Naciones Unidas E/CN.17/2010/11/Add.8

Consejo Económico y Social

Distr. general
12 de enero de 2010
Español
Original: inglés

Comisión sobre el Desarrollo Sostenible
18º período de sesiones
3 a 14 de mayo de 2010
Tema 3 del programa provisional*
Grupo temático para el ciclo de aplicación
2010-2011 – período de sesiones de examen

Documentos para el debate presentados por grupos principales

Nota de la Secretaría

Adición

Contribución de la comunidad científica y tecnológica**

Índice

		Página
I.	Introducción	2
II.	Consumo y producción sostenibles	4
III.	Transporte	10
IV.	Productos químicos	12
V.	Gestión de los desechos	14
VI.	Minería	17
VII.	Educación, formación y creación de capacidad institucional en ciencia y tecnología	19
VIII.	Conclusión	20

* E/CN.17/2010/1.

** Las ideas y opiniones expresadas no representan necesariamente las de las Naciones Unidas.

10-20776 (S) 040210 080210

Se ruega reciclar

I. Introducción

1. Como asociados coorganizadores del grupo principal de la comunidad científica y tecnológica, la Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros y el Consejo Internacional para la Ciencia presentan a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, en su 18º período de sesiones, el presente documento sobre consumo y producción sostenibles, transporte, productos químicos, gestión de los desechos y minería a fin de que lo examine. Aunque en el documento se analizan por separado determinados aspectos de la sostenibilidad en relación con estos temas, ninguno de estos ámbitos funcionan de manera aislada. Por ejemplo, la minería depende claramente del transporte y la gestión de los desechos; a su vez, la minería repercute en el transporte y en la gestión de los desechos. El consumo y la producción sostenibles se examinan como cuestión transversal y general del desarrollo sostenible.

2. En el *Programa 21* y el *Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible* ("Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo") se hace un llamamiento para que se apliquen numerosas medidas científicas y tecnológicas en relación con los temas que se examinan. En este documento, se analizan los avances logrados y los obstáculos que siguen existiendo para aplicar dichas medidas. También se reseñan los principales desafíos y oportunidades que han ido surgiendo en el aprovechamiento de la ciencia y la tecnología para lograr una vía más sostenible hacia el desarrollo en los cinco temas mencionados en el párrafo 1.

3. Para elaborar este documento, el Consejo Internacional para la Ciencia y la Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros consultaron a sus miembros en todo el mundo, entre los que figuran expertos de las disciplinas de ciencia, ingeniería y tecnología pertinentes (por ejemplo, las respectivas uniones científicas internacionales). El Consejo Internacional de Ciencias Sociales también hizo aportaciones muy valiosas. De hecho, los dos asociados coorganizadores del grupo principal de la comunidad científica y tecnológica cuenta cada uno con una gran red de asociados científicos y profesionales a nivel nacional e internacional. La cooperación y el intercambio de información con estos asociados contribuyeron notablemente a la elaboración de las ideas presentadas en este documento. Entre estos asociados cabe destacar la Academia de Ciencias para el Mundo en Desarrollo, el Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo y los programas de investigación del cambio del medio ambiente mundial copatrocinados por varias organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y el Consejo Internacional para la Ciencia.

4. La ciencia y la tecnología son motores fundamentales del cambio y el desarrollo en general y en las esferas temáticas del 18º período de sesiones de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. Mediante la aplicación de la ciencia, la ingeniería y la tecnología, la comunidad científica y tecnológica incide de forma directa y decisiva en la calidad de vida de todas las personas. Por regla general, la ciencia y la tecnología se esfuerzan por servir el interés público promoviendo la salud, la seguridad y el bienestar de todos de forma sostenible. Lo apremiante ahora es expandir la ciencia, la ingeniería, la tecnología, la innovación y la aplicación con miras a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

5. En julio de 2009, en Lausana (Suiza), varias sociedades prominentes de ingenieros que representaban a más de 350.000 miembros de todo el mundo organizaron un taller sobre el tema "Las soluciones de la ingeniería para el logro de

la sostenibilidad: materiales y recursos", en el que se estudiaron las respuestas de la ingeniería a la búsqueda de medios sostenibles y rentables, las estrategias para la aplicación efectiva de las soluciones de la ingeniería y la función de la comunidad mundial de ingenieros.

6. La definición operacional del término "sostenibilidad" elaborada en esa ocasión es multidimensional y abarca los objetivos y aspectos siguientes:

a) Económico: el sistema desarrollado debe ser asequible;

b) Ambiental: el sistema no debe deteriorar el medio ambiente exterior;

c) Funcional: el sistema debe satisfacer las necesidades de los usuarios a lo largo de todo el ciclo de vida, incluidas las necesidades de funcionalidad, salubridad y seguridad;

d) Físico: el sistema deberá resistir, a lo largo de toda su vida útil, al uso y a los riesgos accidentales, intencionados y naturales;

e) Político: la creación y existencia del sistema debe estar en consonancia con las políticas públicas; y

f) Social: el sistema ha de ser, y deberá seguir siendo, aceptable para quienes se ven afectados por su existencia.

7. Las organizaciones de ingenieros, nacionales e internacionales, han examinado las funciones y responsabilidades presentes y futuras de esta profesión en la consecución de un desarrollo sostenible. Por ejemplo, el informe *Future Climate Engineering Solutions: Joint Report*[1] recientemente publicado (septiembre de 2009), analiza el cambio climático y recoge numerosas observaciones sobre la ingeniería y la sostenibilidad que resumen las aportaciones de 13 asociaciones de ingeniería de 12 países.

8. El clima, el estilo de vida y los cambios macroeconómicos, políticos y sociales modificarán la demanda de sistemas de infraestructura y sus recursos. Por ello, los sistemas desarrollados deben satisfacer las necesidades actuales y poder adaptarse a los futuros cambios de esas necesidades. En relación con la ingeniería, se ha desarrollado el concepto de "resiliencia" entendido como resistencia a los riesgos naturales, accidentales o intencionados; significa que el sistema debe poseer la capacidad de recuperarse. Análogamente, se está elaborando una definición de resiliencia en relación con la sostenibilidad, que reconoce la necesidad de dotar a las generaciones actuales y futuras de la sociedad de la capacidad de resistir a los cambios previstos e imprevistos de los sistemas económico, ambiental, político y social. Los sistemas y prácticas desarrollados deben poder adaptarse a una demanda imprevista y a los medios técnicos. Para hacer operacional una definición de la sostenibilidad multidimensional y orientada a la resiliencia, necesitamos métodos de evaluación durante todo el ciclo vital que abarquen todas las dimensiones de la sostenibilidad y permitan sopesar de forma transparente los efectos conmensurables.

9. El concepto de resiliencia también es fundamental para comprender la sostenibilidad desde la perspectiva de la ciencia de los sistemas y para un enfoque holístico del desarrollo sostenible. El objetivo del desarrollo sostenible es crear y mantener sistemas sociales, económicos y ecológicos prósperos. Estos sistemas están íntimamente vinculados. La humanidad depende de los servicios de los

[1] *Future Climate Engineering Solutions*, informe publicado conjuntamente por la Sociedad Danesa de Ingenieros, septiembre de 2009.

ecosistemas (por ejemplo, del agua potable y el aire, de la producción de alimentos y del combustible) para generar riqueza y mantener su seguridad. Además, los seres humanos pueden transformar los ecosistemas creando condiciones más o menos favorables. Los cambios negativos en las condiciones de los ecosistemas, que tienen consecuencias en los medios de subsistencia de las personas, en su vulnerabilidad y en su seguridad, constituyen una pérdida de resiliencia de los ecosistemas y los sistemas socioeconómicos.

