



Consejo Económico y  
Social

Distr.  
GENERAL

E/C.13/1994/5  
13 de diciembre de 1994  
ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

---

COMITE DE FUENTES DE ENERGIAS NUEVAS  
Y RENOVABLES Y DE ENERGIA PARA  
EL DESARROLLO  
Primer período de sesiones  
7 a 18 de febrero de 1994  
Tema 3 c) del programa provisional\*

ENERGIA Y DESARROLLO SOSTENIBLE: UTILIZACION EFICIENTE  
DE LAS FUENTES DE ENERGIA

Medios para promover y poner en práctica programas de eficiencia  
energética en el sector productivo de los países en desarrollo

Informe del Secretario General

Resumen

El presente informe se ha preparado para que sirva de guía en las deliberaciones del Comité en su primer período de sesiones. El documento esboza los principales problemas que se encuentran cuando se intenta promover programas de conservación de energía en los países en desarrollo. En él se proponen diversas medidas, tanto a nivel nacional, como internacional, compiladas por el Departamento de Apoyo al Desarrollo y de Servicios de Gestión en cumplimiento de su programa para la cooperación técnica.

---

\* E/C.13/1994/1.

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION . . . . .	1 - 3	3
I. POLITICAS GENERALES DE CONSERVACION DE LA ENERGIA	4 - 27	3
A. Estrategia nacional en materia de energía . .	4 - 5	3
B. Fomento de mercados competitivos . . . . .	6	4
C. Reformas de instituciones y reglamentaciones	7	4
D. Transferencia y desarrollo de tecnologías de energía eficientes . . . . .	8 - 10	4
E. Requerimientos financieros y movilización de recursos . . . . .	11 - 17	5
F. Fijación de precios a nivel local . . . . .	18 - 19	6
G. Educación y capacitación . . . . .	20 - 21	7
H. Requerimientos de información . . . . .	22	8
I. Marco institucional . . . . .	23 - 24	8
J. Normas y códigos . . . . .	25	9
K. La eficiencia energética y el medio ambiente	26 - 27	9
II. CONSERVACION DE LA ENERGIA EN EL SECTOR DE LA ENERGIA ELECTRICA . . . . .	28 - 31	10
III. CONSERVACION DE ENERGIA EN LA INDUSTRIA . . . . .	32 - 35	11
IV. LA CONSERVACION DE ENERGIA EN EL SECTOR DE LOS HOGARES . . . . .	36 - 40	11
V. CONSERVACION DE ENERGIA EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE . . . . .	41 - 45	12

## INTRODUCCION

1. El concepto de conservación de la energía es global y abarca múltiples objetivos, entre ellos la conservación de los recursos económicos escasos y no renovables, el mejoramiento de la eficiencia técnica en la conservación y el uso de la energía, la sustitución de combustibles más caros por otros más baratos y la reducción o inversión del efecto adverso sobre el medio ambiente de las actividades de producción y consumo de energía.

2. La conservación de la energía es un medio racional, económico y rápido al que pueden recurrir la mayoría de los países en desarrollo para reducir los costos de la energía, ampliar sus bases de abastecimiento de electricidad y sin incurrir en inversiones onerosas, ahorrar divisas y contribuir a las actividades que se realizan a nivel mundial para proteger el medio ambiente.

3. La energía es un recurso económico escaso y, en consecuencia, debe hacerse todo lo posible para que se utilice de la forma más eficiente, especialmente en lo que respecta a la conversión de la energía y a su utilización en los sectores industrial y de los hogares. En los casos en que puedan lograrse mejoras tecnológicas o ambientales, se puede recurrir a la sustitución de combustibles. Tanto la eficiencia energética como la protección del medio ambiente constituyen preocupaciones mundiales que exceden de las consideraciones estrictamente nacionales y, en consecuencia, son parte esencial del programa de las organizaciones internacionales y de los organismos de financiación.

