

20 años
de éxito

PROTOCOLO DE MONTREAL

relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono



PNUD

Protección
de la Capa
de Ozono

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)

El PNUD es la red mundial de la ONU para el desarrollo que promueve el cambio y que pone a los países en contacto con los conocimientos, la experiencia y los recursos que ayudan a la gente a tener una vida mejor. Estamos presentes en 166 países y trabajamos con ellos para encontrar sus propias soluciones a los problemas mundiales y nacionales en materia de desarrollo. A medida que crean capacidades locales, se apoyan en los expertos del PNUD y en nuestra amplia gama de asociados.

Los líderes del mundo se comprometieron a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio, incluyendo el objetivo primordial de reducir la pobreza a la mitad para el año 2015. La red del PNUD une y coordina los esfuerzos mundiales y nacionales para alcanzar esos objetivos. Nuestra meta es ayudar a los países a crear y compartir soluciones a los problemas de:

- Gobernabilidad democrática
- Reducción de la pobreza
- Prevención de las crisis y recuperación
- Energía y medio ambiente
- Tecnología de la información y las comunicaciones
- VIH/SIDA

El PNUD ayuda a los países en desarrollo a captar y a disponer de la ayuda de manera eficaz. Alentamos, en todas nuestras actividades, la protección de los derechos humanos y a fortalecer a las mujeres.

FONDO MULTILATERAL (FML) PARA IMPLEMENTAR EL PROTOCOLO DE MONTREAL

El Fondo Multilateral fue establecido por una decisión de la Segunda Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal (en Londres, en junio de 1990) y comenzó a operar en 1991. La meta principal del Fondo Multilateral es la de ayudar a los países en desarrollo Partes del Protocolo de Montreal, cuyo consumo y producción anuales per cápita de sustancias destructoras del ozono (SDO) sea inferior a 0,3 Kg, a cumplir con las medidas de control del Protocolo. En la actualidad, 146 de los 191 países Partes del Protocolo de Montreal cumplen con esos criterios y se les denomina países Artículo 5.

Las contribuciones al Fondo Multilateral por parte de los países industrializados – países no Artículo 5 – se evalúan según la escala de evaluación de las Naciones Unidas. Hasta marzo de 2007, los aportes de unos 49 países industrializados (incluyendo los países con economías en transición) superaron los US\$ 2,2 mil millones.

El Fondo está administrado por un Comité Ejecutivo y cuenta con la asistencia de la Secretaría del Fondo. Los proyectos y actividades apoyadas por el Fondo son implementados por cuatro agencias ejecutoras internacionales (PNUD, PNUMA, ONUDI y Banco Mundial) y por una serie de agencias bilaterales gubernamentales.

Desde 1991, el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral ha aprobado más de 5500 proyectos y actividades en 144 países. Esas actividades incluyen las conversiones industriales, la asistencia técnica, la capacitación y creación de actividades, y han resultado, a 31 de diciembre de 2006, en la eliminación del consumo anual de 215.462 toneladas de SDO y de la producción de 158.737 toneladas de SDO.

FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL (FMAM)

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) fue establecido con el objetivo de forjar la cooperación internacional y la financiación para hacer frente a los problemas vitales de la pérdida de biodiversidad del medio ambiente mundial, del cambio climático, de la degradación de las aguas internacionales y de la destrucción del ozono. El FMAM entró en funcionamiento en 1991 como un fondo experimental, y fue reestructurado después de la Cumbre para la Tierra que se celebró en Río de Janeiro en 1992. El nuevo fondo resultó ser más estratégico, eficaz, transparente y participativo.

Durante su primera década de existencia, el FMAM asignó US\$ 6,2 mil millones en subsidios y generó más de US\$ 20 mil millones en cofinanciación con otras fuentes para asistir en más de 1800 proyectos que se tradujeron en beneficios para el medio ambiente mundial en 140 países en desarrollo y en países con economías en transición. Los fondos del FMAM han sido aportados por países donantes. Cada cuatro años, los donantes aportan dinero mediante un proceso llamado el “Reabastecimiento del FMAM.” En agosto del 2006, 32 países donantes contribuyeron US\$ 3.13 mil millones al cuarto reabastecimiento del FMAM, el cual financiará las operaciones del Fondo de 2006 a 2010.

Además de su mandato original, el Consejo del FMAM de mayo de 2003 aprobó dos nuevas áreas principales. El FMAM ahora brinda ayuda financiera también para reducir y prevenir la degradación del suelo y el uso de contaminantes orgánicos persistentes (COP). Los proyectos financiados por el FMAM están administrados por las siguientes agencias ejecutoras: el PNUD, el PNUMA, y el Banco Mundial. El FMAM también cuenta con la asistencia de las siguientes agencias ejecutoras: Banco Africano de Desarrollo, Banco Asiático de Desarrollo, Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola, y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Prólogo

En el año 2007 se cumple el vigésimo aniversario del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, tratado internacional que tiene como meta proteger la capa de ozono eliminando el consumo y la producción de las sustancias que destruyen el ozono (SDO) utilizadas en una variedad de aplicaciones en todo el mundo.

El Protocolo surgió al reconocer que si bien las sustancias que agotan el ozono eran omnipresentes en la vida moderna y desempeñaban una función importante en el desarrollo humano, ellas presentaban riesgos considerables tanto para el medio ambiente como para la salud de los seres humanos. En el momento de su adopción en 1987, el Protocolo estaba a la vanguardia, porque demostraba la aceptación de la comunidad internacional del primer acuerdo internacional multilateral y jurídicamente vinculante sobre el medio ambiente, lo que anunciaba el comienzo de una nueva era de responsabilidad en materia de medio ambiente. Fue establecido por medio de un proceso participativo que reunió a los gubernamentales responsables de la toma de decisiones, a los científicos y a los expertos, a los miembros de la industria y de la sociedad civil, con el fin de buscar una solución para proteger un bien que es de todos. Hoy, se elogia al Protocolo de Montreal por ser un ejemplo de cooperación internacional en su mayor expresión.

En 1991 se complementó con el establecimiento de un mecanismo financiero específico, el Fondo Multilateral para la implementación del Protocolo de Montreal (FML), y desde entonces el Protocolo ha sido un modelo de alianza de cooperación y concertación mundial en materia de medio ambiente. Cuando se prepara a entrar en su tercer década de vida, las lecciones aprendidas durante el proceso para alcanzar el éxito serán de mucho valor para la comunidad mundial del medio ambiente así como para su trabajo futuro, y alentarán nuevas alianzas y sinergias. Una de estas importantes lecciones es que el Protocolo de Montreal ha desempeñado una doble función ya que algunas sustancias que agotan el ozono son también gases de efecto invernadero y, por lo tanto, su eliminación sirve no sólo para proteger la capa de ozono sino también para proteger el clima del Planeta.

En el PNUD abogamos por la importancia de hacer frente a los asuntos relacionados con la protección del medio ambiente global. La integración de planes inteligentes de gestión de productos químicos a las políticas y planes nacionales de desarrollo forma parte de nuestro trabajo. El PNUD, en calidad de una de las agencias ejecutoras del FML y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), ha administrado una cartera por un valor de US\$ 500 millones destinados a asistir a más de 100 países para alcanzar sus metas del Protocolo.

Nuestra organización se enorgullece de haber tenido la oportunidad de contribuir al éxito global del Protocolo de Montreal. Esta publicación se centra en la contribución del PNUD al proceso del Protocolo de Montreal y destaca nuestro compromiso permanente con el importante trabajo que queda todavía por hacer para proteger la capa de ozono.



Olav Kjørven
Director
Dirección de Políticas del Desarrollo
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Introducción - 4

1. La Ciencia Detrás de la Destrucción de la Capa de Ozono y sus Impactos - 6
2. Cómo Proteger la Capa de Ozono – Protocolo de Montreal - 10
3. Adaptación a las Necesidades Cambiantes: Evolución de la Política de Eliminación de SDO - 12
4. Creación de Capacidades Nacionales para Obtener Resultados por Medio del Fortalecimiento Institucional - 20
5. Eliminación del Uso de las SDO en las Espumas - 22
6. Eliminación del Uso de SDO en Sistemas de Refrigeración y Aire Condicionado - 26
7. Eliminación de los CFC en los Inhaladores de Dosis Medidas (IDM) - 32
8. Eliminación del Uso de las SDO en Solventes - 34
9. Eliminación del Bromuro de Metilo - 36
10. Retos Presentes / Oportunidades Futuras - 40

El Protocolo de Montreal entró en vigor el 1º de enero de 1989 con la ratificación de 29 países y de la Comunidad Económica Europea (CEE). Ahora cuenta con 191 Partes.



Introducción

Los científicos descubrieron, en la década de 1970, que ciertos compuestos fabricados por el hombre contribuían a agotar la capa de ozono, que es como un escudo protector de los rayos UV alrededor de la Tierra. En esa época, estos componentes químicos fueron ampliamente usados en muchos procesos industriales y agrícolas, y eran tan comunes que se encontraban en productos de uso diario, tales como vasos de poliestireno, refrigeradores, desodorantes en spray y almohadones.

Las Sustancias Destructoras del Ozono (SDO), como se dio a conocer a esta amplia gama de productos químicos, dañan la capa de ozono, haciéndola más delgada. Este proceso de agotamiento de la capa de ozono es muy peligroso para el medio ambiente global y para la salud humana, ya que permite que cantidades crecientes de radiación ultravioleta (UV) alcancen la superficie de la Tierra. Una mayor radiación de UV produce más casos de cáncer de piel y de cataratas, puede comprometer el sistema inmunitario y amenazar el equilibrio ecológico de las fuentes de agua, de las tierras agrícolas y de los bosques.

La atención internacional se dirigió hacia la urgente necesidad de tomar medidas apropiadas en 1984, cuando se confirmó que la capa de ozono sobre la Antártica estaba desapareciendo, surgiendo así el término “agujero en la capa de ozono”. El Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que

Agotan la Capa de Ozono, el primer tratado mundial jurídicamente vinculante sobre el medio ambiente, fue firmado en 1987. Su objetivo es el de proteger la capa de ozono mediante la eliminación de la producción y del consumo de las sustancias responsables de su agotamiento. En 2007 se cumple el 20º aniversario de la firma del Protocolo.

Con la ayuda financiera del Fondo Multilateral (FML) para la Implementación del Protocolo de Montreal, del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), y de varios donantes bilaterales, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha estado trabajando con una serie de asociados – incluyendo a gobiernos, industrias, organizaciones pertinentes tales como asociaciones técnicas, institutos agrícolas, universidades y la sociedad civil – para ayudar a los países en desarrollo y a los países con economías en transición a adoptar y poner en práctica estrategias destinadas a preservar la capa de ozono y el desarrollo sostenible.

Aunque durante los primeros años del Protocolo de Montreal existía la preocupación de que no había alternativas económicas, seguras y respetuosas del medio ambiente que ofreciesen las mismas ventajas que las SDO, esas dudas fueron rápidamente disipadas. Los escépticos no se daban cuenta del potencial y del peso de las alianzas que se estaban estableciendo entre gobiernos, organizaciones e instituciones

El PNUD trabaja para ayudar a los países a reducir la vulnerabilidad de los pobres frente a los problemas de salud y del medio ambiente, facilita la integración de los asuntos relativos al medio ambiente en los marcos de planificación medioambiental y de reducción de la pobreza, y ayuda a incrementar el acceso a las mejores alternativas disponibles y económicas y a tecnologías respetuosas del medio ambiente.

internacionales y nacionales, compañías de productos químicos e industrias de usuarios finales, y que podían apoyar la protección de la capa de ozono erigiéndose como líderes y prometiendo alcanzar la eliminación de las SDO. Así, *“el pesimismo inicial dio paso al optimismo técnico, a la creación de productos innovadores y a su comercialización lucrativa [1]”* y esas alianzas innovadoras comenzaron a cambiar fundamentalmente el modo en que se comportaba el mundo.

Gracias a la prestación de asesoría específica en materia de políticas y de asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología, el PNUD ha estado trabajando durante más de una década para crear capacidades y ayudar a los países a alcanzar sus compromisos con el Protocolo de Montreal de eliminar el uso de las SDO en la producción industrial, en el mantenimiento de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado, en la protección contra incendios y en la producción agrícola. Además de aportar experiencia a proyectos de inversión a gran escala que tienen un impacto considerable en materia de eliminación de las SDO, el PNUD se acercó a las pequeñas y medianas empresas (PYME) y a los países menos adelantados y trabajó con ellos para crear programas que hiciesen frente a sus preocupaciones y circunstancias nacionales específicas.

Desde 1992, el PNUD ha administrado un programa mundial en más de 100 países por un monto que supera los US\$ 500 millones

de fondos, principalmente del FML, para asistir a más de 1900 proyectos. Cuando hayan sido completados, estos proyectos habrán evitado que 63.000 toneladas de SDO se liberen en la atmósfera. Sobre el terreno, estos proyectos permitieron al PNUD entrar en asociaciones con agrupaciones industriales de todo el mundo, ayudar a miles de empresas a alcanzar sus objetivos de eliminación de SDO, y relacionarse con más de 100.000 técnicos de mantenimiento de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado y más de 500.000 productores agrícolas de todo el mundo.

Desde que el Protocolo de Montreal entró en vigor, las concentraciones atmosféricas de las SDO más importante se han nivelado o han disminuido, y la producción de SDO, que excedía los 1,8 millones de toneladas anuales en 1987, se redujeron a 83.000 toneladas en el 2005. Como resultado, la degradación de la capa de ozono se detuvo en 1998 y ahora se espera que vuelva a los niveles de antes de 1980 entre 2050 y 2075 [2].

Hay grandes méritos que alabar al Protocolo de Montreal que, por cierto, fue reconocido como un acuerdo internacional sobre el medio ambiente extremadamente exitoso. Sin embargo, el esfuerzo de protección de la capa de ozono se enfrenta a retos todavía, y *“es crucial mantener el impulso y la financiación*

para que la fase final de la eliminación de SDO sea el final feliz de esta historia de éxitos internacionales sin precedentes [3]”.

Los asuntos tales como la producción continuada de SDO, el comercio ilegal de esas sustancias, el aumento considerable en la producción y consumo de hidroclorofluorocarbonos, y el crecimiento permanente de reservas de SDO con el potencial que tienen de que puedan ser eliminadas de forma incorrecta, tendrían efectos negativos sobre la reparación de la capa de ozono. Dado que ciertas SDO también tienen un alto potencial de calentamiento climático, los beneficios concomitantes y sinérgicos de disminuir el calentamiento global pueden resultar de una eliminación mundial total de SDO.

El PNUD está orgulloso de su papel de socio de la familia mundial del ozono, y mantiene su compromiso de asistir a los países en desarrollo y los países con economías en transición para alcanzar sus metas de cumplimiento del Protocolo de Montreal, así como para administrar la producción, el uso y la eliminación de las SDO y de otros productos químicos no deseados, ya que esos esfuerzos están considerados como un elemento importante para ayudar a los países a progresar en relación con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

La Ciencia Detrás de la Destrucción de la Capa de Ozono y sus Impactos

¿Qué es el ozono?

El ozono es un gas en el que cada molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno (O_3). Se encuentra tanto en la estratosfera de la Tierra, que se extiende entre los 10 Km y los 60 Km por encima de la superficie terrestre, como sobre la superficie de la Tierra. El ozono es mucho menos estable que el oxígeno atmosférico (O_2).

Ozono bueno

El ozono que se encuentra en la estratosfera es considerado “bueno” porque bloquea la radiación de los rayos ultravioletas (UV), que es dañina, impidiéndole llegar a la superficie de la Tierra.

Ozono malo

Al nivel de la corteza terrestre, el ozono es un riesgo para la salud y para el medio ambiente, siendo el principal componente de la contaminación urbana producido esencialmente por la acción de la radiación ultravioleta sobre los gases de combustión que expiden los vehículos o que están presentes en las emisiones industriales. El ozono de la superficie es tóxico por sus propiedades oxidantes fuertes y por su capacidad de causar problemas respiratorios. El ozono de la superficie también es dañino para las cosechas, los árboles y la vegetación en general ya que reduce su habilidad de absorber el dióxido de carbono de la atmósfera.

