



**Programa de las  
Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente**

Distr.: General  
17 de julio de 2006

Español  
Original: Inglés



**Curso práctico de la Secretaría del Ozono  
sobre el Informe especial del IPCC/GETE**  
Montreal, 7 de julio de 2006

**Informe del curso práctico de la Secretaría del Ozono sobre el  
Informe especial del GETE y el IPCC**

**Introducción**

1. El Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica (GETE) y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) prepararon en 2005 un informe especial sobre la protección de la capa de ozono y del sistema climático mundial (el Informe especial), pedido por las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
2. En su 25ª reunión, el Grupo de trabajo de composición abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal pidió al GETE que preparara un informe suplementario, en que se explicaran claramente las consecuencias de los problemas planteados en el Informe Especial para el agotamiento de la capa de ozono.
3. La 17ª Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal examinó el informe suplementario del GETE y adoptó la decisión XVII/19. De conformidad con esa decisión, la Secretaría del Ozono convocaría un curso práctico de expertos sobre el informe especial del IPCC/GETE en la sede de la Organización de la Aviación Civil Internacional en Montreal (Canadá), el 7 de julio de 2006, inmediatamente después de la 26ª reunión del Grupo de trabajo de composición abierta.
4. En los párrafos 1 y 3 de la decisión XVII/19 se especificaban los objetivos de curso práctico en los siguientes términos:
  - “1. Pedir a la Secretaría del Ozono que organice un curso práctico de expertos paralelamente a la 26ª reunión del Grupo de Trabajo de composición abierta de 2006 para examinar las cuestiones descritas en el párrafo 3 de la presente decisión, dimanantes del informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica y del informe suplementario de este último de 2006;”
  - “3. Pedir al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que presente un resumen de los informes en el curso práctico y que, posteriormente, los expertos preparen una lista de medidas prácticas relacionadas con el agotamiento del ozono planteadas en los informes, en que se indique la relación costo-eficacia de las sustancias que agotan el ozono conexas, y teniendo en cuenta el costo total de esas medidas;”

K0652289 050906 200906

5. El programa de curso práctico era el siguiente:
  1. Apertura del curso práctico
  2. Presentación del Informe Especial del IPCC/GETE sobre la protección de la capa de ozono y el sistema climático mundial y de su informe suplementario preparado por el GETE para su examen por la 17ª Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal.
  3. Elaboración de una lista de medidas prácticas relacionadas con el agotamiento del ozono, dimanantes del informe.
  4. Consideración de la relación costo-eficacia de las medidas dimanantes del informe para las sustancias que agotan el ozono, teniendo en cuenta sus costos totales y demás ventajas para el medio ambiente que se derivarían de esas medidas, incluidas las relacionadas con el cambio climático.
  5. Conclusiones y clausura del curso práctico.
  
6. Asistieron al curso práctico 201 expertos de las 117 Partes siguientes: Afganistán, Alemania, Antigua y Barbuda, Argentina, Armenia, Australia, Austria, Azerbaiyán, Bangladesh, Belarús, Bélgica, Bosnia y Herzegovina, Botswana, Brasil, Bulgaria, Burkina Faso, Burundi, Camboya, Camerún, Canadá, Colombia, Comoras, Comunidad Europea, Costa Rica, Cote d'Ivoire, Croacia, Cuba, Chad, Chile, China, Ecuador, Egipto, Eslovenia, España, Estados Unidos de América, Estonia, Ex República Yugoslava de Macedonia, Federación de Rusia, Fiji, Filipinas, Finlandia, Francia, Gabón, Ghana, Guatemala, Guinea, Guinea-Bissau, Haití, Hungría, India, Indonesia, Irán (República Islámica del), Italia, Jamaica, Japón, Jordania, Kazajstán, Kenya, Kirguistán, Kuwait, Líbano, Malasia, Malí, Marruecos, Mauricio, México, Mozambique, Namibia, Nepal, Nicaragua, Níger, Nigeria, Noruega, Nueva Zelandia, Omán, Países Bajos, Pakistán, Papua Nueva Guinea, Perú, Polonia, Qatar, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República Árabe Siria, República Centroafricana, República Checa, República de Corea, República de Moldova, República Democrática Popular Lao, República Dominicana, República Unida de Tanzania, Rwanda, Saint Kitts y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Senegal, Serbia, Somalia, Sri Lanka, Sudáfrica, Sudán, Suecia, Suiza, Suriname, Swazilandia, Tailandia, Tayikistán, Togo, Trinidad y Tabago, Túnez, Turkmenistán, Turquía, Uganda, Uruguay, Uzbekistán, Viet Nam, Zambia y Zimbabue.
  
7. Asistieron también al curso práctico representantes del GETE en calidad de asesores. Asistieron al curso práctico en calidad de consultores, representantes de las siguientes entidades, organizaciones y organismos especializados de las Naciones Unidas: Banco Mundial, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, División de Tecnología, Industria y Economía del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Grupo de Asesoramiento Científico, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Secretaría del Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal.
  
8. En el anexo II del presente informe figura la lista completa de los participantes.
  
9. Presidió el curso práctico la Sra. Marcia Levaggi (Argentina).

## **I. Apertura del curso práctico**

### **A. Declaración del Secretario Ejecutivo**

10. El Sr. Marco González, Secretario Ejecutivo de la Secretaría del Ozono, inauguró el curso práctico y recordó el mandato de la reunión establecido en la decisión XVII/19. Tras observar que las Partes habían negociado y redactado con todo esmero la decisión XVII/19 en Dakar, expresó la esperanza de que los participantes en el curso práctico no perdieran tiempo tratando de interpretar la redacción de la decisión. Agradeció a seis Partes que habían aportado contribuciones por escrito a la lista de medidas, a saber, El Salvador, la Comunidad Europea, Guyana, México, los Estados Unidos de América y Uganda, y señaló que el día antes del curso práctico, en la 26ª reunión del Grupo de trabajo de composición abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal se había distribuido una recopilación de esas contribuciones. También agradeció a los copresidentes y a los miembros del GETE su ardua labor de preparación de los informes y su asesoramiento y servicio durante el curso práctico.

## **B. Declaración de la Presidenta**

11. La Presidenta dio las gracias a los participantes y formuló algunas observaciones sobre el programa y la organización de los trabajos. Hizo notar que los temas 3 y 4 del programa se examinarían en conjunto tomando como base la lista de medidas presentadas, que había distribuido la Secretaría. También recordó a los participantes que la tarea de producir una lista de medidas prácticas tenía que completarse en un solo día, lo que significaba que habría que realizar esa tarea con la máxima eficiencia.

## **III. Presentación del Informe especial del IPCC/GETE sobre la protección de la capa de ozono y el sistema climático mundial y de su informe suplementario preparado por el GETE para su examen por la 17ª Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal (tema 2 del programa)**

### **A. Presentación del Informe especial del IPCC-GETE**

12. Por invitación de la Presidenta del Curso práctico, el Copresidente del GETE, Sr. Lambert Kuijpers, hizo un resumen del Informe especial del IPCC/GETE.

13. El Sr. Kuijpers comenzó con una sinopsis de las concentraciones atmosféricas de clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC) e hidrofluorocarbonos (HFC) actuales y en el pasado y pasó a examinar las fuentes de emisiones, al tiempo que explicaba la importancia de los bancos. Dijo que una parte importante de las emisiones de CFC, HCFC y HFC provenían de sus respectivos bancos y señaló que la cantidad de HFC y de HCFC en los bancos aumentaba, mientras disminuía la de CFC. Señaló también que ni en el Protocolo de Montreal ni en el de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se preveía la obligatoriedad de imponer controles para restringir las emisiones de CFC y HCFC. Especificó que, si bien un banco de espumas era mayor, representaba una proporción menor de las emisiones, porque las espumas liberaban gases de efecto invernadero a un ritmo relativamente más lento y menor que un equipo de refrigeración. Los bancos de refrigerantes, pese a ser más pequeños que los de espumas, representaban una proporción mayor de las emisiones debido a que había más probabilidades de salideros en uno de esos equipos.

14. Tras describir el establecimiento de bancos y las emisiones por sectores y grupos de sustancias, el Sr. Kuijpers presentó proyecciones de las tendencias futuras en la reducción de las emisiones. Suponiendo que la situación se mantuviera tal cual, se calculaba que las emisiones de CFC disminuirían en cerca del 80% en 2015 frente a las de 2002 (en dióxido de carbono equivalente). El motivo primordial de esa reducción sería la eliminación de los equipos que contuviesen CFC. Suponiendo una mitigación, para cuyo logro se habrían aplicado las mejores prácticas en relación con la utilización, recuperación y destrucción a nivel mundial, la reducción calculada aumentaría a cerca del 86% en 2015, frente a la de 2002. Por otra parte, se preveía que las emisiones de HCFC en 2015 por lo menos duplicarían las de CFC en 2015 si la situación se mantuviera tal cual. Con esto en mente, las Partes tal vez deseen analizar la manera en que, según lo dispuesto en el Protocolo de Montreal, las medidas de mitigación de los HCFC podrían reducir las emisiones. A ello contribuiría también, sin lugar a dudas, la pronta aplicación de controles sobre la producción de HCFC.

15. Señaló que en el Informe especial se indicaban algunas opciones para lograr una importante reducción de las emisiones de CFC y HCFC para 2015: contención (por ejemplo, reducción de las fugas al mínimo); recuperación, reciclado y destrucción; y aplicación de tecnologías o alternativas que no los utilizan, preferentemente las que tienen un bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA). En la medida de lo posible, se han analizado esas opciones utilizando métodos de determinación de la influencia del ciclo de vida en el clima y de evaluación del ciclo de vida.

16. En lo que respecta a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a partir de sustitutos de sustancias que agotan el ozono, el Informe especial abarcó el sector de la refrigeración y el aire acondicionado, espumas, aerosoles para usos médicos, protección contra incendios, aerosoles para usos no médicos, solventes y emisiones de subproductos del HFC-23. En el Informe especial se analizaron los CFC, los HCFC y los halones, así como los HFC y los perfluorocarbonos (PFC) que sustituyen a sustancias que agotan la capa de ozono, en particular estos últimos. En el Informe especial

no se analizaron los HFC ni los PFC en aplicaciones que no sustituyeran a sustancias que agotan la capa de ozono, ni el metilbromuro.

17. La conversión a alternativas de bajo PCA ha llegado a ser la medida principal para reducir las repercusiones de las emisiones en el clima en el caso de todas las aplicaciones en el sector de la refrigeración y el aire acondicionado, por ejemplo, la refrigeración doméstica, las máquinas expendedoras de alimentos y refrescos, la refrigeración comercial, los sistemas de conservación de alimentos y los grandes sistemas de refrigeración, los equipos para el transporte refrigerado, equipos de aire acondicionado estacionarios y bombas de calor, así como equipos de aire acondicionado móviles. La pronta sustitución de los equipos viejos por modelos de mayor rendimiento energético, la recuperación de refrigerantes en servicio y a punto de expirar, la reducción de las cargas de refrigerantes y la reducción de las fugas de refrigerante figuraban entre otras medidas para reducir las emisiones en el Informe especial.

18. En el sector de las espumas, las emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la sustitución de sustancias que agotan el ozono podrían reducirse mediante el análisis de la influencia del ciclo de vida en el clima para determinar entre distintos tipos de aislamiento (lo que otorgaría preferencia a las espumas de hidrocarburos en muchas aplicaciones) y mediante la recuperación de agentes espumantes al final de su vida útil. En el sector de los aerosoles para usos médicos, la manera de proceder para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero era una transición completa de los inhaladores de dosis medidas que contuvieran CFC hacia los que contienen HFC y la consiguiente transición de los que contienen HFC a los de polvo seco o a algunas alternativas de distinta tecnología que no necesitan propulsores. Las emisiones del sector de protección contra incendios podrían reducirse mediante la utilización de agentes que no repercutan en el cambio climático, en la medida de lo posible, y mediante una gestión cuidadosa y responsable de los bancos de todos los materiales de protección contra incendios. Por último, medidas como la aplicación de compuestos de bajo PCA que cumplen criterios de salud y seguridad ambiental y la aplicación de mejores sistemas de contención podrían utilizarse para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector de los solventes.

19. Con respecto a la oferta actual y futura de sustitutos de sustancias que agotan el ozono, en el Informe especial se señalaba que el Protocolo de Montreal era el principal impulsor de la demanda de HFC y PFC, ya que había facilitado la introducción de una diversidad de sustitutos de los CFC. En consecuencia, pese a que las emisiones de CFC habían disminuido extraordinariamente durante el período 1990–2000, las de HCFC y HFC habían aumentado. Cabía prever que la demanda de HCFC aumentara significativamente durante el período 2002–2015, sobre todo en los países que operan al amparo del artículo 5. Por otra parte, el actual banco de CFC seguía contando más de un millón de toneladas y constituía una importante fuente de posibles emisiones futuras. Cabía prever también que aumentarían en todo el mundo las emisiones de subproductos de HFC-23 en 60% para 2015 si todo seguía como estaba.

20. En el Informe especial se calculaba que el total de las emisiones directas rondaba los 2,5 GT<sup>1</sup> de dióxido de carbono equivalentes por año, parecido al cálculo basado en mediciones atmosféricas. Ahora bien, las observaciones específicas de productos químicos indicaban emisiones más altas que las estimaciones sobre cada sustancia contenida en los bancos, en particular para los CFC-11, HCFC-141b y HCFC-142b. Con respecto a las estimaciones de las emisiones, en el Informe especial se llegaba a conclusiones cualitativamente razonables, pero habría que seguir trabajando en aspectos no abordados en el Informe especial para proporcionar conclusiones cuantitativas exactas, en particular en el caso de los productos químicos que se acaban de mencionar.