10. Las investigaciones realizadas en la pasada década pusieron de manifiesto la estrecha relación existente entre la resiliencia, la diversidad y la sostenibilidad de los sistemas socioecológicos interconectados. En el caso de los sistemas socioecológicos, la resiliencia está relacionada con a) la magnitud del impacto que puede absorber el sistema permaneciendo en un estado determinado, b) la capacidad del sistema para autoorganizarse, y c) la medida en que el sistema puede crear capacidad para aprender y adaptarse. La "gestión" del sistema puede generar resiliencia o destruirla, dependiendo de cómo se organice el propio sistema socioecológico en respuesta a las intervenciones de gestión.

11. Los desequilibrios mundiales en el desarrollo social y económico implican que el acceso a los recursos materiales y humanos necesarios para elaborar y aplicar soluciones sostenibles es desigual. Para lograr el equilibrio entre la prosperidad económica, la salubridad ambiental y la igualdad social se requieren importantes cambios en las estrategias empresariales, las tecnologías utilizadas, los comportamientos personales y las políticas públicas. Las comunidades de ingenieros y científicos pueden participar con las comunidades de interés en el proceso de mejora de la calidad de vida ayudando a equilibrar la necesidad de recursos, como minerales, metales y combustibles, y la necesidad de proteger el medio ambiente y la sociedad de repercusiones negativas innecesarias. La comunicación y la comprensión entre las esferas normativas y las comunidades de ingenieros y científicos deben mejorar.

12. Una de las principales dificultades reside en la falta de fondos para investigación y desarrollo, ya que el desarrollo de la ciencia y la ingeniería será esencial para la adaptación a un mundo en evolución. Para lograr la sostenibilidad, es preciso que los dirigentes políticos y el público en general tomen debida conciencia de la necesidad de apoyar políticas orientadas al futuro que fomenten las inversiones en el diseño y la aplicación de innovaciones científicas y tecnológicas de forma coordinada. Unas veces, la respuesta de los ingenieros a los problemas de sostenibilidad será quizá proponer tecnología avanzada. Otras, es posible que las soluciones existan desde mucho antes, pero tal vez se necesite voluntad, medios y divulgación de conocimientos para ponerlas en práctica. Es decir, la respuesta puede consistir en combinar herramientas nuevas y antiguas.

II. Consumo y producción sostenibles

13. Las diferencias entre los niveles de consumo per cápita de las sociedades ricas y pobres del mundo son inmensas. En muchos países, en particular en las regiones en desarrollo, esas diferencias son semejantes entre los distintos grupos sociales. En los países desarrollados, el consumo de energía, bienes domésticos y otros materiales ha alcanzado niveles globales muy elevados que ponen gravemente en peligro el medio ambiente y las bases de recursos naturales y que, en último término, afectan negativamente a nuestros sistemas de sustento de la vida. En

contraposición, en muchos países en desarrollo, grandes sectores de la población luchan contra la pobreza, a menudo faltos de alimento y sin poder cubrir otras necesidades básicas, lo que plantea graves problemas de salud y menoscaba las perspectivas de lograr medios de subsistencia productivos. Ninguna de estas dos pautas extremas de consumo puede considerarse sostenible.

14. En los 20 últimos años, los científicos han acumulado pruebas claras de que la acción humana es actualmente la principal causante del cambio ambiental mundial y que las actuales tendencias y pautas globales de consumo y producción son insostenibles. La lista de los problemas que plantea el cambio ambiental mundial es cada vez más larga y las consecuencias de estos cambios son cada vez más graves:

a) Existe consenso entre los científicos, documentados en los informes de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, sobre el hecho de que el aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera como consecuencia de la actividad humana (debido en gran medida a que se sigue dependiendo cada vez más de los combustibles fósiles) está cambiando el clima de la Tierra y provocando un calentamiento mundial general. El consumo de energía indiscriminado e ineficiente es una causa importante de este problema;

b) Análogamente, según se desprende de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, primera valoración científica moderna de las condiciones y tendencias de los ecosistemas mundiales y los servicios que suministran, como alimentos, productos forestales, agua potable y recursos naturales, el 60% de los servicios de los ecosistemas se están deteriorando o utilizando de forma insostenible. Las principales trasformaciones a las que se han sometido a los ecosistemas, fundamentalmente en los 50 últimos años, han mejorado considerablemente el bienestar humano y el desarrollo económico; sin embargo, estas mejoras se han obtenido a un costo cada vez mayor: la degradación de muchos servicios de los ecosistemas. Estos problemas, a menos que se aborden con rapidez, mermarán sustancialmente los beneficios que las generaciones futuras puedan obtener de los ecosistemas;

c) Los científicos también coinciden en señalar que, como consecuencia de la actividad humana, otros subsistemas del sistema Tierra están a punto de abandonar su “espacio de seguridad”. Estas actividades son las siguientes: la interferencia humana en el ciclo del nitrógeno; el aumento de la tasa de pérdida de biodiversidad a causa de la acción humana y la actual utilización de casi el 50% de toda el agua potable que discurre por las laderas (las extracciones de agua se han duplicado en los 40 últimos años), todo lo cual ha llevado a los científicos a declarar que la humanidad se enfrenta a una inminente crisis mundial de agua;

d) La contaminación química a escala mundial es otra cuestión sobre la cual los científicos han manifestado gran preocupación. Hasta la fecha, no se ha hecho ninguna cuantificación y valoración científica a fondo de las repercusiones planetarias de la contaminación química. Por consiguiente, es necesario intensificar las investigaciones para cuantificar la cantidad de contaminantes orgánicos persistentes, plásticos, disruptores endocrinos y metales pesados emitidos al medio ambiente mundial o concentrados en éste, y para entender mejor los efectos de esa contaminación en los ecosistemas mundiales y el funcionamiento del sistema Tierra.

15. Como grupo principal de la comunidad científica y tecnológica, es nuestra responsabilidad transmitir en las deliberaciones de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, en su 18º período de sesiones, este claro mensaje: las actuales pautas de

consumo y producción de muchos países son insostenibles y es preciso modificar sustancial y urgentemente la orientación del desarrollo humano. Celebramos que en el documento titulado "Propuesta de contribución sobre el marco decenal de programas para el consumo y la producción sostenibles", que se presentará a la Comisión en sus períodos de sesiones 18º y 19º, se establezca el ambicioso objetivo de desvincular el crecimiento económico y el desarrollo social de la degradación ambiental. Sin embargo, no se ha dejado claro si los programas que deberán formar parte del marco estarán a la altura de la ingente tarea. Se necesitará un auténtico enfoque estratégico para orientar urgentemente a la humanidad hacia modelos sostenibles de consumo y producción.

16. Este tipo de marcos son fundamentalmente un intento de organizar un cambio social transcendental. Este cambio se considera consecuencia de las políticas adoptadas principalmente en tres ámbitos: la información y la sensibilización, la reglamentación y el acuerdo internacional. Cabe subrayar que el marco también debe abarcar programas sobre los aspectos económicos, financieros, (consumidor y productor), comportamentales y culturales que obstaculizan el cambio. Por ejemplo, el hecho de que no se haya dado un valor a los servicios de los ecosistemas se ha convertido en un obstáculo económico a la transición hacia la sostenibilidad.