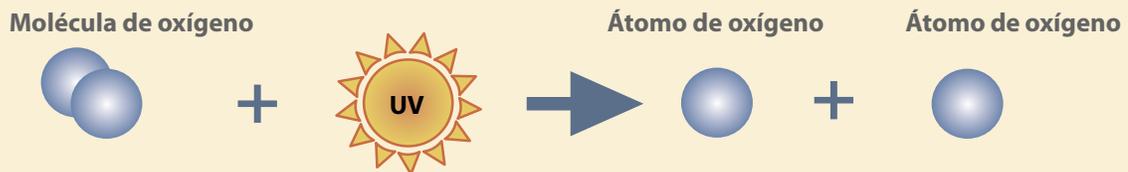
¿Qué es la capa de ozono y cómo es destruida por las actividades de las personas?

La capa de ozono, que contiene el 90 por ciento del ozono del mundo, ocupa la franja entre los 15 y los 35 Km por encima de la superficie de la Tierra, en la parte baja de la estratosfera. La capa de ozono funciona como un escudo ya que absorbe la mayor parte de la radiación de los rayos ultravioletas B (UV-B) del sol que es dañina y, que de no ser por el ozono, llegaría a la superficie terrestre.

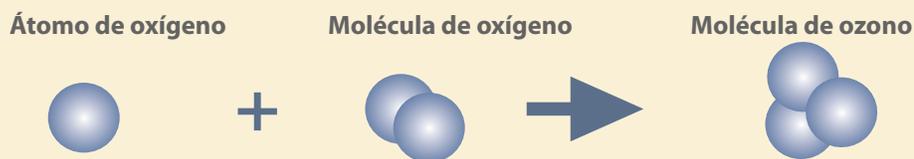
En 1973, los químicos Frank Sherwood Rowland y Mario Molina comenzaron a estudiar el impacto de los clorofluorocarbones (CFC) sobre la atmósfera terrestre. Descubrieron que las moléculas de CFC eran lo suficientemente estables para permanecer en la atmósfera hasta alcanzar la parte

Se estima que 20 por ciento del cloro de la estratosfera sale de fuentes naturales como los volcanes y la espuma de los océanos, mientras que el 80 por ciento restantes emana de componentes creados por el hombre como los CFC [4].

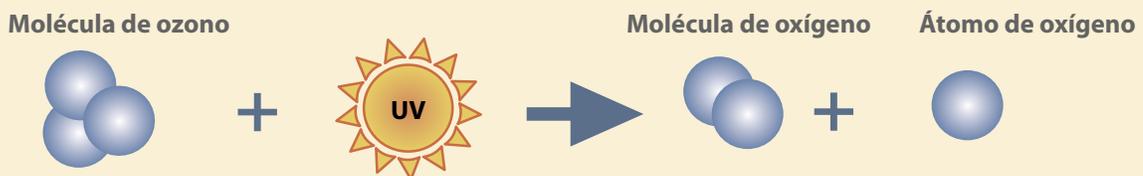
LA DESINTEGRACIÓN Y EL CAMBIO DE LAS MOLÉCULAS DE OZONO EN LA ESTRATÓSFERA ES UN PROCESO NATURAL Y CONTÍNUO.



1. Una molécula de oxígeno absorbe la potente energía de la radiación UV y se divide liberando dos átomos de oxígeno



2. Un átomo de oxígeno se combina con una molécula de oxígeno para formar una molécula de ozono



3. Una molécula de ozono absorbe la potente energía de la radiación UV y se divide liberando una molécula de oxígeno y un átomo de oxígeno.

IMAGEN 1: FORMACIÓN Y DIVISIÓN DE LAS MOLÉCULAS DE OZONO POR LA RADIACIÓN UV

media de la estratosfera donde, después de un promedio de 50 a 100 años (para los CFC comunes), eran destruidos por la radiación UV y, en el proceso, liberaban un radical de cloro (Cl).

Los dos químicos sugirieron que esos radicales de cloro eran capaces de destruir grandes cantidades de moléculas de ozono y que podían contribuir a la destrucción de la capa de ozono. En 1985, otros científicos descubrieron que el bromo utilizado en halones retardadores de incendios y en la fumigación agrícola era también una potente sustancia en materia de destrucción de la capa de ozono.

El descubrimiento en 1985 de un “agujero en la capa de ozono” hecho por el equipo del Estudio Británico de la Antártica fue la primera evidencia de la destrucción del ozono estratosférico. Quedó claro que una cantidad creciente de productos químicos manufacturados por el hombre

Desde que se inventaron los CFC en la década de 1920, se les ha usado en aparatos de aire acondicionado y de refrigeración como refrigerantes, en latas de aerosoles como propelentes del spray, y para limpiar equipos electrónicos delicados. Los CFC no existen en la naturaleza por sí solos, sino que son producidos por el hombre [5].

Se estima que una molécula de CFC lleva un promedio de 15 años para viajar de la superficie terrestre hasta la parte superior de la atmósfera. El radical de cloro que emite en el proceso puede destruir, en última instancia, hasta 100.000 moléculas de ozono [6].

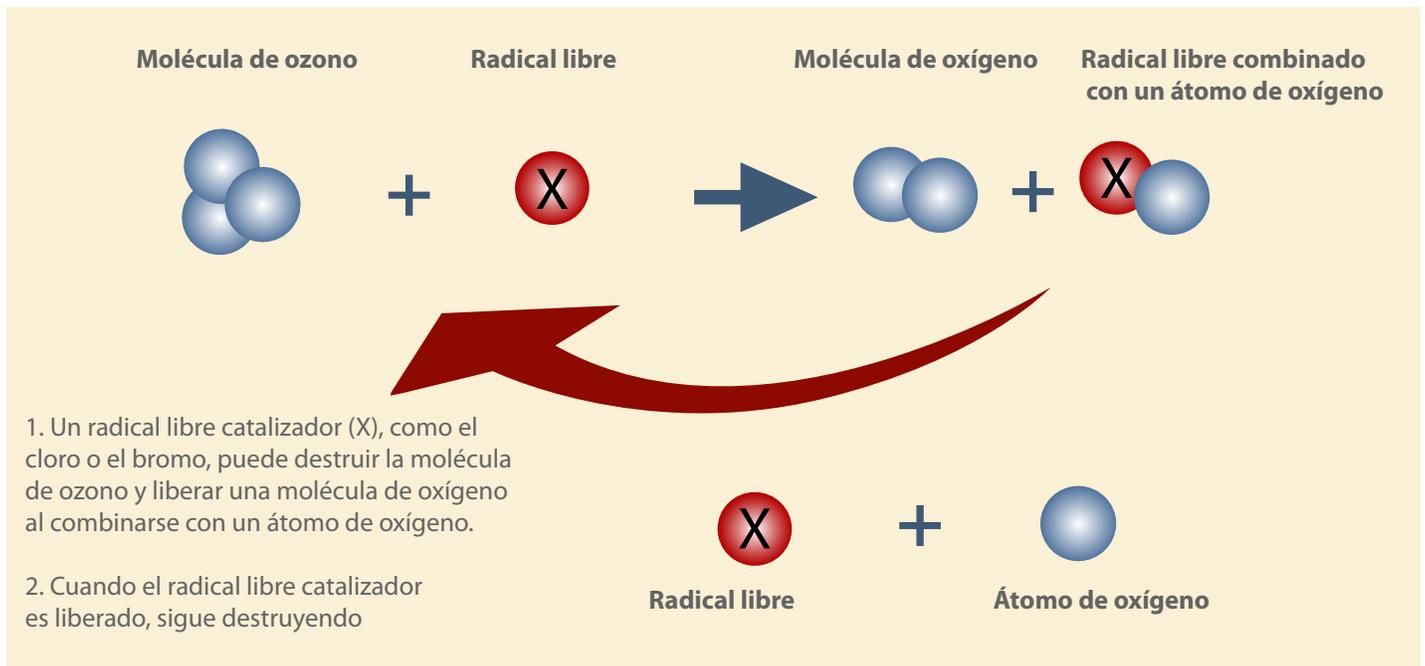


IMAGEN 2: DESTRUCCIÓN DE UNA MOLÉCULA DE OZONO POR UN RADICAL LIBRE

UV-A = radiación de onda larga con un rango de longitud de onda entre 400 - 320 nanómetros
 UV-B = radiación de onda media con un rango entre 320 nm - 280 nm

1

y que contienen cloro y bromo, así como otros componentes halógenos, eran los causantes. Posteriores investigaciones indicaron que el ozono estratosférico podía ser destruido por una serie de radicales libres catalizadores. La mayoría de los radicales que se encuentran en la estratosfera son de origen natural, pero se demostró que la presencia de radicales de cloro y de bromo aumentó enormemente como resultado de actividades del hombre. Las culpables eran las sustancias destructoras del ozono (SDO) que se usan en sistemas de refrigeración, producción de espuma aislante, procesos de limpieza industrial, y fumigación agrícola y contra incendios. Si bien la mayor pérdida del ozono se ha dado sobre la Antártica, donde en algunas alturas ha sido casi eliminado, las investigaciones indican que la destrucción de la capa de ozono se da sobre todos los continentes. En 1994 el ozono total

del mundo era menos de la mitad del que había en 1970. Sin embargo, gracias a las acciones tomadas a escala mundial, el monitoreo científico indica que desde 1998 la capa de ozono no ha disminuido sobre la gran parte del mundo, sino que más bien parece irse recuperando gracias a la reducción global de producción, uso y emisiones de las SDO. Se espera que la capa de ozono vuelva a sus niveles de antes de 1980 entre 2050 y 2075 [7].

Un estudio mostró que un aumento de 10 por ciento en radiación de UV-B podía asociarse con un aumento de 19 por ciento en melanomas en hombres y 10 por ciento en mujeres [8].

Razón por la que la reducción del ozono es un peligro para la salud humana y para el medio ambiente mundial

Una capa de ozono más delgada permite que una mayor radiación ultravioleta llegue a la superficie de la Tierra. Se cree que una exposición excesiva a la radiación UV es un factor que contribuye al cáncer de piel. Las formas más usuales de cáncer de piel en los humanos – los carcinomas basal y de epitelio escamoso – se han relacionado firmemente a la exposición a los UV-B. El melanoma maligno, que es una forma menos usual pero mucho más peligrosa de cáncer de piel (y que es letal en el 15 a 20 por ciento de los casos diagnosticados) también se atribuye a niveles importantes de radiación de UV-B. Un aumento en la radiación de UV (UV-A y UV-B) puede causar otros problemas de salud como daño ocular (como las cataratas), supresión del sistema inmunitario y envejecimiento prematuro de la piel. La radiación UV también puede afectar gravemente el crecimiento y la productividad de las plantas, lo que tiene una implicación grave en materia de seguridad alimenticia. Algunas cosechas sensibles, como la de soja, sufren daños por la radiación de UV, como es el caso también de plantas como la del arroz que dependen de bacterias sensibles a los UV que viven en sus raíces y que retienen el nitrógeno. Los científicos creen también que el fitoplancton marino – las plantas microscópicas que constituyen la base de la cadena alimenticia marina – es particularmente susceptible a un aumento en radiación de UV. Una reducción de su cantidad podría tener serias consecuencias sobre otras especies marinas, incluyendo las utilizadas para la pesca comercial.

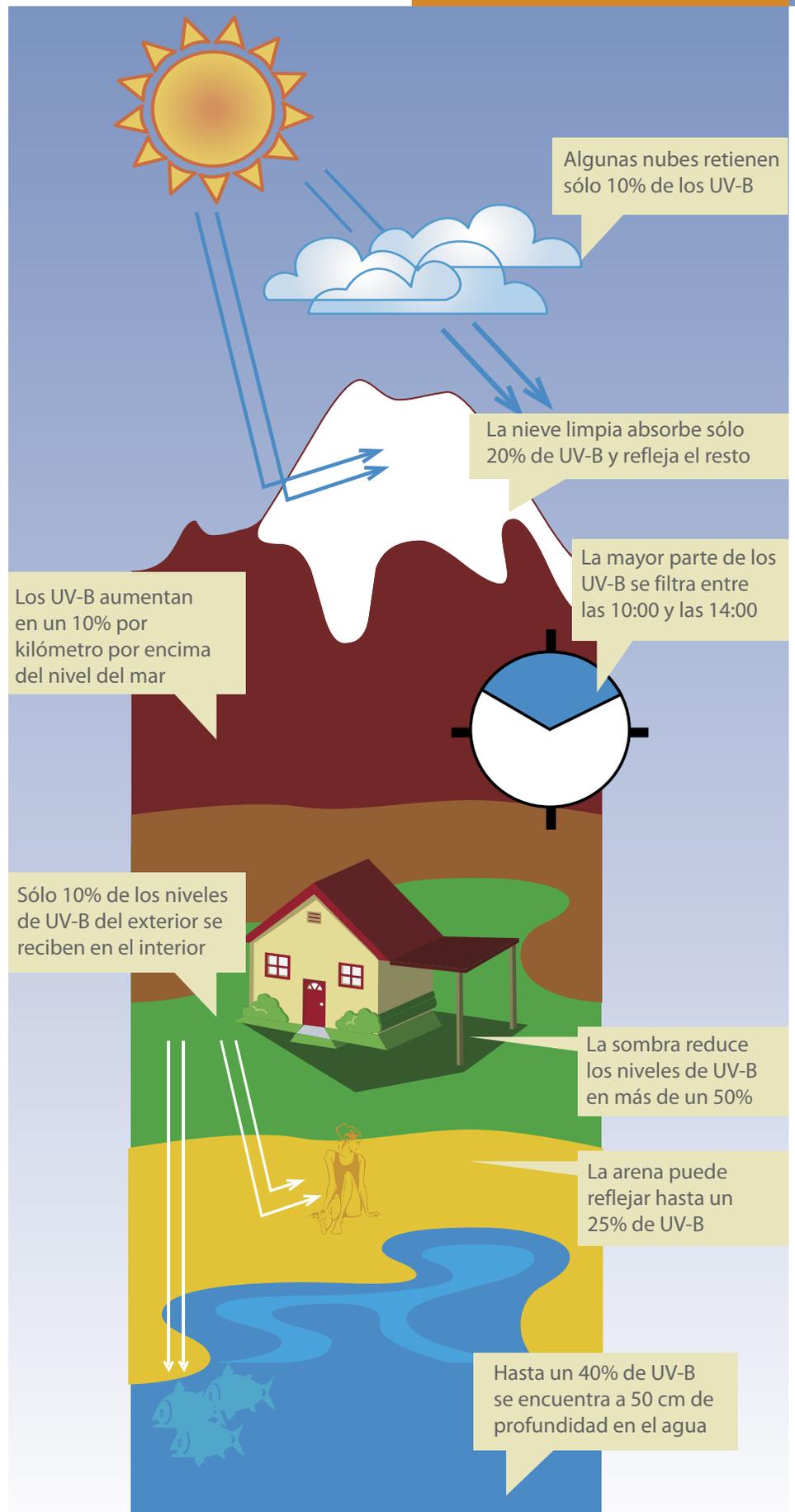


IMAGEN 3: EFECTOS EN DIFERENTES SUPERFICIES DE LOS RAYOS UV-B RECIBIDOS POR UN OBJETO [9]



Cómo Proteger la Capa de Ozono – Protocolo de Montreal

La urgente necesidad de tomar medidas para ir eliminando el uso de las sustancias destructoras del ozono (SDO) fue firmemente reiterada en la década de los 80 con el descubrimiento del agujero en la capa de ozono y de los niveles graves de destrucción del ozono en muchas regiones del mundo.

En 1987, el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, que es el primer acuerdo internacional jurídicamente vinculante, reconoció formalmente el peligro considerable que representan las SDO. El Protocolo y sus enmiendas posteriores adoptaron una posición preventiva y establecieron un mecanismo para reducir e ir eliminando la producción y el consumo mundial de SDO, y establecieron una estrategia de acción inmediata incluso antes de que todas las implicaciones científicas fuesen completamente asumidas.

El Protocolo está estructurado en torno a varios grupos de halones que han demostrado tener una incidencia en el agotamiento del ozono. Todas estas SDO contienen cloro o bromo. El Tratado establece, para cada grupo, un calendario (ver cuadro al final de esta publicación) que especifica el “congelamiento del consumo” inicial y las fechas en las que la producción de esas sustancias tiene que ir disminuyendo para ser definitivamente eliminadas. Se han establecido diferentes metas para países

desarrollados y para países en desarrollo reconociendo la necesidad de éstos de tener un desarrollo industrial acelerado.

Al día de hoy son 191 los países que han firmado el Protocolo de Montreal. El nivel general de cumplimiento del Protocolo de Montreal ha sido alto y su adopción ha sido puesta como ejemplo de una cooperación internacional excepcional. A fines de 2006, las Partes del Protocolo de Montreal habían logrado disminuir, en conjunto, más del 95 por ciento de las SDO, y redujeron la producción de más de 1,8 millones de toneladas anuales en 1987 a unas 83.000 toneladas en 2005.

