una zona metalífera conocidos con arreglo a condiciones geológicas conocidas, mientras que los recursos inciertos son los que pueden existir en tipos conocidos de yacimientos en un marco geológico favorable en el que anteriormente no se habían realizado descubrimientos o en tipos desconocidos de yacimientos que todavía no se han descubierto³⁸. Tanto las fuentes hipotéticas como las inciertas contienen yacimientos que es probable que sean rentables o marginalmente rentables con arreglo a los criterios vigentes.

100. Se han adoptado varios criterios para la evaluación cuantitativa de los recursos minerales desconocidos³⁹. El más renombrado es el método de evaluación cuantitativa de tres partes utilizado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos desde 1975. Su objetivo original era proporcionar información cuantitativa sobre recursos en una forma congruente con un análisis económico a fin de que los valores de los recursos minerales se pudieran comparar con otros usos alternativos de los terrenos⁴⁰. Esas evaluaciones son más fiables respecto de zonas geológicas relativamente pequeñas en las que se conoce bien la geología de los yacimientos minerales.

101. Más recientemente, se ha propuesto efectuar una evaluación nacional de tres partes para obtener un nivel mínimo congruente y utilizable de información actualizada sobre recursos minerales junto con estimaciones de la totalidad de los yacimientos desconocidos de minerales en todos los Estados Unidos⁴¹. Se sugirió que esa evaluación era esencial para asegurar que todos los recursos nacionales de minerales se tuvieran en cuenta al planificar el aprovechamiento óptimo de las tierras públicas y para asegurar el abastecimiento a largo plazo de minerales de fuentes nacionales e internacionales.

102. Como primer paso en ese programa también se propuso realizar una evaluación nacional cuantitativa preliminar a lo largo de dos años sobre la base de los datos nacionales disponibles a fin de elaborar mapas en que se mostraran los límites de las zonas posibles respecto de los tipos de yacimientos de que se tratará. Esa evaluación preliminar sería muy valiosa para los planificadores en los Estados Unidos, y otras evaluaciones análogas tendrían un valor aún mayor para los países en desarrollo con un potencial considerable en cuanto a recursos. Además, el valor de esas evaluaciones nacionales sería mucho mayor si pudieran examinarse en el contexto del potencial de recursos y de las necesidades de recursos en el plano mundial.

103. Sin embargo, no es realista en el momento actual proponer una evaluación cuantitativa análoga en el plano mundial. En la mayoría de los países, el nivel de conocimientos geológicos es insuficiente para realizar evaluaciones sobre la base de esa metodología de tres partes y existen limitaciones para la adquisición de esos conocimientos, tanto en lo relativo a recursos de expertos como a recursos financieros⁴².

104. Un objetivo más realista en el plano mundial sería producir mapas en que se individualizaran las zonas posibles en todo el mundo, utilizando criterios

convenidos internacionalmente. Esto requeriría llevar a cabo únicamente las primeras etapas de la evaluación preliminar propuesta por los Estados Unidos, a saber:

- a) Compilar los datos existentes;
- b) Aplicar modelos de yacimientos de minerales limitados;
- c) Diseñar mapas de zonas posibles delimitadas.

105. Esos mapas proporcionarían la base para realizar evaluaciones periódicas de recursos desconocidos según se vaya disponiendo de datos. Aunque las evaluaciones de las zonas individuales serían como mucho semicuantitativas, el panorama global que se obtendría permitiría una evaluación mucho más realista de la sostenibilidad con un horizonte mucho más amplio que el actualmente representado por los recursos conocidos.

106. De importancia más inmediata sería que esos mapas representarían una ayuda en el examen de las cuestiones relativas a los minerales en el marco de un método integrado de planificación del aprovechamiento de las tierras y permitirían evaluar las necesidades de la exploración y la explotación de minerales en relación con otras necesidades de aprovechamiento de las tierras. Además, como el potencial estimado en relación con los recursos minerales se considera que es el más importante criterio para que el sector minero internacional evalúe el clima que existe para las inversiones de exploración, un programa internacional de individualización de zonas posibles en todo el mundo sería muy valioso para ayudar a que el sector funcionara de modo eficaz, eficiente y socialmente armonioso.