17. Es preciso que las instituciones de gobernanza sean parte del cambio y agentes de la evolución hacia la sostenibilidad. Unas instituciones de gobernanza eficaces deberán ser capaces de a) prolongar los horizontes temporales para los que se toman las decisiones individuales y de la sociedad; b) ampliar la orientación de los gobiernos para abarcar las necesidades de la mayoría a largo plazo; c) permitir al sector privado, los gobiernos, las personas y las sociedades en su conjunto considerar la posibilidad de realizar sacrificios a corto plazo que ofrezcan mejoras a largo plazo, y d) prever la capacidad de responder de forma rápida y constructiva ante las pruebas de insostenibilidad de un determinado enfoque. Además, en el marco estratégico de acción se abordaría la función de la industria y las empresas internacionales en la configuración de la demanda, los conflictos de prioridades y orientaciones, los movimientos sociales de diferentes tipos y el análisis de la motivación de los comportamientos personales.

18. El concepto de elección del consumidor reviste gran importancia en este contexto. Por ello, en el marco decenal de programas sobre consumo y producción sostenibles se deberá indicar con claridad qué se entiende realmente por elección del consumidor y cuál es la función del gobierno en la "corrección" de esa elección. Por ejemplo, la aplicación de normas estrictas a los productos constituye un buen medio para proteger la salud humana y el medio ambiente.

19. Hay que reconocer, no obstante, que, incluso cuando existen acuerdos institucionales e incentivos eficaces, los ciudadanos deben otorgar alta prioridad a la consecución de esos objetivos para que la transición hacia la sostenibilidad se lleve debidamente a cabo. Por ello, es muy importante entender qué es la sostenibilidad y cuáles son los comportamientos, la cultura y los valores de los consumidores y los productores. Las investigaciones en ciencias sociales ya han facilitado abundantes datos acerca de muchas de estas cuestiones.

20. Asimismo, la ingeniería y la tecnología serán de importancia capital para lograr las transiciones hacia la sostenibilidad. Los problemas que plantean las actuales pautas de consumo y producción para el logro de un desarrollo sostenible llevan a preguntarse qué materiales y recursos se necesitarán y cómo esos materiales

y recursos se producirán y utilizarán de forma sostenible. El empleo de material específicamente reciclable (por ejemplo, las aleaciones) es una de las formas más corrientes de abordar estas cuestiones. Para ello se necesitará:

a) Aportar soluciones de ingeniería para mejorar los índices de reciclado y recuperación, como sistemas integrados de clasificación;

b) Realizar los diseños pensando antes en la "reciclabilidad" que en la fabricación; un ejemplo de ello son las aleaciones normalizadas;

c) Elaborar nuevos procesos de reciclado para productos que se fabrican actualmente; y

d) Aprovechar al máximo las tecnologías nuevas y existentes a fin de recuperar pequeñas cantidades de metales raros presentes en muchos productos.

21. Para que estas medidas produzcan resultados, es importante difundir entre todos los sectores de producción y consumo dos conceptos principales:

a) Conocimiento del ciclo de vida del producto, y

b) Costo real de un producto, que incluye los costos de reciclado.

22. Otro ámbito en que la ingeniería y la tecnología serán fundamentales para la transición hacia pautas sostenibles de consumo y producción es la energía. La comunidad mundial acepta cada vez en mayor medida que se transformen nuestros sistemas de energía para adoptar pautas sostenibles y evolucionar hacia una economía con bajo consumo de carbono. En las próximas décadas, para satisfacer de forma sostenible la demanda mundial de energía en rápido crecimiento, habrá que recurrir a una combinación de tecnologías y recursos energéticos diversos, impulsar la utilización de las tecnologías de energía limpia existentes y promover una mayor comprensión científica y diseños de ingeniería destinados a desarrollar nuevas tecnologías de energía no contaminante.

23. La mejora de la conservación y la eficiencia de la energía es esencial para desvincular el crecimiento económico del aumento del consumo energético y, por tanto, para impulsar el desarrollo sostenible en todo el mundo. Según las estimaciones del Consejo Mundial de Energía, casi dos tercios de toda la energía primaria se pierden antes de convertirse en energía útil. Es de todo punto necesario seguir avanzando en esferas tales como: la eficiencia de diversos sistemas de conversión de la energía (quemadores, turbinas y motores, por ejemplo); los diseños de bajo consumo energético para electrodomésticos y para la calefacción, refrigeración e iluminación de edificios; la desmaterialización y el reciclaje de materiales de alto consumo energético; y el diseño de sistemas de transporte y de utilización de la tierra que reduzcan la demanda de transporte en vehículos privados. Además, existe otro ámbito, igualmente vasto e importante, que requiere cambios de comportamiento en relación con el consumo energético.

24. En una economía cada vez más globalizada, los lugares donde se fabrican los productos están a veces muy alejados de donde se encuentran los usuarios finales de esos productos. Cada vez más, los productos que quizás una vez se produjeron localmente, o al menos en el país, se fabrican en el extranjero y se expiden a consumidores que se hallan al otro extremo del planeta. Las mercancías no sólo viajan más para ser comercializadas; en algunos casos, después de utilizadas, también hacen el camino de vuelta como material reciclado. Si bien el comercio

diversificado y este tipo de reciclado pueden parecer positivos, a falta de transporte más eficiente, ese comercio consume más energía. Este problema puede paliarse con medidas de estructuración para mejorar la gestión y el envío de mercancías.

25. Un ejemplo concreto lo ofrece el comercio de productos agrícolas. Combinado con infraestructura para procesar, almacenar y transportar los alimentos, el comercio mundial de productos agrícolas ha permitido a muchas regiones del mundo disfrutar de una dieta más variada y nutritiva. Sin embargo, además del alto consumo de energía del comercio mundial de alimentos, sigue habiendo otras muchas dificultades en las redes nacionales e internacionales de distribución de alimentos. Como consecuencia, ingentes cantidades de alimentos que podrían haber mantenido a grandes poblaciones de seres humanos y ganado se malgastan o estropean antes de llegar a los usuarios finales. La tecnología aplicada a los cultivos, la preservación, la refrigeración, el almacenamiento y el transporte de productos alimenticios pueden reducir esas pérdidas. En muchos casos, existe tecnología para conservar los alimentos, pero no se dispone fácilmente de los conocimientos y recursos necesarios para aplicarla.

26. El fomento de una mayor eficiencia tecnológica es una opción válida, pero no suficiente, y a veces resulta problemática. Por ejemplo, los intentos de promover la eficiencia con frecuencia suponen y reproducen formas insostenibles de consumo. Los congeladores pueden hacerse más eficientes, pero el objetivo no debería ser ampliar el actual sistema de redes mundiales de transporte de alimentos congelados para satisfacer las aspiraciones de consumo de miles de millones de personas más, por cuanto se trata de una pauta especial de consumo que no parece sostenible.

27. La infraestructura es un factor decisivo en cualquier enfoque basado en la ingeniería y la tecnología y encaminado a reducir el deterioro ambiental y aprovechar más eficazmente los materiales y la energía.

28. La infraestructura abarca los productos manufacturados, las instalaciones construidas y los elementos naturales que albergan y sustentan la mayoría de las actividades humanas: los edificios de todo tipo, las comunicaciones, la generación y distribución de energía, los elementos naturales, todos los medios de transporte, los recursos hídricos y el tratamiento y gestión de los desechos. Los productos manufacturados pueden formar parte de la infraestructura, como lo son los automóviles de la infraestructura de transporte. No hay que circunscribir la infraestructura al “entorno construido o tecnológicamente adaptado”. Los elementos naturales, como los humedales, que contribuyen al tratamiento de los desechos, o los lagos, que suministran agua, forman también parte de la infraestructura.