## **B. Presentación del informe suplementario del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica**

21. Tras la presentación sobre el Informe especial hecha por el Sr. Kuijpers, el Sr. Paul Ashford presentó el informe suplementario del GETE sobre aspectos relacionados con el ozono implícitos en las cuestiones planteadas en el Informe especial. Al hacerlo, citó también otros informes pertinentes.

22. La presentación del Sr. Ashford versó sobre cinco fuentes primarias. La primera fuente fue el propio informe suplementario, que había sido presentado en la 17ª Reunión de las Partes. En ese informe, que se había centrado en aspectos del ozono implícitos en la información proporcionada en el Informe especial del IPCC/GETE, no se examinaba la posible repercusión de las medidas futuras en el

---

<sup>1</sup> GT = 10<sup>9</sup> toneladas (mil millones de toneladas)

consumo de sustancias que agotan el ozono, sino que se ocupaba fundamentalmente de las repercusiones para el ozono de la lista de medidas propuestas para la reducción de las emisiones que figuraba en el informe del IPCC/GETE. Por consiguiente, no analizaba todas las medidas posibles que se enunciaban en el Protocolo de Montreal para reducir las emisiones de sustancias que agotan el ozono. Sin embargo, sí se consideraban reducciones de las emisiones de sustancias que agotan el ozono (expresadas en toneladas PAO) tanto si las cosas se mantuvieran como estaban como en caso de mitigación. Si bien cabía esperar que se registrasen reducciones significativas de las emisiones de esas sustancias entre 2002 y 2015, no había mucha diferencia entre las reducciones previstas para 2015 entre ambas situaciones. Cabía esperar que las emisiones provenientes de las espumas fuesen mínimas en relación con la cantidad de agente espumante que había en los bancos. En cambio, se preveían repercusiones importantes en la capa de ozono a causa de las emisiones de los halones utilizados en la protección contra incendios, en parte por el elevado potencial de agotamiento del ozono de ese tipo de halones. Las emisiones de los refrigerantes también serían importantes en el período comprendido entre 2002 y 2015, pero experimentarían reducciones de importancia durante ese período a medida que disminuyera el número de equipos que contenían CFC, lo que traería consigo una reducción de las emisiones de aproximadamente 150 000 toneladas PAO en 2002 a menos de 50 000 toneladas PAO en 2015. En el informe suplementario se presentaban también los datos sobre las reducciones de las emisiones previstas por tipo de sustancia que agota la capa de ozono. Además, se abordaban las diferencias entre el Informe especial y el informe del Grupo de Evaluación Científica respecto de las metodologías utilizadas para establecer las proyecciones de las emisiones y pronosticar las fechas para la recuperación de la capa de ozono.

23. Abundando en esta cuestión, el Sr. Ashford señaló que en el informe del Grupo de Evaluación Científica, publicado en 2003, se habían hecho proyecciones de las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono basadas en las concentraciones atmosféricas, lo que había llevado a pronosticar una recuperación del agujero del ozono en 2044. Ahora bien, la evaluación de los bancos llevada a cabo por el método de abajo a arriba en el informe suplementario indicaba que la recuperación se lograría después, en 2046 o 2048, con la posibilidad de que se recuperara dos años antes con una gestión prudente de los bancos. Pese a que se mantienen las discrepancias entre las estimaciones relativas a los bancos derivadas de las concentraciones atmosféricas y las derivadas por el método de abajo a arriba, el Grupo de Evaluación Científica optó por aprobar las estimaciones del Informe del IPCC/GETE sobre los bancos como punto de partida para su evaluación científica de 2006 que se está llevando a cabo. Se seguía trabajando sobre temas como las repercusiones de las incertidumbres en la duración de la sustancia en la atmósfera, así como en las proporciones de la mezcla y otros fenómenos del transporte. El Sr. Ashford dijo que estos factores se habían tratado en documentos recientes cuya publicación estaba prevista por los miembros del Grupo de Evaluación Científica y que el Grupo de tareas sobre discrepancias de las emisiones (a raíz de la decisión XVII/19) abordaría también esos delicados aspectos. Por último, se señaló que actualmente se suponía que los fenómenos del transporte en la estratosfera inferior de la Antártida eran más lentos que lo que originalmente se había pensado (la edad del aire en la estratosfera inferior es mayor que en otras capas), lo que hacía observar que el agujero del ozono (en los años ochenta) comenzó a concentraciones inferiores a las previstas y que la recuperación se produciría también a concentraciones inferiores a las que se había pensado originalmente. Por asociación, las emisiones (demoradas) de los bancos podrían seguir siendo factores de importancia en la recuperación del agujero del ozono en la Antártida.

24. Por su parte, en el informe del Grupo de tareas sobre HCFC del GETE de 2003 se había abordado la producción y el consumo de HCFC y sus consecuencias para el ozono y se habían mencionado de paso las repercusiones para el cambio climático, incluidas las asociadas con la producción (y las emisiones) de HFC-23 como subproducto de la producción del HCFC-22. Se predecía un aumento de la demanda de HCFC a 350 000 ó 400 000 toneladas en 2015, pero esas cifras se ajustarían a los valores entre 500 000 y 600 000 toneladas y, en algunos sectores, a más de 700 000 toneladas. Se esperaba una demanda fundamentalmente de HCFC-22 en aplicaciones para equipos de aire acondicionado estacionario y refrigeración. Sin embargo, se seguiría utilizando HCFC-141b en espumas de poliuretano y solventes, y además aumentaría el uso de HCFC-142b en fibras de poliestireno extruido. En resumen, los principales sectores impulsores de la demanda en los países que operaban al amparo del párrafo 1 del artículo 5 del Protocolo de Montreal serían aire acondicionado, refrigeración comercial y espumas

25. Según el informe de 2005 del GETE sobre el fin de la vida útil de las espumas, que abordaba fundamentalmente las sustancias que agotan el ozono, las emisiones podrían reducirse mediante la recuperación del agente espumante de los utensilios electrodomésticos. Esta práctica es muy popular en el Japón y la Comunidad Europea y su viabilidad técnica está demostrada. Su relación costo-eficacia también quedó comprobada, aunque es más costosa que otras formas de mitigación de las emisiones,

evidentemente es práctica desde el punto de vista comercial. Respecto de las espumas en los edificios, las emisiones entre 2002 y 2015 serían especialmente bajas debido a que esas emisiones sólo son cuantificables durante la demolición de los edificios, proceso que sólo podría tener lugar después de 2015. Todavía se estaban estudiando los aspectos económicos de la recuperación de las espumas utilizadas en el aislamiento de los edificios para tratar de evaluar las posibilidades de que se lleve a cabo esa actividad.

26. Por último, el informe de la Reunión de expertos sobre la captura y eliminación de sustancias que agotan la capa de ozono no reutilizables e indeseadas en los países que operan al amparo del artículo 5 (Curso práctico sobre captura y eliminación, celebrada en marzo de 2006), se había centrado también en cuestiones relacionadas con los bancos y las emisiones. En el informe de ese curso práctico se evaluó el “esfuerzo específico” requerido para la captura y eliminación de las diversas sustancias que agotan el ozono. Los refrigerantes recibieron calificación de “esfuerzo específico” mínimo, si estaban localizados y concentrados y una calificación media, si estaban muy dispersos. Una norma análoga se aplicó a los halones, con el factor adicional del tamaño en los sistemas fijos. Dado que fue más difícil extraer los agentes espumantes de las espumas, recibieron una calificación de “esfuerzo específico” medio, si estaban concentrados, y de “esfuerzo específico” máximo, si estaban muy dispersos. Esta calificación hizo posible que los esfuerzos del Fondo Multilateral se centraran en los proyectos de recuperación de “esfuerzo específico” mínimo. El Sr. Ashford explicó además que la Secretaría del Ozono había usado el término “viabilidad” para la preparación de ejemplos en los cuadros en blanco distribuidos a las Partes con el objeto de recabar propuestas para la lista. Sin embargo, el GETE había preparado cuadros sinópticos sobre las propuestas y había decidido, sobre la base de la positiva experiencia del Curso práctico sobre captura y eliminación, cambiar el término “viabilidad” por el de “esfuerzo específico” en el título de los cuadros sinópticos para facilitar las deliberaciones en el curso práctico actual. Por lo mismo, el término “relación costo-eficacia” se había convertido en “costos” para evitar cierta confusión en las propuestas.

### **III. Elaboración de una lista de medidas prácticas relacionadas con el agotamiento del ozono dimanantes del informe (tema 3 del programa) y examen de la relación costo-eficacia de las medidas relativas a las sustancias que agotan el ozono, teniendo en cuenta sus costos totales y demás ventajas para el medio ambiente que se derivarían de esas medidas, incluidas las relacionadas con el cambio climático (tema 4 del programa)**

27. Tras la presentación del GETE, por invitación de la Presidenta, una representante de la Secretaría explicó que la lista de medidas distribuida antes de la reunión era una recopilación de todas las propuestas enviadas por las Partes, tal y como se habían recibido en la Secretaría, basada en cuadros marco, con ejemplos que habían sido preparados por la Secretaría para facilitar el Curso práctico. Con la ayuda del GETE, las propuestas presentadas se habían clasificado por sector de uso y en grupos de medidas duplicadas o que de otro modo se parecieran, como las relacionadas con la recuperación de sustancias que agotan el ozono en refrigeradores, la conversión o el retiro de equipos, la reducción de fugas, etc. En 31 medidas específicas se han clasificado un total de 64 propuestas presentadas en relación con los siete sectores en que se utilizan sustancias que agotan el ozono. La representante señaló que el GETE había seguido trabajando para preparar cuadros sinópticos por cada sector, relacionar las distintas medidas y resumir la información pertinente, como la relación costo-eficacia, la viabilidad y las ventajas para el medio ambiente, que figuraban en las propuestas.

28. A petición de la Presidenta, los representantes del GETE, Sr. Paul Ashford, Sr. Lambert Kuijpers y Sr. Daniel Verdonik, presentaron a modo de ejemplo los dos cuadros sinópticos sobre el sector de la refrigeración doméstica. El primer cuadro mostraba cuáles Partes habían presentado propuestas en relación con las cinco medidas señaladas en el sector de la refrigeración doméstica. El segundo cuadro sinóptico era una lista de cinco medidas específicas, que incluía información sobre la pertinencia de la sustancia que agota la capa de ozono, la importancia, el grado de esfuerzo, el costo y el beneficio para el medio ambiente en relación con el cambio climático y otros aspectos ambientales. El representante del GETE explicó la lógica y el método utilizado en resumir las propuestas. Se explicó que algunas de las propuestas en realidad constituían etapas o partes pertinentes de medidas específicas, pero no eran propiamente medidas. Se hizo traer a colación algunas partes del Informe especial por

ser necesarias para establecer los vínculos entre las propuestas, las medidas y la información pertinente contenida en el Informe especial.

29. A continuación se celebró un breve debate general sobre la manera en que los participantes en el curso práctico debían proceder con la preparación de la lista de medidas prácticas que se pedía en la decisión XVII/19.

30. Un participante observó que, por magníficas y prácticas que fuesen para su aplicación en los países, algunas de las medidas prácticas propuestas por las Partes no eran compatibles con el requisito de que fueran “dimanantes del” Informe especial del IPCC/GETE ni del informe suplementario del GETE. Otro participante dijo que el curso práctico no debía rechazar esas propuestas, ya que todas eran valiosas y estaban inspiradas por los informes; sugirió que el curso práctico se centrara en medidas definidas dimanantes de los resúmenes de las propuestas preparados por el GETE y su pertinencia en cuanto a la reducción y viabilidad de la sustancia que agota el ozono. Otro participante subrayó que el objetivo importante era considerar todas las medidas pertinentes que podrían mitigar las emisiones de sustancias que agotan el ozono y que la expresión “dimanantes de” no significaba necesariamente “señaladas concretamente en el informe”. Sería conveniente más bien una interpretación no restrictiva del significado de “dimanantes de”. Algunos participantes dijeron también que varias de las propuestas presentadas, que no dimanaban directamente de los informes, suscitaban un interés fundamental, sobre todo para los países que no operaban al amparo del artículo 5. Por tanto, se les debía mantener en la lista aunque tal vez con una indicación apropiada en el sentido de que no se les mencionaba expresamente en los informes. Algunos participantes recomendaron la creación de dos listas; una con medidas dimanantes de los informes y otra con medidas que no se mencionaban específicamente en los informes, pero que estaban inspiradas en ellos.

31. Uno de los participantes observó que las normas de la Organización Internacional de Normalización, como las series ISO 9000 y 14000 debían tomarse en consideración en relación con las distintas medidas que se estaban examinando. Esas normas ayudarían a asegurar una fabricación y una manipulación responsables de los refrigeradores hasta el fin de su vida útil, incluidas la destrucción, la recuperación y el reciclado, tanto desde la perspectiva de la calidad como de la gestión del medio ambiente.