## I. POLITICAS GENERALES DE CONSERVACION DE LA ENERGIA

A. Estrategia nacional en materia de energía

4. Al examinar los medios dirigidos a promover la eficiencia energética es preciso comprender que cualquier medida que se adopte debe formar parte de una estrategia nacional integrada en materia de energía. Es responsabilidad del gobierno formular políticas y estrategias dirigidas a organizar el sector de la energía de cara a un futuro eficiente y sostenible. Deben adoptarse decisiones con respecto a la propia estructura del sector de la energía, inclusive sus instituciones y las funciones de éstas, la propiedad, la financiación, la disponibilidad de combustibles y las alternativas tecnológicas disponibles. Las estrategias del sector de la energía en los países en desarrollo varían ampliamente y abarcan desde monopolios estatales o paraestatales subsidiados hasta empresas privadas altamente competitivas.

5. A fin de lograr la eficiencia energética en el futuro, toda estrategia en este campo debe tener en cuenta tanto los aspectos relacionados con la oferta como con la demanda. En cuanto a la oferta, los países en desarrollo deberían intentar promover reformas de instituciones y reglamentaciones e incrementar la participación del sector privado en el suministro de energía. La rehabilitación y modernización de las plantas de generación existentes deben realizarse simultáneamente con la ejecución de programas de reducción de pérdidas en los sistemas de conducción y distribución. En cuanto a la demanda, los países deben

establecer estructuras de tarifas adecuadas y mercados competitivos que brinden distintas alternativas a los consumidores.

#### B. Fomento de mercados competitivos

6. Las medidas de fomento de la eficiencia energética deben incluir la eliminación de obstáculos al desarrollo de sectores industriales y comerciales dinámicos que operen en mercados competitivos. Deberían eliminarse gradualmente el proteccionismo, las restricciones al comercio y el control de cambios. Sin embargo, las condiciones políticas, económicas y sociales en los distintos países ponen de relieve la necesidad de adoptar, al tratar de estas cuestiones, un criterio específico país por país. Los países en que las empresas privadas operan en un medio competitivo son los primeros en incorporar innovaciones tecnológicas. La experiencia demuestra que cuando se transfieren tecnologías eficientes de energía a países que carecen de mercados competitivos nunca se alcanza el potencial máximo de eficiencia.

#### C. Reformas de instituciones y reglamentaciones

7. Las medidas institucionales que pueden adoptarse para promover sistemas eficientes de oferta y distribución de energía pueden incluir la reestructuración de las compañías de suministro de energía y el establecimiento de un marco legal transparente entre el gobierno y las empresas de suministro de energía. Hoy día es frecuente observar en algunos países en desarrollo la tendencia a pasar de los grandes conglomerados monopólicos de producción y distribución de energía de propiedad del Estado a sistemas descentralizados basados en los incentivos del mercado. Este enfoque, acompañado de una clara estructura de reglamentación permite que los consumidores, los inversionistas, los ecologistas y otros participen en la elaboración de políticas de precios, conservación de energía, efectos en el medio ambiente, fiabilidad de los servicios de suministro de energía y acceso a ellos, y muchas otras cuestiones operacionales.

#### D. Transferencia y desarrollo de tecnologías de energía eficientes

8. Las tecnologías disponibles para los países en desarrollo, ya sea mediante transferencia de los países industrializados o mediante desarrollo local, deberían ser óptimas en términos de eficiencia en la conversión de la energía. Las tecnologías intermedias o anticuadas, aun cuando requieran una inversión inicial menor, pueden llegar a ser más caras a largo plazo por sus mayores costos operativos en consumo de combustibles o por sus efectos indeseables en el medio ambiente. Las tecnologías no tienen por qué transferirse siempre de Norte a Sur, sino que también pueden transferirse entre países del Sur aprovechando de este modo la experiencia adquirida en otros países en desarrollo. Sin embargo, uno de los requisitos esenciales es que todas las tecnologías que se transfieran sean bien experimentadas y probadas.