29. Con el tiempo, no sólo cambia el diseño de la infraestructura, sino también los elementos que la integran. Hace un siglo, pocos habrían imaginado la infraestructura de las compañías aéreas que existe actualmente en el mundo. Tan sólo hace unas décadas, únicamente los visionarios podrían haber previsto la infraestructura de la tecnología de la información y las comunicaciones que hoy día se extiende a tantas facetas de la vida en los países desarrollados y en desarrollo. Incluso en estos momentos, los ingenieros y científicos están materializando nuevas ideas en nuevas realidades. Quizá en tan sólo unos años, estas realidades se den por sentadas y contribuyan notablemente a la sostenibilidad.

30. Por su importancia misma para la seguridad, la salud, la calidad de vida y las economías de los países desarrollados y en desarrollo, la sostenibilidad de la infraestructura debe ser un objetivo fundamental de las actividades nacionales e

internacionales. Las mejoras en la infraestructura pueden adoptar muchas formas y algunos de los ámbitos en que se necesitan son los siguientes:

a) Objetivos de rendimiento cuantitativo para los sistemas de infraestructura, incluidas las dimensiones de la sostenibilidad y la integración de los sistemas de infraestructura;

b) Productos de infraestructura, como sistemas inteligentes para vehículos y autopistas y redes inteligentes para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, y

c) Herramientas y prácticas de ingeniería, como sistemas integrados de datos, instrumentos de modelización-simulación-visualización, sistemas integrados de ejecución de proyectos y normas basadas en el rendimiento, con sistemas racionalizados para que puedan aceptarlos múltiples autoridades de reglamentación.

31. El debate más amplio sobre el cambio climático, en el que participan los ciudadanos, los gobiernos y los expertos, ha centrado la atención en la vulnerabilidad de determinada infraestructura pública y privada a las alteraciones del clima a largo plazo. Entre las respuestas aportadas se destaca la construcción de edificios, transportes y sistemas sanitarios "más inteligentes". Las recomendaciones que los ingenieros y otros interesados han formulado para lograr una infraestructura más sostenible frente al cambio climático también pueden impulsar otras mejoras en la infraestructura. Estas mejoras podrían hacer la infraestructura más duradera y adaptable en cuanto a funcionamiento, costo económico u otros factores. Por ejemplo, la instalación de bombas de calor, la energía solar, los aparatos de mayor eficiencia energética, las envolturas de edificios, los sistemas centralizadores de calefacción y los sistemas de gestión de la energía, además de reducir las emisiones de carbono, pueden también aumentar el ciclo de vida.

32. En opinión de la comunidad internacional (ciencias naturales, sociales y económicas), el marco decenal de programas para el consumo y la producción sostenibles debería reflejar el consumo y la producción sostenibles, estar más basado en la ciencia y la ingeniería y prever la prestación de apoyo a las iniciativas de investigación coordinadas a nivel internacional que tienen por objeto comprender de forma más holística los sistemas de producción y consumo. Por ejemplo, es necesario prestar mucha más atención a las decisiones de los consumidores (incluida la función de los particulares y las instituciones). Las investigaciones realizadas hasta la fecha sobre esta cuestión han sido muy fragmentarias y se han visto entorpecidas por las barreras entre las disciplinas.

33. Debería aprovecharse el actual período de sesiones de la Comisión para seguir promoviendo los interesantes enfoques de investigación interdisciplinaria desarrollados entre los 10 y los 20 últimos años, como: a) el análisis de lo que significa "forma de vida sostenible" en las diferentes partes del mundo y para los distintos grupos sociales; b) el estudio de las repercusiones de determinadas pautas de consumo y producción en la reducción de la pobreza en diferentes partes del mundo en desarrollo; c) la medición de los recursos consumidos para mantener el estilo de vida de la población atendiendo a las "huellas ecológicas"; d) la evaluación de los valores y actitudes que determinan las pautas de consumo y el estilo de vida; e) la elaboración de estudios centrados en los hogares y los asentamientos como unidades principales de análisis, por ser este el nivel en el que se toman la mayoría de las decisiones de consumo; f) los análisis de sistemas que, si bien están basados en un lugar, tienen en cuenta, sin embargo, la globalización de

los ciclos de producción y consumo (y examinan por ejemplo, la relación de las pautas de consumo de los países desarrollados con la exportación de los recursos naturales de los países en desarrollo); y g) el estudio de los sistemas de producción y consumo según un enfoque del ciclo vital, partiendo de la extracción de la materia prima y pasando por las etapas de procesamiento, distribución, utilización y eliminación. Un acervo tan amplio de conocimientos en estos ámbitos sería de interés para los responsables de la formulación de políticas, los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y los profesionales en general.

34. La mayoría de los países distinguen entre políticas de investigación y desarrollo, destinadas a generar nuevos conocimientos, y políticas industriales, que están encaminadas a crear capacidad de producción. La convergencia de estos dos enfoques podría aumentar la utilización de las tecnologías sostenibles existentes y a la vez servir de base para iniciativas de investigación y desarrollo a largo plazo. La creación de vínculos entre la generación de conocimientos y el desarrollo empresarial es uno de los retos más importantes a los que se enfrentan los países en desarrollo. Para crear y desarrollar empresas que contribuyan al logro de una producción y un consumo sostenibles se necesitan regímenes fiscales con fines específicos, instrumentos basados en el mercado y una amplia variedad de estrategias para desbloquear capital financiero.

III. Transporte

35. Las tecnologías de transporte están progresando en muchos frentes en la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos y los gases de efecto invernadero, con ejemplos como los siguientes: automóviles con motores híbridos, eléctricos y con células de combustible; autobuses y vehículos comerciales impulsados por gas natural comprimido; utilización de combustibles alternativos obtenidos a partir de diversas fuentes de biomasa; y mejoras continuas en la eficacia energética y las emisiones de los vehículos estándar que funcionan con gasolina y diésel. Todas esas innovaciones tecnológicas están logrando aceptación comercial a diferentes ritmos. Su penetración ininterrumpida en el mercado debe alentarse mediante programas adecuados de incentivos económicos y la continuación de la labor de investigación, desarrollo y utilización. Aunque las tecnologías de vehículos no contaminantes se apliquen decididamente, sigue existiendo una fuerte motivación para reducir la demanda de transporte en vehículos privados y el transporte de mercancías por carretera a larga distancia.

36. Los sistemas de transporte no sólo necesitan su propia infraestructura, sino que configuran también la infraestructura que les rodea y atraviesan. Tratar de lograr la sostenibilidad energética acortando las distancias de viaje puede crear paisajes urbanos con aglomeraciones de edificios residenciales, comerciales e industriales.

37. Las medidas para promover combustibles y vehículos más limpios deben complementarse con políticas encaminadas a reducir la demanda global de vehículos personales mediante el fomento del transporte público, aunque para modificar las pautas insostenibles de consumo energético de los medios de transporte se requerirán ajustes culturales y de comportamiento. La actual crisis económica mundial ha creado un marco favorable para aplicar ajustes en muchos países clave.

38. Actualmente, muchos gobiernos elaboran políticas que prevén:

a) Diversificar los medios de desplazamiento;

b) Promover el transporte público en las zonas urbanas;

c) Promover los vehículos de bajo consumo de combustible, por ejemplo automóviles híbridos y eléctricos;

d) Gestionar el espacio público de las ciudades con nuevas formas de uso de los automóviles.