32. Por sugerencia de la Presidenta, hubo consenso en que se presentaran los cuadros sinópticos del GETE relativos a los demás sectores y en que se debían establecer grupos de trabajo encargados de examinar estas cuestiones con más detalle. Se acordó que los grupos de trabajo utilizaran los cuadros sinópticos del GETE como base para deliberar sobre cómo elaborar las listas definitivas de medidas para el informe del curso práctico y utilizar la lista larga de propuestas distribuidas anteriormente como material de consulta. También se acordó que se cambiaran los títulos de los cuadros sinópticos del GETE para que estuvieran en consonancia con las propuestas originales y que la lista original se anexara al informe final del curso práctico.

33. Los representantes del GETE pasaron entonces a presentar los cuadros sinópticos correspondientes a refrigeración comercial, equipos para el transporte refrigerado, equipo de aire acondicionado estacionario, equipo móvil de aire acondicionado, espumas y protección contra incendios.

34. Tras la presentación, se establecieron dos grupos de trabajo. El Grupo I, presidido por un experto del Brasil, el Sr. Paulo Azevedo, examinó cuatro sectores: refrigeración doméstica, refrigeración comercial, equipos para el transporte refrigerado y equipo estacionario de aire acondicionado y bombas de calor. El Grupo II, presidido por un experto de Dinamarca, el Sr. Mikkel Sorensen, se ocupó de tres sectores: equipo móvil de aire acondicionado, espumas y protección contra incendios.

35. El Presidente de cada grupo informó al plenario sobre los resultados de las deliberaciones del grupo. Cada grupo presentó listas definitivas de medidas específicas y la información conexas en relación con cada uno de los sectores. Además, cada grupo informó que la recopilación total de las propuestas de las Partes se había analizado también y se habían introducido pequeños cambios, fundamentalmente en la redacción. Los participantes en el curso práctico aprobaron la lista de medidas prácticas recogidas en los cuadros sinópticos que figuran a continuación. También se adjunta al presente informe la recopilación de las comunicaciones, en su forma corregida, como anexo I.

**Cuadro 1: Refrigeración doméstica**

		<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia (toneladas PAO)</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo/eficacia</i>	<i>Ventajas para el medio ambiente (PCA)</i>	<i>Consideraciones sobre el medio ambiente (Otras)</i>
1	Recuperación de las SAO al final de la vida útil	Sí	107k	M/Máx	M/Máx	Máx	Opción de reciclado del acero
			340k	Min/M	Min/M	Máx	
2	Conversión/Retiro anticipado	Sí	Min	M/Máx	M/Máx	Min	Rendimiento energético
3	Reducción de fugas (Equipo nuevo/ instalado)	Sí	Min	Min/M	Min/M	Min	Ninguna
4	Eliminación de SAO en los equipos nuevos	Sí	Min	M/Máx	M/Máx	M	Ninguna
			Min	M/Máx	M/Máx	Min	
5	Eliminación del "lavado" de SAO	Sí	Desc	M/Máx	Desc	Desc	Ninguna

Min=mínima; M=media; Máx=máxima; Desc=desconocida

**Cuadro 2: Refrigeración comercial**

		<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia (toneladas PAO)</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo/eficacia</i>	<i>Ventajas para el medio ambiente (PCA)</i>	<i>Consideraciones sobre el medio ambiente (Otras)</i>
6	Reducción de fugas (equipo instalado)	Sí	70k/año	Min/M/ Máx	M/ Variable	M/Máx	Rendimiento energético
7	Retiro anticipado (fondo de reposición)	Sí	M	M/ Máx	M/ Máx	M/Máx	Rendimiento energético
8	Eliminación más temprana de los HCFC (equipo nuevo)	Sí	Máx	M/ Máx	Variable	Depende de la sustitución	Rendimiento energético
9	Reducción de la carga utilizando sistemas indirectos	Sí	Máx	M	M	Min/M	Variable
9a	Reducción de la carga por otros medios	Sí	Máx	M	M	Min/M	Variable
10	Recuperación de SAO de diferentes tipos de equipo de refrigeración comercial al final de su vida útil	Sí	M/ Máx	M	Variable	M/ Máx	Opción de reciclado del acero
10 a	Eliminación del 'lavado' de SAO	Sí	Desc	M/ Máx	Desc	Desc	Ninguna

Min=Mínima; M=media; Máx=máxima; Desc=desconocida



**Cuadro 3: Equipo para el transporte refrigerado**

		<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia (Toneladas PAO)</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo/eficacia</i>	<i>Ventajas para el medio ambiente (PCA)</i>	<i>Consideraciones sobre el medio ambiente (Otras)</i>
11	Reducción de las fugas de los equipos instalados	Sí	M	M/Máx	M/Máx	Min/M	Rendimiento energético
12	Fomento de la sustitución de [CFC y] HCFC	Sí	Mín	Máx	Máx	Min/M	Rendimiento energético

Min=Mínima; M=media; Máx=máxima; Desc=desconocida

**Cuadro 4: Equipo de aire acondicionado estacionario y bombas de calor**

		<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia (Toneladas PAO)</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo/eficacia</i>	<i>Ventajas para el medio ambiente (PCA)</i>	<i>Consideraciones sobre el medio ambiente (Otras)</i>
13	Reducción del tamaño de la carga	Sí	Máx	Min /M	Desc.	M/Máx	Rendimiento energético
14	Recuperación y reciclado al final de la vida útil	Sí	M/Máx	M	M	M/Máx	Opción de reciclado del acero
15	Reducir el porcentaje de fugas (equipo instalado)	Sí	M/Máx	M/Máx	M/Máx	M/Máx	Ninguna
16	Retiro anticipado (fondo de reposición)	Sí	M	M	M	M	Rendimiento energético
17	Eliminación más temprana de HCFC (equipo nuevo)	Sí	Máx	Máx	M	Variable	Rendimiento energético

Min=mínima; M=media; Máx=máxima; Desc=desconocida

**Cuadro 5: Equipo móvil de aire acondicionado**

		<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia (toneladas PAO)</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo/eficacia</i>	<i>Ventajas para el medio ambiente (PCA)</i>	<i>Consideraciones sobre el medio ambiente (Otras)</i>
18	Recuperación en el servicio y al final de la vida útil	Sí	Variable	M/Máx	M/Máx	M/Máx	Rendimiento energético
19	Perfeccionamiento de la contención tecnológica	Sí	M/Máx	M/Máx	M/Máx	M/Máx	Rendimiento energético
20	Prácticas uniformes para las emisiones en el servicio	Sí	M/Máx	M	M/Máx	M	Rendimiento energético
21	Eliminación anticipada de los CFC en los equipos móviles de aire acondicionado mediante la prohibición de las importaciones	Sí	Min/M	M	M/Máx	M	Rendimiento del combustible y menos emisiones

Min=mínima; M=media; H=alta; Desc=desconocida

**Cuadro 6: Espumas**

		<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia (toneladas PAO)</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo/eficacia</i>	<i>Ventajas para el medio ambiente (PCA)</i>	<i>Consideraciones sobre el medio ambiente (Otros)</i>
22	Tratamiento de paneles con superficie de acero al final de la vida útil	Sí	350k 11k	M/Máx	M	M/Máx	Opción de reciclado del acero
23	Restricción de SAO en espumas con un solo componente	Sí	Mínima	M/Máx	Incierta	M/Máx	Rendimiento energético
24	Eliminación anticipada de los HCFC	Sí	Variable	Min/M	Variable	M	Rendimiento energético
25	Reducción de las emisiones el primer año	Sí	Mín/M	Variable	Variable	M	Rendimiento energético
26	Mejoras en los diseños para edificios	Sí	Min/M	M/Máx	Variable	Variable	Opción de reciclado del acero
27	Ampliar el tratamiento al final de la vida útil a todos los aparatos	Sí	460k 23k	M/Máx	M	M/Máx	Opción de reciclado del acero

Min=mínima; M=media; Máx=máxima; Desc=desconocida

**Cuadro 7: Protección contra incendios**

		<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia (toneladas PAO)</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo/eficacia</i>	<i>Ventajas para el medio ambiente (PCA)</i>	<i>Consideraciones sobre el medio ambiente (Otros)</i>
28	Emisiones limitadas de todos los bancos	Sí	Máx	M/Máx	M/Máx	Min/M	Ninguna
29	Transición anticipada en los sistemas fijos	Sí	M/Máx	Min	M	Min	Ninguna
30	Transición anticipada en los equipos portátiles	Sí	Min	M/Máx	M/Máx	Min	Ninguna
31	Gestión adecuada de todos los extinguidores que contengan halocarbonos al final de su vida útil	Sí	Máx	M/Máx	M/Máx	Min	Ninguna

Min=mínima; M=media; Máx=máxima; Desc=desconocida

36. Durante las deliberaciones del Grupo I, uno de los participantes señaló que la gestión del ciclo total de vida de los refrigerantes podría reducir extraordinariamente las emisiones innecesarias y aumentar la eficacia del equipo en todos los subsectores de la refrigeración y el aire acondicionado. Se podrían considerar muy diversos procedimientos, incluida la aplicación de prácticas de uso responsable, el reglamento para “evitar la emisión” y el reciclado, la optimización del equipo de recuperación, la capacitación de técnicos de servicio, los programas de depósito/descuento y los incentivos a la destrucción.

37. Otro participante formuló observaciones sobre la conversión de utensilios electrodomésticos en uso y dijo que la conversión de CFC-12 a HFC-134a le planteaba dudas técnicas y económicas, mientras que la conversión a mezclas de hidrocarburos era técnicamente fácil, y a menudo se lograba con ello un buen rendimiento energético, también redundaba en economías para los países que operaban al amparo del artículo 5 (costos de manipulación mínimos). Por otra parte, observó que la conversión o el pronto retiro de equipos podría reducir las fugas y las emisiones antes de que expirara el ciclo de vida del equipo, lo que redundaría en una gestión más eficaz de los refrigerantes. Otro participante señaló que la observación sobre la conversión de los equipos electrodomésticos a refrigerantes de

hidrocarburos era una opinión y que esa conversión podría no ser práctica o legal en algunos países, como los Estados Unidos de América.

38. Tras los informes de los presidentes de los grupos de trabajo, los participantes formularon observaciones generales sobre las deliberaciones y los resultados del Curso práctico. Varios participantes consideraban que el curso práctico había propiciado un intercambio de opiniones y experiencias muy útil sobre las distintas medidas. También estaba claro que la situación, las necesidades y las restricciones en diferentes países significaban que las medidas y su pertinencia o viabilidad diferirían además de un país a otro. Se sugirió la posibilidad de pedir a otras Partes que aportaran nuevas contribuciones a la lista de medidas antes de la 18ª Reunión de las Partes con el fin de que la lista se siguiera completando. Otro participante hizo hincapié en que dado que la lista de medidas acordada era el producto final del Curso práctico, no debía modificarse; en cambio, la lista debía presentarse a la 18ª Reunión de las Partes para que se siguiera examinando. Correspondía a la Reunión de las Partes decidir sobre cualquier otra medida en el futuro.

39. Una participante dijo que había llegado la hora de dejar de hablar y empezar a aplicar las medidas que ya se habían señalado con claridad en la lista de medidas acordada. Otro participante declaró que en el curso práctico se habían propuesto ideas creadoras y que eran evidentes los vínculos entre las sustancias que agotan el ozono y el cambio climático. Pese a que eran sorprendentes las estimaciones de la producción futura y las emisiones de HCFC, la aplicación de algunas de las medidas contribuiría muchísimo a reducir los HCFC no sólo en relación con los beneficios para el ozono sino también en cuanto a reducciones importantes en las emisiones expresadas en carbono equivalente. Pidió que se adoptaran medidas urgentes para reducir los efectos del cambio climático.