107. Por ejemplo, ese programa podría ayudar a las poblaciones locales y nacionales a apreciar el interés mundial más amplio que existe en el mundo por mantener las principales zonas posibles del mundo abiertas a la exploración y la explotación del modo más amplio posible, a fin de que el patrimonio mundial de recursos minerales pueda ser administrado y aprovechado de modo eficaz.

108. Es importante distinguir entre el alcance de la exploración de minerales y el alcance de la explotación de minerales. Hay que reconocer que, aunque es necesario explorar en grandes zonas esto puede realizarse casi siempre mediante técnicas que no entrañan intrusión, como los estudios aeromagnéticos, y que la exploración no es incompatible por lo general con otros usos de las tierras. La explotación de los minerales que se realice cuando la exploración haya tenido éxito seguirá afectando únicamente a zonas relativamente pequeñas. Si se mantiene la actual práctica positiva de tener en cuenta las preocupaciones ecológicas y de desarrollo⁴³, las repercusiones a corto plazo sobre el medio ambiente de la minería pueden minimizarse dentro de límites aceptables, y sus efectos a largo plazo pueden ser insignificantes. También hay que destacar que, si se ajustan a directrices ecológicas apropiadas, las necesidades de exploración y explotación no son incompatibles con otras formas de aprovechamiento de las tierras, inclusive la agricultura y los parques nacionales.

109. En consecuencia, en su segundo período de sesiones el Comité de Recursos Naturales llegó a la conclusión de que las Naciones Unidas podrían efectuar una

aportación importante a la ordenación a largo plazo y al desarrollo sostenible de los recursos minerales mediante la elaboración de una base mundial de conocimientos, a escala apropiada, sobre el potencial para la exploración y el aprovechamiento de los recursos minerales⁴⁴.

Recomendación 3

110. De conformidad con las recomendaciones 1 y 2 (véanse párrs. 66 y 73 supra), se recomienda que se elabore una base mundial de conocimientos sobre el potencial de recursos minerales, especialmente la individualización de zonas posibles, y que esa base se integre con otra información sobre tierras a fin de que se pueda ampliar el horizonte de la sostenibilidad y que en la planificación del aprovechamiento de las tierras se puedan tener en cuenta adecuadamente las necesidades nacionales y mundiales de exploración y aprovechamiento de los minerales.

111. El Comité es consciente de que buena parte de la información necesaria ya se está reuniendo en muchos países y que varias organizaciones internacionales (tanto gubernamentales como no gubernamentales) podrían ayudar a establecer esa base mundial de conocimientos. El Banco Mundial también ha reconocido la importancia de esa información para los países en desarrollo. Por consiguiente, se considera que se podría elaborar una base mundial de conocimientos a costo relativamente bajo aprovechando las actividades en curso de muchas instituciones en los planos nacional y regional. Las Naciones Unidas deben definir la labor que hay que realizar en el plano mundial y proporcionar los mecanismos de coordinación necesarios. Hay que crear un órgano de asesoramiento para establecer las normas que deben seguir las organizaciones en la reunión y compilación de información geocientífica, inclusive el establecimiento de criterios coherentes en el plano mundial para la definición de las zonas posibles y para la evaluación del potencial de recursos.

112. Los países que cuentan con experiencia en la realización de estudios geológicos y que poseen un sector minero importante, así como los países que participan en programas internacionales sobre los minerales, pueden desempeñar una función dirigente en la elaboración de ese programa en el plano regional. Los organismos recientemente creados en la esfera de los recursos minerales en los países centroeuropeos también podrían desempeñar un papel positivo. Será necesario proporcionar asistencia financiera y técnica a algunos países en desarrollo para que puedan reunir e interpretar datos; otros países, como los de la ex URSS, necesitan considerable asistencia para asegurar que la información reunida en el pasado sobre bases confidenciales no se pierda irrevocablemente y pueda enriquecer la base mundial de conocimientos.