39. Una iniciativa que ha sido bien acogida en muchos países desarrollados son los nuevos tipos de servicios de desplazamiento, como la utilización gratuita o el alquiler a bajo costo de bicicletas y los taxis y automóviles multiusuarios, implantados en la actualidad en varias ciudades. Otra propuesta que ha tenido un éxito parcial ha sido la reducción de las dimensiones, el peso, la capacidad de velocidad y la cilindrada de los automóviles a fin de reducir el consumo de combustible.

40. A través de Internet se puede transmitir información fidedigna sobre los transportes, como la relativa a la ubicación, la seguridad y los horarios. Dentro de una misma ciudad o entre ciudades, las tecnologías de la información y las comunicaciones permiten disponer de "sistemas de transporte inteligentes" muy eficaces y seguros. Estos sistemas pueden hacer más rápidos los viajes al reducir las paradas y los arranques. Los gobiernos deberían alentar a todas las partes interesadas a que construyan y mantengan infraestructura nacional de información y creen recursos informativos para que todas las personas, de las zonas urbanas o del medio rural, puedan aprender y trabajar con las herramientas de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

41. Se han conseguido algunos logros en la disminución de las emisiones de CO_2 de los automóviles. Una esfera prioritaria de investigación y desarrollo debería ser la fabricación de automóviles híbridos con electricidad y gasolina y sistemas de frenado regenerativo y de vehículos eléctricos. De igual forma, deberían aumentarse considerablemente las inversiones en investigación y desarrollo destinadas a desarrollar formas prácticas, económicas y seguras de almacenar hidrógeno en los automotores (por ejemplo, nanofibras de carbono). Al hacer más ligeros los automóviles mediante nuevos materiales, tales como la fibra aramida, se puede reducir el peso del vehículo y, con ello, el consumo de combustible.

42. La inversión en tecnología de fabricación puede abrir nuevos caminos para hacer el transporte más sostenible. Según un informe del Japón, en las carreteras de todo el mundo circulan más de 500 millones de automóviles. Las pérdidas ocasionadas por la fricción y el calor representan dos tercios de su consumo de combustible. Se calcula que si fuese posible reducir en un 10% el consumo anual de combustible de estos automóviles disminuyendo la fricción, con la energía conservada se podrían cubrir las necesidades de energía eléctrica de todos los hogares del Japón durante al menos un año.

43. Ya se encuentran en marcha diversos programas para producir etanol y biodiésel a partir de diferentes cultivos (por ejemplo, de mandioca, semillas de ricino y algodón, jatrofa o piñón manso, aceite de palma, soja, girasol y batata). La producción de biomasa para fabricar combustibles necesita recursos de tierras y, en muchas partes del mundo, quizá tenga que competir con la producción de alimentos. Además, la huella hídrica de los biocombustibles es un problema que no debería

pasarse por alto. En algunos países tropicales existen grandes extensiones de tierra degradada que podrían mejorar con plantaciones bioenergéticas. La plantación de cultivos de biocombustibles no comestibles en tierras áridas, semiáridas, degradadas y marginales no aptas para la producción de alimentos no competiría directamente con la actual producción de alimentos y podría contribuir a la regeneración del suelo. En las grandes extensiones agrícolas, se debería hacer un análisis científico, técnico, social, económico y de sostenibilidad, caso por caso, para determinar las ventajas comparativas de plantar alimentos o cultivos para biocombustibles, especialmente en los tiempos actuales de crisis alimentaria.

44. La segunda generación de biocombustibles fabricados a partir de celulosa extraída de la madera y de plantas herbáceas permitiría reducir en mayor medida las emisiones de dióxido de carbono y la cantidad de tierra utilizada por unidad de energía, pero se precisarían grandes avances técnicos para conseguirlo.

45. Los ferrocarriles de alta velocidad aparecen cada vez más como alternativa al transporte aéreo de corta duración, y las zonas urbanas están adoptando nuevas formas de transporte ferroviario ligero. Se conseguiría una mayor sostenibilidad realizando el transporte de mercancías por ferrocarril en vez de por carretera.

46. Las puertas están abiertas de par en par a la innovación y el mejoramiento, no sólo en el transporte terrestre, sino también en el transporte aéreo y marítimo, mediante cambios en las aeronaves y las embarcaciones destinados a mejorar el rendimiento del motor y reducir la fricción. Quizá se puedan obtener más ventajas utilizando combustible de metano en las embarcaciones, mejorando el aprovechamiento de la energía calorífica sobrante de la maquinaria de propulsión, utilizando nueva tecnología de navegación o aplicando nuevos tipos de pintura a los cascos de los buques. Tal vez se podría ahorrar también combustible introduciendo ajustes en la estructura vial.

IV. Productos químicos

47. La gestión sostenible de los productos químicos, llamada también a menudo gestión racional de los productos químicos, debe estar basada en la ciencia y la tecnología y requiere sólidos marcos reglamentarios en los planos nacional, regional y mundial. Si bien, por lo general, la sociedad humana se beneficia considerablemente de los productos químicos, es fundamental ocuparse sistemáticamente de los posibles riesgos que entrañan para la salud humana y el medio ambiente. La comunidad científica y tecnológica apoya firmemente la aplicación del Sistema Armonizado Mundial de clasificación y etiquetado de productos químicos, así como la adopción de un sistema mundial de reconocimiento y comunicación de riesgos y peligros. Debería seguirse el principio de “sin datos no hay mercado”, según el cual, antes de poder venderse un producto químico, se deberá poner a disposición de las autoridades reglamentarias y los usuarios datos e información exhaustiva sobre dicho producto. Los principios de sostenibilidad también exigirán a las industrias químicas que adapten sus tecnologías para reducir las emisiones de carbono de todos los materiales y procesos.

48. En varios países desarrollados, la industria química continúa siendo el sector manufacturero de mayores dimensiones. Esta rama de producción da empleo a millones de personas en todo el mundo, entre ellos a varios cientos de miles de científicos, ingenieros y técnicos que trabajan en investigación y desarrollo. Desde 2000, el comercio internacional de productos químicos supera los 1.000 millones de toneladas.

49. A lo largo de las casi dos décadas transcurridas desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, se han establecido varios instrumentos y mecanismos internacionales para tratar la cuestión de la gestión sostenible de los productos químicos y la elaboración de políticas en la materia. En 2010 darán comienzo las negociaciones para establecer un instrumento mundial jurídicamente vinculante sobre el mercurio, que se alargarán hasta 2013. El mercurio es objeto de comercio en todo el mundo, se utiliza en productos y plantas cloroalcalinos y lo emiten las centrales eléctricas de carbón, los incineradores, los hornos de cemento y los sitios contaminados.

50. Para hacer frente a los problemas existentes, las políticas y medidas deberían centrarse en particular en los siguientes aspectos: evaluación de los riesgos, reunión de datos y transparencia de la información; aumento de la aplicación de los instrumentos internacionales; fortalecimiento de la infraestructura nacional de reglamentación; prestación de apoyo a los países en desarrollo para crear capacidad institucional y de recursos humanos en la gestión sostenible de los productos químicos; y participación de múltiples interesados a nivel nacional e internacional.

51. A fin de mejorar la coherencia de las actividades nacionales e internacionales de gestión de los productos químicos e incorporar los problemas de seguridad que éstos plantean en los programas nacionales e internacionales de desarrollo, el Enfoque estratégico de la gestión internacional de los productos químicos dirigido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha empezado a contribuir significativamente a una difusión más rápida de la información pertinente y a las deliberaciones en curso sobre las prioridades y las nuevas dificultades. En la segunda Conferencia Internacional sobre la Gestión de los Productos Químicos se examinó el plan global del Enfoque estratégico y se añadieron cinco nuevas cuestiones: la nanotecnología y los nanomateriales fabricados, las sustancias químicas en los productos, el plomo en la pintura, los residuos electrónicos y los productos químicos perfluorados. Se necesitan mayores investigaciones científicas y tecnológicas para asegurar que estos cinco ámbitos serán parte integrante de una gestión racional de los productos químicos y de los sistemas de reglamentación en la materia.