#### **IV. Clausura del curso práctico**

40. El curso práctico concluyó a las 16.46 horas.

## Anexo I

### Recopilación de la lista de medidas presentadas, dimanantes del Informe especial del IPCC/GETE

<i>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo-eficacia</i>	<i>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</i>	<i>Proponente</i>	<i>(*)</i>
<b>Refrigeración doméstica</b>							
Recuperar las SAO que contienen los refrigeradores y congeladores domésticos al final de su vida útil.  [Inf.Esp. §4.2.8, pág. 237]	Sí – En los aparatos domésticos hay bancos de CFC y de HCFC.	Máxima – En 2002 se calculaba en 107 000 toneladas los bancos de SAO en los refrigerantes de aparatos electrodomésticos y en 320 000 toneladas como agentes espumantes.	Esfuerzo mínimo/medio/máximo – Se han puesto a prueba varios métodos en todo el mundo. Por regla general, es más fácil volver a capturar el refrigerante que el agente espumante. Se practica con más facilidad alrededor de los grandes conglomerados urbanos. Resulta difícil su captura en regiones apartadas.	Mínima/Media – Los costos varían según el método, aunque el más fácil es el de la recuperación de refrigerantes. Toda retirada de un agente espumante tendrá un costo medio. El tratamiento de un refrigerador costará por regla general entre 10 y 15 dólares por unidad, aunque esto incluye una compensación por reventa de otros componentes reciclados (por ejemplo, acero).	Máxima – El CFC-11 y el CFC-12 tienen un alto PCA y son también importantes los volúmenes de refrigerante y de agente espumante. Una estrategia dirigida a aislar estos aparatos en la corriente de desechos ayudará también a otros programas de reciclado. Es menester controlar el impacto de la logística del transporte.	Ejemplo Uganda	1
Recuperar las SAO que contienen los refrigeradores y congeladores domésticos al final de su vida útil.	Sí – En los aparatos domésticos hay bancos de CFC y de HCFC.	Máxima – En 2002 se calculaba en 107 000 toneladas los bancos de SAO en los refrigerantes de aparatos electrodomésticos, lo que representaba cerca de la tercera parte de todo el sector de la refrigeración (que totalizó 336 000 toneladas PAO ese año).	Esfuerzo mínimo/medio/máximo – Se han puesto a prueba varios métodos en todo el mundo. En general, es más fácil volver a capturar el refrigerante que el agente espumante. Se practica con más facilidad alrededor de los grandes conglomerados urbanos. Resulta difícil su captura en regiones apartadas. Algunas Partes ya han impuesto el requisito obligatorio de recuperar equipos electrónicos, por ejemplo en la UE (la directiva WEEE).	Mínima/Media – Los costos varían según el método, aunque el más fácil es el de la recuperación de refrigerantes. Toda retirada de un agente espumante tendrá un costo medio. El tratamiento de un refrigerador costará por regla general entre 10 y 15 dólares por unidad, aunque esto incluye una compensación por reventa de otros componentes reciclados (por ejemplo, acero).	Máxima – El CFC-11 y el CFC-12 tienen un alto PCA y son también importantes los volúmenes de refrigerante y de agente espumante. Una estrategia dirigida a aislar estos aparatos en la corriente de desechos ayudará también a otros programas de reciclado. Es menester controlar el impacto de la logística del transporte.	EC	1

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<p>Designar un almacén donde el público en general pueda situar sus viejos refrigeradores y congeladores. Los refrigerantes se podrían extraer y reciclar.</p>	<p>Sí – incluso los técnicos que están recibiendo instrucción pueden recuperar gases de CFC.</p>	<p>Máxima – representa otro cierre al uso de los CFC</p>	<p>Media/Máxima – Puede resultar difícil encontrar un lugar idóneo para mantenerlos y protegerlos.</p>	<p>Máxima – los costos de transporte del equipo a la instalación pueden ser responsabilidad del propietario, y esto puede desalentar las contribuciones.</p>	<p>Máxima – esta forma de “campana de eliminación” puede sensibilizar más al público acerca de los objetivos del Protocolo de Montreal.</p>	<p>Guyana</p>	<p>1</p>
<p>Recuperar las SAO que contienen los refrigeradores y congeladores domésticos al final de su vida útil.  [Inf.Esp. §4.2.8, pág. 237]</p>	<p>Sí – Los bancos de CFC, HCFC y HFC están presentes en los refrigeradores doméstico (en los refrigerantes y las espumas) (cuadro 4.1, pág. 232)]</p>	<p>Máxima – En 2002, los CFC utilizados como refrigerantes en aparatos electrodomésticos se calculaba en 107 000 toneladas, o sea 19% del total de bancos de CFC y 4% del total de bancos de refrigerantes; los bancos de CFC como agentes espumantes aparatos electrodomésticos son grandes también (se analiza más adelante). Para prevenir las emisiones de estos bancos, es decisiva la recuperación al final de la vida útil, ya que en la etapa de eliminación del aparato es cuando posiblemente se liberen las SAO del agente espumante y la carga de refrigerante que queda (por regla general, el 50%) (cuadro 4.1, pág. 232).</p>	<p>Media – Se han puesto a prueba varios métodos en todo el mundo. Es más fácil volver a capturar al refrigerante que al agente espumante. Se practica con más facilidad alrededor de los centros de población. Es difícil la captura en las regiones apartadas.</p>	<p>Mínima – Los costos varían según el método. En el Informe especial se señala que la recuperación del refrigerante que llevan los aparatos electrodomésticos es antieconómica porque la carga es pequeña. La eliminación de cualquier agente espumante tendrá un costo alto/medio y requerirá mucho trabajo manual (pág. 343). Aunque es posible que la recuperación del agente espumante sea de 250 a 325g por unidad, el costo de la recaptura y destrucción entre 30 y 60 dólares por kg de agente espumante resulta antieconómico pero no prohibitivo (pág. 343). Ahora bien, la recuperación de refrigerante y espumas da la oportunidad de recuperación/reciclado de otros materiales también (por ejemplo, acero, aluminio), lo que permite compensar los costos.</p>	<p>Máxima – El CFC-11 y el CFC-12 tienen un alto PCA y son grandes los volúmenes de refrigerante y agente espumante que contienen los viejos equipos que aún se utilizan. Aislar los aparatos en la corriente de desechos puede ayudar también a otros programas de reciclado. Se deben calcular también las consecuencias del transporte en la regeneración o destrucción del refrigerante y las espumas, así como en el reciclado de otros componentes de los refrigeradores.</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>1</p>

<b>Medida propuesta</b> <i>(dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
Recuperar los agentes espumantes del equipo de refrigeración al final de su vida útil.	Sí – Esas medidas pueden prevenir las emisiones tanto de CFC-11 como de HCFC-141b y HFC-134a.	Media/grande – Las actuales estimaciones de los bancos de agentes espumantes en productos de este sector fluctúan entre 350 000 y 450 000 toneladas de CFC-11 y entre 100 000 y 150 000 toneladas de HCFC-141b.	Esfuerzo medio/máximo – Hay tecnologías ya probadas para la recuperación de espumas de los aparatos de uso doméstico. Sin embargo, la dispersión geográfica dificultará obtener algunos de ellos.	Media – La eliminación de cualquier agente espumante tendrá un costo medio. El costo típico por unidad de procesar un refrigerador fluctuará entre 10 y 15 dólares, aunque esto incluye una compensación por la reventa de otros componentes reciclados (por ejemplo, acero).	Máxima – El CFC-11 tiene un alto PCA. Una estrategia específica para aislar esos aparatos en la corriente de desechos ayudaría también a otros programas de reciclado. Hay que vigilar las repercusiones de la logística del transporte. Si se considera el pronto retiro de esos aparatos, podrían lograrse los beneficios de un mayor rendimiento energético.	EC	1
Situación de la espuma rígida utilizada para sistemas de aislamiento de refrigeradores y otros sistemas de aislamiento	Desde 2001, se retroadaptaron los sistemas de aislamiento de la refrigeración; se dejó de utilizar CFC-11, con un PAO de 1,00, como agente espumante y se sustituyó por HCFC-141, con un PAO de 0,05 o menos, lo que permite un control del 80% sobre el PAO. Posiblemente la familia de HFC llegue a producir produzca un agente espumante que no dañe la capa de ozono.	Este cambio tuvo suma importancia, porque resolvió el problema de los agentes espumantes que utilizan CFC sustituyéndolos por otros que no los utilizan.	En las espumas rígidas, ya sea para el sector de refrigeración u otros sectores, ya no se utilizan agentes espumantes con CFC-11; ya se ha hecho la readaptación al 100% y los técnicos han logrado dominar muy bien esta tecnología.	La relación costo-eficacia de fabricar espumas sin CFC es mínima, ya que el proceso utiliza un agente espumante que no daña la capa de ozono, por lo que su tasa de conversión es mínima, prácticamente cero.	Desde 2000, los refrigeradores en El Salvador emiten a la atmósfera pocos CFC como agente espumante o limpiador, porque el sector se ha retroadaptado prácticamente al 100%.	El Salvador	1

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<p>Fabricar refrigeradores que utilicen HFC-134 como refrigerante y HCFC-141 como agente espumante; en países que operan al amparo del artículo 5, las fábricas han retroadaptado la tecnología. Usar nitrógeno como agente limpiador para refrigeradores, sustituyendo primero el CFC-11 con HCFC-141.</p>	<p>En algunas fábricas tanto de países que operan al amparo del artículo 5 como de países que no operan al amparo de ese artículo hay un banco de refrigeradores que utilizan HFC-134a.</p>	<p>Revisando las estadísticas de importación de varios países, se puede observar que las cantidades de HFC-134a han aumentado en los últimos 5 años de menos de 10 toneladas métricas a más de 220 toneladas métricas, lo que ha hecho necesario tener en cuenta esta estrategia, ya que a fines de 2010 habrá más HFC-134a que CFC-12</p>	<p>Es mucho más fácil adquirir un nuevo refrigerador con HFC-134a, porque es la opción que da el mercado. En todos los países hay ya un lote de esos refrigeradores con un nuevo agente espumante y un nuevo refrigerante. ¿Por cuánto tiempo se puede utilizar el CFC-12 reciclado? ¿Hasta después de 2010?</p>	<p>La relación costo-eficacia de fabricar un nuevo refrigerador sería la misma o menor que los de tecnología anterior, dado que el costo de inversión se multiplicaría por un factor PAO de 0,00.</p>	<p>El factor PAO del CFC-12 es 1,0 y para el HFC-134a es cero; el PCA del CFC-12 es 7000 a 8000 veces mayor que el del HFC-134a, que fluctúa entre 2000 y 4000, lo que significa que reducir los CFC-12 y sustituirlos con HFC-134a reduciría el impacto en la capa de ozono y amortiguaría el cambio climático.</p> <p>Lo mismo ocurriría con la sustitución del CFC-11 con el HCFC-141, ya que el PAO se reduciría de 0,055 a 0,00.</p>	<p>El Salvador</p>	<p>2 y 5</p>
<p>Recuperar las SAO que contienen los refrigeradores y congeladores domésticos durante su vida útil.</p>	<p>Sí, los bancos de CFC y HFC están presentes en los refrigeradores domésticos.</p>	<p>Máxima.- Se ha calculado que, en todo el mundo, se cuentan 107 000 toneladas de CFC y 320 000 toneladas de HFC. ¿Cuánto durarán esas cantidades para todos los países?</p>	<p>Se ha demostrado que la recaptura de CFC es más viable que la recuperación del agente limpiador. Es muy difícil o imposible recuperar el agente espumante.</p>	<p>La relación costo-eficacia influye a la hora de fabricar el refrigerador, ya que se aplica a los CFC recuperados.</p>	<p>Como es natural, repercusiones para el medio ambiente, la preservación de la capa de ozono y el cambio climático, debido a que la recuperación/el reciclado de los CFC beneficia más al medio ambiente</p>	<p>El Salvador</p>	<p>2</p>
<p>Crear un fondo de reposición para financiar el cambio de viejos equipos por nuevos refrigeradores.</p>	<p>Máxima.- Con esta medida, la recuperación de CFC y HCFC aumentará exponencialmente.</p>	<p>Máxima.- La recuperación del gas refrigerante en combinación con la destrucción del equipo viejo reducirá la necesidad de los CFC como refrigerantes.</p>	<p>Máxima – con este fondo de reposición a un tipo de interés bajo, la financiación del equipo nuevo aumentará de un año a otro.</p>	<p>Mínima – Es variable el costo de recuperación del refrigerante pero, por otra parte, representa un beneficio para el recuperador. También, la destrucción de algunos componentes de refrigeradores es un beneficio adicional. El mecanismo financiero deberá</p>	<p>Creación de una cultura de la recuperación y recuperación de los HFC, con un gran efecto en el calentamiento del planeta</p>	<p>México</p>	<p>2</p>

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
				prever una iguala por la destrucción del gas refrigerante y la espuma recuperada.			
Financiar el establecimiento de un programa de destrucción de equipos mediante una iguala de recuperación, precedido de un fondo básico para iniciar el programa.	Máxima.- Con esta medida, el problema del agotamiento del ozono quedará totalmente eliminado, al menos en el caso de los CFC.	Máxima – Con la destrucción de los CFC, el problema de gestionar los CFC recuperados se reduce al mínimo.	Media – La dificultad está en aplicar una iguala por el establecimiento del programa de destrucción.	Media – Los propietarios de equipos viejos deberán pagar por la destrucción. Esto podría ser un desincentivo para el programa.		México	2
Insistir en el control de las fugas y en la recuperación de HFC-134a y CFC-12 en el mantenimiento de refrigeradores.	Terminaríamos necesitando menos cantidad de CFC-12 y HFC-134 <sup>a</sup> para el mantenimiento de los refrigeradores domésticos.	Después de 2010, es más probable que haya más HFC-134 <sup>a</sup> que CFC-12 reciclado y GPL disponibles. A mediano plazo, los refrigeradores con CFC-12 tenderán a desaparecer, ya que escaseará el refrigerante reciclado.	Después de 2010, ¿cuán eficaz será la recuperación y el reciclado de CFC-12 frente a la cantidad de HFC-134 <sup>a</sup> existente, para garantizar que estén cubiertas las necesidades de CFC-12?	La relación costo-eficacia de fabricar refrigeradores domésticos que usen CFC-12 es de 10 a 15 dólares por kilogramo; la misma que para los refrigeradores que usan HFC-134 <sup>a</sup> , si se comprara con la de los que usan GPL, que es de menos de un dólar por kilogramo, debido a que utilizarán las mismas partes que los refrigeradores cargados con CFC-12.	La combustibilidad de los refrigeradores que utilizan GPL y ciclopentano como agente espumante significa que los países tendrán que aumentar las normas de seguridad en los talleres de servicios.	El Salvador	3
Reducir las fugas de refrigerantes de los equipos nuevos y en uso.  [Inf.Esp. §4.2.6, pág. 235]	Sí – Pero sólo donde se permitan y se utilicen SAO como refrigerantes. El equipo nuevo usa HFC-134a o HC-600a, pero mucho equipos todavía utilizan CFC-12 (pág. 231)	Mínima – El tamaño de las cargas y el porcentaje de fugas son mínimos; en 2002 las emisiones de CFC de esos aparatos se calculaban en 8 000 toneladas, o sea 1,6% del total de emisiones de los refrigerantes, principalmente al final de la vida útil, no durante el uso (cuadro 4.1, pág. 232)	Mínima – El porcentaje de fugas de los equipos nuevos y en uso es ya mínimo. Además, la reducción del porcentaje de fuga en millones de refrigeradores en uso obligaría a los propietarios a pedir que se compruebe si su equipo tiene fugas, aunque parezca estar funcionando perfectamente bien (pág. 237)	Mínima – Es considerable el costo de inspeccionar y servir los actuales refrigeradores instalados en millones de hogares. (pág. 235)	Mínima – Las reducciones de las emisiones de SAO (con gran PCA) y HFC-134a—por pequeñas que sean—redundarán positivamente en el cambio climático.	EE.UU.	3