113. Esa base mundial de conocimientos es claramente fundamental si se desea desarrollar el concepto de pautas de consumo sostenibles para tener en cuenta la disponibilidad de recursos, así como las repercusiones sobre el medio ambiente. Esto es congruente con el objetivo establecido en el capítulo 40 del Programa 21 de reforzar la capacidad local, provincial, nacional e internacional de reunir y utilizar información en los procesos de adopción de decisiones (párr. 40.5 b)). En el capítulo 40 también se reconoce la necesidad de elaborar inventarios de datos sobre medio ambiente, recursos y desarrollo y se sugiere que las actividades de reunión de datos deben reforzarse en los órganos y organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, inclusive en el sector de los recursos de las tierras (párr. 40.8).

IV. CONCLUSIÓN: EXAMEN DE LAS RECOMENDACIONES

114. Las medidas propuestas en las recomendaciones 1, 2 y 3 (párrs. 66, 73 y 110 supra) no pueden provocar muchas controversias y son relativamente económicas. Una parte de la información necesaria ya se está reuniendo en el plano nacional. Es conveniente que las Naciones Unidas ayuden en la gestión de las actividades internacionales coordinando la reunión de información a fin de proporcionar un marco mundial de formulación de políticas en los planos internacional y nacional.

115. La comisión de minería y materiales que se propone en la recomendación 1 (párr. 66 supra) podría ser conveniente que estuviera integrada en el Departamento de Apoyo al Desarrollo y de Servicios de Gestión, donde proporcionaría apoyo directo al Comité en su labor de asesoramiento al Consejo Económico y Social o, en su caso, a la UNCTAD, a la que podría proporcionar insumos técnicos para el cumplimiento de su mandato.

116. La capacidad de coordinar las actividades enunciadas en las recomendaciones 2 y 3 (párrs. 73 y 110 supra) parece residir principalmente en el Departamento de Apoyo al Desarrollo y de Servicios de Gestión, que es el principal mecanismo operacional de la Secretaría de las Naciones Unidas, así como en las comisiones regionales. De modo más concreto, la División de Gestión del Medio Ambiente y Desarrollo Social se ocupa de las cuestiones de recursos naturales con un criterio multidisciplinario y proporciona servicios de apoyo al Comité de Recursos Naturales. Su Subdivisión de Planificación y Gestión de Recursos Naturales y del Medio Ambiente posee una experiencia considerable en el sector de los minerales.

117. Hasta ahora, el Departamento no ha realizado actividades específicas como las recomendadas anteriormente. Sin embargo, durante sus actividades de asistencia técnica, el Departamento ha participado en la realización de varios inventarios nacionales de minerales y bases de datos geológicos. La información y la experiencia obtenidas durante la ejecución de esos proyectos podrían aprovecharse fácilmente en un programa coherente de evaluación de los recursos minerales coordinado por las Naciones Unidas y diseñado para fundir y armonizar las iniciativas independientes y regionales en curso.

Notas

¹ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992, vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8 y correcciones), resolución 1, anexo II.

² Véase, por ejemplo, Preston Cloud, "Entropy, materials and posterity, Geologische Rundschau, vol. 66, No. 3 (1977).

³ Our Common Future (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987).

⁴ Véase, por ejemplo, "Indicadores del desarrollo sostenible para la adopción de decisiones", informe de la reunión de trabajo celebrada en Gante (Bélgica) del 9 al 11 de enero de 1995 (Bélgica, Oficina Federal de Planificación).

Notas (continuación)

⁵ Los yacimientos de minerales son renovables a escalas de tiempo geológico, y, de hecho, algunos tipos de yacimientos minerales, como los de los principales sistemas de fallas oceánicas, están en proceso de formación hoy día. Sin embargo, los yacimientos terrestres de los tipos y riquezas objeto actualmente de explotación son esencialmente no renovables.

⁶ Véase Crispin Tickell, "What we must do to save the planet", New Scientist (7 de septiembre de 1991).

⁷ Véase Seguimiento a nivel regional de la Conferencia de Río: Un examen de las principales repercusiones en materia de política regional de los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Naciones Unidas, Ginebra, 1993).

⁸ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo ..., anexo I.