Fondo Multilateral para la ejecución del Protocolo de Montreal

El Fondo Multilateral (FML) para la ejecución del Protocolo de Montreal fue el primer mecanismo financiero específico que se creó dentro del marco de un Acuerdo

PAO = Potencial de Agotamiento del Ozono - es la relación entre el impacto sobre el ozono causado por una sustancia cualquiera y el impacto de una masa similar de CFC-11. El PAO del CFC-11 se define como 1.0.



En 1995, Rowland y Molina recibieron el Premio Nobel de Química junto con Paul Crutzen, químico holandés que demostró que los compuestos químicos del óxido de nitrógeno también aceleraban la destrucción del ozono de la estratosfera.

Multilateral sobre el Medio Ambiente (AMMA) jurídicamente vinculante. Se estableció por una decisión de la Segunda Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal y comenzó a funcionar en 1991.

El Fondo Multilateral está dirigido por un Comité Ejecutivo, con la asistencia de la Secretaría del Fondo, y presenta informes anuales sobre sus operaciones ante la Reunión de las Partes. Para asegurar que haya una representación equilibrada, el Comité Ejecutivo tiene siete miembros de países en desarrollo y siete miembros de países desarrollados, elegidos anualmente durante la reunión del Protocolo.

Los fondos del FML se reponen cada tres años. Los aportes de unos 49 países industrializados (incluyendo los países con economías en transición) llegaron a más de US\$ 2,2 mil millones entre 1991 y 2005. El Fondo financia actividades tales como la clausura de plantas de producción de SDO y la conversión industrial, la asistencia

técnica, la difusión de la información, la formación y la creación de capacidades con el objetivo de eliminar las SDO que se usan en una cantidad de sectores.

El FML tiene cuatro agencias ejecutoras [el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), y el Banco Mundial]. Desde los comienzos del FML, la ONU y las agencias bilaterales han apoyado a los países en desarrollo para permitirles alcanzar las metas de reducción establecidas por el Protocolo. El Comité Ejecutivo aprobó más de 5.500 proyectos y actividades en 144 países que, al final de 31 de diciembre de 2006 resultaron en la eliminación del consumo anual de más de 215.462 toneladas de PAO y la producción de unas 158.737 toneladas de SDO.

Desde que entró en vigencia el Protocolo de Montreal, las concentraciones atmosféricas de los CFC más importantes y de los correspondientes hidrocarburos clorados se han mantenido o han disminuido [10].

Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) financia proyectos que permiten a países (tales como la Federación Rusa y países de Europa oriental y de Asia central), que no son elegibles para recibir ayuda del FML, eliminar las SDO. Desde el 1 de agosto de 2007, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial destinó más de US\$ 182 millones, y US\$ 187 millones con cofinanciación, para proyectos de eliminación de las SDO.

SDO = Sustancia Destructora del Ozono – es un compuesto o una sustancia que destruye las moléculas del ozono de la estratosfera y puede contribuir a destruir la capa de ozono.





Adaptación a las Necesidades Cambiantes: Evolución de la Política de Eliminación de SDO

En los últimos 15 años, el PNUD ha desempeñado un papel importante en materia de ayuda a los países en desarrollo Partes del Protocolo de Montreal. Con el apoyo financiero del Fondo Multilateral (FML) para la Implementación del Protocolo de Montreal, del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y de varios donantes bilaterales, el PNUD ha trabajado junto con una amplia gama de socios nacionales que incluye a los gobiernos, la industria, las asociaciones técnicas, los institutos agrícolas, las universidades y la sociedad civil, para gestionar un programa mundial de más de US\$ 500 millones en más de 100 países.

Una vez que se hayan completado, estos proyectos habrán ayudado a evitar que 63.000 toneladas de SDO sean liberadas en la atmósfera terrestre, y habrán contribuido a una eliminación sostenible del uso de SDO en importantes sectores económicos tales como la producción de espumas, los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado, la aplicación de aerosoles y solventes, la protección contra incendios y la agricultura. Igualmente importante es el hecho de que el PNUD se ha encontrado en posición de contribuir a la evolución de la política del FML compartiendo las lecciones aprendidas y la experiencia obtenida de trabajar con los responsables de la toma de decisiones y con otros sectores en muchos países.

Existen algunos aspectos únicos del Protocolo de Montreal. Los productos químicos a los que apunta se encontraban anteriormente generalizados y eran usados por un gran número de industrias diversas, por muchas tecnologías diferentes y por una variedad de sectores. Por lo tanto, en los primeros años, la política del FML tenía que equilibrar las consideraciones medioambientales con los problemas socioeconómicos del país en desarrollo. Un enfoque interactivo fue esencial para asegurarse de tener el apoyo de los gobiernos y de una amplia gama de socios de la industria que se veían afectados. El PNUD, junto con otras agencias ejecutoras del FML estaba en una buena posición para facilitar el diálogo requerido en los ámbitos tanto nacional como multilateral, y para servir de guía a los países clientes y al mismo FML.

Establecimiento de las bases y creación de confianza

Apertura al dinamismo de los países

Dos consideraciones importantes dirigieron los primeros pasos del FML y condujeron a la creación de los Programas de país: el hecho de que algunos sectores que usaban SDO se podían beneficiar de la disponibilidad inmediata de tecnologías alternativas relativamente maduras;



y el reconocimiento de la necesidad de crear las capacidades dentro del país para identificar y administrar con eficacia la asistencia que se requería.

El Programa de país es esencialmente un análisis de la situación que ayuda a los países a evaluar las tendencias nacionales de consumo, a identificar a los principales involucrados por sector, y a iniciar un diálogo nacional sobre los objetivos del Protocolo de Montreal. Los Programas de país también indican el marco regulador y de las políticas para responder a los requerimientos del Protocolo, facilitar la identificación de las necesidades de conversión tecnológica y detallar el tipo de inversión y de asistencia técnica que se requiere.

A principio de los 90, tras reconocer que era necesario obtener el interés de los grandes países en desarrollo consumidores de SDO para lanzar el proceso, el PNUD ayudó a China, India, Indonesia, Irán, Malasia y más tarde a Brasil, para llevar a cabo sus Programas de país.

La aprobación de un Programa de país era importante por varias razones:

- 1) Permitía establecer las Unidades Nacionales del Ozono (UNO), que son entidades nacionales que administran y verifican las actividades de eliminación y dan cuenta del consumo y la producción nacional de SDO;

- 2) Daba una idea de los usos de las SDO, lo que permitió establecer una primera lista completa de acciones para los diferentes sectores y sugerir las medidas a tomar en materia de políticas;
- 3) Permitía realizar una estimación inicial de los costos para cumplir con el Protocolo en el ámbito nacional; y
- 4) Promovía la preparación de propuestas de proyectos de inversión y de asistencia técnica, muchos de los cuales fueron financiados más tarde.

Al aumentar la cantidad de proyectos, surgieron nuevos mecanismos que mejoraron la exactitud en las medidas del consumo y de la producción de SDO, y nuevos productos químicos fueron agregados a la lista de sustancias controladas del Protocolo. Rápidamente se hizo evidente que las acciones detalladas en los Programas de país no podrían hacer frente a todos los requerimientos de implementación del Protocolo de Montreal.

Cómo cubrir las necesidades de los países más pequeños

A mediados de los 90 también quedó claro que importantes segmentos de los países en desarrollo no estaban representados en las acciones iniciadas por el FML. Se reconoció que los países con sectores de usuarios de SDO menos

El PNUD ayuda a sus asociados a cumplir con las metas del Protocolo de Montreal dando asistencia en materia de:

- **Creación de capacidades**
 - Ayuda a los gobiernos a crear políticas y programas nacionales más eficaces para alcanzar las metas de eliminación de SDO, incluyendo el desarrollo de programas de país, el fortalecimiento institucional y los planes nacionales de gestión para la eliminación de SDO.
- **Asistencia técnica, formación y programas de demostración**
 - Brinda apoyo técnico y difunde información referente a las alternativas a las SDO que respeten el ozono a través de sesiones prácticas de capacitación y de demostraciones sobre el terreno para crear la confianza técnica y económica de las sustancias y procesos alternativos.
- **Transferencia de tecnología**
 - Facilita el acceso a las mejores tecnologías alternativas disponibles y proporciona la asistencia técnica correspondiente para permitir a los gobiernos y a las empresas adoptar procesos alternativos de producción y tecnologías respetuosas del ozono.

Adaptación a las Necesidades Cambiantes: Evolución de la Política de Eliminación de SDO

expandidos y las pequeñas y medianas empresas se enfrentaban a una serie de problemas particulares para seguir los requerimientos del Protocolo referentes a la eliminación de dichas sustancias.

Cuando se hizo notar este hecho al FML, surgió la definición de qué constituía un país consumidor de bajo volumen (CBV) de SDO. En 1996 se creó una nueva modalidad de proyecto dirigida a los CBV. Dado que la mayor parte del consumo de SDO en esos países se concentraba en el sector de la refrigeración, se dieron fondos para la gestión de refrigerantes y asistencia para controlar y monitorear la eliminación de su consumo. Éste fue el comienzo de los Planes de gestión de los refrigerantes (PGR), que incluyen una serie completa de actividades de capacitación y de concientización, además de la creación de políticas y del suministro de equipos para asegurarse de la recuperación y del reciclado sostenible. El PNUD cumplió una función importante en la implementación y la evolución de esos Planes.

El PNUD debería desempeñar también otra función importante durante este período al hacer frente a los problemas particulares a los que se enfrentan las pequeñas y medias empresas (PYME), las cuales se habían visto imposibilitadas, hasta entonces, de formar parte del proceso del Protocolo de Montreal.

Basado en su experiencia en el sector de la refrigeración en Colombia y México, y en el sector de la espuma de Malasia, el PNUD inició la modalidad de proyectos globales o de grupo. Los proyectos de grupo creaban el marco que permitía a los usuarios más pequeños y menos sofisticados de SDO eliminar su consumo del modo más económico posible. Ello se consiguió gracias a las adquisiciones al por mayor, a la estandarización de las especificaciones de los equipos y a procesos de producción exentos de SDO, así como a la participación de los proveedores y distribuidores locales de SDO.

Las recomendaciones del PNUD respecto a la modalidad de proyecto de grupo fueron detalladas en el documento sobre políticas de 1996 relativo a los enfoques para la eliminación de las SDO en las PYME, realizado en colaboración con el PNUMA. Esta nueva modalidad de implementación fue importante porque alentó una nueva perspectiva sectorial del consumo y de la financiación en materia de SDO.

Evaluación, nueva dirección de los esfuerzos y ampliación del alcance

En 1997, el PNUD estaba trabajando con los países para establecer proyectos de grupo que cubriesen un número



cada vez mayor de PYME. Esta vez inspirándose en un documento de políticas del Banco Mundial, el FML adoptó una nueva modalidad de proyectos, el enfoque sectorial.

El enfoque sectorial apoyaba la eliminación total de una sustancia controlada en un sector específico gracias a incentivos financieros y de políticas. Los incentivos financieros se dieron con financiación del FML según el desempeño, aunque sólo se liberaban en entregas según el progreso real del país en alcanzar las metas de eliminación. Esto fomentó la responsabilidad de las empresas y del gobierno y ambos sectores se hicieron responsables de alcanzar las metas de eliminación.

En noviembre de ese año y con la asistencia del PNUD, China recibió aprobación para un plan de eliminación en el sector de los solventes por un monto de US\$ 52 millones, que cubría a varios miles de PYME. Otros proyectos siguieron a ése en América Latina y en Asia.

Nuevas soluciones para hacer frente a una familia creciente de SDO

En 1997, se llegó a un acuerdo con los países en desarrollo Partes sobre un calendario de eliminación del bromuro de metilo (BrMe) para usos que no

fuesen de cuarentena y preembarque; esta SDO es utilizada tanto para los suelos como para después de las cosechas. Contrariamente al caso de otras sustancias controladas por el Protocolo, no había una única alternativa para los muchos usos del bromuro de metilo. La importancia de la agricultura en muchas economías de los países en desarrollo hacía que la idea de dejar de usar el BrMe fue recibida con recelo en los ámbitos oficiales y en el terreno.

La respuesta adoptada por las Agencias Ejecutoras del FML, incluido el PNUD, fue la de comenzar con proyectos de demostración sobre la viabilidad de las alternativas al BrMe, y de crear la confianza en los principales involucrados del sector, especialmente los agricultores y los Ministerios de Agricultura. Dada la variabilidad del sector agrícola, donde los diferentes tipos de suelo pueden reaccionar de manera diferente de una hectárea a otra, o donde las plagas pueden



Adaptación a las Necesidades Cambiantes: Evolución de la Política de Eliminación de SDO

comer rápidamente los granos tratados incorrectamente antes de ser almacenados, era esencial adoptar un enfoque gradual. Las alternativas al BrMe ya existentes en el mercado en los países desarrollados se pusieron a prueba para demostrar que colmaban los requerimientos específicos locales de la tierra, del clima o del uso.

A comienzos del año 2000, se habían logrado suficientes resultados positivos en los países en desarrollo para poder adoptar planes sectoriales de eliminación del uso del BrMe según el desempeño. Las fechas límite de eliminación, por lo general, eran más tempranas que las del Protocolo de Montreal. Malawi, por ejemplo, que era un importante consumidor de BrMe en África, trabajó con el PNUD para eliminar el consumo y ha estado exento de BrMe desde principios de 2005.

Respetando el cumplimiento antes de 2010

Comienzo de los planes estratégicos sectoriales y nacionales

A fines de 1999, el debate sobre las políticas apuntó hacia cómo apoyar a los países en desarrollo para alcanzar las metas antes de 2010, año en que será obligatorio haber alcanzado el 100 por ciento de la eliminación de CFC. Los debates y las negociaciones

sobre la planificación del período de cumplimiento se centraron en la necesidad de proporcionar la asistencia de manera más estratégica a través de un enfoque nacional de eliminación.

En el caso de los países consumidores de consumo medio y alto, el resultado fue la adopción de los Planes de Eliminación Nacional (PEN) de CFC, que son programas a gran escala, sobre varios años y basados en el desempeño que establecen estrategias de eliminación para todos los sectores consumidores de CFC de un país, por transferencia de tecnología, asistencia técnica, amplio desarrollo de las capacidades, y actividades de concientización. Los PEN incluían niveles estrictos de eliminación, calendarios para la adopción y la implementación de políticas y reglamentos, y costos detallados para amplias categorías de actividades.

Dada la magnitud de estos proyectos, hubo que organizar y financiar unidades de gestión para administrar los diálogos de todos los actores y obtener la experiencia técnica y jurídica necesaria en la fase de implementación de los PEN. Este proceso llevó la autoría nacional de los países a niveles superiores, poniendo la responsabilidad de la ejecución oportuna y del logro de resultados en las manos de los países asociados y del proceso de gestión de los involucrados.



Cuadro 1: Asistencia del PNUD-FML en Planes de eliminación del BrMe, Planes de eliminación nacional (PEN), Planes de eliminación del sector (PES) y Planes de gestión de eliminación final (PGEF) desde el mes de Julio de 2007

	América Latina y El Caribe	Asia y el Pacífico	África	Europa y la CEI	Estados Árabes
Planes de eliminación del BrMe	Argentina, Costa Rica		Kenya, Malawi		Líbano
Plan nacional de eliminación (PEN)	Brasil, Colombia, Cuba, Panamá, República Dominicana	Bangladesh, Indonesia, Irán, Sri Lanka	República democrática del Congo, Nigeria		Líbano
Plan nacional de eliminación del sector (PES)	Argentina (espumas), México (espumas)	China (solventes), India (fabricación y mantenimiento de la refrigeración y solventes)			
PGEF	Bolivia, Costa Rica, Dominica, Fidji, Granada, Jamaica (componente), Paraguay, San Kitts & Nevis, San Vicente y las Granadinas, Trinidad & Tobago, Uruguay	Bután, Nepal	Comores, Gabón, Ghana	Georgia, Kirguistán, Moldavia	Bahrein

El PNUD ha asistido con éxito al Gobierno de Brasil para establecer su PEN, por un valor de US\$ 27 millones para una eliminación acelerada del consumo de CFC restante. El PNUD también implementa otros planes de eliminación nacional o partes sectoriales de estos planes en numerosos países alrededor del mundo, como se indica en el cuadro 1.