<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
Utilizar mezclas líquidas de propano-butano (LPG) en los refrigeradores.	Pertinente, porque se producirá un cambio hacia la fabricación de refrigeradores sin R-12 o R-134, lo que no perjudicará en modo alguno a la capa de ozono ni al clima.	Los refrigeradores que usan R-12 se retroadaptan directamente a GPL sin que haya que cambiar mucho sus sistemas.				El Salvador	4
Exigir la conversión de los aparatos domésticos en uso a alternativas que no usen SAO o exigir el retiro o la sustitución de equipos cuando haya que prestarles servicios.  [Inf.Esp. §4.2.5, pág. 234-235]	Sí – Un gran número de aparatos utiliza todavía los CFC (pág. 235)	Mínima – La sustitución de equipos que usan CFC-12 puede lograr grandes reducciones de las emisiones, si el refrigerante se recupera y destruye como es debido. El porcentaje de fugas de los equipos de refrigeración doméstica en uso no tiende a ser alto.	Mínima – En el Informe especial se señala que los limitados recursos de capital en los países en desarrollo obliga a prestar servicios que requieren mucha mano de obra frente a las ventajas del retiro o la sustitución con equipos nuevo que no utilicen SAO (pág. 235)	Mínima – Los países en desarrollo tal vez no cuenten con los recursos para adquirir nuevos equipos. Además, es dudosa la viabilidad técnica de la retroadaptación de los equipos que usan CFC-12 a HFC-134a (incompatibilidad material y disminución del funcionamiento del equipo) y se desconocen los costos de esas retroadaptaciones.	Mínima/Media – Entrará un mayor número de equipos en la corriente de desechos que habrá que reciclar debidamente para que se beneficie el medio ambiente (pág. 235). Ahora bien, si todos los materiales de desecho son debidamente reciclados/destruidos, se podrían lograr grandes beneficios de las SAO y los gases de efecto invernadero. Los equipos que los sustituyan utilizarán HFC-134a, que tiene un alto PCA, o HC-600a. (pág. 231). Pero las ganancias en rendimiento energético (en los refrigeradores se triplica) pueden reducir mucho las emisiones de gases de efecto invernadero.	EE.UU.	2
Reducir la oferta en el mercado de refrigeradores y	Sí – Habrá menos necesidad de utilizar CFC virgen		Esfuerzo medio – prestar asistencia en el ritmo de transición a tecnologías	Mínima/Media – la sustitución de gases refrigerantes reduce el margen de ganancia de los	Máxima – la reducción de las tecnologías que utilizan CFC-11 y 12 reducirá el	Guyana	4

<b>Medida propuesta</b> <i>(dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
congeladores que dependen de los CFC-11 y CFC-12.	en caso de fugas y reparaciones.		menos contaminantes.	técnicos.	PCA. Ayuda a seguir cumpliendo.		
Promover refrigeradores y congeladores que no dañen el medio ambiente y que no utilicen CFC.	Uso cero de SAO en el sector de la refrigeración	Máxima – Representa otro cierre al uso de los CFC.	Sustitución y nuevas tecnologías	Media/Máxima – reducción de los costos al consumidor	Máxima – Muestra los adelantos de la tecnología para los países.	Guyana	4
<b>Refrigeración comercial</b> <b>(que abarca refrigeradores para alimentos en el comercio minorista, procesamiento de alimentos /frigoríficos, refrigeración industrial)</b>							
Reducir las fugas de refrigerantes en los equipos en uso.  [Inf.Esp. §4.3.6, pág. 243]	Sí – pero sólo donde se permitan los HCFC como refrigerantes	Máxima – En esta fase el uso de las emisiones de los sistemas de refrigeración comercial puede representar hasta el 60% del total de emisiones durante la vida útil.	Mínima/Media – Algunas medidas guardan relación con cambios en la práctica, aunque otros requerirán cierta inversión.	Media – Las medidas de reducción de las emisiones de refrigerantes tienen un costo que fluctúa entre 20 y 280 dólares por tCO <sub>2</sub> -eq.	Media/Máxima – Las medidas de reducción de las fugas beneficiarán a todos los refrigerantes y en particular a los de alto PCA.	Ejemplo Uganda	6
Reducir las fugas de refrigerante en los equipos en uso.	Sí – pero sólo donde se permita el uso de HCFC como refrigerante	Máxima – En esta fase el uso de las emisiones de los sistemas de refrigeración comercial puede representar hasta el 60% del total de emisiones durante la vida útil.	Mínima/Media – Algunas medidas guardan relación con cambios en la práctica, aunque otras requerirán cierta inversión.	Media – Las medidas de reducción de las emisiones de refrigerantes tienen un costo de 20 a 280 dólares por tCO <sub>2</sub> -eq.	Media/Máxima – Las medidas de reducción de las fugas redundarán en beneficios para todos los refrigerantes y, en particular para los de alto PCA.	CE	6
Reducir las fugas de refrigerante de los equipos en uso.  [Inf.Esp. §4.3.6 – pp243]	Sí – Son grandes las fugas de SAO en muchos tipos de equipos de refrigeración comercial que las utilizan. (págs. 240 y 241)	Máxima – La refrigeración comercial representa el 40% del total de emisiones anuales de refrigerantes. En 2002 concretamente, los equipos de refrigeración comercial e industrial representaron el 43% de las emisiones mundiales de CFC de los refrigerantes	Media/Máxima – Habrá que formar técnicos, aumentar la frecuencia y la amplitud de las actividades de inspección de fugas e invertir en tecnologías de investigación y materiales de reparación de fugas. Sin embargo, los costos que representen para los propietarios de equipos se	Variable – Las medidas de reducción de emisiones de los refrigerantes tienen un costo aproximado de 10 a 300 dólares por tCO <sub>2</sub> -eq (pág. 245). En general, para determinados sistemas, la relación costo-eficacia será muy alta y para aquellos que tropiezan con obstáculos técnicos	Máxima – Las medidas de reducción de las fugas redundarán en grandes beneficios, en particular en el caso de equipos con refrigerante de alto PAO/PCA. Además, la reducción de las fugas podrá aumentar la eficacia del sistema, lo que reducirá las	EE.UU.	6

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
		(62 000 de las 144 000 toneladas anuales) y 56% de las emisiones del refrigerante basado en HCFC (131 000 de las 236 000 toneladas anuales) (cuadro 4.1, pág. 232)	compensarán con ahorros en el costo de los refrigerantes. Hará falta también un esfuerzo de la industria y reglamentos oficiales (pág. 243).	importantes, la relación costo-eficacia será mínima.	emisiones indirectas derivadas del consumo de energía, y mejorará la calidad del producto (por ejemplo, los alimentos) (págs. 245 a 247)		
Crear un fondo de reposición para financiar el cambio de los viejos equipos por refrigeradores nuevos	Máxima – Con esta medida, la recuperación de CFC y HCFC aumentará exponencialmente.	Máxima – La recuperación del gas refrigerante en combinación con la destrucción del equipo viejo hará menos necesario el uso de los CFC como refrigerantes.	Máxima – Con un fondo de reposición a un tipo de interés bajo, la financiación del equipo nuevo aumentará todos los años.	Mínima – El costo de recuperación de refrigerantes es variable pero, por otra parte, representa un beneficio para el recuperador, mientras que la destrucción de algunos componentes de los refrigeradores rendirá beneficios adicionales. El mecanismo financiero deberá incluir una iguala para destrucción del gas refrigerante por la espuma recuperada.	Creación de una cultura de la recuperación y también la recuperación de algunos HFC, lo que tendrá una gran repercusión en la reducción del calentamiento del planeta.	México	7
Utilizar amoníaco y HCFC en las operaciones comerciales	Sí – hasta que comience la eliminación de los HCFC	Media – debido al número de aplicaciones	Media/Máxima – Con las nuevas inversiones se instalarán nuevas tecnologías.	Máxima – mantenimiento y costos de explotación mínimos	Media/Máxima – reducción de las emisiones de SAO y de los gases con PCA	Guyana	8
Lograr una pronta transición a alternativas que no utilicen HCFC	Sí – Los HCFC todavía se utilizan mucho en la refrigeración comercial fuera de Europa.	Máxima – Cabe esperar un uso importante de los HCFC en los países en desarrollo antes de su eliminación definitiva en 2040. La transición a una tecnología alternativa mucho antes disminuirá en gran medida las existencias futuras y las emisiones de HCFC.	Máxima – Los equipos autónomos son la forma primordial de refrigeración comercial en los países en desarrollo. Ya se utilizan equipos con HFC y su uso posiblemente aumente en el futuro. Se están evaluando otras tecnologías (por ejemplo, con HC y CO <sub>2</sub> ).	Mínima/Media – Las tecnologías alternativas son más costosas que la que utiliza SAO en estos momentos, pero es posible que los nuevos adelantos reduzcan los costos.	Máxima – Los HCFC tienen un alto PCA y la reducción de sus emisiones redundará positiva-mente en el cambio climático. El impacto total dependerá, no obstante, de las tecnologías alternativas que se elijan. Se deberá considerar con cuidado la maximización del rendimiento energético y la selección de refrigerantes con un PCA bajo.	CE	8

<b>Medida propuesta</b> <i>(dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<p>Eliminar con más antelación los HCFC en el equipo nuevo.</p> <p>[Inf.Esp. §4.3.3.1, pág. 241]</p>	<p>Sí – Gran parte del equipo de refrigeración comercial nuevo fabricado fuera de Europa y los EE.UU. utiliza HCFC.</p>	<p>Máxima – Cabe esperar en el futuro un consumo importante de HCFC en los equipos de refrigeración comercial nuevos en países en desarrollo para 2040. Con la eliminación anticipada del equipo nuevo que usa HCFC, las existencias futuras y las consiguientes emisiones de HCFC se verán reducidas, al igual que la demanda de servicios para esos equipos.</p>	<p>Máxima – Los equipos autónomos son la forma primordial de refrigeración comercial en los países en desarrollo. Ya se utilizan equipos con HFC y su uso posiblemente aumente en el futuro. Se están evaluando otras tecnologías con HC y CO<sub>2</sub> (págs. 239, 241 y 242).</p>	<p>Media/Máxima – Los gastos de capital de los equipos que usen alternativas son mayores que los de los que contienen SAO; sin embargo, su eliminación más temprana podría crear nuevas fuerzas de mercado, lo que reduciría realmente la prima de costo (pág. 244).</p>	<p>Media/Máxima – Hay que cuidar la selección de alternativas que maximicen el rendimiento energético. Cuando se utilizan refrigerantes con un PCA alto, son importantes las medidas para minimizar las fugas y maximizar la recuperación al final de la vida útil para prevenir emisiones directas de gases de efecto invernadero. Los nuevos equipos de mayor rendimiento energético pueden reducir el consumo de energía en un 10 a 20% (pág. 243).</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>8</p>
<p>Reducir el tamaño de la carga promoviendo el uso de sistemas directos de refrigeración comercial.</p> <p>[Inf.Esp. §4.3.4.2.2 pág. 242]</p>	<p>Sí – Donde se permite el uso de CFC o HCFC como refrigerantes en el equipo nuevo</p> <p>El uso de sistemas indirectos puede limitar el tamaño de la carga y el porcentaje de fugas de los sistemas que usan HFC (lo que disminuirá las emisiones de gases de efecto invernadero). (cuadro 4.11, pág. 246)</p>	<p>Máxima – Los sistemas indirectos pueden reducir la carga de refrigerantes hasta un 90% y reducir los porcentajes de fuga a un 5% (de cerca de <math>\geq 15\%</math>). Es más, estos sistemas pueden utilizar refrigerantes primarios con un PAO/PCA bajo o nulo. (cuadro 4.11, págs. 245 y 246)</p>	<p>Media – Los sistemas indirectos no han penetrado el mercado de manera significativa hasta ahora, salvo en algunos países de Europa. Requieren gastos de capital y de explotación muy elevados. (pág. 242, 244)</p>	<p>Media – Los gastos de capital relacionados con un sistema indirecto pueden superar en 10 a 25% de un sistema directo, cuyo costo anual de energía puede ser hasta un 10% más (pág. 244, cuadro 4.11 de la pág. 246)</p>	<p>Mínima/Media – Hay que ser cuidadosos en la selección de alternativas con bajo PCA o minimizar las emisiones. Cuando se utilizan refrigerantes naturales (es decir, CO<sub>2</sub>, HC o amoníaco), hacen falta medidas de seguridad para minimizar las fugas y limitar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Hay que cuidar del diseño y funcionamiento de los sistemas indirectos para reducir al mínimo o a cero las multas, que se impusieron a los primeros diseños por su rendimiento energético y para asegurar</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>9</p>