9. En las zonas rurales debe fomentarse la modernización, pero en algunos casos tal vez sea necesario hacerlo por etapas. Se deberá prestar especial atención a los problemas de deforestación y reforestación derivados del uso, a menudo abusivo, de la leña y del carbón de leña en muchas partes del mundo, especialmente en Africa. Además de mejorar la eficiencia de las cocinas es preciso introducir, simultáneamente, formas más modernas de energía tales como la electricidad, el gas licuado de petróleo y el queroseno para así reducir considerablemente la utilización de las reservas limitadas de biomasa existentes.

10. La transferencia de tecnología también requiere comprensión del medio institucional, así como de los aspectos físicos, de los proyectos en el país en desarrollo de que se trate. En este sentido, la tecnología no puede reducirse a un simple conjunto de equipos y procedimientos, sino que debe incluir los arreglos institucionales y las estructuras de incentivos que le dan apoyo. Estos comprenden, también, creación de capacidad a largo plazo mediante la capacitación de personal técnico y directivo.

#### E. Requerimientos financieros y movilización de recursos

11. Como las necesidades de capital para los proyectos de inversión de los países en desarrollo exceden en mucho de los recursos financieros disponibles, la mejor alternativa a corto plazo es satisfacer algunas de esas necesidades aprovechando mejor los equipos y recursos disponibles. Se recomienda que los países en desarrollo modifiquen sus prioridades en materia de inversión para apoyar la eficiencia en la utilización final, las operaciones y programas de mantenimiento sostenibles y fiables y las iniciativas del sector privado, además de las inversiones tradicionales en abastecimiento.

12. Las instituciones bilaterales y multilaterales deberían examinar por qué motivo no ha aumentado la participación de las empresas privadas en el sector energético de los países en desarrollo. Donde sea posible, dichas instituciones deberían ampliar su financiación de modo que incluya las operaciones conjuntas de cooperación en tecnologías de suministro de energía eléctrica ecológicamente racionales. Además, sería útil que los donantes y las instituciones financieras pudieran proporcionar seguros a los proyectos energéticos del sector privado para fomentar la movilización de capitales de los mercados comerciales y otros.

13. Deben tomarse medidas de gestión de la demanda de energía vigorosas y efectivas. Deben utilizarse recursos financieros para rehabilitar las plantas de generación de energía existentes, y sólo se deberán adquirir equipos nuevos cuando se hayan logrado niveles razonables de funcionamiento y eficiencia con los equipos existentes. En apoyo de estas medidas es preciso elaborar y poner en práctica enfoques de planificación de inversiones de costo mínimo en el sector energético, incorporando el concepto de costos del ciclo de vida, con el objeto de dar la misma prioridad a la eficiencia en la utilización de la energía, a la reducción de las pérdidas en su conducción y distribución y a la rehabilitación de la capacidad existentes que a la construcción de nuevas plantas de generación.

14. Hace falta un mecanismo que permita derivar los recursos financieros disponibles hacia la puesta en servicio de equipo de alto rendimiento energético en todos los sectores. Se recomienda que los organismos financieros internacionales y bilaterales estudien la financiación de operaciones conjuntas de fabricación en los países en desarrollo, así como de investigación y desarrollo de tecnologías de alto rendimiento energético y de dispositivos para usuarios. Del mismo modo, sería útil contar con la financiación necesaria para contribuir a la disponibilidad y entrega de repuestos esenciales que aseguren el máximo aprovechamiento de los sistemas.

15. Para lograr tal cambio de actitud en materia de planificación y financiación es imprescindible una acción conjunta coordinada tanto de las instituciones financieras nacionales como de las internacionales. Las instituciones financieras internacionales y regionales y los organismos de asistencia bilaterales siguen criterios y actitudes muy diversos para decidir si asignan fondos en condiciones de favor a proyectos de construcción de plantas nuevas o a la modernización y rehabilitación de plantas antiguas. En consecuencia, es preciso fomentar y consolidar la colaboración de los donantes en apoyo de los programas de eficiencia energética.