Los consumidores de bajo volumen no fueron dejados de lado en este proceso. Se diseñaron planes de eliminación final de CFC en los sectores del mantenimiento de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado, llamados Planes de gestión de eliminación final (PGEF), para colmar las necesidades específicas de los consumidores de bajo volumen gracias al modelo de Plan de gestión

de los refrigerantes (PGR). La génesis del plan de gestión de eliminación final ofreció el mismo tipo de flexibilidad y una mayor autoría nacional extendiéndolos a Partes de mayor consumo mediante planes sectoriales y nacionales de eliminación. Muchos PGEF están en funcionamiento hoy en día y se están preparando muchos más.

Adaptación a las Necesidades Cambiantes: Evolución de la Política de Eliminación de SDO

Fomentando sinergias en un espectro amplio

El desarrollo más reciente en el sector de la refrigeración y del aire acondicionado fue el uso de CFC en sistemas de enfriamiento para edificios y en grandes unidades de aire acondicionado. En 2005, el FML promovió una financiación para una demostración por un valor de US\$ 15 millones para promover los mecanismos institucionales y financieros sostenibles que faciliten la gestión y el reemplazo integrado de enfriadores a base de CFC. Antes de anunciar este fondo para demostración, el subsector no había recibido mucha ayuda del FML. El hecho de saber que una inversión en enfriadores exentos de CFC podía traducirse en considerables economías de energía que permitirían a los usuarios finales recuperar su inversión en unos pocos años, fue visto como un incentivo suficiente para alentar la actividad en el subsector. Por lo tanto, debido a las políticas relativas al incremento en el cálculo de los costos, estos proyectos produjeron un incremento de los ahorros y no pudieron recibir fondos. Sin embargo, a fines de 2005 y con la excepción de unos pocos proyectos piloto, quedaba claro que la falta de conocimiento y de financiación entre los usuarios finales impedía pasar a la acción. Sabiendo que la fecha inminente del 2010 para alcanzar el 100 por ciento de la eliminación de

CFC podía tener un impacto negativo sobre este importante subsector, se aprobó el fondo para la demostración.

El objetivo de la ventana de financiación relativa a los enfriadores a base de CFC era el de crear un entorno apropiado para los propietarios de enfriadores, habida cuenta de la cada vez más reducida disponibilidad de los CFC requeridos para hacer funcionar los sistemas existentes. La ventana de financiación promovió la conversión de los sistemas de enfriamiento que usaban CFC a modelos exentos de CFC y de mayor eficiencia energética (EE). Esa conversión podía aumentar el potencial de mejorar los niveles en materia de EE en los sistemas CVAC del sector de la construcción, y promover los beneficios económicos y medioambientales que dan lugar a sinergias en un espectro amplio y que apoyan los objetivos del Protocolo de Montreal y de otras instancias del clima.

El PNUD, trabajando conjuntamente con países en América Latina y El Caribe donde las alianzas PEN y PGEF ya se habían establecido, tuvo éxito para conseguir US\$ 4 millones para proyectos del FML de demostración de enfriadores en Brasil, Colombia, Cuba y la zona del Caribe. En Cuba, el PNUD está trabajando con el gobierno canadiense y con compañías canadienses para poner en práctica conversiones estratégicas de



enfriadores para asistir al programa de reforma energética del país. En otros países, el enfoque del PNUD es usar financiación del FML para conseguir financiación adicional de otras fuentes, para aumentar el potencial de ampliación para transformar el mercado de EE en los sistemas de construcción. Hasta hoy, la financiación del FML en Brasil se ha usado como cofinanciación en proyectos relacionados con el clima financiados por el FMAM por un valor de US\$ 13,5 millones, que cuenta con US\$ 15 millones adicionales en cofinanciación con el Banco Interamericano de Desarrollo y más de US\$ 50 millones con la compañía de distribución de energía AES-Eletropaulo.

Acortando las distancias

Los inhaladores de dosis medidas (IDM) son mecanismos eficaces y seguros de administración de medicamentos que se usan en el asma y las enfermedades crónicas de obstrucción de las vías respiratorias que afectan a muchos millones de personas en todo el mundo. Los CFC han sido usado ampliamente como propelentes en los IDM para enviar el medicamento a las vías respiratorias. Aunque hoy existen alternativas, las tecnologías están protegidas por la propiedad intelectual y, por lo tanto, su uso todavía no ha sido completamente difundido. Al reconocer que los productores de IDM para fines críticos de salud en seres

humanos en los países en desarrollo pueden enfrentarse a problemas de falta de cumplimiento del Protocolo por su uso continuado de CFC, las Partes decidieron prestar su asistencia a fines de 2006. La 18ª reunión de las Partes pidió al Comité Ejecutivo del FML considerar, con carácter urgente, la financiación de proyectos que apoyen a los fabricantes de IDM en los países en desarrollo a hacer la transición hacia una producción de IDM exentos de CFC. El PNUD está a la vanguardia y trabaja conjuntamente con una serie de países en desarrollo fabricantes de IDM para ayudarlos a cumplir con el Protocolo dentro de la sostenibilidad económica, sin poner en peligro la salud de sus habitantes.

2010 y el futuro

En tan sólo una década, el mecanismo que utilizaba el FML basado en los desempeños pasó de la modalidad de proyectos individuales a acuerdos basados en los incentivos además de los desempeños. Fue un gran cambio en el cual el PNUD se vio involucrado en todas sus etapas.

La tarea no ha sido terminada aún. En momentos en que el Protocolo de Montreal se prepara para entrar en su tercera década de existencia, se están debatiendo y negociando nuevas políticas, algunas que tienen relación con el Protocolo y otras con el FML. El PNUD continúa desempeñando una importante función en el desarrollo exitoso de ambos.





Creación de Capacidades Nacionales para Obtener Resultados por Medio del Fortalecimiento Institucional

El desarrollo de las capacidades es esencial para obtener un cambio positivo y para ayudar a las personas a alcanzar una vida mejor. Ayudar a los países a reducir la pobreza es la esencia misma de los esfuerzos del PNUD. Dado que el medio ambiente es parte esencial de la ecuación del desarrollo humano sostenible, la creación de las capacidades del país que le permitan responder a los asuntos medioambientales es clave dentro del trabajo del PNUD, incluyendo los esfuerzos para ayudar a los países a alcanzar sus metas del Protocolo de Montreal.

La mayor parte del éxito que ha tenido el Protocolo de Montreal puede originarse en el hecho de que su Fondo Multilateral (FML) se apresuró a reconocer la importancia de fortalecer las capacidades nacionales para planificar y responder a las acciones nacionales que contribuyen a la eliminación global de las sustancias destructoras del ozono (SDO). En 1991, el FML reconoció formalmente la necesidad de crear y mantener esas capacidades en los países en desarrollo Partes del Protocolo. Dado que el Protocolo de Montreal fue el primer acuerdo multilateral jurídicamente vinculante en materia de medio ambiente, la creación de capacidades era esencial para asegurar su cumplimiento y alcanzar los objetivos del Protocolo.

Se otorgó financiación al Fortalecimiento Institucional (FI) con el objetivo de permitir el establecimiento de los marcos de gestión nacionales necesarios dentro del marco de las instituciones gubernamentales pertinentes de las Partes, así como de ayudar a obtener la comprensión necesaria de los asuntos y procedimientos del Protocolo y de desarrollar las habilidades para asegurar una implementación y un cumplimiento adecuados. Se nombraron puntos focales nacionales para administrar estas actividades y se establecieron una serie de Unidades Nacionales del Ozono (UNO).

Desde 1991, el PNUD ha tenido el privilegio de trabajar en alianzas con las UNO de 21 países de todo el mundo, y ha invertido más de US\$ 19 millones con el fin de apoyar el fortalecimiento institucional y el desarrollo de las capacidades nacionales.

La principal función de las UNO es la de facilitar el diálogo entre los actores nacionales pertinentes y los responsables del gobierno. Como primer paso, y utilizando financiación del FML, una UNO debe supervisar el cumplimiento de un Programa de país que traza la estrategia nacional para eliminar progresivamente el consumo y la producción de SDO. El Programa de País, basado en las circunstancias nacionales y cumpliendo los calendarios del Protocolo, será usado como base para

evaluar y financiar cualquier actividad y proyecto adicionales. En los últimos años, los proyectos de FI se han apartado del enfoque de “proyecto a proyecto” para adoptar programas sectoriales más estratégicos o programas nacionales completos de eliminación de las SDO.

Las UNO tienen una doble función en calidad de administradores de los proyectos de FI: desde una perspectiva

técnica, son los principales conductores para iniciar, diseñar, formular y administrar actividades de apoyo de las estrategias nacionales de eliminación; desde la perspectiva de las políticas, las UNO trabajan conjuntamente con los asociados para desarrollar mecanismos legislativos y normativos, y son también responsables de cumplir con los requisitos del Protocolo y presentar informes del consumo y producción anual de SDO de su país.

El PNUD participa en la implementación de proyectos de fortalecimiento institucional aprobados por el FML en 21 países: Argentina, Bangladesh, Brasil, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Cuba, Georgia, Ghana, India, Indonesia, Irán, Líbano, Malasia, Nigeria, Pakistán, Sri Lanka, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.



El PNUD ha participado en la implementación del 62 por ciento de los proyectos del sector de la espuma aprobados por el FML.

Eliminación del Uso de las SDO en las Espumas

Aunque diariamente utilizamos una serie de productos que contienen espuma, en su mayoría no lo notamos. Las espumas se usan como aislante en los refrigeradores o en los calentadores de agua, así como en las casas y en las oficinas. También se encuentran en los almohadones de los muebles, en los asientos de los vehículos y en las sillas de oficina.

Cuando se negoció el Protocolo de Montreal, las espumas con base de CFC constituían más del 25 por ciento del consumo mundial de CFC (267.000 toneladas anuales). Ya a mediados de la década de 1980, la industria mundial de espuma y de sus proveedores había comenzado a reducir o eliminar el uso de los CFC. Gracias a la iniciativa de la industria y a la acción global concertada dentro del marco del Protocolo de Montreal, más del 99 por ciento de los CFC usados en la producción de espuma fue interrumpido en 2005, sin que los consumidores notasen la diferencia.

Dado que la industria de la espuma se había adelantado en el desarrollo de alternativas al uso de los CFC, cuando el FML comenzó con los proyectos de financiación a principios de 1990, las tecnologías alternativas ya estaban disponibles y fácilmente accesibles en el mercado. El FML, al facilitar la transferencia de la tecnología existente fiable y eficaz exenta de CFC, marcó un estándar importante que facilitaría sus esfuerzos en otros sectores. El éxito de los primeros proyectos en el sector de la espuma dio

confianza a los empresarios, fortaleció la cooperación nacional y aseguró la adhesión de los socios gubernamentales nacionales así como la participación de la industria internacional en el proceso del FML. Esto, a su vez, ayudó a lanzar los programas nacionales de eliminación de SDO.

La creciente demanda de asistencia por parte de los países en desarrollo dejó claro la necesidad de encontrar un modo económico de transferir la tecnología. El PNUD respondió expandiendo la asistencia inicialmente ofrecida a empresas grandes y bien organizadas, primero mediante proyectos individuales, luego mediante el establecimiento de proyectos de grupo y finalmente, mediante la elaboración de programas nacionales estratégicos de eliminación basados en el desempeño sobre varios años.

De modo de poder asegurar los niveles más económicos posibles, el PNUD instauró procesos innovadores de adquisiciones que incluían, por ejemplo, adquisiciones al por mayor de tecnología y equipos estándar de reemplazo. El PNUD también se ocupó del desarrollo de capacidades involucrando a expertos locales y regionales para obtener mejores diseños de proyectos basados en un conocimiento detallado de las circunstancias nacionales. Así, los proyectos resultaron más económicos sin comprometer su calidad o su contribución al desarrollo sostenible de cada país asociado.



Brasil - Creación de una industria “verde” de producción de espuma

En un momento donde virtualmente todos los productores de espuma de poliuretano usaban CFC como agente, la Poly-Urethane Industria e Comercio Ltda., proveedor nacional de productos químicos y de equipos, se dirigió al PNUD con la idea de introducir un poliuretano con base de aceite de castor y exento de CFC en el mercado brasileño.

En ese entonces, Poly-Urethane proveía los productos químicos estándar con base de petróleo, comprados a los principales proveedores internacionales, según las especificaciones de los clientes. Para dejar los CFC y adoptar el nuevo proceso a partir del aceite de castor había que reemplazar el equipo dispensador existente.

En agosto de 1994 se aprobó el proyecto “Conversión de tres compañías a una tecnología exenta de CFC para fabricar espuma rígida de poliuretano”. Este proyecto dependía del apoyo técnico y de la coordinación locales y marcó una serie de hitos en Brasil: fue el primer proyecto de inversión para la eliminación de SDO financiado por el FML que fue implementado por el PNUD en el país; fue el primer proyecto de grupo aprobado, dirigido a convertir tres compañías; y fue el primer proyecto mundial en atacar el potencial negativo de calentamiento global gracias al uso de una materia prima renovable con potencial de absorción del CO₂ llamada mamona, que es el nombre local para la planta que da el aceite de castor.

Poly-Urethane desarrolló y probó los equipos prototipos antes de comenzar la producción comercial para las tres empresas involucradas en el proyecto, y les dio formación en su uso. En julio del 1997, el proyecto certificó como técnicamente finalizado, y los tres grandes contratistas de espuma que se habían convertido a la tecnología exenta de CFC fueron reconocidos por haber reducido el consumo de CFC de Brasil en 72 toneladas por año.

Al establecer una demanda local creciente de mamona, Poly-Urethane dio un ímpetu al restablecimiento de la cosecha de mamona en la parte norte del estado de Minas Gerais, y al aumentar la producción de mamona a niveles industriales, aproximadamente unas 4.500 familias rurales mantuvieron sus empleos. Se considera a la mamona como una base posible también para manufacturar otros productos. Una ventaja adicional e importante de usar mamona es que las plantas absorben el dióxido de carbono y así reducen las acumulaciones de gases a efecto invernadero en la atmósfera. El nivel estimado de absorción de dióxido de carbono de las plantas de mamona es de 34,6 toneladas por hectárea, y la planta tiene dos ciclos productivos por año.

Con una financiación de US\$ 470.000, este proyecto estableció alianzas que no sólo eliminaron 72 toneladas de CFC sino que impulsaron un impresionante programa de eliminación de SDO en la industria de la espuma en Brasil, creó importantes capacidades locales, apoyó la innovación, generó empleos y beneficios económicos en el ámbito local, y contribuyó a reducir el calentamiento global.



Eliminación del Uso de las SDO en las Espumas



Colombia - Eliminación total de los CFC en el sector de la espuma

Cuando Colombia ratificó el Protocolo de Montreal, su sector de fabricación de espuma de poliuretano era uno de los consumidores más importantes de SDO del país. Dada la variedad de actores involucrados en la fabricación de espuma de poliuretano en Colombia, la Unidad Nacional del Ozono del país trabajó con cada uno para ajustar las estrategias de conversión a las necesidades individuales de los mismos.

Se siguió un enfoque de proyecto global para asistir a las compañías más pequeñas que se diseñaron para alcanzar de manera económica un gran número de empresas, cada una con un consumo muy limitado de SDO. Los dos proyectos globales principales se hicieron con la participación de conglomerados nacionalmente reconocidos – Espumlatex y GMP Productos Químicos – cada uno formado por más de 20 compañías pequeñas en lugares diversos. Los equipos fueron proporcionados por Colombia y otros países vecinos en desarrollo como Brasil, lo que permitió la adquisición de tecnologías adaptadas a las necesidades locales a precio razonable, aumentando así la efectividad económica y la cantidad de compañías a las que se pudo asistir.

En diciembre de 2002, el FML aprobó un último proyecto global para eliminar las restantes 123 toneladas de CFC usadas en la fabricación de espuma. Esto ayudó a 36 más empresas a convertirse a la tecnología alternativa, con una asistencia técnica especial que se dio a las compañías más pequeñas.

Este enfoque aseguró que rápidamente, ya en octubre de 1997, 400 toneladas de CFC fueron eliminadas en la fabricación de refrigeradores domésticos como resultado de proyectos de conversión, ubicando a Colombia en una buena posición. Los sectores manufactureros de refrigeración comercial e industrial prontosiguieron, resultando en una eliminación total del sector en el 2006.

India - Proyectos globales para que las pequeñas y medianas empresas hagan la conversión a tecnologías exentas de CFC en el sector de la espuma

En 1997, el PNUD y el Ministerio de Medio Ambiente y Bosques de la India desarrollaron un proyecto en el sector de la espuma que cubrió a 80 pequeñas y medianas empresas (PYME) que empleaban a unas 2000 personas. Las PYME usaban CFC en la fabricación de productos aislantes de espuma de poliuretano rígida, incluyendo aislantes para la construcción y para electrodomésticos tales como jarras, termos, y contenedores para comida caliente o fría.