⁹ La costumbre de incluir los combustibles fósiles en una definición general de los recursos minerales queda ilustrada, por ejemplo, en International Mineral Development Source Book, J. F. McDivitt, compilador (Golden, Colorado: Forum for International Mineral Development, 1993). No obstante, las cuestiones relativas a los combustibles fósiles no figuran en el mandato oficial del Comité de Recursos Naturales, sino en el del Comité de Fuentes de Energía Nuevas y Renovables y de Energía para el Desarrollo. En consecuencia, en el presente trabajo no se formulan recomendaciones sobre los minerales combustibles. Sin embargo, se hacen algunas referencias a los minerales combustibles habida cuenta de que las cuestiones más amplias de la exploración y el aprovechamiento en el sector minero abarcan los minerales combustibles, y de que las cuestiones de la disponibilidad y los efectos sobre el medio ambiente tanto de los minerales metálicos como de los industriales están estrechamente vinculadas con el uso de la energía.

¹⁰ Tales como los del Comité Científico sobre Problemas del Medio Ambiente del Consejo Internacional de Uniones Científicas, sobre todo en las esferas de los ciclos biogeoquímicos y la salud y la ecotoxicología.

¹¹ Véase "Development, environment and mining: enhancing the contribution of the mineral industry to sustainable development", sinopsis realizada con posterioridad a la celebración de la Conferencia Internacional sobre el Desarrollo, el Medio Ambiente y la Minería, celebrada en Washington, D.C., del 1° al 3 de junio de 1994.

¹² Véase, por ejemplo, L. Arizpe, R. Costanza y W. Lutz, "Population and natural resource use", en An Agenda of Science for Environment and Development into the Twenty-first Century, J. C. I. Dooge y otros compiladores (Cambridge University Press, 1992).

¹³ Véase H. E. Daly y J. B. Cobb Jr., For The Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future (Boston, Beacon Press, 1989); véanse también los párrafos 4.10 y 4.11 del capítulo 4 del Programa 21, en los cuales se solicita el análisis de nuevos conceptos de crecimiento económico que dependan menos de los recursos finitos de la Tierra.

Notas (continuación)

¹⁴ Véanse, por ejemplo, los datos relativos a los Estados Unidos de América y al Japón que figuran en F-W. Wellmer y M. Kürsten, "International perspective on mineral resources", Episodes (septiembre de 1992), gráfico 12.

¹⁵ Véase Wellmer y Kürsten, op. cit., gráfico 10, en el que se muestra la tendencia a consumir cada vez más metales no nobles en los países industrializados entre 1970 y 1990.

¹⁶ Véase Wellmer y Kürsten, op. cit., gráfico 9.

¹⁷ Véase, por ejemplo, J. F. Bookout, "Two centuries of fossil fuel energy", Science, No. 253 (1989).

¹⁸ Véase H. E. Daly, Steady State Economics (San Francisco, W. H. Freeman, 1977); véase también P. Demeny, "Demography and the limits of growth", Population and Development Review, Suplemento No. 14 (1988).

¹⁹ Véase B. J. Skinner, "Resources in the twenty-first century: can supplies meet needs?", monografía presentada en el Coloquio sobre los Recursos Naturales Mundiales, 28° Congreso Geológico Internacional, Washington, D.C., 1989.

²⁰ Estimaciones de Wellmer, comunicación personal (1994).

²¹ Véase H. Schütz y S. Bringezu, "Major material flows in Germany", Fresenius Environmental Bulletin, vol. 2, No. 8 (1993); también debe observarse que los insumos de agua, sobre todo de agua de enfriamiento para las centrales de energía, son de 730 toneladas per cápita.

²² Véase P. Gilding y G. Mawer, "Eco-competitiveness", en Management (abril de 1996); además, en el párrafo 4.18 del Programa 21 se observa que la reducción de la cantidad de energía y materiales que se utilizan por unidad en la producción de bienes y servicios puede contribuir a la vez a aliviar la tensión ambiental y a aumentar la productividad y competitividad económica e industrial.

²³ Véase Mineral Commodity Summaries 1995 (United States Department of the Interior, Bureau of Mines).

²⁴ Véase, por ejemplo, A. Kelly, "The future of metals", Minerals Industry International, No. 996 (1990).