16. Por su parte, los Gobiernos de los países en desarrollo deberían reforzar los mecanismos financieros, instituciones y políticas y reglamentaciones conexas con objeto de promover préstamos innovadores para mejorar la eficiencia del sector de la energía tanto en la oferta como en la demanda, con inclusión de préstamos directos para las iniciativas del sector privado. Las reformas institucionales mencionadas pueden apuntar a entidades del sector financiero, como, por ejemplo, las instituciones para la financiación del desarrollo con carteras en modernización industrial, agricultura, medio ambiente y vivienda.

17. La comunidad de inversionistas utiliza cada vez más criterios ecológicos en la evaluación de los proyectos. Un requisito básico es el respeto de las reglamentaciones vigentes en el país destinatario. Además, el equipo formado por los inversionistas y sus asociados puede valerse de información y nuevas tecnologías que favorezcan la eficiencia energética que a menudo va acompañada de menores efectos indeseables en el medio ambiente. Puesto que la eficiencia energética constituye un incentivo económico para el propietario o el operador, todas las partes pueden resultar beneficiadas.

#### F. Fijación de precios a nivel local

18. En muchos países en desarrollo se siguen otorgando subsidios importantes a la electricidad y a los combustibles con el argumento de que de este modo prestan asistencia a sus sectores productivos. Sin embargo esta política a largo plazo es contraproducente pues los bajos costos de la energía fomentan los procedimientos antieconómicos y las tecnologías de bajo rendimiento energético a la vez que perjudican cualquier programa de conservación de energía. Asimismo, cuando la estructura de precios de los combustibles es inadecuada puede distorsionar los esquemas de consumo de energía y alentar a algunos usuarios a utilizar combustibles menos económicos o perjudiciales para el medio ambiente. La política de precios internos en materia de energía y los precios relativos de

los combustibles cumplen una doble función, a saber: sufragan los recursos y el capital utilizados en el proceso de suministro de energía y transmiten a los consumidores una idea clara de su valor económico y de las consideraciones de la política socioeconómica a nivel nacional. Se recomienda que se preste la debida atención a este doble objetivo de la estructura de precios internos de la energía y que, de ser necesario, las políticas de precios en los países en desarrollo sean revisadas en consecuencia.

19. Los impuestos y aranceles que se aplican a los equipos de mayor rendimiento energético desalientan las iniciativas en favor de un uso eficiente de la energía y se recomienda su reducción o abolición. Los cambios bruscos en las políticas y niveles impositivos aplicados a las diversas fuentes de energía causan dificultades tanto a los usuarios como a los proveedores de equipos, ya que a veces modifican las reglas del mercado demasiado rápidamente. Por otra parte, la tributación se está convirtiendo cada vez más en una herramienta para la protección del medio ambiente. El principio de quien contamina paga es básico en la lucha contra la contaminación. La forma tradicional de trasladar los costos de la contaminación al sistema de suministro de energía es fijar normas para las emisiones de sustancias contaminantes, obligando a realizar ciertas inversiones para cumplir con ellas. Estos costos deben transferirse a través del sistema al precio pagado por el consumidor final que de este modo toma conciencia de estas medidas. La fijación de precios correctos junto con un enfoque adecuado para las nuevas inversiones contribuirán al logro de las correctas prioridades efectivas en cuanto al costo en todos los niveles.

#### G. Educación y capacitación

20. La gente es el elemento esencial de cualquier programa de conservación de la energía. A fin de promover proyectos y prácticas de eficiencia energética y lograr su aceptación y puesta en práctica, es fundamental poder contar con personal capacitado y motivado. Se recomienda organizar programas de capacitación y campañas de promoción intensivos en los países en desarrollo dirigidos a los distintos sectores de la sociedad. Sus objetivos deberían ser los siguientes: a) alentar a los encargados de la adopción de políticas y administradores y tomar mayor conciencia de las posibilidades y ventajas que ofrece la conservación de la energía y capacitarlos para elaborar políticas pragmáticas a esa esfera; b) aumentar la disponibilidad de personal técnico capacitado en auditoría energética y en la aplicación de nuevas tecnologías que ahorran energía; y c) mantener a los usuarios de energía informados y motivados de modo que orienten sus actividades con un criterio de conservación.