Todas esas PYME tenían en común bajos niveles de inversión en plantas y equipos, capital de operación limitado, operaciones de baja escala y trabajo intenso, un mercado doméstico muy competitivo e importaciones baratas. Si bien por lo general reconocían la importancia de mantener la calidad, de la capacitación, del medio ambiente y de la seguridad, la necesidad de mantener los costos bajos indicaba que esos asuntos raramente se tomaban en cuenta. Por lo general, los conocimientos sobre los últimos productos químicos y tecnologías eran limitados y la capacidad técnica de adoptar prácticas y decisiones de adquisiciones consistentes era inexistente.

La clave para tener éxito a largo plazo con el proyecto estaba en asegurar la disponibilidad y sostenibilidad económica de la nueva tecnología respetuosa del medio ambiente. El PNUD trabajó junto con los proveedores, incluyendo una empresa de la India que diseñaba productos químicos económicos y exentos de CFC, para producir equipos de espuma económicos sobre especificaciones. Para asegurar la sostenibilidad a largo plazo, el equipo fue diseñado para una operación y un mantenimiento fáciles, económicos y eficientes. Se lograron otras economías estandarizando los procesos de producción, comprando los equipos al por mayor y adaptando la cultura y las prácticas laborales locales. Se dio también amplia capacitación en materia de asuntos técnicos y medioambientales para aumentar la capacidad de las PYME. El proyecto se terminó en el año 2000 y su éxito llevó al gobierno y a otras partes involucradas a pedir más financiación del FML para repetir el proceso con tres nuevos proyectos dirigidos a otras 70 PYME.





Eliminación del Uso de SDO en Sistemas de Refrigeración y Aire Condicionado

Los sistemas domésticos y comerciales de refrigeración y de aire acondicionado son parte integrante de la vida moderna en todo el mundo. Entre sus muchos usos están los de conservar productos alimenticios en casas y comercios, regular la temperatura de los procesos sensibles en las industrias, y crear un entorno cómodo en las casas, hospitales, oficinas y vehículos.

El descubrimiento de CFC no inflamables abrió el potencial del mercado mundial de equipos de refrigeración. Antes del Protocolo de Montreal, casi todos los aparatos de refrigeración y de aire acondicionado usaban CFC para producir espuma aislante y como refrigerantes para producir frío. Una serie de propiedades ventajosas hacían que los CFC fuesen los refrigerantes preferidos para las unidades domésticas y comerciales de refrigeración y para los sistemas de aire acondicionado.

Los primeros proyectos que redujeron y eliminaron el uso de CFC en la fabricación de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado dentro del marco del Protocolo de Montreal comenzaron a principios de la década de 1990. Muchos componentes tales como compresores, condensadores, evaporadores y secadores de filtro fueron diseñados específicamente para funcionar con CFC y su reemplazo con alternativas aceptables

desde el punto de vista medioambiental, si bien respetaban el diseño básico, la seguridad, el funcionamiento, la eficiencia energética y la duración del producto, fue particularmente difícil.

Los problemas de diseño y de funcionamiento se complicaban por el hecho de que en la mayoría de los países en desarrollo la producción y el mantenimiento de los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado representaban una gran parte del consumo general de CFC del país, y su reemplazo con alternativas exentas de SDO tenía que ser hecho con un impacto económico y una alteración social mínimos.

Fabricación de refrigeración doméstica y comercial

Los gobiernos, con la asistencia del PNUD, trabajaron conjuntamente con las empresas y con expertos técnicos nacionales e internacionales con el fin de identificar las mejores alternativas para el CFC y hacer frente a la conversión de la fabricación a gran escala de refrigeradores domésticos y comerciales. Las negociaciones se ocuparon del compromiso de los altos mandos directivos de las empresas, y de asegurarse que hubiese acceso y control de calidad de la tecnología con referencia a los importantes cambios requeridos para las operaciones y la maquinaria de las



Malasia - Proyecto de grupo destinado a 11 PYME

El clima tropical de Malasia exige una refrigeración segura, eficiente y eficaz tanto en las casas como en los negocios. En diciembre del 2000, Malasia, con la asistencia del PNUD, lanzó un proyecto cubriendo a 11 PYME para eliminar el uso de 64,8 toneladas de CFC usadas en la producción de equipos comerciales de refrigeración. Las PYME fueron identificadas por necesitar asistencia y recursos especiales para lograr la transición a tecnologías que no dependiesen de los CFC

Las 11 PYME situadas en diversas ciudades de la península malaya, empleaban entre 10 y 35 personas cada una y producían un total anual de más de 34.000 unidades comerciales de refrigeración, incluyendo congeladores, heladeras para botellas y vitrinas de exposición para el mercado interno.

Para maximizar el impacto de la financiación del proyecto, las empresas, trabajando con los expertos técnicos del PNUD, decidieron comprar al por mayor tecnología y equipos estándar de sustitución y armonizar sus líneas de producción, en vez de comprar equipos específicos independientemente para cada empresa. Esta racionalización resultó en una mayor eficacia y ahorros generales de costos, que fueron utilizados por las PYME para mejorar la calidad de su producción, para buscar más efectividad, para educir los desperdicios y alcanzar una posición más competitiva en el mercado.

El PNUD contribuyó con este proceso en los países en desarrollo por medio de un enfoque innovador que permitió a las pequeñas y medianas empresas (PYME) maximizar los beneficios ofrecidos por el FML. Las PYME son más numerosas que las empresas grandes y a menudo están muy esparcidas; tienen a su vez menos probabilidades de conocer los compromisos en materia de medio ambiente y los avances tecnológicos internacionales, y generalmente no tienen los recursos para hacer una transición técnica importante sin ayuda externa. Sin embargo, las PYME representan un sector económico importante y, con el fin de ayudarlas a cumplir con las obligaciones del Protocolo de Montreal sin desestimar sus necesidades específicas, el PNUD adoptó un enfoque de proyecto de grupo, que promovió las compras al por mayor y la formación estándar para armonizar los procesos de producción, maximizar los beneficios y fomentar que se compartan e intercambien las experiencias.

El PNUD ha contribuido considerablemente a alentar la adopción de tecnologías exentas de CFC en el sector de mantenimiento de la refrigeración. Su Programa de Incentivos de Usuarios Finales fue creado como una estrategia económica eficaz para maximizar los recursos limitados del FML destinados a eliminar los CFC en el sector de usuarios finales comerciales e industriales de la refrigeración en países consumidores de bajo volumen. Las empresas con más de tres años en actividad involucradas en sectores económicos importantes de un país, incluyendo el almacenamiento de alimentos, los supermercados, los hoteles, los restaurantes, la pesca, las plantas procesadoras de carne y las fábricas de cerveza podían ser consideradas para recibir pagos como incentivo para alentarlas a reemplazar o adaptar permanentemente sus equipos existentes a base de CFC.

fábricas. Hubo que tomar en consideración asuntos vitales tales como evitar interrupciones en el proceso de producción y desabastecimiento del mercado.



Eliminación del Uso de SDO en Sistemas de Refrigeración y Aire Condicionado



Georgia - Programa de incentivos para usuarios finales

Una gran parte del consumo de SDO de Georgia (en su mayoría CFC) se originaba en el sector del mantenimiento de la refrigeración comercial e industrial. Esto lo hacía un excelente candidato para participar, con el apoyo del PNUD, en un programa piloto de incentivos para usuarios finales en los sectores de la refrigeración comercial e industrial y de la refrigeración en el transporte.

Para alentar a las empresas de Georgia que operaban en esos sectores a reemplazar o adaptar permanentemente sus equipos existentes con sistemas que usasen refrigerantes que no fuesen SDO, el Gobierno identificó a 15 empresas que podían recibir asistencia para cambiar sus sistemas de refrigeración y alcanzar la eliminación de 3,4 toneladas de CFC por año.

La Unidad Nacional del Ozono (UNO), en cooperación con la Asociación de Refrigeración de Georgia, publicó detalles del nuevo equipo de refrigeración y de los cálculos de las ganancias termodinámicas y económicas ventajosas que resultaban de su uso. También se publicaron datos detallados de los procesos de conversión y los pasos a seguir para destruir las antiguas plantas compresoras.

El programa de incentivos tuvo un efecto multiplicador y catalizador para estimular el ajuste y el reemplazo de los equipos a base de CFC del sector de refrigeración comercial de Georgia. Dos empresas adicionales también ajustaron sus instalaciones, pero sin ayuda financiera del programa, como resultado directo de la campaña de concientización de la UNO, lo que resultó en una eliminación adicional de 2,5 toneladas de CFC por año.

En los países medianos y grandes, los requerimientos del sector del mantenimiento de la refrigeración y del aire acondicionado fueron integrados en Planes de Eliminación del Sector o Planes de Eliminación Nacional (PES y PEN) generales para hacer frente a uno o más sectores usuarios de SDO por vez y ofrecer las mismas ventajas estratégicas que los Planes de Gestión de Eliminación Final, sólo que a mayor escala.

Costa Rica - Cómo cubrir las necesidades del sector pesquero

En 2003, el consumo de CFC en Costa Rica estaba muy influenciado por las necesidades de la industria pesquera en el puerto de Puntarenas. Aunque la capacidad de refrigeración del sector de la pesca representaba sólo el 5 por ciento de la capacidad total instalada en el país, ocupaba más del 50 por ciento del consumo nacional de CFC. El Gobierno, en cooperación con el PNUD y con los interesados en el sector, decidió crear un programa de incentivos para usuarios finales para adaptar el 50 por ciento del sector, lo que fue un componente importante en el Plan de Gestión de Refrigerantes de Costa Rica.

El sector de la pesca del puerto de Puntarenas estaba caracterizado por prácticas defectuosas de refrigeración. En muchos casos, los dueños de las embarcaciones desconocían por completo el alto precio resultante de sus sistemas de CFC ineficientes. Era usual encontrar un mantenimiento deficiente y sistemas de enfriamiento con escapes y no era raro que se agregasen grandes cantidades de refrigerantes CFC al sistema de enfriamiento de la embarcación antes de salir a pescar, refrigerantes que se escapaban antes de volver a puerto. Un sistema ineficaz de enfriamiento puede

usar seis veces más CFC que lo necesario.

Después de consultar extensamente a los involucrados, y contando con el apoyo del PNUD, se lanzó un proyecto piloto de incentivos para los usuarios finales como parte del Plan de Gestión de Refrigerantes del país. Tres pesqueros fueron convertidos y beneficios inmediatos incluyeron gastos operativos considerablemente inferiores para el sistema de enfriamiento, lo que ayudó a pagar la inversión en un año. Al conocerse el éxito del proyecto, se convirtieron más embarcaciones. El proyecto asumió 50 por ciento de los costos, y el 50 por ciento restante fue pagado por los propietarios.

A fines de 2006, se habían convertido un total de 17 pesqueros y el consumo nacional anual de CFC se redujo en 6,4 toneladas anuales. Dado que el proyecto sirvió para concientizar sobre los problemas de los CFC, llevó indirectamente a la reducción del consumo de CFC en embarcaciones que no participaron en el programa original y obró en beneficio de la industria de mantenimiento de la refrigeración en Puntarenas.



Eliminación del Uso de SDO en Sistemas de Refrigeración y Aire Condicionado

Mantenimiento de los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado

La eliminación de los CFC del mantenimiento de los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado planteó otro tipo de dificultades. Dependiendo del tamaño del país, no es poco común que la cantidad de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado ronde los millones y estén diseminados geográficamente. Dada la cantidad de personas involucradas y de usuarios que van desde empresas individuales e instituciones hasta comunidades, el proceso de reemplazar los CFC con alternativas exentas de CFC tenía que ser hecho de la manera menos complicada posible para evitar que se alterasen los medios de vida de las personas o las funciones esenciales de los sistemas de refrigeración y de aire acondicionado.

Otra consideración importante surgía del hecho de que dado que esos sistemas técnicos representan inversiones financieras importantes en los países en desarrollo, ellos requieren mucho mantenimiento en el curso de sus largas vidas útiles para asegurar un buen funcionamiento y estándar de mantenimiento. Esos servicios son provistos por miles de técnicos de mantenimiento en los sectores formal e informal. Especialmente en los países

consumidores de bajo volumen (CBV), donde el sector de mantenimiento de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado en general contribuyó a más del 70 por ciento del consumo de CFC, la dificultad fue mucho mayor. Los países consumidores de bajo volumen tienden a ser los países que tienen más problemas para reducir la pobreza, donde la mayor parte de los trabajadores se desempeñan en actividades informales. Respetar las obligaciones del Protocolo de Montreal sin comprometer como se ganan la vida los técnicos hizo aún más difícil la tarea de imponer la transición en los sectores de mantenimiento.

Desde un principio, la capacitación individual de los técnicos de mantenimiento en materia de recuperación y de reciclado de los CFC fue la norma. Sin embargo, en la primera década del Protocolo de Montreal esos proyectos aislados fueron reemplazados con la adopción de Planes de Gestión de los Refrigerantes (PGR) que proponían una estrategia más general para administrar el uso y la eliminación de los CFC en el sector del mantenimiento en el ámbito nacional. Los PGR llevados a cabo con la asistencia del PNUD alentaron el establecimiento de reglamentos para controlar los CFC y el fortalecimiento de las capacidades institucionales, técnicas y administrativas para su puesta en práctica. Además, con el fin



de disminuir la demanda nacional de una nueva producción de CFC entre los usuarios finales del sector privado, se proporcionaron los mejores equipos de recuperación, reciclado y otros existentes y apropiados para los técnicos y los establecimientos de mantenimiento. Para que esas actividades de eliminación fuesen sostenibles, la transferencia de tecnología se complementó con un programa de capacitación rigurosa de los instructores para enseñarles buenas prácticas de mantenimiento.

Con el paso del tiempo y basándose en la experiencia, los Planes de Gestión de los

Refrigerantes para los países consumidores de bajo volumen pasaron a ser Planes de Gestión de Eliminación Final (PGEF). Los PGEF proponían un enfoque estratégico a largo plazo para hacer frente al consumo residual de CFC en los países dentro de un tiempo estipulado, generalmente más corto del requerido por el Protocolo de Montreal. Los PGEF se basan en el desempeño y siguen calendarios de ejecución de varios años, lo que permite a los países en desarrollo una mayor flexibilidad para hacer frente a sus necesidades específicas en el camino hacia la meta de una eliminación del 100 por ciento de CFC para el 2010.

“El éxito del Protocolo de Montreal nos indica que hay instrumentos internacionales que nos pueden ayudar a disminuir el impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente mundial. Tenemos que aprovechar esta experiencia y tratar de reproducirla cuando sea de utilidad”.

Ban Ki-moon,
Secretario General de las
Naciones Unidas.





Eliminación de los CFC en los Inhaladores de Dosis Medidas (IDM)

El asma y las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) son las enfermedades de las vías respiratorias más crónicas y se estima que afectan a más de 300 millones de personas en el mundo. El asma y las EPOC causan gran ausentismo en el trabajo y en la escuela generando enormes gastos de salud, lo cual tiene un impacto sobre las economías nacionales.

Un tratamiento ampliamente usado para aliviar o prevenir los ataques de asma y de EPOC es la medicación en aerosol que generalmente se aplica en las vías respiratorias mediante un inhalador de dosis medidas (IDM). Los IDM tienen muchas cualidades frente a otros sistemas de inhalación: son fiables, aplican una dosis justa independientemente de la capacidad respiratoria o de la edad del paciente, son compactos y portátiles, fáciles de usar, económicos, a prueba de manipulaciones indebidas, y su diseño asegura que el medicamento no se vea afectado por la temperatura o la humedad ambiente.

Tradicionalmente los IDM usaban CFC para propulsar el medicamento en las vías respiratorias. Las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de los CFC los hacían propulsores ideales y permitían a los fabricantes producir IDM que cumplieren con todos los requerimientos de diseño para una administración eficaz del medicamento y un fácil manejo por parte de los pacientes.

Desde que el Protocolo de Montreal estipuló medidas de control y eliminación de los CFC, los países industrializados comenzaron a convertir su producción de IDM en versiones sin CFC. Hoy los IDM sin CFC, representan el 25 por ciento de la producción vendida a nivel global incluyendo 30 países en desarrollo. Sin embargo, esta tecnología no está disponible al público en la mayoría de los países.