52. Para una gestión racional de los productos químicos será preciso que ésta se realice a lo largo de su ciclo vital. Aún no se tiene en cuenta de forma generalizada y suficiente la responsabilidad de los productores durante todo el ciclo vital del producto. Por ejemplo, gran parte de los residuos electrónicos generados en los países desarrollados se envían a los países en desarrollo, a menudo ilegalmente. Este flujo de desechos tóxicos ha dado lugar a la contaminación de la tierra, el agua y los seres humanos.

53. Otro problema es cómo asegurar de la mejor forma posible que se realizan sin demora las necesarias evaluaciones de la toxicidad, la salubridad y la seguridad de nuevos productos químicos peligrosos como plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes. Los científicos e ingenieros piden que se diseñe un mecanismo para determinar los problemas que vayan surgiendo en relación con los nuevos productos químicos peligrosos. La labor dirigida por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) sobre la nanotecnología y los nanomateriales es reflejo de esa perspectiva.

54. En muchos países, sigue sin prestarse la suficiente atención a la utilización eficiente y en condiciones de seguridad de los plaguicidas y a la evaluación de las

repercusiones ambientales de su aplicación. Deberían promoverse programas especiales de eliminación de las existencias de plaguicidas (y otros productos químicos) obsoletas y evitar que se sigan acumulando.

55. La mejor forma de gestión sostenible de los productos químicos consiste en desarrollar, con frecuencia a partir de materias primas renovables, y utilizar en la medida de lo posible sustancias seguras e inocuas para el medio ambiente (en sustitución de las peligrosas). Los gobiernos y la industria deberían alentar esta "química verde" fomentando la investigación y la educación, dando mayores incentivos y haciendo más favorables las condiciones de los mercados. Es muy necesario intensificar la cooperación internacional en el desarrollo y la transferencia de tecnología de substitutos químicos seguros y la creación de capacidad para su producción.

56. Una de las dificultades con que tropiezan los países en desarrollo para realizar una gestión sostenible de los productos químicos y reforzarla es la falta de recursos humanos adecuados y de capacidad institucional en los siguientes ámbitos: evaluación e interpretación de los riesgos, aplicación y cumplimiento de los marcos reglamentarios, rehabilitación de los sitios contaminados, intervenciones de emergencia, y programas eficaces de educación, formación y sensibilización. Se necesita una mayor cooperación Norte-Sur y Sur-Sur para asegurar que todos los países y regiones poseen capacidad para gestionar los productos químicos de forma sostenible, sobre todo ahora que está aumentando el comercio, la utilización y la fabricación de productos químicos en los países en desarrollo. Debería alentarse a los países a adoptar un enfoque integrado de la gestión de los productos químicos al solicitar asistencia y cooperación a los donantes bilaterales y multilaterales.

57. Los países en desarrollo y desarrollados deberían fomentar la participación del sector privado, las organizaciones de investigación científica y de ingenieros, las instituciones educativas, los agricultores y los grupos comunitarios en la elaboración y aplicación de políticas y estrategias de gestión sostenible de los productos químicos y la creación de las capacidades respectivas.

V. Gestión de los desechos

58. Una de las inversiones en salud que resultan más rentables es la construcción de sistemas sostenibles de gestión del agua potable y los residuos. De hecho, uno de los factores que más ha contribuido a mejorar la salud pública y, por ende, la sostenibilidad humana, es la mejora del suministro de agua y el saneamiento aportada por la ingeniería en los países en desarrollo y desarrollados.

59. En estrecha relación con lo anterior, los científicos e ingenieros siguen mejorando y creando nuevos medios para liberar en el medio ambiente las aguas utilizadas en la agricultura y en los procesos industriales sin que produzcan perjuicio alguno.

60. Las políticas destinadas a reducir progresivamente la liberación de los desechos requieren la aplicación de medidas de gestión de los desechos y el reciclaje de materiales y equipo. Los desechos son una de las principales causas de la falta de sostenibilidad. En Europa, en torno al 50% de todos los desechos sólidos y líquidos son producto de la actividad humana dentro de los edificios. Es posible que, en años anteriores, la mitad del producto interno bruto total de los Estados Unidos haya podido estar relacionada con alguna forma de desecho.

61. La cogeneración que permite aprovechar para generar electricidad lo que de otra forma constituiría el "calor sobrante" de los sectores residencial, comercial e industrial, resulta interesante desde el punto de vista ambiental y económico. La aplicación de medidas de eficiencia energética en el sector industrial (como el establecimiento de empresas preparadas para el cambio climático) también conlleva otras ventajas, dado que la reducción del consumo de combustible y material disminuye las emisiones de contaminantes atmosféricos, los desechos sólidos y las aguas residuales.

62. En el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo se pide el enfoque de las tres R para la gestión de los desechos: reducción y prevención de los desechos, aumento al máximo de la reutilización y el reciclado y sustitución de los productos con desechos nocivos por otro material inocuo para el medio ambiente. Sin una gestión sostenible de los desechos, no se alcanzarán varios de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en particular el de reducir para 2015 a la mitad la proporción de personas sin acceso a agua potable y saneamiento básico.

63. La gestión de los desechos sólidos debería considerarse un importante servicio público. Sin embargo, en muchos países en desarrollo, este servicio es totalmente inadecuado a causa de la falta de recursos. De hecho, las autoridades locales y los gobiernos nacionales no suelen percibirlo como una prioridad, y no tienen en cuenta las posibles consecuencias en la salud pública y el medio ambiente. La existencia de vertederos mal diseñados y mantenidos es un problema constante, con frecuencia incluso en los países desarrollados. La filtración de efluentes, a veces hacia cursos de agua, y el escape de gases de efecto invernadero, como el metano, son problemas técnicos superables que deben abordarse. En general, se necesita una política que abandone la utilización de vertederos en favor de una gestión más sostenible de los desechos. La incineración de los desechos y la transferencia de residuos a la tierra y de partículas finas al aire también plantean, sin embargo, problemas de sostenibilidad ambiental.

64. Las políticas de consumo y producción sostenibles y de gestión sostenible de los desechos están estrechamente interrelacionadas. Los gobiernos municipales, en sus jurisdicciones, y los gobiernos nacionales, en el marco de las estrategias nacionales de desarrollo sostenible, deberían conceptualizar y poner en marcha "sistemas integrados de gestión sostenible de los desechos". Estos sistemas abarcan una serie de actividades, como la reducción, la reutilización, el reciclado y la transformación de los desechos en abono, que realizan diversas partes interesadas a diferentes escalas. No sólo deben tratarse de forma integrada los aspectos técnicos y operacionales, sino también las relaciones y los aspectos financieros, formativos, jurídicos, institucionales y económicos, a fin de permitir el funcionamiento del sistema general y asegurar su sostenibilidad.