21. Es menester satisfacer las necesidades de capacitación y promoción organizado cursos especiales y seminarios nacionales, regionales e internacionales y campañas de promoción en los medios de comunicación. Se recomienda realizar los máximos esfuerzos para generar condiciones de trabajo convenientes, mediante, entre otras cosas, una remuneración y una asignación de responsabilidades adecuadas para retener al personal capacitado y alentarlo a utilizar los conocimientos especializados que posee.

#### H. Requerimientos de información

22. Para formular y ejecutar programas de conservación de energía es preciso contar con la información adecuada. Dicha información debe abarcar todos los aspectos de la demanda y oferta de energía a nivel sectorial a fin de determinar los sectores y subsectores que deben considerarse prioritarios y en los que los esfuerzos de conservación tendrán efectos máximos. Se necesitan balances de energía y diagramas de flujo de energía a nivel de planta y de proceso industrial, pues pueden ser útiles para los sistemas sectoriales de información sobre energía. Se recomienda, como instrumentos de apoyo importantes para esos requerimientos de información, el uso de microcomputadoras y de programas adaptados al usuario para reunir información sobre los sistemas. También se recomienda que los actuales sistemas nacionales de información sobre energía se adapten a los requerimientos de información de los programas de conservación de energía, inclusive sus efectos ambientales.

#### I. Marco institucional

23. Aunque muchos países en desarrollo conocen las ventajas de la conservación de energía desde un punto de vista técnico, económico y ambiental, sólo ahora han comenzado a cobrar impulso la ejecución de proyectos e inversiones en materia de conservación de energía. Hoy día las medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética se elaboran a partir de información obtenida mediante auditorías pertinentes y sólo se ponen en práctica cuando requieren inversiones reducidas o medidas de administración interna. Como consecuencia de ello, las prácticas de conservación de energía no han ido más allá de las aplicaciones iniciales.

24. Uno de los principales motivos del fracaso de las políticas de conservación de energía en los países en desarrollo es la inexistencia de un marco institucional adecuado para orientar y apoyar los esfuerzos dirigidos a la conservación de este recurso y para elaborar políticas educativas a tal fin. Se recomienda a los países que aún no lo hayan hecho que den máxima prioridad a la creación de instituciones realmente efectivas que tengan por objeto la promoción de la conservación de energía, así como la educación, capacitación y prestación de servicios técnicos en esta esfera. Estos centros responsables de los recursos y de la eficiencia energéticos pueden cumplir un papel importante en los seguimientos terrenos:

a) Difusión de información sobre alternativas tecnológicas y de financiación;

b) Promoción y ejecución de proyectos de demostración de medidas de regulación de la demanda y de aplicaciones de energía renovables;

c) Capacitación, información y servicios de asesoramiento para programas de reducción de pérdidas de energía;

d) Desarrollo de empresas de servicios de energía en el sector privado;

- e) Realización de auditorías energéticas;
- f) Asistencia a los gobiernos en la elaboración de códigos y normas que reglamenten las características que deben tener los artefactos que consumen energía y los edificios;
- g) Orientar programas nacionales e internacionales de asistencia técnica en la esfera de la eficiencia energética.

#### J. Normas y códigos

25. Un elemento importante del marco reglamentario necesario para promover la eficiencia energética en la elaboración de normas mínimas para artefactos y vehículos y códigos de edificación apropiados. Cuando sea necesario establecer reglamentaciones que aseguren la eficiencia energética en lugar de apelar a la legislación será preferible recurrir a los incentivos económicos. Las instituciones del Estado deberían tener el poder de asegurar el cumplimiento de los códigos y normas mencionados. Por otra parte, puede lograrse un gran apoyo de los consumidores y del público en general si se realizan campañas de información adecuadas. El establecimiento de normas requiere el consenso de productores, consumidores y gobierno; deben establecerse mecanismos institucionales que aseguren el cumplimiento efectivo de esas normas y crearse laboratorios para verificarlas. En muchos casos, la efectividad de las normas y códigos de los programas de eficiencia energética se ha visto obstaculizada por la falta de consenso y la ineficacia de los mecanismos de aplicación.