Para cumplir con el Protocolo de Montreal, los países en desarrollo que producen IDM enfrentan dos principales obstáculos: el acceso a recursos para obtener la tecnología alternativa disponible y el tiempo necesario para desarrollar los productos alternativos. Un retraso en la conversión amenazaría el cumplimiento con el calendario de reducción de CFC estipulado por el Protocolo de Montreal y tendría efectos negativos sobre la salud pública y el desarrollo de estos países. El PNUD fue la primera Agencia Ejecutora del FML en ocuparse de los problemas confrontados por los países en desarrollo a la hora de convertir su producción de IDM con CFC a

El PNUD ha participado en la implementación del 60 por ciento de los proyectos en materia de IDM aprobados por el FML.

El asma y las EPOC pueden a veces causar la muerte. De acuerdo con la Organización Mundial para la Salud, 300 millones de personas sufren de asma y 255.000 personas murieron de asma en 2005. Más del 80 por ciento de las muertes por asma se producen en países de bajos ingresos [11].

En algunos países hay más de 20 por ciento de los niños que padecen asma junto a un 5 o 6 por ciento de los adultos, y hay un porcentaje similar de adultos que padecen de EPOC [12].

tecnologías sin CFC para alcanzar las metas inminentes del Protocolo. Los principales obstáculos incluyeron el acceso a los recursos requeridos para obtener la tecnología disponible comercialmente y el tiempo necesario para desarrollar alternativas. En Cuba, el PNUD comenzó a trabajar con el Gobierno en el 2002 para desarrollar una Estrategia de Transición de IDM y llevar a cabo el proyecto de reconversión de las instalaciones locales de producción a tecnologías sin CFC. La experiencia y la guía dada por el PNUD contribuyeron al desarrollo de directrices para el sector de los IDM por parte del Fondo Multilateral.

El PNUD ha tenido un papel importante en la creación de conciencia sobre la situación en la que se encontraban los países en desarrollo para convertir sus sectores de IDM, fuese a través de conversión de fabricación directa o de la inclusión del sector en los planes nacionales o sectoriales que tienen como meta la eliminación final de los CFC. El PNUD continúa trabajando en Cuba y ha extendido su ayuda a otros países con retos similares. En Uruguay el PNUD asiste en la estrategia de transición de IDM y un proyecto de conversión; en Bangladesh, el PNUD ayudó a desarrollar la Estrategia de Transición de IDM del país con el PNUMA y asiste en su proyecto de conversión de IDM; en India, Colombia y Pakistán, el PNUD trabaja con socios nacionales para responder a las necesidades de la transferencia de tecnologías IDM sin CFC.

Cuba - Eliminación del consumo de CFC en la fabricación de IDM

Más de 1,1 millones de cubanos padecen del asma. Para abastecer las necesidades domésticas, Cuba produce seis millones de unidades de IDM con CFC por año, utilizando a tales fines 109 toneladas de CFC.

En 2002, Cuba se enfrentaba a la creciente preocupación que el proceso para obtener una tecnología de IDM exenta de CFC no había comenzado y que, como resultado, el país no podría cumplir con las metas de eliminación de CFC del Protocolo de Montreal. También se temía que la falta de una tecnología de sustitución pusiese seriamente en peligro la disponibilidad de los medicamentos. El Gobierno Cubano pidió ayuda al PNUD.

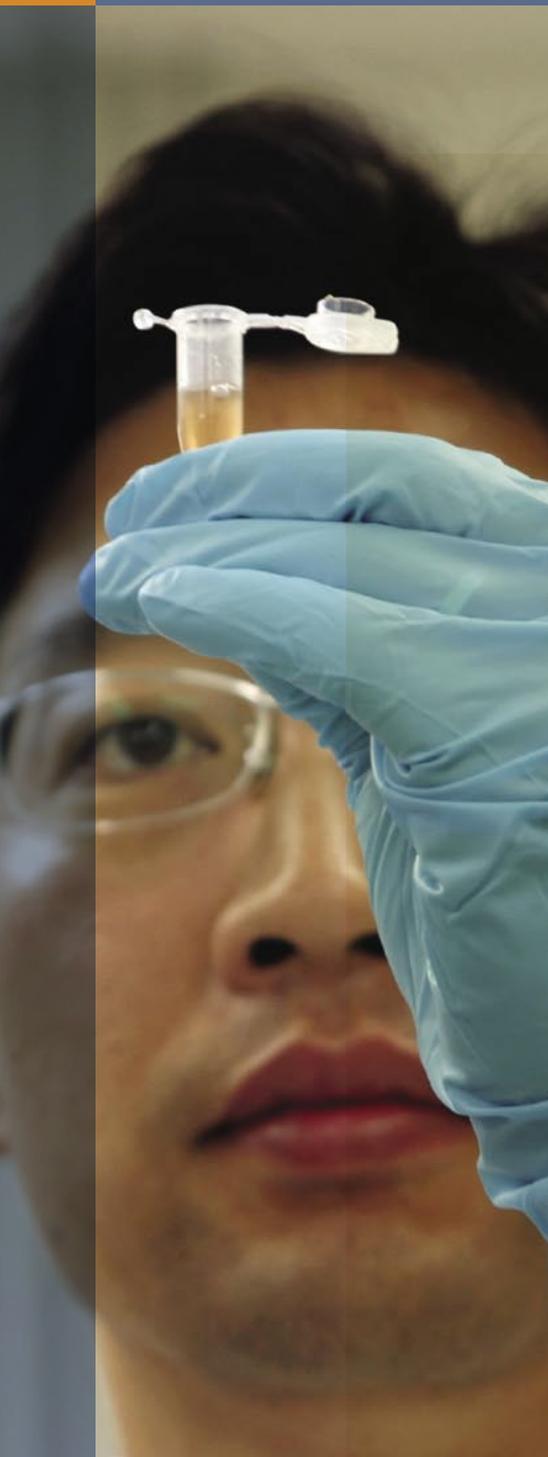
Cuba necesitaba urgentemente identificar una tecnología de sustitución apropiada que cumpliera con los criterios específicos impuestos por la capacidad de los laboratorios del país, con la disponibilidad de los productos y con las necesidades económicas sin infringir los derechos de propiedad intelectual. Además de estas consideraciones había que asegurar que existiese la financiación necesaria para adoptar un proyecto de conversión.

Con la ayuda del PNUD, el Proyecto de Transferencia de Tecnología de IDM Cubano, que fue el primer proyecto de conversión de IDM financiado por el FML, fue aprobado en 2003 con una financiación total de US\$ 5.960.000.

El PNUD ayudó a Cuba a establecer las necesidades básicas de equipamiento, a calcular los límites de financiación elegible y a identificar proveedores potenciales de tecnología. Este trabajo innovador ayudó a crear las políticas y directrices del FML para el sector de los IDM. En nombre del Gobierno de Cuba, el PNUD también negoció una alianza de los sectores público y privado con una compañía farmacéutica de renombre que podía trabajar en Cuba para desarrollar productos IDM exentos de CFC a costos aceptables.

Esta asociación permitirá a Cuba obtener los equipos necesarios para la producción estable y segura de IDM exentos de CFC, así como una amplia formación específica. Con el objetivo de facilitar la transición del producto, se lanzó una campaña de concientización para informar a los médicos de las características de los IDM exentos de CFC para que ellos puedan, a su vez, educar a los pacientes. El proyecto está en curso y se espera que comience la producción de IDM exentos de CFC a fines de 2007.

Cuando finalice, que se espera que sea en el 2008, el proyecto no sólo habrá colaborado con el compromiso de Cuba con el Protocolo de Montreal, sino que también habrá contribuido positivamente al progreso del país en una serie de Objetivos de Desarrollo del Milenio.



Eliminación del Uso de las SDO en Solventes

Los solventes son mayormente utilizados en el medio industrial y en el doméstico, especialmente en procesos y productos de limpieza. En la industria, los solventes se usan para limpiar circuitos e instrumentos de precisión, mientras que para usos domésticos se usan para la limpieza en seco, detergentes, disolventes de pintura, quitaesmaltes, y muchos otros casos. Los solventes son

utilizados también en investigaciones químicas y en algunos procesos tecnológicos.

A fines de la década de 1940, se descubrió que los solventes que contenían SDO tenían muchas ventajas en comparación a otros solventes orgánicos utilizados comúnmente, por lo que el uso de las SDO comenzó a incrementarse. El

China - Conversión de la producción de rollos de fotos a color de Caihong

En 1999, el PNUD comenzó a trabajar con la Compañía de rollos de fotos a color Caihong, principal productor de rollos de fotos de China, para eliminar el uso de 211 toneladas de triclorotrifluoroetano (CFC-113) y de 331 toneladas de tricloroetano (TCA) usados en los procesos de manufacturación de la compañía. Caihong era considerada la fuente más importante de emisión de solventes SDO en China, lo que hizo que su proceso de transición de solventes fuese una de las tareas más complejas y valiosas del PNUD en este campo. La eliminación de los agentes de limpieza SDO se consiguió convirtiendo 16 máquinas de limpieza. Los equipos grandes que usaban solventes SDO, muchos de ellos situados en áreas limpias, tuvieron que ser desplazados y desmantelados, al mismo tiempo que tecnologías de sustitución igualmente grandes – especialmente los limpiadores acuosos – eran ensambladas y probadas dentro de las fábricas. Gracias al aprovechamiento de los períodos de inactividad programados de las fábricas y de un rápido proceso de puesta a punto se pudo completar el proyecto 10 meses antes de lo programado y Caihong tuvo pérdidas mínimas en la producción. Para reducir aún más el impacto de la compañía sobre el medio ambiente, Caihong instaló también mejores equipos de ventilación y de desionización de las plantas internas de agua y de tratamiento del agua.



La cartera mundial del PNUD en materia de solventes (US\$ 66 millones) representa el 60 por ciento de los proyectos en materia de solventes cubiertos por el FML.

descubrimiento del agujero en la capa de ozono y la ratificación del Protocolo de Montreal detuvo ese crecimiento y originó cambios en el uso global de solventes, a medida que los países desarrollados y los países en desarrollo comenzaron a comprometerse con ir eliminando el uso de SDO en solventes (CFC, tetracloruro de carbono y tricloruro de metilo).

No había un único sustituto para todos los usos de las SDO como solventes. Dado que los productos reemplazantes tenían que tener muchas de las propiedades útiles de los solventes SDO, si no todas, hubo que desarrollar una serie de alternativas y tecnologías sin SDO y ponerlas a la venta de modo de asegurar una eliminación gradual y sostenible de las SDO. La seguridad de los trabajadores y el medio ambiente fueron también criterios adicionales importantes.

Mientras que los fabricantes del mundo desarrollado se ocupaban de producir alternativas, los programas dirigidos a los países en desarrollo Partes del Protocolo de Montreal se centraban en ayudar a las empresas a elegir procesos alternativos apropiados. Esto se volvió un proceso interactivo de muchas partes involucradas tales como oficiales del gobierno, proveedores de tecnología y de solventes, usuarios, y el FML y sus Agencias Ejecutoras incluyendo al PNUD. En la mayoría de los países, el sector de los solventes consiste en una gran cantidad de usuarios individuales de numerosos y diferentes sectores manufactureros. Su

China - Plan de eliminación de solventes

Cuando el Gobierno de China solicitó la ayuda del PNUD para hacer frente al uso de SDO en solventes, había unas 2200 pequeñas y medianas empresas en todo el país que usaban solventes SDO para limpiar circuitos e instrumentos de precisión en una variedad de aplicaciones incluyendo la aviación, la electrónica, la maquinaria, los aparatos de medicina, la manufacturación de motores, las telecomunicaciones y los textiles.

En marzo del 2000, el PNUD ayudó a la Administración Estatal China de protección del Medio Ambiente (SEPA) y al Ministerio de la Industria de Información en el desarrollo de un plan de eliminación de solventes sobre varios años y basado sobre el desempeño en el sector. El plan apoyó la creación de alternativas viables para los procesos de limpieza y aseguró que hubiese en el mercado los equipos más avanzados de alta calidad y bajo costo, haciendo licitaciones competitivas internacionales y nacionales. La asistencia técnica y los programas de formación, dirigidos a los pequeños y medianos usuarios se combinaron con campañas de divulgación pública y ayudaron a apoyar la introducción de nuevos procesos. Al mismo tiempo, el plan de eliminación apoyó las medidas legislativas nacionales y su puesta en práctica por medio de controles y monitoreo de la producción y del uso de solventes SDO, y la eliminación gradual de las SDO en el sector.

identificación y organización en grupos, de modo de poder llevar a cabo intervenciones jurídicas, políticas, comunicativas y tecnológicas sostenibles y económicas, fue un desafío primordial. Los programas fueron pensados para ayudar a los gobiernos a identificar a las empresas oportunas y a crear conciencia en ellas de que todo el sector necesitaba eliminar las SDO.

La tarea de identificar a las empresas que pudiesen calificarse fue difícil ya que en la mayor parte de los países el sector de los solventes no se beneficiaba de ningún tipo de asociación industrial centralizada y además, en muchos casos, consistía de un gran sector informal que, ni siquiera sabía que usara SDO. El PNUD trabajó con los países

para llevar a cabo estudios y programas de divulgación, y colaboró con las autoridades aduanales nacionales para que corroborasen los datos obtenidos en los estudios.

Al comenzar por los consumidores a gran escala y al seguir por las líneas de distribución, educando, creando capacidades y transfiriendo las tecnologías apropiadas, fue posible ganarse la confianza de los consumidores de solventes SDO y de sus distribuidores, llegando así hasta el más pequeño de los usuarios finales. Este enfoque estratégico fue vital en países como China o India donde los pequeños usuarios representan entre el 60 y el 70 por ciento del mercado.



Eliminación del Bromuro de Metilo

En 1992, las Partes del Protocolo de Montreal agregaron a la lista de SDO el bromuro de metilo (BrMe), producto usado en la fumigación agrícola para controlar un amplio espectro de plagas. El mayor uso del BrMe era para fumigar los suelos en la producción de cosechas de alto valor como la de las fresas, los tomates, los pepinos, los melones y las flores. En menor grado se usaba para desinfectar estructuras tales como los locales donde se procesaban alimentos y para fumigar los bienes durables, tales como los granos almacenados, así como para tratamientos de cuarentena y preembarque (CPE) de ciertos productos comercializados entre países.

La versatilidad, eficacia y rapidez del BrMe le dieron la reputación de ser una “bala de plata” y lo hicieron popular entre los productores agrícolas a gran y pequeña escala de todo el mundo. Cuando se identificó el BrMe como SDO, muchos expertos agrícolas, sus usuarios y las compañías de fumigación destacaron sus ventajas y expresaron la preocupación que no sería posible crear alternativas eficaces. Predijeron que, como resultado, se sufrirían consecuencias nefastas en la productividad agrícola mundial. Esta reacción y la importancia de la agricultura en las economías nacionales de muchos países hicieron que la negociación de un calendario de

eliminación, que fuese aceptable a todas las Partes, fuese un proceso largo. Los países industrializados acordaron en 1995 eliminar el uso de BrMe para el 2005, a excepción de su uso en CPE y en otras instancias críticas. El calendario fue subsecuentemente adaptado y extendido para los países en desarrollo (ver cuadro en las últimas páginas de esta publicación), aunque muchos países decidieron adoptar fechas nacionales de eliminación más tempranas.

En poco tiempo se identificaron y se crearon una serie de alternativas al uso

CUARENTENA Y PREEMBARQUE (CPE):

Los tratamientos de CPE se aplican para prevenir la introducción, el establecimiento y/o la difusión de plagas de cuarentena (incluyendo las enfermedades), donde puedan ser potencialmente peligrosas para áreas vulnerables o donde estén presentes pero no diseminadas y que requieran de un control oficial, que sean obligatorios por los requerimientos oficiales de un país importador o por los requerimientos oficiales existentes de un país exportador.

Malawi - Lanzamiento de un nuevo sistema de producción agrícola

del BrMe, incluyendo nuevos productos y métodos más eficaces de aplicación de productos químicos existentes. En 2005, el Comité de Opciones Técnicas para el Bromuro de Metilo (COTBM) del Panel de Evaluación Técnica y Económica (PETE) del Protocolo de Montreal había identificado alternativas viables para un 95 por ciento de los usos controlados del BrMe.

Desde 1997, el PNUD ha estado trabajando con los países en desarrollo para implementar proyectos de demostración, con el fin de fomentar la confianza de los interesados en la viabilidad de las alternativas al BrMe. Una vez que se hubo demostrado técnicamente las alternativas positivas y comprobado los rendimientos

El Gobierno de Malawi, con el apoyo del PNUD, completó recientemente un proyecto por US\$ 2,99 millones para eliminar en el país todos los usos de BrMe no esenciales y que no fuesen para cuarentena y preembarque (CPE). En total se eliminaron 185 toneladas de BrMe que unos 400.000 agricultores usaban anualmente.