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
					una reducción del efecto de calentamiento total equivalente del refrigerante más la energía.		
Recuperar las SAO que contienen los equipos autónomos al final de su vida útil	Sí – Los bancos de CFC y HCFC están presentes en los aparatos electrodomésticos.	Mínima/Media – En 2002, los bancos de SAO como refrigerantes en equipos autónomos probablemente no llegarán a las 40 000 toneladas. No hay datos concretos sobre los bancos de SAO como agentes espumantes, aunque se calcula que el total de bancos en “otros equipos” (que incluyen también los calentadores de agua) totalizaban 48 000 toneladas.	Esfuerzo mínimo/medio/máximo – Se han puesto a prueba varios métodos en todo el mundo. El refrigerante es, por regla general, más fácil de recuperar que el agente espumante. La recuperación es más fácil alrededor de los grandes conglomerados urbanos. La captura se dificulta en regiones apartadas. La diversidad de tamaños de los equipos autónomos puede obstaculizar también la recuperación mecanizada del agente espumante.	Mínima/Media – Los costos varían según la facilidad de recuperación del refrigerante. La eliminación de cualquier agente espumante tendrá un costo medio. El procesamiento de este tipo de refrigeradores será superior al de los domésticos por las diferencias de tamaño. En este caso también, los costos netos incluirán una compensación por la reventa de otros componentes reciclados (por ejemplo, el acero).	Media – Los CFC-11 y los CFC-12 tienen un alto PCA y son también grandes los volúmenes de refrigerante y de agente espumante. Una estrategia destinada concretamente a aislar estos equipos en la corriente de desechos ayudará también a otros programas de reciclado. Se deberán estudiar las repercusiones de la logística del transporte.	CE	10
Recuperar las SAO que contienen los equipos de refrigeración comercial al final de su vida útil.  [Inf.Esp. §4.4.5, pág. 249]	Sí – Los bancos de CFC y HCFC están presentes en el equipo de refrigeración comercial (cuadro 4.1, pág. 232)	Máxima – En los equipos comerciales existe una gran cantidad de refrigerantes que usan SAO, en su mayoría intacto en el momento de eliminar el equipo. Se calculaba en 221 000 toneladas los bancos de refrigerantes que usaban CFC existentes en la refrigeración comercial e industrial en 2002, lo que representaba 39% del total de bancos de CFC (8% del	Media – Muchos países han adoptado los requisitos de recuperación al vacío de 0,3 ó 0,6 atm, con una tasa de recuperación de 92 a 97% de la carga total de refrigerante, si realmente se recupera como es debido. Es difícil asegurar el cumplimiento de las normas de recuperación a menos que haya incentivos económicos que apoyen esas actividades. Además, hace falta la debida infraestructura (por ejemplo,	Variable – Dependerá, en gran medida, del valor económico del refrigerante recuperado. La relación costo-eficacia, en el caso de refrigerantes de más alto valor, se obtendrá de los grandes bancos al final de la vida útil y la reutilización o reventa. Por otra parte, los refrigerantes recuperados se pueden utilizar en otros sistemas después que haya cesado su producción química, lo que permitirá la sustitución	Máxima – Si se lleva a cabo la recuperación al final de la vida útil de todos los equipos, se recuperarán y se regenerarán/destruirán los HFC, así como las SAO. De esta manera se asegurará que no haya emisiones de gases de efecto invernadero (pág. 249).	EE.UU.	10

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
		total de bancos de refrigerantes); la cifra para los bancos de HCFC era de 458 000 toneladas, o sea un 30% de los bancos de HCFC (17% del total de bancos de refrigerantes). La recuperación al final de la vida útil es decisiva para evitar la emisión de gran parte de esos bancos (cuadro 4.1, pág. 232)	equipo de recuperación, instalaciones de regeneración) (pág. 249).	del equipo instalado cuando tenga sentido económico hacerlo. Habría que considerar los costos adicionales de la destrucción.			
Utilizar HCFC y HFC como alternativa en el equipo de refrigeración comercial, como ciertos refrigeradores, frigoríficos, congeladores, porque cuando se incluyen ambos grupos de refrigerantes, quedan incluidos todos los sistemas de refrigeración, desde el presente hasta 2040, y como no se llegará al límite máximo (nivel básico de HCFC) hasta 2016, la disponibilidad queda garantizada.	No habrá control de la reducción de los HFC ni de los HCFC hasta 2015–2016, razón por la cual estos refrigerantes se utilizarán para la tecnología de la refrigeración a mediano plazo; mientras tanto los HFC irán sustituyendo a los HCFC.	Algunos países dependen ahora de refrigeradores y agentes espumantes a base de HFC y HCFC; dado que el PAO del HCFC es 0,055 a 0,01; en vista de que el PAO del HFC es cero, resulta 20 veces menos dañino que los CFC.	La viabilidad del uso tanto de de HFC como de HCFC, nos indica que los talleres de servicio que manipulen esos refrigerantes tendrán que ser sumamente técnicos, pero contaremos con 10 años para capacitar al personal y expedirles su certificación de manera que para 2015 podamos contar talleres con la capacidad requerida.	La relación costo-eficacia no se puede calcular todavía, ya que la etapa de retroadaptación de los refrigeradores todavía requiere la capacitación y certificación de técnicos de refrigeración y creación de capacidad para los talleres de servicios.	El predominio de los HCFC y los HFC en el mercado de sistemas de refrigeración, con técnicos de mantenimiento y conversión de equipos a estos sistemas, nos permitirá garantizar HCFC con un PAO de 0,05 a 0,01 y HFC con un PAO nulo, lo que prácticamente resolverá el problema de la protección de la capa de ozono, mientras que un PCA de menos de 4000 para ambos nos facilitará el objetivo de perfeccionar la tecnología que no dañará ni creará calentamiento del planeta a mediados del siglo XXI o antes de que se utilicen refrigerantes químicos simples, como CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> y demás.	El Salvador	10

<i>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo-eficacia</i>	<i>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</i>	<i>Proponente</i>	<i>(*)</i>
<b>Equipos para el transporte refrigerado</b>							
Reducir la frecuencia de las fugas del equipo instalado, en particular en los contenedores grandes.	Sí – Se utilizan CFC y HCFC.	Media – Prácticamente todos los buques mercantes de todo el mundo, más de 35 000, con capacidad superior a las 500 toneladas brutas tienen a bordo sistemas de refrigeración que utilizan principalmente HCFC-22 como refrigerante. El porcentaje anual de fugas se calcula en 15 a 20% de la carga del sistema (2/3 de los sistemas son directos con hasta 5 toneladas de refrigerante por sistema).	Media – La probabilidad de fugas es mayor debido a las vibraciones, las sacudidas bruscas repentinas, el riesgo de colisión con otros objetos, etc. Harán falta inspecciones frecuentes para detectar las fugas y reparaciones.	Media – En los buques de gran calado la pronta detección y reparación de las fugas puede tener una importante relación costo-eficacia, ya que ahorra refrigerante usado y asegura un mejor funcionamiento del equipo de refrigeración.	Media – Reducir las emisiones de HCFC-22 ayudará también a mitigar el cambio climático.	CE	11
Reducir el porcentaje de fugas de los equipos instalados.  [Inf.Esp. §4.6.1, pág. 256]	Sí – Se utilizan CFC, HCFC y HFC (pág. 256).	Media – Las fugas de estos equipos representan un porcentaje relativamente bajo del total de emisiones de los equipos de refrigeración y aire acondicionado. En 2002, las emisiones de refrigerantes del transporte refrigerado fue inferior al 1% de las emisiones de CFC (1 000 de las 144 000 toneladas/ año), menos del 1% de las emisiones de HCFC (1 000 de las 236 000 toneladas/ año) y sólo 3% de las emisiones de HFC (3 000 de las 100 000 toneladas/año).	Mínima/Media – El equipo sufre más con las vibraciones, los movimientos bruscos y otros incidentes que pueden provocar más fugas que en los equipos estacionarios. Habrá que realizar más inspecciones para detectar fugas o hacer reparaciones. Hará falta también un esfuerzo de las industrias y reglamentos oficiales (pág. 256).	Mínima/Media – Las emisiones de este uso final no representan un porcentaje importante de las emisiones del sector (ya que en la mayoría de las aplicaciones el tamaño de la carga es pequeño). Sin embargo, la relación costo-eficacia es aceptable en aplicaciones con más carga y más alto porcentaje de fugas, el tiempo y el dinero invertidos en reparaciones y en aplicar tecnologías de control.	Mínima/Media – Las emisiones directas de gases de efecto invernadero de este uso final son un factor importante en el efecto del transporte refrigerado en el clima; no obstante, las emisiones del uso final del transporte refrigerado son inferiores a las de otros usos finales.	EE.UU.	11

<b>Medida propuesta</b> <i>(dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
		<p>Ahora bien, algunas aplicaciones en el transporte presentan un porcentaje de fugas especialmente alto. Para ser más específicos, se calculan fugas de 15 a 20% anuales de la carga de los sistemas en vehículos refrigerados y barcos pesqueros. En los ferrocarriles y el transporte por carretera, las fugas son mayores, entre 20 y 25% anual. Por eso valdría la pena reducir las fugas como se ha propuesto (págs. 256 y 257).</p>					
<p>Alentar la transición a alternativas que no sean HCFC.</p> <p>[Inf.Esp. §4.6.1, pág. 256]</p>	<p>Sí – Los HCFC se utilizan mucho todavía en el transporte marítimo y pesquero y en algún transporte intermodal. Los HFC se suelen utilizar como refrigerantes alternativos en otros sectores, como el transporte por carretera y por ferrocarril. (cuadro 4.15, pág. 260)</p>	<p>Mínima – Los bancos de HCFC utilizados con este propósito se calcularon en 4 000 toneladas (solo 1% del total en 2002), aunque en 2002, 25% del total en los equipos del transporte refrigerado eran HCFC. Sin embargo, en el equipo nuevo de la mayoría de los subsectores del transporte refrigerado, prácticamente se han dejado de utilizar ya los HCFC (cuadro 4.15, pág. 260)</p>	<p>Máxima – Este sector prácticamente ha efectuado la transición a alternativas que no utilizan SAO; por tanto, será relativamente fácil lograr la eliminación que falta. (págs. 257 a 259)</p>	<p>Mínima – Muchos equipos nuevos contienen ya refrigerantes que no utilizan SAO; por eso, las tecnologías alternativas ya compiten fuertemente en el mercado.</p>	<p>Mínima/Media – Cuando se utilizan refrigerantes naturales (es decir, CO<sub>2</sub>, HC o amoníaco) para reducir el PCA y los efectos en el clima, se deben adoptar medidas de seguridad para minimizar las fugas y limitar las posibilidades de riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Además, se debe tener en cuenta el rendimiento energético al seleccionar las alternativas; el aumento de las necesidades de energía con esas alternativas puede aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero del uso del combustible.</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>12</p>



<i>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo-eficacia</i>	<i>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</i>	<i>Proponente</i>	<i>(*)</i>
<b>Equipo estacionario de aire acondicionado y bombas de calor</b>							
<p>Reducir el tamaño de la carga.</p> <p>[Inf.Esp. §5.1.2, pág. 273]</p> <p>[Inf.Esp. §5.2.3.1, pág. 283]</p>	<p>Sí – Las SAO todavía se utilizan mucho en equipos estacionarios. El 90% de los equipos unitarios de aire acondicionado fabricados utilizan HCFC-22. También se utilizan HFC en algunos equipos nuevos (pág. 271).</p>	<p>Máxima – La reducción del tamaño de la carga en los equipos redundará en una reducción de las fugas de refrigerante de los equipos estacionarios de aire acondicionado en el futuro. El uso de equipos estacionarios se ha generalizado tanto que el tamaño de las cargas puede llegar a ser muy grande, de ahí el importante impacto ambiental de ese cambio. En 2002, el refrigerante contenido en los equipos estacionarios de aire acondicionado representaba el 15% del total de bancos de CFC en los refrigerantes (84 000 toneladas) y 68% del total para los HCFC (1 028 000 toneladas). La reducción del tamaño de las cargas disminuiría los bancos en el futuro a menos que las cosas sigan como están (cuadro 4.1, pág. 232)</p>	<p>Mínima/Media – El tamaño de las cargas, en particular en los equipos de aire acondicionado doméstico, es ya mínimo. Además, en la mayoría de los casos, el rendimiento energético del equipo unitario se logra con el uso de intercambiadores de calor más grandes que requieren más refrigerante. No obstante, las investigaciones y el desarrollo futuros podrían propiciar la reducción de las cargas en equipos grandes, como los enfriadores, y crear medios para reducir el tamaño de la carga en los equipos unitarios sin reducir el rendimiento energético (págs. 273, 283 y 284).</p>	<p>Desconocida</p>	<p>Media/Máxima – La reducción del tamaño de la carga tal vez ayude también a limitar las emisiones de refrigerantes con alto PCA. Los bancos de HFC en 2002 se estimaban en 81 000 toneladas, o sea un 16% del total de bancos de HFC (3% del total de bancos de refrigerantes). Por tanto, la reducción del tamaño de la carga reduciría los bancos de HFC en el futuro, a diferencia de lo que pasaría si las cosas siguen como están (cuadro 4.1 pág. 232).</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>13</p>
<p>Recuperar los refrigerantes al final de la vida útil</p>	<p>Sí – Los bancos de SAO son importantes y de alguna manera se incorporarán a la corriente de desechos hasta que</p>	<p>Media/Máxima – En 2002, los bancos de HCFC en los equipos de aire acondicionado se calculaban en más de un millón de toneladas. La cifra para los CFC se aproximaba a las 84 000</p>	<p>Esfuerzo mínimo/medio/máximo: Se han puesto a prueba varios métodos en todo el mundo. Por regla general, el refrigerante es más fácil de recuperar que el agente espumante y esta recuperación</p>	<p>Media – Las cantidades de refrigerante por unidad son relativamente grandes, en particular en el caso de los enfriadores. Sin embargo, no se puede obviar la recuperación manual, aunque la ubicación</p>	<p>Media /Máxima – El CFC-12 y el HCFC-22 tienen un alto PCA. Teniendo presentes las cantidades de que se trata, podría ser importante su impacto en las emisiones de</p>	<p>CE</p>	<p>14</p>