#### K. La eficiencia energética y el medio ambiente

26. Es bien sabido que las condiciones de pobreza existentes en muchos países en desarrollo impiden tomar medidas concretas en materia de medio ambiente. Se dice que la pobreza contamina. En la actualidad, el desarrollo económico depende en gran medida de la explotación de los recursos naturales. Por ese motivo resulta esencial que el desarrollo de dichos recursos se realice en forma sostenible. Las medidas que puedan adoptarse para mejorar la eficiencia energética y reducir el despilfarro y las pérdidas de energía son dos de las contribuciones más importantes que pueden hacerse a tal fin. La conservación de energía va de la mano de la protección del medio ambiente. Hoy día, la conservación de energía es una de las formas más económicas de mejorar el medio ambiente. Los programas nacionales de mejoramiento ambiental se han centrado en la eficiencia energética pues esta es una forma segura de reducir la producción de gases termoactivos que contribuyen al calentamiento de la tierra. Se recomienda a los planificadores y administradores en el sector de la energía que se esfuercen especialmente para que las cuestiones ambientales se incluyan en los programas nacionales de conservación de energía y en las estrategias y políticas de planificación general de sus países.

27. Desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo la respuesta sustantiva de los países en desarrollo al Programa 21 ha sido mínima. Ello se debe en parte a que se ha dado prioridad a las necesidades

inmediatas (salud pública, provisión de agua potable), que puedan mostrarse como beneficios tangibles a nivel nacional, en lugar de adoptar medidas de protección ambiental cuyo costo es similar, pero cuyos resultados son menos visibles, y todo ello en un marco de escasez de recursos del Estado. Uno de los resultados posibles del Programa 21 es la creación de algún tipo de impuesto al carbón. Esta medida puede tener consecuencias importantes en el proceso de planificación para el sector energético, la industria y el transporte y seguramente dará impulso a las medidas que se adopten para lograr mayor eficiencia energética a todos los niveles.

## II. CONSERVACION DE LA ENERGIA EN EL SECTOR DE LA ENERGIA ELECTRICA

28. El objetivo de la planificación en los sistemas de energía eléctrica es satisfacer la demanda en forma fiable y al menor costo. En el futuro el consumo de energía eléctrica deberá controlarse adoptando medidas de gestión de la demanda que incluyen la reducción del consumo en los períodos de máxima demanda de carga, el aumento del consumo en los períodos de mínima demanda y la transferencia de carga, así como un uso eficiente de la energía a nivel del usuario. Se recomiendan el desarrollo y las puestas en práctica de métodos de planificación de inversiones de costos del ciclo de vida que permitan asignar los recursos en forma equilibrada a la rehabilitación de plantas, a la reducción de pérdidas en la conducción y la distribución y al logro de una mayor eficiencia a nivel del usuario.

29. Las ventajas técnicas y económicas de las interconexiones de los sistemas de energía regionales permiten reducir los costos generales de generación de energía, disminuir el volumen de capacidad general de reserva, mejorar la seguridad en el suministro y ampliar la base de conocimientos en las empresas interconectadas. La interconexión de los sistemas de energía pueden contribuir a mejorar la comprensión y la cooperación entre los países participantes. Para que las interconexiones tengan éxito es preciso asegurarles apoyo político, darles formas organizativas flexibles, fomentar la confianza mutua y el contacto directo entre el personal esencial y crea un sistema adecuado de información entre las instalaciones participantes. Se recomienda el examen detenido y el consiguiente apoyo de las oportunidades de interconexión en varios países en desarrollo y prestarles un apoyo decidido.

30. El funcionamiento y mantenimiento adecuados de un sistema de energía reduce las pérdidas causadas sea por cuestiones técnicas o por otras causas y de este modo contribuye a la conservación de energía. Teniendo en cuenta la escasez de recursos de capital disponibles para invertir en la instalación de nuevas plantas de generación de electricidad más eficientes se recomienda otorgar la máxima prioridad a la rehabilitación de las plantas existentes.