El proyecto fue muy exitoso y Malawi pudo alcanzar las metas de eliminación acelerada que se había impuesto a sí mismo en el 2000, alcanzando la eliminación total del BrMe el 1º de enero de 2005. Antes, el Gobierno había establecido un Comité Directivo Nacional del Proyecto, formado por un grupo dedicado de actores de alto nivel de los sectores público y privado. El Fondo de Investigación y Extensión Agrícola de Malawi (FIEA), institución nacional vinculada al principal sector de producción agrícola del país, administró el proyecto y ayudó a realzar su credibilidad entre los involucrados. Una estrecha cooperación entre éstos apoyó el desarrollo de capacidades ya que alentó la producción local de materiales para ayudar a adoptar una alternativa económica de base, desarrollando así el potencial local y regional del mercado para las pequeñas empresas, y realzando el potencial de sostenibilidad a largo plazo de la transición hacia la eliminación del uso de BrMe. Una ventaja adicional fue determinada por las actividades de promoción del proyecto en áreas rurales, que ofreció una vía – en el ámbito de las comunidades rurales – para difundir, al mismo tiempo, la información sobre el VIH/SIDA desarrollada por la Comisión Nacional del SIDA de Malawi, con el fin de proteger a los beneficiarios y a sus familias.



Eliminación del Bromuro de Metilo

productivos durante una serie de estaciones de producción agrícola, se pudo pasar a proyectos de eliminación de mayor escala. De hecho, en base al objetivo de eliminación para

el 2015, muchos países eligieron adoptar calendarios de eliminación nacional con plazos más cortos. La eliminación del uso del BrMe y su sustitución con alternativas

Argentina - Eliminación del bromuro de metilo

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina (INTA), junto con la Oficina Nacional del Ozono y el PNUD, lleva a cabo un proyecto a gran escala de eliminación del BrMe dirigido a miles de agricultores de los cuales el 80 por ciento trabaja en establecimientos pequeños y medianos. El proyecto opera en varias provincias y cubre un área grande y de climas variados, desde la Patagonia en las regiones frías del sur, hasta Misiones en la región tropical del norte.

El proyecto se hace en colaboración con cooperativas locales de agricultores para hacer programas de capacitación y de extensión que lleguen a 73.000 agricultores y trabajadores del campo. Se establecieron, en cada provincia, comités consultivos que dirigen la ejecución del proyecto y cuyos miembros incluyen a las organizaciones de agricultores, a representantes de los gobiernos locales y a equipos de expertos técnicos regionales.

El enfoque cooperativo adoptado por el proyecto y respaldado por la convalidación técnica en el terreno, ha permitido a varias provincias cambiar completamente a alternativas sin productos químicos, y a alcanzar el 100 por ciento de eliminación del BrMe en algunas áreas mucho antes de las fechas estipuladas por el Protocolo de Montreal. La confianza de los agricultores en las alternativas es considerable y el éxito técnico del proyecto ayuda a

establecer las medidas de cumplimiento obligatorio que está estableciendo el Gobierno. En 2004, el equipo hizo un tour de estudio con mucho éxito para un proyecto del PNUD, financiado por el FML, en Malawi, lo que permitió intercambiar enfoques y resultados entre los especialistas técnicos y los responsables de establecer las políticas.

El proyecto también aprovechó la oportunidad para destacar los amplios beneficios socioeconómicos que surgieron durante la puesta en práctica del mismo. Dado que la producción agrícola tiende a producir grandes cantidades de basura sólida de plástico, que cuando es quemada puede liberar dioxinas, que son uno de los Contaminantes Orgánicos Persistentes señalados por la Convención de Estocolmo, quedaba claro que había que estudiar oportunidades de reciclado, y se inició un proyecto piloto en una provincia. El resultado – Punto Limpio – atrajo la cofinanciación del sector privado y se llevó a cabo en sociedad con Caritas Argentina, una ONG católica. Punto Limpio alienta a los agricultores a devolver los materiales agrícolas usados, especialmente las bandejas y toldos de polietileno (PE), los cuales son reciclados para hacer materiales de construcción que Caritas usa en la construcción de viviendas comunitarias para los pobres. El éxito de este proyecto llevó al establecimiento de otro Punto Limpio en una provincia vecina.

sostenibles, sin embargo, tenía que ser considerado con cuidado dado el peso de los sectores agrícolas en muchas economías de los países en desarrollo. A estos fines, fue necesario un proceso abierto y consultivo con una amplia y continua participación de las partes involucradas.

El PNUD ha aportado creación de capacidades y transferencia de tecnología, y ha apoyado diversas actividades para ayudar a los países a alcanzar la eliminación del BrMe utilizando su modalidad específica de ejecución nacional (EN). El hecho de saber que el sector agrícola en el que se usaba el BrMe era importante para cada país asociado en sus objetivos de desarrollo humano obligó al PNUD y a sus socios nacionales a mirar más allá de las consideraciones puramente medioambientales para identificar sinergias y establecer alianzas innovadoras para ampliar el impacto de la inversión del Protocolo de Montreal. Cada uno de los proyectos enfatizados muestra cómo la eliminación exitosa del BrMe ha resultado también en la adopción de actividades adicionales innovadoras y de valor que apoyan el desarrollo humano sostenible.

La cartera del PNUD en el sector del BrMe (US\$ 22 millones) representa el 21 por ciento del total de los proyectos en materia de BrMe cubiertos por el FML.

Líbano: aumento de las alternativas al BrMe

El Proyecto de Alternativas al BrMe del Líbano, que fue puesto en marcha conjuntamente con el PNUD en 2001, fue creado para eliminar antes del 2007 el consumo de BrMe usado en la agricultura. Otro proyecto relacionado, ejecutado por la ONUDI, se ocupó específicamente de la eliminación del BrMe en la producción de fresas.

La meta final de la estrategia nacional de reemplazar el BrMe era de hacer un cambio hacia la adopción de métodos respetuosos del medio ambiente y no tóxicos, fomentar una producción agrícola de bajo costo y crear una nueva tendencia en el país. El proyecto, que está implementando el Ministerio del Medio Ambiente libanés en el ámbito nacional, ha dado origen a una cooperación positiva con los productores agrícolas del país. La aplicación de técnicas sin productos químicos ha tenido excelentes resultados, ha creado asimismo confianza en los productores y ha resultado en un porcentaje considerable de eliminación de BrMe.

El proyecto, a su vez, se enfrentó a un reto distinto: las láminas de polietileno (PE) de baja densidad, que se usan cuando se trata la tierra tanto con alternativas químicas como no químicas, se usa en el Líbano para cubrir los invernaderos y pequeños túneles. Además, el PE usado (en una cantidad anual estimada de 2000 toneladas métricas) era quemado, tirado o enterrado, métodos todos que tienen repercusiones medioambientales no deseadas. El Proyecto de Alternativas al Bromuro de Metilo trató de encontrar una solución más adecuada para deshacerse del PE.

El proyecto se puso en contacto con una planta de reciclaje existente situada en un área agrícola extensa y dio a sus directores la información necesaria para tratar el PE usado. La conversión, que se hizo con cofinanciación del sector privado, permitió a la planta reciclar hasta cinco toneladas de PE usado por día, creando una situación ventajosa para todos y generando beneficios medioambientales y socioeconómicos.





Retos Presentes / Oportunidades Futuras

En momentos en que el Protocolo de Montreal se prepara para entrar en su tercera década de existencia, su éxito y sus numerosos y variados logros son reconocidos mundialmente. Éstos incluyen la eliminación sostenible de más del 97 por ciento de los productos químicos que destruyen el ozono que se había propuesto controlar; un alto grado de participación mundial – teniendo en cuenta los intereses públicos, privados y de la sociedad civil – lo que ha contribuido al excelente nivel de cumplimiento de la mayoría de las Partes; una vasta asistencia dada a los países en desarrollo para apoyar sus metas en materia de cumplimiento con el Protocolo; e indicaciones de que, en este siglo, se espera que la capa de ozono vuelva a sus niveles de antes de 1980.

Además, la implementación del Protocolo de Montreal ha producido importantes beneficios en materia de salud humana, así como considerables beneficios con relación al clima. Si bien es cierto que se han logrado muchos éxitos importantes, la tarea para la cual se estableció el Protocolo no está completa y quedan todavía varios desafíos.

Metas para el 2010

A corto plazo, el mayor desafío será mantener el ritmo de la eliminación

total mundial de SDO que se requiere para conseguir que se repare la capa de ozono. Para el año 2010 los países en desarrollo deben eliminar el resto de las SDO utilizadas más comúnmente (20 a 30 por ciento). Una vez alcanzadas las metas más inmediatas, la eliminación final del consumo de CFC, por ejemplo, en millones de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado de vehículos, no será fácil. El apoyo para estas actividades ya está asegurado, o lo estará próximamente, pero los países tendrán que trabajar mucho para asegurar que su eliminación no resulte en rupturas económicas no deseadas.

La transición a inhaladores de dosis medidas (IDM) exentos de CFC sigue siendo un desafío para muchos países en desarrollo que dependen de CFC para uso farmacéutico para fabricar IDM. La clave estará en tener acceso a las tecnologías libres de CFC y a la asistencia técnica para convertir sus plantas de fabricación. La incapacidad para apartarse del uso de CFC en este sector puede colocar a esos países como incumplidores del Protocolo. Después de 2010, la disponibilidad de CFC de categoría farmacéutica puede ser un problema, ya que los fabricantes no los producirán más. Muchos países en desarrollo están recibiendo actualmente asistencia financiera del FML para desarrollar e implementar estrategias de transición a IDM exentos de CFC.

10

Meta para el 2015

Otro problema lo constituye el uso continuado del bromuro de metilo (BrMe) para usos de cuarentena y preembarque (CPE) que no están controlados por el Protocolo de Montreal. Se han hecho grandes avances para identificar y alentar el uso de alternativas al BrMe para otros usos que no sean de CPE, lo que ha resultado en que muchos países han conseguido o están por conseguir la meta de una eliminación del 100 por ciento mucho antes de 2015. Sin embargo, puede que un aumento continuado del uso de BrMe resulte de los requerimientos fitosanitarios internacionales en materia de importaciones y exportaciones. Se debe continuar con el diálogo emprendido con la Convención internacional de protección fitosanitaria (CIPF) sobre sus Estándares internacionales de las medidas fitosanitarias definidos en su Publicación No. 15 (ISPM-15), que contienen directivas para regular el material de embalaje de madera en el comercio internacional para prevenir la difusión de plagas, y que promueve el uso de BrMe, entre otras cosas, para este fin. Al mismo tiempo hay que continuar buscando alternativas viables. De no ser así, el valioso trabajo del Protocolo de Montreal y del FML para eliminar los usos de BrMe que no son de CPE habrá sido en vano y la protección de la capa de ozono será la que sufra las consecuencias.

Perspectiva a largo plazo

Las Partes deben también hacer frente al uso a largo plazo de los hidroclorofluorocarbones (HCFC). En el estado actual del Protocolo, la producción e importación de HCFC pueden continuar en los países desarrollados hasta el 2030, y en los países en desarrollo hasta el 2040. Sin embargo, el desequilibrio ya se hace evidente dado que muchos países desarrollados han comenzado a eliminar los HCFC a una velocidad mayor que la impuesta por el Protocolo, mientras que en los países en desarrollo el uso de HCFC sigue aumentando. Esto puede representar una amenaza no sólo para la protección de la capa de ozono

Para el 2010, el Protocolo de Montreal habrá evitado que el equivalente de entre 9.7 y 12.5 gigatoneladas de CO₂ entren a la atmósfera, o sea cinco a seis veces la meta de reducción del primer período (2008-2012) estipulado por el Protocolo de Kyoto [13].

a largo plazo, sino que puede tener un impacto negativo a corto plazo sobre las economías de los países en desarrollo.

Con el objetivo de reducir los posibles problemas que van surgiendo, el PNUD ayudó a doce países en desarrollo, grandes y medianos consumidores de HCFC, a realizar encuestas nacionales de HCFC. Los resultados mostraron que hay una serie de asuntos que determinarán el uso futuro de los HCFC y destacaron las preocupaciones y las necesidades de los países, así como el deseo de estos de encontrar soluciones



Retos Presentes / Oportunidades Futuras



El diálogo en materia de HCFC ha evolucionado significativamente. Una serie de propuestas para adoptar metas interinas de eliminación que podrían conducir a una aceleración general de la eliminación de los HCFC serán puestas a consideración de las Partes en su 19ª reunión.

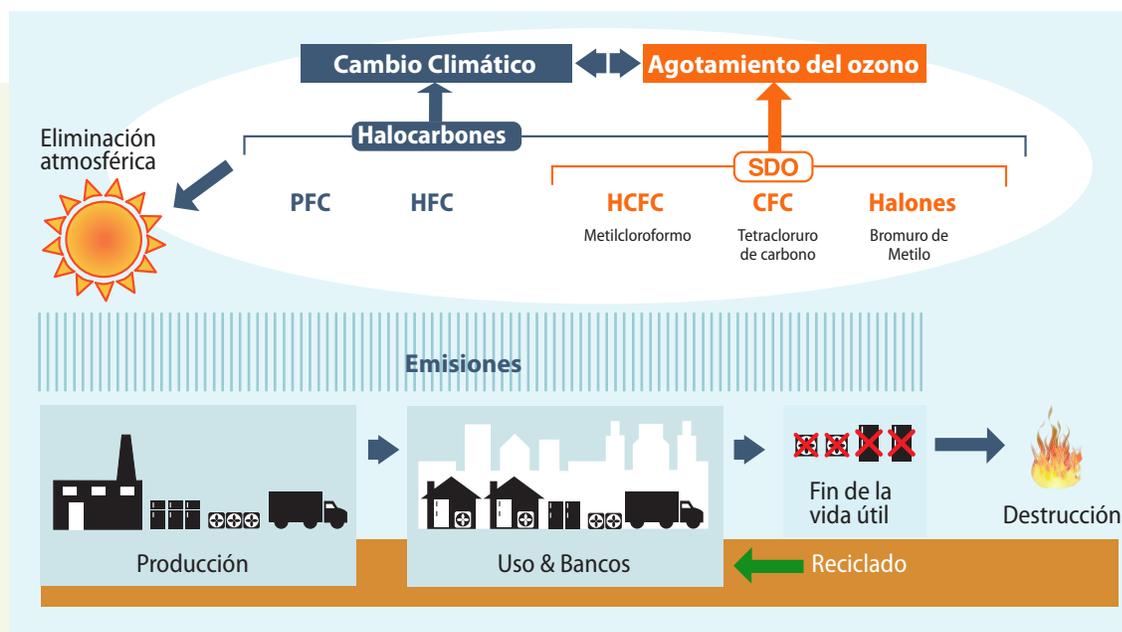
Protección de la capa de ozono y del clima mundial

La eliminación de las SDO que se ha logrado hasta la fecha no sólo ha ayudado a regenerar la capa de ozono sino que ha reducido considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero. Ello se debe al hecho de que las SDO, así como algunos de sus sustitutos, son también poderosos gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al cambio climático (ver cuadro 4).

Los paneles de evaluación técnica y científica dentro de los regímenes de protección del ozono y del cambio climático han indicado que la disminución mundial de emisiones de SDO ha causado reducciones de gases de efecto invernadero equivalentes a varios miles de millones de toneladas del equivalente de CO₂. Estas enormes reducciones hacen que el Protocolo de Montreal sea un contribuyente clave en la lucha mundial contra el cambio climático.

lo antes posible. Prácticamente todos los países encuestados expresaron su interés en estudiar programas de ajustes del crecimiento de los HCFC y estrategias aceleradas de eliminación. Hubo consenso entre los doce países que cualquier cambio que se acuerde de las metas del Protocolo relativas a los HCFC tendrá que asegurar la disponibilidad económica y sostenible de sustitutos respetuosos del medio ambiente, el acceso a la asistencia técnica y a la transferencia de tecnologías, y la financiación para facilitar la transición de modo que las economías de los países no soporten cargas indebidas ni se impongan restricciones a los consumidores y a las industrias.