²⁵ Reproducido en F. W. Wellmer, comunicación personal (1994).

²⁶ F. Hinterberger, S. Kranendonk, M. J. Welfens y F. Schmidt-Bleek, "Increasing resource productivity through eco-efficient services", Wuppertal Papers, No. 13 (mayo de 1994).

²⁷ Véase, por ejemplo, W. G. B., Phillips. "Factors affecting the long-term availability of bulk minerals for the construction industry", en Resources and World Development (John Wiley and Sons, 1987).

²⁸ Véase "Mineral resources and sustainable development: a workshop", Technical Report No. WF/94/12. (Keyworth, Nottingham, British Geological Survey, 1994).

Notas (continuación)

²⁹ Véase P. J., Cook "Societal trends and their impact on the coastal zone and adjacent seas". En Proceedings of the Internacional Conference "Coastal Change 95" (Burdeos, Bordomer, Comisión Oceanográfica Internacional, 1995).

³⁰ Véase "International strategic mineral inventory summary report, 1984: phosphathe", United States Geological Survey Circular, No. 930 C.

³¹ Véase, por ejemplo, R. P., Sheldon, Industrial minerals with emphasis on phosphate rock, en Resources and World Development, op. cit.; Phosphate Deposits of the World, A. J. G., Northolf, R. P. Sheldon y D. F. Davidson, compiladores; Phosphate Rock Resources (Cambridge University Press, 1989); y Mineral Commodity Summaries 1995 (United States Department of the Interior, Bureau of Mines).

³² La Comisión tomó nota, por ejemplo, de las aportaciones realizadas por diversas fuentes, incluido el seminario de expertos sobre el tema "Modalidades de consumo y producción sostenibles" (Cambridge, Massachusetts, 18 a 20 de diciembre de 1994), patrocinado por el Instituto de Tecnología de Massachusetts y la OCDE.

³³ A. G. Darnley, y otros autores. "A global geochemical database for environmental and resource management: recommendations for international geochemical mapping"; informe final del Proyecto 259 del Programa Internacional de Correlación Geológica. "Earth sciences 19" (UNESCO, 1995).

³⁴ Véase, por ejemplo, F. - W. Wellmer y M. Kursten, op. cit.

³⁵ Véase "Lead-time study: review of progress, 1993" International Strategic Minerals Inventory, Thirteenth Working Group Meeting (publicado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos; elaborado sobre la base de una iniciativa de cooperación entre los organismos de geología y de recursos minerales de Alemania, Australia, los Estados Unidos, el Reino Unido y Sudáfrica.

³⁶ Véase United States Congress, "Strategic materials: technologies to reduce United States import vulnerability" (Office of Technology Assessment, Washington, D.C., 1985).

³⁷ Véase A. Emberger, "Geological mapping and mineral maps", en International Mineral Development Source Book, J. F. McDivitt, compilador (Forum for International Mineral Development, Colorado School of Mines, 1993).

³⁸ Véase "BMR refines its mineral resources classification system", Australian Mineral Industries Quartely, vol. 36, No. 3 (1984).

³⁹ Véase, por ejemplo, J. P. Dorian y J. Zwartendyk, "Resource assessment methodologies and applications", Materials in Society, vol. 8, No. 4 (1984).

⁴⁰ Véase D. A. Singer, "Basic concepts in three-part quantitative assessments of undiscovered mineral resources", Non-Renewable Resources, vol. 2, No. 1.

⁴¹ J. A. Briskey, Jr., "A proposed national mineral resource assessment", Non-Renewable Resources, vol. 1, No. 4.

Notas (continuación)

⁴² Véase Deverle P. Harris y otros autores, "Evaluation of the United States Geological Survey's three step assessment methodology", monografía presentada al Servicio Geológico de los Estados Unidos (1993).

⁴³ Véanse, por ejemplo, las Directrices de Berlín aprobadas por la Mesa Redonda Internacional sobre minería y medio ambiente (Berlín, junio de 1991) (E/C.7/1993/10, anexo I).

⁴⁴ Véase Documentos Oficiales del Consejo Económico y Social, 1994, Suplemento No. 6 (E/1994/26).