31. También se recomienda prestar especial importancia al mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de conducción y de distribución de electricidad. Mediante los sistemas de compensación de potencia reactiva pueden lograrse fácilmente beneficios importantes con un costo relativamente bajo.

### III. CONSERVACION DE ENERGIA EN LA INDUSTRIA

32. La adopción de medidas de ahorro de energía sencillas y fáciles de poner en práctica es muy efectiva y, por lo general, da resultados a corto plazo. Para que estos esfuerzos sean viables es preciso contar con personal capacitado en técnicas de conservación de energía, mantener a los administradores informados adecuadamente de estos programas y poner en práctica procedimientos de auditoría energética. Esta estrategia también debería contemplar el nombramiento de administradores especializados en las industrias que consumen más energía eléctrica.

33. El primer paso en el proceso de conservación de energía es realizar una auditoría energética ya que la planificación y las mediciones precisas constituyen la clave de una administración eficaz en materia de energía. Las auditorías energéticas permiten elaborar medidas de perfeccionamiento de bajo costo y fáciles de poner en práctica que, con frecuencia, permiten amortizar rápidamente los gastos de auditoría, ponen de manifiesto las posibilidades de conservación y constituyen la base de medidas fundamentadas. Se recomienda poner en marcha o fortalecer estos programas de auditoría a fin de lograr los beneficios mencionados.

34. La recuperación de energía térmica en los procesos industriales es un medio excelente para conservar energía. Teniendo en cuenta que se producen grandes pérdidas de calor en las industrias de procesos debido a la regulación de caudales con bombas y compresores, se recomienda la utilización de variadores de velocidad en lugar de esos sistemas de regulación siempre que ello sea posible. Se ha demostrado que los períodos de amortización para este tipo de sustituciones son muy breves.

35. Se recomienda el uso de la cogeneración, es decir, la producción conjunta de calor y electricidad para satisfacer las necesidades industriales y de la comunidad utilizando diversos combustibles (inclusive biomasa), pues se trata de una tecnología apta para mejorar la eficiencia energética. Por lo general, la cogeneración permite reducir las pérdidas de los ciclos de condensación convencionales entre un 20% y un 60%. Además se recomienda la adopción de medidas legislativas que hagan viable, en términos económicos, el intercambio de energía eléctrica entre sistemas de cogeneración y las plantas de generación de energía eléctrica convencionales.

### IV. LA CONSERVACION DE ENERGIA EN EL SECTOR DE LOS HOGARES

36. La falta de información es la mayor limitación que enfrentan los países en desarrollo para planificar y administrar la conservación de energía en los hogares. La elaboración de un programa adecuado de conservación de energía exige utilizar, en el proceso de adopción de decisiones, un enfoque interdisciplinario que tenga en cuenta los aspectos técnicos, económicos y sociales del suministro y del consumo de energía a nivel de los hogares. En el sector rural, especialmente, debe darse importancia a la cooperación Sur-Sur pues ya se han invertido muchos años de esfuerzos en los países en desarrollo en capacitación y ejecución de proyectos de este tipo y sería conveniente que la

experiencia acumulada pudiera transmitirse más allá de las fronteras y de un continente a otro.

37. En los hogares rurales la leña sigue siendo la fuente de energía más importante. En muchos países en desarrollo, la desaparición gradual de ese recurso está causando muchas privaciones a las poblaciones rurales y produciendo efectos nocivos en el medio ambiente. Se recomienda que, además de mejorar la eficiencia de la combustión de la leña, se adopten medidas de sustitución de este combustible por otros tales como el gas de petróleo licuado, el queroseno y el carbón, así como la adopción de sistemas de energía solar o eólica y, sobre todo, la electrificación. Se recomienda, además, otorgar prioridad en los países en desarrollo a las políticas de reforestación.

38. Se dispone de una gran variedad de procesos para la producción de carbón de leña, con eficiencias de conversión muy variables (25 a 70%). La utilización de procesos altamente ineficientes debe ser objeto de observación con miras a reducir su función en la oferta de energía. Al mismo tiempo, deben promoverse tecnologías de producción y consumo de carbón de leña más eficientes y utilizarse procedimientos adecuados de ordenación forestal para mitigar los efectos ecológicos indeseables de recogida de leña.