10



CUADRO 4: EFECTOS DE LAS EMISIONES DE SDO SOBRE LA DESTRUCCIÓN DEL OZONO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO [14]

La eliminación de SDO lograda por el Protocolo ha ayudado también al clima de la Tierra de otras maneras. En el proceso de reconversión relativo al uso de SDO, los fabricantes han renovado sus equipos, teniendo menos pérdidas como resultado, y por lo tanto reduciendo las emisiones directas de los productos químicos sustitutos a la atmósfera. La renovación de los equipos también promovió una mayor eficiencia de la energía, reduciendo así las emisiones indirectas producidas por la generación de energía.

Algunos beneficios adicionales desde el punto de vista del clima pueden ser alcanzados con otras acciones dentro del marco del Protocolo de Montreal. La eliminación de los CFC y otras SDO existentes aún, así como de los HCFC, producirá un impacto aún más positivo para detener el cambio climático.

Gestión de los bancos de almacenamiento de SDO

Con la ayuda del FML, los países en desarrollo han iniciado y puesto en práctica varios tipos de actividades

exitosas en el sector del mantenimiento de los sistemas de refrigeración, dirigidos a reducir la dependencia de las SDO para establecer buenas prácticas de gestión de refrigerantes, iniciando programas de capacitación de técnicos, y de recuperación y reciclaje. Sin embargo, la eliminación final de las SDO no deseadas, tales como las SDO contaminadas y que, por lo tanto, no son reciclables, o las que se encuentran en los aislantes de espuma de los equipos antiguos de refrigeración, siguen sin tener solución. Incluso los países en desarrollo que han invertido, con el apoyo del FML, en el establecimiento de centros de recuperación de SDO que tratan los CFC para que puedan ser usados nuevamente devolviéndoles la calidad original, se enfrentan a la tarea de encontrar soluciones para eliminar los CFC contaminados que deben ser destruidos.

Mediante una eliminación respetuosa del medio ambiente de estas SDO, se podrá proteger el medio ambiente ya que sus potenciales emisiones retrasarían innecesariamente la recuperación

de la capa de ozono y contribuirían al calentamiento del planeta.

La eliminación de los obstáculos para tratar los desechos de las SDO requiere la creación de modelos de negocio sostenibles, basados en soluciones tecnológicas viables. También significará que habrá que movilizar recursos financieros que permitan encontrar una solución eficaz al problema. Es de suma importancia abordar de una manera completa el problema de los desechos de ODS para garantizar el éxito de estas actividades.

Sin el Protocolo de Montreal, la cantidad de calor atrapado debido a las SDO sería el doble de la actual. Los beneficios para el clima logrados sólo por el Protocolo de Montreal exceden en mucho la meta inicial del Protocolo de Kyoto [15].

	Sustancia	Usos	Potencial de Agotamiento del Ozono (PAO)**	Potencial de Calentamiento Global (PCG)***	Vida atmosférica (años)	Congelamiento y reducciones del consumo	Fecha final de eliminación
Sustancia destructora del Ozono ordinaria	Clorofluorocarbonos (CFC)	Refrigerantes, solventes para limpiar, propulsores de aerosoles, agentes de soplado para fabricar espuma plástica.	0.6 – 1.0	4,680 – 10,720	60	1994 (75%) A & B 1993 (20%) B 1989 (congelamiento) A 1989 (nivel de base) B 1986 (nivel de base) A	1 enero 1996 (A & B)
						2007 (85%) A & B 2005 (50%) A 2003 (20%) B 1999 (congelamiento) A 1998-2000 (nivel de base B) 1995-97 (nivel de base A)	1 enero 2010 (A & B)
	Halones	Extinguidores, sistemas inhibidores de fuego, protección contra explosiones.	3 – 10	1,620 – 7,030	120	1992 (congelamiento) 1986 (nivel de base)	1 enero 1994
						2005 (50%) 2002 (congelamiento) 1995-97 (nivel de base)	1 enero 2010
	Tetracloruro de carbono (CCL ₄)	Producción de CFC (materia prima), solventes / diluyentes, extinguidores.	1.1	1,380	90	1995 (85%) 1989 (nivel de base)	1 enero 1996
						Enero 2005 (85%) 1998-2000 (nivel de base)	1 enero 2010
	Cloroformo (CHCl ₃)	Solvente industrial para limpiar, tintas, líquido corrector.	0.1	144	200	1994 (50%) 1993 (congelamiento) 1989 (nivel de base)	1 enero 1996
						2010 (70%) 2005 (30%) 2003 (congelamiento) 1998-2000 (nivel de base)	1 enero 2015
	Bromuro de metilo (CH ₃ Br)	Para fumigar en el control de plagas de la tierra y enfermedades de las cosechas antes de plantar, y en bienes tales como granos almacenados. Son sustancias que expiden gases y se usan a menudo como desinfectantes o para matar plagas.	0.6	5	25	2003 (70%) 2001 (50%) 1999 (25%) 1995 (congelamiento) 1991 (nivel de base)	1 enero 2005
						2005 (20%) 2002 (congelamiento) 1995-98 (nivel de base)	1 enero 2015
Algunas alternativas*	Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)	Reemplazo de los CFC de transición usado como refrigerantes, solventes, agentes de soplado para fabricar espuma plástica, y extinguidores. Los HCFC agotan el ozono estratosférico pero en mucho menor grado que los CFC, pero son gases de efecto invernadero.	0.01-0.5	76 – 2,270	80-110	2020 (99.5% C) 2015 (90% C) 2010 (65% C) 2004 (35% C) 2004 (congelamiento P) 1996 (congelamiento C)	1 enero 2030 (C)
						2016 (congelamiento P & C) 2015 (nivel de base P & C)	1 enero 2040 (C)
	Hidrofluorocarbonos (HFC)	Reemplazantes de los CFC usados como refrigerantes, propulsores de aerosoles, solventes y extinguidores. Los HFC no agotan el ozono estratosférico pero son gases de efecto invernadero.	0	122 – 14,130	23-28	n/a	n/a

Cuadro 2: Sustancias destructoras del ozono comunes y algunas alternativas [16]

*Esta es una lista restringida y no representa todas las alternativas existentes; **PAO = Potencial del Agotamiento del Ozono, que es la relación entre el impacto sobre el ozono causado por una sustancia dada y el impacto de una masa similar de CFC-11 (el PAO de CFC-11 es 1.0); ***PCG = Potencial del Calentamiento Global es la relación entre el calentamiento causado por una sustancia dada y el calentamiento causado por una masa similar de dióxido de carbono (el PCG del dióxido de carbono es 1.0); A = los CFC que pertenecen al anexo A – Grupo 1 (CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114 y CFC-115); B = los CFC que pertenecen al anexo B – Grupo 1 (CFC-13, CFC-111, CFC-112, CFC-211, CFC-212, CFC-213, CFC-214, CFC-215, CFC-216, CFC-217); C = Consumo; P = Producción,

Países en desarrollo Partes del Protocolo de Montreal, también llamados países dentro del Artículo 5 (1) y definidos como los que consumen menos de 0,3 kg de SDO per cápita por año.

Países industrializados, también llamados países fuera del Artículo 5.

Lista de referencias

- [1] PNUMA/PETE – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Panel de evaluación técnica y económica. Marzo de 1995. 'Informe del Panel de evaluación técnica y económica'. PNUMA: Nairobi.
- [2] PNUMA. 2007. 'Logros en la protección del ozono estratosférico, Informe del progreso 1987 – 2007'. PNUMA: Nairobi. En línea en: http://ozone.unep.org/Publications/MP_Acheivements-E.pdf
- [3] ONU – Organización de las Naciones Unidas. Junio de 2007. 'Informe sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio 2007'. ONU: Nueva York. En línea en: <http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/mdg2007.pdf>
- [4] Agotamiento del Ozono, Preguntas más frecuentes (FAQ) Parte II: Bromo y cloro estratosférico <http://www.faqs.org/faqs/ozone-depletion/stratcl/>
- [5] Panel sobre las implicaciones de las políticas relativas al calentamiento de la atmósfera por el efecto invernadero, Academia Nacional de Ciencias, Academia Nacional de Ingeniería, Instituto de Medicina. 1992. 'Implicaciones de las políticas relativas al calentamiento de la atmósfera por el efecto invernadero: atenuación, adaptación, y base científica'. Washington: Academia Nacional de Ciencias. En línea en: http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=1605&page=3
- [6] Cheryl S. Silver, Ruth S. DeFries. 1990. 'Una Tierra, Un Futuro: Nuestro medio ambiente mundial cambiante'. Washington: Academia Nacional de Ciencias. En línea en: http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=1435&page=106
- [7] PNUMA. 2007. 'Logros en la protección del ozono estratosférico, Informe del progreso 1987 – 2007'. PNUMA: Nairobi. En línea en: http://ozone.unep.org/Publications/MP_Acheivements-E.pdf
- [8] Fears, Bird, DuPont Guerry IV, Sagebiel, Gail, Elder, Halpern, Holly, Hartge, y Tucker. 2002. 'El alcance promedio del flujo de la radiación ultravioleta y del tiempo pasado al aire libre predice riesgos de melanoma'. Investigación sobre el Cáncer 62, 3992-3996, 15 de julio de 2002. Filadelfia: Asociación Americana para la Investigación sobre el Cáncer. En línea en: <http://cancerres.aacrjournals.org/cgi/content/abstract/62/14/3992>
- [9] Panel de evaluación de los efectos sobre el medio ambiente. 2006. Pieter J Aucamp. 'Preguntas y respuestas sobre los efectos del agotamiento de la capa de ozono en los humanos y en el medio ambiente'. Panel de evaluación de los efectos sobre el medio ambiente. Informe 2006. En línea en: http://ozone.unep.org/Assessment_Panels/EEAP/eeap-report2006-FAQ.pdf
- [10] Consejo mundial para el futuro. Mayo de 2006. 'Políticas para cambiar el mundo'. En línea en: http://www.worldfuturecouncil.org/fileadmin/user_upload/Dan/PTCTW/Policies.to.Change.the.World.pdf
- [11] Organización Mundial de la Salud – OMS. Agosto de 2006. 'Folletos informativos sobre el asma'. Folleto informativo no. 307. Ginebra: OMS. En línea en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs307/en/index.html>
- [12] PNUMA/COTA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Comité de Opciones Técnicas para los Aerosoles. 1998. 'Informe de evaluación 1998'. En línea en: <http://ozone.unep.org/teap/Reports/MTOC/ATOC98.PDF>
- [13] Velders, Andersen, Daniel, Fahey y McFarland. 2007. 'La importancia del Protocolo de Montreal en la protección del clima'. Procedimientos de la Academia Nacional de Ciencias, 20 de marzo de 2007, Vol. 104, no.12, pp 4814-4819. Washington: Procedimientos de la Academia Nacional de Ciencias. En línea en: <http://www.pnas.org/cgi/reprint/0610328104v1>
- [14] Metz, Kuijpers, Solomon, Andersen, Davidson, Pons, De Jager, Kestin, Manning y Meyer. 2005. 'CIPF/PETE Informe especial: Cómo salvaguardar la capa de ozono y el sistema climático: Temas relacionados con los hidrofluorocarbonos y los perfluorocarbonos. Resumen para los que establecen las políticas y Resumen técnico'. Ginebra: CIPF. En línea en: <http://www.ipcc.ch/press/SPM.pdf>
- [15] Velders, Andersen, Daniel, Fahey y McFarland. 2007. 'La importancia del Protocolo de Montreal en la protección del clima'. Procedimientos de la Academia Nacional de Ciencias. 20 de marzo de 2007, Vol. 104, no.12, pp 4814-4819. Washington: Procedimientos de la Academia Nacional de Ciencias. En línea en: <http://www.pnas.org/cgi/reprint/0610328104v1>
- [16] PNUMA. 2007. 'Logros en la protección del ozono estratosférico, Informe del progreso 1987 – 2007'. PNUMA: Nairobi. En línea en: http://ozone.unep.org/Publications/MP_Acheivements-E.pdf

Coordinación del texto y de la producción: Dominique Kayser, Hilda van der Veen

Editor: Jay Dowle

Colaboradores: Robert Berkeley, Suely Machado Carvalho,
Nandan Chirmulay, Jacques van Engel, Kasper Koefoed Hansen,
Stuart Kelly, William Kwan, Clint Norris, Frank Pinto,
Alejandro Ramírez-Pabón, Anil Sookdeo, Bert Veenendaal

Fotografías: Foto de la cubierta: © Mark Bond - Fotolia
Páginas: 4, 12, 15, 19, 20, 22-29, 31, 32, 34, 40-42 - Istockphoto
Páginas: 11, 21, 36 - © Alejandro Valeiro
Página: 37 - © Saad Hafez
Página: 39 - © Jon Higgins

Diseño: Sandra Rojas

Traducción: Lucila Carapelluci

Impresión: Taller de reproducción de la OACI – Montreal Canadá

Este documento se imprimió en papel hecho con un 100% de fibra reciclada procesada sin cloro. Está certificado por Eco-logo y por el Consejo de Administración de Bosques y manufacturado con energía derivada del biogás.

Para mayor información póngase en contacto con:

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Dirección de Políticas de Desarrollo
Grupo sobre Medio Ambiente y Energía
Unidad del Protocolo de Montreal
304 East 45th Street
New York, NY 10017
U.S.A.

<http://www.undp.org/montrealprotocol>
<http://www.undp.org/chemicals>
<http://www.undp.org>

© Derechos de autor Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Septiembre de 2007. Todos los derechos reservados.

EQUIPO PNUD – UPM

Las actividades del Fondo Multilateral del PNUD están administradas por la Unidad del Protocolo de Montreal (UPM) en la Sede del PNUD de Nueva York, y la mayoría de las actividades son ejecutadas en el ámbito nacional con el apoyo de las oficinas de país del PNUD.

Desde 1991, el PNUD-UPM ha dirigido un programa global en más de 100 países, apoyando más de 1.900 proyectos con unos US\$ 500 millones en financiamiento, principalmente del FML.

El equipo UPM está formado por coordinadores de programa con experiencia en sectores técnicos, económicos y políticos relevantes, que ayudan a los gobiernos y a las industrias a diseñar, implementar, monitorear y evaluar las sustancias destructoras del ozono (SDO). El equipo UPM tiene tres coordinadores regionales de programa en Panamá, Eslovaquia y Tailandia, que ayudan en los programas del Protocolo de Montreal en América Central, en Europa y la CEI, en África, y en Asia y el Pacífico.

Con el paso de los años, la UPM ha creado una red de expertos técnicos y de consultores regionales y nacionales que ponen su experiencia a la orden de los países asociados y que prestan su asesoría en los proyectos.

EQUIPO PNUD - FMAM

El equipo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-FMAM) se encuentra en Nueva York. Tiene seis unidades regionales de coordinación en Tailandia, Eslovaquia, Líbano, Panamá, Senegal y África del Sur.

El equipo PNUD-FMAM trabaja con otras organizaciones internacionales, con agencias bilaterales de desarrollo, con instituciones nacionales, con organizaciones no gubernamentales, con entidades del sector privado y con instituciones académicas para apoyar el desarrollo de proyectos y supervisar una cartera de proyectos completamente desarrollada en las seis áreas focales del FMAM, a saber la biodiversidad, el cambio climático, las aguas internacionales, la degradación del suelo, los contaminantes orgánicos persistentes (COP), y la eliminación de las sustancias destructoras del ozono (dirigido por el PNUD-UPM). La cartera acumulada del PNUD-FMAM alcanza los US\$ 2,7 mil millones en subsidios esenciales, con más de US\$ 4,2 mil millones de fondos adicionales recabados. PNUD-FMAM, en nombre de la alianza del FMAM, también administra cinco programas corporativos: el Programa de pequeños subsidios (PPS), la Iniciativa de diálogo nacional, el Programa de apoyo a las comunicaciones nacionales (PACN), el Programa de apoyo a la autoevaluación de las capacidades nacionales (PAACN), y el Programa de apoyo a los países (PAP).

El PNUD-FMAM también implementa proyectos a través de dos fondos especiales de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - el Fondo de los países menos adelantados y el Fondo especial del cambio climático - así como el Fondo de adaptación dentro del marco del Protocolo de Kyoto.



Fondo Multilateral
para la Aplicación del Protocolo de Montreal

Dr. Suely Carvalho
Jefe, Unidad del Protocolo de Montreal y Asesor
Técnico Principal – Productos Químicos
Correo elect.: suely.carvalho@undp.org
Tel: 1 (212) 906 6687
Fax: 1 (212) 906 6947

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Dirección de Políticas de Desarrollo
Grupo sobre Medio Ambiente y Energía
Unidad del Protocolo de Montreal
304 East 45th Street
New York, NY 10017
U.S.A.
<http://www.undp.org/montrealprotocol>
<http://www.undp.org/chemicals>
<http://www.undp.org>