65. No existe una clasificación de los desechos peligrosos aceptada internacionalmente que deba corregirse. En todo el mundo, la generación de desechos peligrosos aumenta a la par que el incremento, cada vez mayor, de los desechos en general. Se debería tratar con especial cuidado la gestión de los desechos peligrosos y establecerse, vigilarse y actualizarse periódicamente los respectivos marcos nacionales de reglamentación. Todos los países deberían ser partes en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Sus tres pilares —aplicación efectiva y más rigurosa a todos los niveles, reducción al mínimo de los desechos y creación de capacidad de gestión de los

desechos—, deben reforzarse en muchos países y subregiones. En varias regiones del mundo (por ejemplo, en Europa oriental y en Asia central), ha quedado un legado de acumulación de desechos peligrosos. Existen grandes reservas de plaguicidas obsoletos que contienen contaminantes orgánicos persistentes y grandes cantidades de desechos industriales, procedentes principalmente de actividades de minería y procesamiento. Los desechos contienen a veces núclidos radiactivos y compuestos de metal (por ejemplo, cadmio, plomo, zinc y sulfatos).

66. El creciente comercio internacional de desechos electrónicos se ha convertido en motivo de preocupación, ya que grandes cantidades de estos desechos se exportan a los países en desarrollo para reutilizar, reparar, reciclar y recuperar metales preciosos y no ferrosos. Además, los plásticos se han convertido en un gran problema en el medio ambiente marino, por cuanto liberan sustancias químicas tóxicas en el océano.

67. La gestión de los desechos radiactivos resultantes de numerosos procesos de la actividad humana requiere una atención especial y su eliminación debe llevarse a cabo con especial cuidado para evitar daños a las personas y al medio ambiente. Los desechos de baja actividad constituyen el grueso de los desechos radiactivos, en volumen y en masa, si bien sólo representan una pequeña parte de la radiactividad total contenida en los desechos. La procedencia de los desechos de baja actividad es muy diversa: energía nuclear, medicina, investigación e industria. Los desechos de actividad intermedia con isótopos de larga vida y los desechos de alta actividad proceden casi exclusivamente de los reactores nucleares y sus instalaciones del ciclo de combustible, así como de las instalaciones de defensa de los países que han fabricado armas nucleares. Aunque son bastante limitadas en volumen, estas formas de desecho representan el grueso de la radiactividad total contenida en los desechos.

68. Casi todos los desechos radiactivos se almacenarán durante un tiempo en instalaciones al efecto, de las que se podrán recuperar. Así pues, el almacenamiento es una fase esencial de la gestión de los desechos radiactivos, si bien la duración del almacenado variará enormemente (por ejemplo, los radionúclidos con períodos cortos de desintegración desaparecerán rápidamente, de forma que tras unos cuantos meses no quedará prácticamente ninguno; una serie de isótopos requiere un almacenado de aproximadamente tres siglos; el plutonio, con un período de desintegración de 24.000 años, puede retirarse con antelación mediante tecnologías de reprocesamiento. Las soluciones técnicas existentes para la eliminación de los desechos de actividad intermedia con isótopos de larga vida y los desechos de actividad alta es su almacenamiento a largo plazo en depósitos subterráneos a gran profundidad considerados geológicamente estables e impermeables, lo que asegura que el tiempo de migración de las partículas radiactivas desde su ubicación original hacia la biosfera será lo suficientemente prolongado para que la radiactividad haya disminuido muy por debajo de los límites aceptables, o que las partículas permanecerán totalmente confinadas en su depósito.

69. Es preciso que se reconozca que, en algunos países, la solución del problema de la eliminación de los desechos radiactivos de actividad media con isótopos de larga vida y los desechos de actividad alta es tanto un proceso social y político como técnico. En estos países, no suele existir consenso político o público sobre estrategias de alto nivel para la eliminación de desechos ni sobre los lugares donde efectivamente se depositarán los desechos con miras a su eliminación. En algunos países europeos, ha quedado de manifiesto que las decisiones tomadas en el pasado

sobre la ubicación de los depósitos sin una amplia participación de la sociedad civil y las comunidades locales afectadas han fracasado en general.

70. Cuando se reemplaza la infraestructura existente (carreteras, edificios, etc.) se generan muchos desechos. Para evitar o disminuir en lo posible este problema, se puede reciclar el material o encontrarle nuevos usos, como se hace con el hormigón triturado en la construcción de carreteras. El enfoque LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) para el diseño, la ingeniería y la construcción de edificios ha ganado cada vez más adeptos en los últimos años. Este enfoque no sólo favorece la captación, la conservación y el reciclado de aguas grises, sino que también promueve una perspectiva en la que se tiene en cuenta el final de la vida útil del edificio. Siempre que fuera posible, se debería estudiar la posibilidad de exigir que en todos los planes de construcción y reconstrucción de infraestructura se reflejen los costos a largo plazo, incluidos los relativos al desmantelamiento.

VI. Minería

71. En esta sección se destaca la importante Declaración de Milos sobre la contribución de la comunidad de los profesionales de la minería al desarrollo sostenible, que fue aprobada en la primera Conferencia internacional sobre indicadores de desarrollo sostenible en la minería, celebrada en 2003 en la isla de Milos (Grecia). Esta Declaración, que recibió el respaldo de los principales institutos y organizaciones profesionales y científicos mundiales que representan a las profesiones de la minería, constituye una manifestación en pro de la contribución al logro de un futuro sostenible mediante la capacidad científica, técnica, educativa y de investigación, y los conocimientos sobre la extracción y utilización de minerales.

72. La minería puede contribuir al logro del desarrollo sostenible mediante la aplicación sistemática de las principales prácticas de gestión ambiental y el reparto equitativo de beneficios entre las comunidades locales, satisfaciendo con ello sus necesidades presentes y futuras. Deberían planificarse cuidadosamente las grandes huellas físicas que dejan las minas de superficie a fin de reducir el impacto ambiental de las actividades de extracción y permitir la explotación sostenible de las tierras una vez finalizadas aquéllas. Deberían elaborarse directrices de seguridad y buenas prácticas para la gestión de los relaves. En el marco de proyectos tales como el proyecto Edén que se lleva a cabo en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, se encuentran numerosos ejemplos de reutilización y reacondicionamiento, actividades que deben realizarse con la plena participación de las comunidades, los gobiernos y otras partes interesadas. De igual forma, es fundamental que se realicen evaluaciones del impacto ambiental y social, en consulta con las comunidades locales, antes de iniciar las actividades de extracción subterránea y a cielo abierto.

73. En la Declaración de Milos de 2003 también se formulan los compromisos necesarios para lograr la sostenibilidad en el sector minero mediante la responsabilidad profesional, la educación, la formación, el desarrollo y la comunicación. Los compromisos abarcan los siguientes objetivos, que han sido ampliamente respaldados por la comunidad de ingenieros profesionales:

a) Utilizar la ciencia, la ingeniería y la tecnología como recursos para las personas, catalizadores del aprendizaje, agentes de la mejora de la calidad de vida y protectores del medio ambiente, la salud humana y la seguridad;

b) Fomentar el desarrollo, la transferencia y la aplicación de tecnologías que permitan realizar actividades sostenibles a lo largo de los ciclos vitales de los productos y las minas;

c) Promover la enseñanza de los principios de sostenibilidad en todos los programas de ingeniería a todos los niveles académicos;

d) Propiciar un intercambio mundial de formación académica y de programas de aprendizaje y pasantía, y

e) Divulgar información técnica sobre el desarrollo sostenible y la función que desempeñan los minerales, los metales y los combustibles en el desarrollo sostenible, incluida la que ejercen los minerales en el mantenimiento de una buena calidad de vida.