<b>Medida propuesta</b> <i>(dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
	se hayan retirado todos los equipos que contienen.	toneladas.	es mucho más fácil alrededor de los grandes conglomerados urbanos. En las regiones apartadas se dificulta la captura. La diversidad de tamaños de los equipos de aire acondicionado puede también dificultar la recuperación mecanizada del agente espumante.	geográfica de algunas unidades dificulta la recuperación. Los costos concretos de reducción de los bancos actuales pueden fluctuar entre 3 y 170 dólares de los EE.UU. por tonelada métrica de CO <sub>2</sub> -eq.	gases de efecto invernadero.		
Recuperar y reciclar debidamente el refrigerante de los equipos al final de su vida útil.  [Inf.Esp. §5.1.3.1, págs. 274 y 275]	Sí – En el caso de equipos que utilicen CFC, HCFC y HFC.	Máxima – Dado el gran número de equipos unitarios en uso y el gran tamaño de la carga en el caso de algunos tipos de equipos (por ejemplo, enfriadores), puede cobrar suma importancia la prevención de las emisiones de refrigerante (pág. 273, 275)	Media – La recuperación y reutilización del refrigerante es económica en los equipos grandes, pero puede no serlo en los sistemas más pequeños. Tal vez sea necesario establecer normas industriales o incentivos o reglamentos oficiales, así como aumentar la capacitación de los técnicos y mejorar la infraestructura (por ejemplo, equipo para la recuperación, instalaciones de regeneración). Probablemente sea difícil asegurar la recuperación en el caso de equipos pequeños, si no resulta económico, a pesar de la aprobación de reglamentos (pág. 275).	Media – Habrá que prever gastos en la capacitación de los técnicos y la infraestructura, Habrá que establecer reglamentos y normas industriales (pág. 275).	Máxima – En el caso de equipos que utilicen HFC, la recuperación del refrigerante reducirá las emisiones directas de gases de efecto invernadero.	EE.UU.	14
Reducir el porcentaje de fugas del equipo estacionario de aire acondicionado.  [Inf.Esp. §5.2.3.1;	Sí – Todavía está muy generalizado el uso de HCFC-22 en los equipos de aire acondicionado unitarios. En todo el mundo se utilizan	Media/Máxima – Como en el caso de la refrigeración comercial, las fugas de los equipos de aire acondicionado pueden llegar a ser un porcentaje importante de sus efectos durante su vida	Esfuerzo mínimo/medio: Habrá que introducir y hacer cumplir mejores prácticas de mantenimiento. Debido a las cantidades que contienen los grandes equipos, se podrá alentar el reciclado in situ.	Mínima/Media – Los costos deberían limitarse a los cursos de capacitación y gastos de menor importancia en otras medidas técnicas para la reducción de fugas.	Media /Máxima - El CFC-12 y el HCFC-22 tienen un alto PCA. Teniendo presentes las cantidades de que se trata, podría ser importante su impacto en las emisiones de	Ejemplo Uganda	15

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
pág. 283]	también los CFC en el 50% de los grandes enfriadores por centrífuga.	útil. En 2002, se calculó en más de un millón de toneladas los bancos de HCFC en los equipos de aire acondicionado. La cifra para los CFC se aproxima a las 84 000 toneladas. La reducción de las fugas no cambiará el tamaño de los bancos, pero cambiará la demanda de prestación de servicios.			gases de efecto invernadero.		
Reducir el porcentaje de fugas del equipo estacionario de aire acondicionado.	Sí – Todavía está muy generalizado el uso de HCFC-22 en los equipos de aire acondicionado unitarios. En todo el mundo se utilizan también los CFC en el 50% de los grandes enfriadores por centrífuga.	Media/Máxima – Como en el caso de la refrigeración comercial, las fugas de los equipos de aire acondicionado pueden llegar a ser u porcentaje importante de sus efectos durante su vida útil. En 2002, se calculó en más de un millón de toneladas los bancos de HCFC en los equipos de aire acondicionado. La cifra para los CFC se aproxima a las 84 000 toneladas. La reducción de las fugas no cambiará el tamaño de los bancos, pero cambiará la demanda de prestación de servicios.	Esfuerzo mínimo/medio: Habrá que introducir y hacer cumplir mejores prácticas de mantenimiento. Debido a las cantidades que contienen los grandes equipos, se podrá alentar el reciclado in situ.	Mínima/Media – Los costos deberían limitarse a los cursos de capacitación y gastos de menor importancia en otras medidas técnicas para la reducción de fugas.	Media /Máxima – El CFC-12 y el HCFC-22 tienen un alto PCA. Teniendo presentes las cantidades de que se trata, podría ser importante su impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero.	CE	15
Realizar inspecciones de mantenimiento periódicas y oportunas.	Sí – Reducción del consumo de SAO virgen	Máxima	Media/Máxima – Habrá que poner en práctica opciones de reciclado.	Media – El uso de la tecnología existente atraerá a los usuarios.	Media/Máxima – Reducción de la dependencia de los HCFC y PCA	Guyana	15

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<p>Reducir las fugas de los equipos de A/C estacionarios existentes.</p> <p>[Inf.Esp. §5.2.3.1, pág. 283]</p>	<p>Sí – Abundan los equipos estacionarios que contienen refrigerantes a base de SAO. Todavía se utilizan CFC, por ejemplo, en el 50% de los grandes enfriadores por centrifuga del mundo, mientras que el uso de HCFC-22 se ha generalizado en los equipos de aire acondicionado unitarios. En 2002, se calculó en un millón de toneladas el total acumulado de los bancos de HCFC en los equipos de aire acondicionado; en los bancos de CFC, la cifra rondaba las 84 000 toneladas. También se utilizan bancos de HFC que se calculan en 81 000 toneladas (cuadro 4.1, pág. 232)</p>	<p>Media/Máxima – Las fugas de los equipos de aire acondicionado pueden representar una proporción considerable de los efectos durante la vida útil. En 2002, se emitió el 15% del refrigerante a base de CFC de los equipos estacionarios de aire acondicionado (13 000 toneladas) y el 9% del refrigerante a base de HCFC. Las consecuencias para el medio ambiente de la reparación de las fugas serán más importantes en los equipos con cargas muy grandes y altos porcentajes de fugas (cuadro 4.1, pág. 232)</p>	<p>Media/Máxima – Las medidas abarcarán la capacitación de técnicos, una mayor amplitud y frecuencia de las inspecciones de fugas e inversiones en tecnologías de control y reducción de fugas (pág. 275).</p>	<p>Media/Máxima – Los costos deben limitarse a los cursos de capacitación y a pequeños gastos en las actividades de inspección de fugas y otras medidas técnicas de reducción de fugas. Hay que centrar los esfuerzos en los usos finales con cargas voluminosas y altos porcentajes de fugas (págs. 274 y 275).</p>	<p>Media/Máxima – Teniendo presentes las cantidades de que se trata, una reducción del porcentaje de fugas en estos tipos de equipos disminuiría también las alternativas a las emisiones de gases de efecto invernadero. En 2002, se calculó en 6 000 toneladas las emisiones de HFC de los equipos de aire acondicionado estacionarios. Cabe esperar que esta cifra aumente a medida que dejen de usarse las SAO (cuadro 4.1, pág. 232)</p>	EE.UU.	15
<p>Financiar la creación de un programa de destrucción de equipos mediante el</p>	<p>Máxima.- Con esta medida quedará totalmente resuelto el problema del</p>	<p>Máxima.- La destrucción de los CFC reducirá al mínimo el problema de la gestión de los CFC recuperados.</p>	<p>Media.- La dificultad está en poner a funcionar el fondo para la destrucción mediante el pago de una iguala.</p>	<p>Media.- Los propietarios de equipos viejos deberán pagar por la destrucción y esto podría ser un desincentivo para el</p>		México	16

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
cobro de una iguala de recuperación, precedido por un fondo básico para iniciar el programa.	agotamiento del ozono, al menos con respecto a los CFC.			programa.			
Eliminar los HCFC en el equipo nuevo con antelación a lo previsto.  [Inf.Esp. §5.2.3.2, págs. 284 y 285]	Sí – Dado que el 90% de los equipos de aire acondicionado se produce para utilizar HCFC-22, es importantísimo lograr la transición a los nuevos refrigerantes antes de lo previsto.	Media/Máxima – En el futuro se prevé un consumo acumulado sustancial de HCFC en los nuevos equipos estacionarios de aire acondicionado antes de su eliminación total en los países en desarrollo en 2040.	Mínima – Ya se dispone de tecnologías para ayudar a esta transición y los únicos obstáculos previstos serán los del costo.	Media – Ya existe la tecnología que se ocupa de esta cuestión y todo costo se relacionará con los costos de inversión más elevados (capital o ingresos) derivados de tecnologías alternativas. Se deben lograr economías de escala, si la transición es universal.	Mínima/Media – Se deberán seleccionar alternativas que maximicen el rendimiento energético. Cuando para lograrlo haga falta utilizar refrigerantes con un alto PCA, será importante minimizar las fugas y maximizar la recuperación al final de la vida útil.	Ejemplo Uganda	17
Lograr la transición a alternativas que no utilicen HCFC antes de lo previsto.	Sí – Se calcula que más del 90% de los equipos de aire acondicionado estacionarios instalados utiliza actualmente el HCFC-22; se calcula en 368 millones la cantidad de equipos de aire acondicionado y bombas de calor instalados en todo el mundo.	Máxima – Cabe esperar que el uso de HCFC sea considerable en los países en desarrollo antes de su eliminación definitiva en 2040. Lograr la transición a tecnologías alternativas antes de lo previsto reducirá las existencias futuras de HCFC.	Máxima – Ya existen tecnologías alternativas que están utilizando mezclas de HFC e hidrocarburos.	Media/baja – La tecnología alternativa ya existe pero su costo sigue siendo mayor que cuando se utilizan SAO. El rendimiento energético y los costos de explotación varían según la tecnología seleccionada y los requisitos locales.	Máxima – Los HCFC tienen un alto PCA y la reducción de sus emisiones tendrá un efecto positivo en el cambio climático. El impacto total depende, no obstante, de la tecnología alternativa seleccionada. Se deberá maximizar el rendimiento energético y seleccionar refrigerantes con un bajo PCA.	CE	17
Eliminar antes de lo previsto los HCFC contenidos en los equipos nuevos.  [Inf.Esp. §5.1.3.2,	Sí – El 90% de los equipos de aire acondicionado que se fabrican utilizan HCFC-22. (págs. 271, 274)	Máxima – Cabe esperar que un elevado consumo de HCFC en los nuevos equipos de aire acondicionado antes de la eliminación final en los países en	Máxima – Ya se dispone de tecnologías que ayudan a esta transición en los Estados Unidos y los únicos obstáculos que se prevén serán los del costo (págs. 274 a 276, 284 y	Media/Máxima – Ya se dispone de muchos equipos que usan otros refrigerantes, aunque por regla general esto se combina con la existencia de más capital y, en algunos casos, con el	Mínima/Media – Los refrigerantes a base de HFC se pueden utilizar con responsabilidad y lograr un mayor rendimiento energético, con lo que se	EE.UU.	17

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
págs. 275 a 276]  [Inf.Esp. §5.2.3.2, págs. 284-285]		desarrollo en 2040. La reducción de las existencias futuras de HCFC reducirá también la demanda de prestación de servicios durante decenios.	285).  Los problemas técnicos podrían ser mayores en los países en desarrollo debido a dificultades con los equipos y con la capacitación.	costo de la electricidad. Se deberán lograr economías de escala con una transición universal, ya que de esta manera disminuiría la prima de gastos (págs. 275, 284)	reducen las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero debido a la generación de energía. Se deberán seleccionar alternativas que maximicen el rendimiento energético. Cuando se utilicen refrigerantes con un elevado PCA, es importante minimizar las fugas y maximizar la recuperación al final de la vida útil para prevenir emisiones directas de gases de efecto invernadero.		
<b>Equipo móvil de aire acondicionado</b>							
Recuperar los refrigerantes que contienen los vehículos en uso.  [Inf.Esp. §6.4.1.2, pág. 304]	Limitada – Es probable que los viejos sistemas tengan fugas y que ya se haya emitido la mayor parte del CFC-12. Las necesidades de prestación de servicios se cubren actualmente con material reciclado.	Mínima/Media – En 2002, se estimaba que el banco de CFC-12 en todo el mundo era de 149 000 toneladas, pero cabe esperar que se reduzca muy rápidamente a medida que se sustituyan los vehículos.	Esfuerzo mínimo/Medio: La tecnología es relativamente simple, aunque la logística puede ser un problema, debido a la fragmentación y dispersión geográfica de los automóviles.	Mínima/Media – El costo del equipo de recuperación es modesto y debió alentarse ya esta recuperación en diversos planes de gestión de los equipos de refrigeración.	Media – El CFC-12 tiene un alto PCA. Sin embargo, las sustituciones pueden surtir algún efecto directo. La eficiencia de un equipo de aire acondicionado influirá en la carga requerida y en las posibles emisiones de un sistema durante su vida útil.	Ejemplo, CE	18
(Transporte de personal) Recuperar los refrigerantes de los vehículos abandonados.	Mínima	Mínima – Hay menos vehículos que utilizan CFC.	Mínima: Hay pocos vehículos en una zona amplia; también dependerá de la disponibilidad de recursos.	Mínima – debido a la distribución generalizada de equipos	Mínima/Media – debido a las demandas operacionales	Guyana	18