39. Buena parte del incremento del consumo de electricidad en los países en desarrollo, sobre todo en las zonas urbanas, se debe a un uso creciente de aparatos domésticos. Se recomienda la adopción de estrategias para incorporar tecnologías modernas que utilicen la energía en forma eficiente en los mencionados aparatos y que probablemente entrañen un costo no mucho mayor para el usuario.

40. Puede mejorarse la conservación de la energía en el sector de la vivienda y de la construcción adoptando normas y códigos de edificación apropiados que contribuyan a fomentar el uso de sistemas adecuados de aislamiento, a mejorar el diseño estructural, a adoptar sistemas de acondicionamiento de aire más eficientes y otras medidas similares.

#### V. CONSERVACION DE ENERGIA EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

41. En la mayoría de los países industrializados o en desarrollo, un tercio de la demanda total de energía corresponde al sector del transporte. Mientras la participación de otros sectores en la demanda total de energía disminuye o se mantiene estable, la del sector del transporte está creciendo.

42. Si se comparan los consumos específicos de energía (energía/tonelada-km o energía/pasajero-km) entre los distintos tipos de transporte, resulta claro que los cambios modales de transporte (por ejemplo, de carretera a ferrocarril) constituyen una forma importante de reducir el consumo de energía satisfaciendo al mismo tiempo la demanda de transporte. Sin embargo, el consumo de energía no puede ser el único criterio utilizado para elegir un modo determinado ya que cada uno de ellos presta servicios distintos en términos de acceso, flexibilidad, conveniencia, tiempo en tránsito, comodidad, costos relativos, seguridad, etc.

43. Además, el mero análisis comparativo del consumo específico de energía no indica la energía total utilizada en un modo determinado. Para realizar una evaluación exhaustiva del ahorro posible de energía que significa un medio de transporte determinado no puede considerarse exclusivamente la energía utilizada en la propulsión sino que también es preciso determinar, entre otras cosas, la energía necesaria para el funcionamiento de las estaciones y otras infraestructuras, para el mantenimiento, para construir los derechos de paso del sistema de transporte en cuestión y para fabricar los vehículos necesarios. Sin embargo, el análisis más elemental revelaría que el orden decreciente de consumo de los distintos modos de transporte de pasajeros es el siguiente: el transporte aéreo, el automóvil privado, los medios de transporte metropolitanos, el ferrocarril (trenes suburbanos) y el ómnibus. Para los modos de transporte de carga, el consumo específico de energía, en orden decreciente, es el siguiente: el transporte aéreo, las carreteras (camiones), el ferrocarril, las vías navegables y los conductos o tuberías. Se recomienda que los países examinen la posibilidad de adoptar en el transporte urbano sistemas tales como carriles de tránsito rápido para autobuses y sistemas de transporte metropolitano de pasajeros tales como los ferrocarriles de cercanías y los servicios subterráneos.

44. Además de los cambios modales hay varias otras formas de mejorar la eficiencia energética en el transporte. En este contexto, puede mejorarse la conservación de energía aumentando la eficiencia de los equipos de transporte (vehículos, motores), con un mayor factor de carga y con mejores patrones de uso, entre otras cosas. En este sentido, se recomienda que los países organicen programas de capacitación de conductores y de mantenimiento de vehículos.

45. También puede lograrse una disminución en la demanda de transporte mediante el perfeccionamiento de las telecomunicaciones, las mejores patrones de uso de la tierra y planificación adecuada del transporte. En lo que respecta a enfoques de política, existen dos alternativas básicas, a saber: la dirección y el control directos (mediante reglamentaciones, medidas administrativas o limitaciones físicas) y el control indirecto (mediante medidas fiscales), aplicables según que los precios del mercado por sí solos puedan o no lograr las modificaciones deseadas. Entre los ejemplos de estas dos alternativas se cuentan los planes de concesión de licencias y el cobro de peajes.

-----