74. Los gobiernos deben alentar el desarrollo de nuevas tecnologías mineras, teniendo en cuenta que todas las necesidades de energía y agua son distintas en cada lugar y según el mineral extraído. A continuación figuran algunos proyectos de tecnología avanzada que han dado buenos resultados:

a) Introducción de técnicas modernas y productos químicos especiales para la lixiviación in situ;

b) Desarrollo de técnicas de rotura de rocas más eficientes para reducir el gasto energético;

c) Desarrollo de tecnologías que reducen las necesidades de agua;

d) Diseño de sistemas innovadores de transporte, como los conductos para el transporte de sólidos en sustitución del transporte en camiones, y

e) Aplicación de tecnologías avanzadas de robótica y minería a distancia que pueden mejorar las condiciones de trabajo y ahorrar en los sistemas de ventilación y refrigeración asociados.

75. Un ejemplo de producción de sustancias químicas en la minería que ofrece múltiples beneficios es la recuperación del metano de las capas carboníferas. Para hacer la extracción del carbón más segura se retira el metano y se reducen con ello las explosiones en la mina. El metano es un gas natural y un combustible limpio. Cuando se dispone de fuentes de CO_2 antropogénicas, se recomienda combinar la recuperación del metano de las capas de carbón con inyección de CO_2 con la absorción del carbono. Deberían intensificarse la cooperación y el intercambio de mejores prácticas en este ámbito a nivel subregional, regional y mundial, prestando especial atención a los países que necesitan asistencia técnica.

76. El reto que se le planteará al sector de la minería será el aumento de la sostenibilidad social y ambiental de este sector, que es importante en muchas economías nacionales y a nivel internacional. Por ejemplo, los países deberían cerciorarse de que disponen de sistemas adecuados de vigilancia del medio ambiente, ya que, sin ellos resulta difícil evaluar la contaminación presente y pasada procedente de las actividades mineras. Como consecuencia, se suele desconocer la composición y el volumen de los desechos y el grado de contaminación del suelo, la superficie y las aguas subterráneas y sus efectos en la salud humana. Es necesario que las empresas practiquen la sostenibilidad social y ambiental y muestren responsabilidad al respecto. Debería disponerse de un enfoque internacional más amplio para las políticas relativas al sector minero, desde el nivel subregional hasta el mundial.

VII. Educación, formación y creación de capacidad institucional en ciencia y tecnología

77. A fin de lograr la sostenibilidad general en los sectores del transporte, los productos químicos, la eliminación de los desechos y la minería, se necesitan profesionales con unos conocimientos y formación sólidos en diferentes esferas de la ciencia, la ingeniería y la tecnología. Para hacer frente a los retos que plantea el desarrollo sostenible en estos sectores, así como en el ámbito general del consumo y la producción sostenibles, se requieren sistemas científicos, tecnológicos y de ingeniería, eficaces y bien orientados, a nivel nacional, regional y mundial. Sin embargo, ahora más que nunca se sabe que estos retos han superado hasta la fecha la capacidad de la comunidad científica y tecnológica y de la sociedad en general para aportar respuestas efectivas y globales. Sólo con un ingente esfuerzo se podrá reforzar la capacidad científica y tecnológica en todas las regiones del mundo, en especial en los países en desarrollo.

78. La brecha existente entre el Norte y el Sur en cuanto a capacidad científica y tecnológica, que sigue ampliándose, debe cerrarse. Los países de la OCDE destinan anualmente más a investigación y desarrollo que lo que representa la producción económica de los 61 países menos adelantados del mundo. Los países desarrollados emplean 12 veces más científicos e ingenieros en investigación y desarrollo per cápita que los países en desarrollo.

79. Los países en desarrollo deben ocuparse de este problema y aumentar significativamente sus inversiones en enseñanza superior y capacidad científica y tecnológica. Los donantes bilaterales y otros mecanismos de financiación deberían incluir también la creación de capacidad en ciencia y tecnología entre sus ámbitos prioritarios de cooperación para el desarrollo e incrementar sustancialmente los fondos que asignan a este sector con miras al desarrollo sostenible. Debería prestarse atención especial al consumo y la producción sostenibles, el transporte, la minería, los desechos y los productos químicos. Se necesita una masa crítica de expertos científicos y técnicos y de infraestructura en estos ámbitos (por ejemplo, laboratorios, equipo e instituciones de apoyo) para que todos los países desarrollen, adapten y fabriquen las tecnologías que respondan a sus necesidades, introduzcan eficazmente esas tecnologías en el mercado, y realicen constantemente el mantenimiento necesario. También debería prestarse cada vez más atención a la creación de capacidad en los planos internacional, regional y subregional, por tratarse generalmente de la forma más rentable de crear una masa crítica de capacidad.

80. Un elemento indispensable del desarrollo sostenible consiste en consolidar y mantener la calidad de las principales instituciones nacionales de enseñanza y de investigación, en particular las universidades. La responsabilidad de consolidar esta capacidad recae por completo en los gobiernos nacionales. Sin embargo, la comunidad mundial de la asistencia para el desarrollo y la comunidad científica y tecnológica internacional deberían reforzar su colaboración y las alianzas con los países en desarrollo en este ámbito. La experiencia demuestra que la cooperación entre la comunidad científica y tecnológica internacional, mediante iniciativas como la creación de redes científicas y tecnológicas, los intercambios científicos y el establecimiento de centros científicos de excelencia en los países con una infraestructura científica deficiente, es una excelente estrategia para elaborar políticas de desarrollo. Al mismo tiempo, deben adoptarse medidas coordinadas para

contrarrestar los efectos negativos del "éxodo intelectual" en los países que se esfuerzan por desarrollar su propia comunidad científica y tecnológica y la capacidad institucional.

81. Con respecto a los objetivos de desarrollo sostenible, también es necesario fomentar y elaborar nuevos enfoques innovadores de educación y formación. Habría que revisar, desde el punto de vista de la sostenibilidad, los planes de estudio a todos los niveles, pero en especial los de la enseñanza superior. Las iniciativas educativas y de formación deberían favorecer los vínculos entre las disciplinas de ciencias sociales y naturales, los estudios sobre el desarrollo y la ingeniería y la tecnología aplicadas, así como una sólida cimentación en las disciplinas básicas de las ciencias y la ingeniería.

82. El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014 en curso es un instrumento fundamental para la cooperación internacional en este ámbito, así como para compartir experiencias y mejores prácticas y establecer redes. La cuestión general del consumo y la producción sostenibles debería recibir una atención muy especial en los diferentes ámbitos de la educación para el desarrollo sostenible. La educación sobre los aspectos de la sostenibilidad del transporte, la minería, los desechos y los productos químicos también debería tener cabida. La comunidad científica y tecnológica se ha comprometido a contribuir de forma activa e importante al Decenio.

VIII. Conclusión

83. **Para avanzar en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible en los ámbitos que se examinan en el 18° período de sesiones de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible se necesitan adelantos sustanciales e innovadores en ciencia y tecnología. El alcance de la ciencia, la ingeniería y la tecnología debe ser mundial, aunque de aplicación local y nacional. Es fundamental reforzar la colaboración científica y tecnológica Norte-Sur y Sur-Sur, establecer redes de conocimientos y difusión, y compartir los conocimientos técnicos en ingeniería y la transferencia de tecnología.**

84. **La comunidad científica y tecnológica se mantiene firme en su empeño de aumentar sus esfuerzos por aprovechar mejor la ciencia y la tecnología para hacer la necesaria transición hacia un desarrollo humano sostenible. Con tal fin, nuestra comunidad se propone intensificar su cooperación con todas las partes interesadas, incluidos los gobiernos, las autoridades locales, las empresas y la industria, los agricultores y todos los demás grupos importantes.**