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<p>Recuperar los refrigerantes contenidos en los vehículos en uso durante el servicio y al fin de su vida útil.</p> <p>[Inf.Esp. §6.4.1.2, pág. 304]</p>	<p>Sí – En los países en desarrollo está muy generalizado el uso de equipos móviles de aire acondicionado que utilizan CFC-12, que puede seguir utilizándose en los nuevos sistemas hasta 2008. El HFC-134a se usa en los equipos móviles de fabricación más reciente, y su penetración en el mercado aumentará en los países en desarrollo a medida que se elimine el CFC-12. La recuperación del refrigerante en servicio y su eliminación son decisivas para reducir las emisiones de SAO y de gases de efecto invernadero.</p>	<p>Máxima – Aunque la carga que llevan los equipos móviles de aire acondicionado es pequeña, el gran número de ellos aumenta las emisiones, a menos que se recupere el refrigerante en el servicio y se elimine después.</p>	<p>Media/Máxima – Los programas de recuperación de refrigerante de los equipos móviles se están llevando a cabo en muchos países en desarrollo. La tecnología es relativamente simple, aunque la logística de la recuperación puede ser un problema debido al gran número de estaciones de servicio dispersas. No es fácil saber quienes son ni controlar a los que lo hacen por su cuenta.</p>	<p>Media/Máxima – Los gastos en capacitación de técnicos y equipo de recuperación son módicos y ya se han promovido en algunos planes de gestión de los refrigerantes.</p>	<p>Media/Máxima – El CFC-12 tiene un PCA alto y su sustituto, el HFC-134<sup>a</sup>, también. Por eso, recuperar esos refrigerantes es fundamental para minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, no sólo de SAO.</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>18</p>
<p>Mejorar los contenedores de los refrigerantes.</p>	<p>Sí – Todavía hay muchos equipos móviles que usan CFC-12 y se fabricarán en los países en desarrollo hasta 2008. En un</p>	<p>Media/Máxima – Gracias al perfeccionamiento de los contenedores, la prevención de las emisiones podría ser importante, en particular en los países en desarrollo, donde aumenta el uso de</p>	<p>Máxima – La tecnología de los sistemas móviles de aire acondicionado se está perfeccionando porque su uso se generaliza en los vehículos automotores. Hace falta capacitar al personal de</p>	<p>Media/Máxima – El costo del perfeccionamiento de sistemas que utilizan HFC-134a oscila entre 24 y 36 dólares por unidad funcional. Otras tecnologías en desarrollo son las de CO<sub>2</sub> (costos entre 48 y</p>	<p>Máxima – El perfeccionamiento de los contenedores reducirá las emisiones directas de SAO y de gases de efecto invernadero y, por tanto, ayudará a mitigar el cambio climático.</p>	<p>CE</p>	<p>19</p>

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
	estudio (Inf.Esp., pág. 300), las emisiones de CFC-12 se aproximaban a las 105 toneladas en 1990 y se espera que en 2015 ronden las 5 192 toneladas. La inspección de las fugas y las reparaciones podrían reducir las emisiones de refrigerantes.	equipos móviles de aire acondicionado.	servicios, lo que podría tener un costo moderado, en parte con la ayuda de los fabricantes de esos equipos. En algunos países en desarrollo, la eliminación gradual de los CFC-12 ha permitido la aplicación de buenas prácticas.	180 dólares por unidad funcional) y de HFC-152 (costos de 48 dólares por unidad funcional).			
Mejorar los contenedores de refrigerantes  [Inf.Esp. §6.4.1, pág. 304]	Sí – El perfeccionamiento de los contenedores de refrigerantes podría disminuir las emisiones tanto de CFC-12 como de HFC-134a, según el que utilicen los fabricantes de refrigerantes en los países en desarrollo (la transición total de los CFC-12 no será obligatoria hasta 2008, aunque gran parte de la producción actual utiliza HFC-134a) (pág. 297),	Media/Máxima – Si con una mejor contención se redujesen los porcentajes de fugas, se podrían evitar importantes emisiones, sobre todo en el futuro, ya que el número de equipos móviles en los países en desarrollo continúa aumentando. Solo en 2003, estos equipos emitieron a la atmósfera 63 000 toneladas de CFC-12 y 74 000 de HFC-134a.  [Inf.Esp. §6.2.2, pág. 300]	Máxima – Se están perfeccionando los sistemas que utilizan HFC-134a y se espera que se comercialicen en el futuro inmediato.	Media/Máxima – Los costos de capital derivados del perfeccionamiento de los sistemas que usan HFC-134a es de unos 40 dólares por sistema (pág. 306).	Media – Mejorar la contención reducirá las emisiones directas de gases de efecto invernadero (así como de SAO, si se aplica a los sistemas que usan CFC-12). También se espera que los sistemas perfeccionados que usan HFC-134a tengan un mayor rendimiento energético, lo que reducirá el uso de la gasolina para hacer funcionar al sistema y las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes.	EE.UU.	19
Establecer normas y programas para reducir las emisiones	Sí – Una mejor prestación de servicios reduciría	Media/Máxima – Aunque la carga que llevan los equipos móviles es	Mínima/Media – Habría que implantar un método de homologación normalizado	Media/Máxima – El costo del equipo de recuperación es modesto y debió también	Media – El CFC-12 tiene PAO y PCA altos, y su sustituto, el HFC-134a,	EE.UU.	20



<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<p>relacionadas con los servicios (recuperación, recarga, detección de fugas y reparación de salideros).</p> <p>[Inf.Esp. §6.4.1 pág. 304]</p>	<p>las emisiones de CFC-12 y HFC-134a.</p>	<p>pequeña, su gran número aumenta las emisiones, a veces durante el servicio. Las emisiones que se producen durante el servicio pueden liberar de 5 a 15% de la carga original de los equipos móviles, o mucho más si los que servician el equipo son técnicos sin calificación (por ejemplo, los que lo hacen por su cuenta).</p>	<p>para comprobar la estanqueidad de cada componente del equipo móvil después de instalado. Aunque la capacitación y la tecnología sean sencillas, podría ser difícil lograr la participación de un gran número de estaciones de servicio pequeñas y dispersas en un territorio. Además, tal vez sea difícil que se cumplan las normas acordadas.</p>	<p>haberse alentado ya en relación con diversos planes de gestión de los equipos de refrigeración. Habrá costos adicionales debido a los programas de capacitación para asegurar que se apliquen las mejores prácticas de recuperación, así como en la detección y reparación de fugas.</p>	<p>tiene un alto PCA.</p>		
<p>En El Salvador, es probable que sólo los vehículos fabricados antes de 1994 contengan CFC-12, ya que, según una ley de transporte del país destinada a reducir las emisiones de escape de los vehículos, aprobada en 2001, no se pueden importar vehículos fabricados antes de 1994. Desde entonces se estipuló también que no se puede importar ningún vehículo de más de siete años de fabricación, mientras que los vehículos importados este año</p>	<p>Esta norma tiene importancia porque, desde el primer decenio del siglo XXI, dejarán de entrar al país vehículos contruidos en el siglo XX y los que tienen aire acondicionado (no todos lo tienen) usan HFC-134a como refrigerante solamente. Es mínima la probabilidad de hallar un modelo de vehículo fabricado antes de 1994 con aire acondicionado basado en CFC-12 es mínima, por</p>	<p>Este cambio en la demanda, generado por la norma de 1994, es muy importante (importancia máxima) para lograr la reducción de los sistemas móviles de aire acondicionado basados en CFC-12 en El Salvador. Si varios países hicieran lo mismo, cambiaría la tendencia en la situación a nivel mundial hacia sistemas móviles de aire acondicionados con R-134 a R-12.</p>	<p>Los cursos prácticos en El Salvador tal vez tengan que crear capacidad respecto de esta nueva tecnología para que los sistemas móviles de aire acondicionados funcionen debidamente y se controlen las fugas.</p>	<p>La relación costo-eficacia de la retroadaptación es mínima, ya que el 100% de los vehículos en El Salvador son importados, no los fabricamos nosotros. Los sistemas móviles de refrigeración de la mayoría de los vehículos ya han sido retroadaptados, por lo que este costo no repercute en los vehículos que se encuentran en el país.</p>	<p>La consecuencia de esta medida para el medio ambiente es que, después de 2010, la capa de ozono sufrirá muy pocos daños, ya que las emisiones de este sector serán mínimas durante todo el siglo XXI.</p>	<p>El Salvador</p>	<p>21</p>

<i>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<i>Pertinencia de la SAO</i>	<i>Importancia</i>	<i>Viabilidad</i>	<i>Relación costo-eficacia</i>	<i>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</i>	<i>Proponente</i>	<i>(*)</i>
son los primeros con sistemas de aire acondicionado que contienen HFC-134a de fábrica.	tanto el subsector de equipo móvil de aire acondicionado sólo crea demanda de refrigerantes a base de HFC-134a, que no dañan la capa de ozono y crean poco efecto invernadero, muchísimo menos que los CFC.						
<b>Espumas</b>							
Recuperar agentes espumantes de los paneles recubiertos de acero de los edificios.  [Inf.Esp. §7.5.2, págs. 344]	Sí – En la fabricación de estos productos se han utilizado CFC-11 y HCFC-141b.	Media – En 2000, las estimaciones de los bancos de CFC fueron de 350 000 toneladas de CFC-11 y de 100 000 toneladas de HCFC-141b. Los beneficios no comenzarán a acumularse hasta que los paneles empiecen a entrar en la corriente de desechos hacia 2015.	Esfuerzo medio/máximo – Pruebas recientes realizadas en Europa han demostrado que el equipo de refrigeración actual reciclado se puede utilizar para procesar los paneles. Habría que ocuparse de la logística de la recuperación de los sitios donde están instalados.	Media – Cuando en un solo lugar hay volúmenes razonables de paneles (por ejemplo en un edificio grande o de tamaño medio), el costo de la logística debería ser tolerable. Dado que la proporción entre el metal y la espuma será mayor, se podría ver afectada la eficacia de la recuperación de la planta.	Media/Máxima– El CFC-11 tiene un alto PCA. El reciclado del acero es también una ventaja adicional para el medio ambiente.	Ejemplo	22
Recuperar agentes espumantes de los paneles recubiertos de acero de los edificios.  [Inf.Esp. §7.5.2, pág. 344]	Sí – En la fabricación de estos productos se han utilizado CFC-11 y HCFC-141b.	Media – En 2000 se hizo el cálculo de los CFC, los CFC-11 en 350 000 toneladas y los HCFC-141b en 100 000 toneladas. Los beneficios comenzarán a acumularse cuando los paneles empiecen a entrar en la corriente de desechos alrededor de 2015 [Inf.Esp. §4.4 del Resumen técnico, pág. 66]	Mínima/Media – Pruebas recientes realizadas en Europa han demostrado que el equipo de refrigeración reciclado se puede utilizar para recuperar paneles. Habrá que encargarse de la logística de la recuperación.	Media – La relación costo-eficacia es buena cuando hay grandes volúmenes de paneles en un solo lugar (por ejemplo, en un edificio grande o de tamaño medio). Dado que la proporción entre el metal y la espuma será mayor, se podría ver afectada la eficacia de la recuperación de la planta.	Media/Máxima – El CFC-11 tiene un alto PCA. El reciclado del acero es también una ventaja adicional para el medio ambiente.	EE.UU.	22

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
Restringir el uso de SAO en espumas de un solo componente,  [Inf.Esp. §7.1.2.1 pág. 320]	Alguna – El HCFC-22 se utiliza en el mercado de espumas de un solo componente, que se usan mucho en la industria de la construcción para rellenar intersticios alrededor de puertas y ventanas, así como en plomería. Esta es una aplicación altamente emisiva. (pág. 322)	Mínima – Es poca la cantidad de SAO que todavía se utiliza para producir espumas de un solo componente.	Media/Máxima – Hay numerosos propulsores que no utilizan SAO y se usan para espumas de un solo componente.	Incierta	Máxima – Una de las muchas medidas que pueden reducir las necesidades de energía para los edificios y que pueden tener un importante impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero derivados de la reducción de la generación de energía es la restricción de las espumas de un solo componente.	EE.UU.	23
Eliminar los HCFC antes de la fecha prevista; alentar el uso de otros agentes espumantes o de tecnologías que no utilicen SAO.  [Inf.Esp. §7.5, págs. 326 y 327; 341 y 342]	Sí – Los CFC y, sobre todo, los HCFC se siguen utilizando en los países en desarrollo. Algunos HCFC se utilizan todavía en países desarrollados, pero el proceso de eliminación se ha programado y está en marcha.	Variable – En 2002 se registró un consumo de 128 000 toneladas de HCFC y se prevé que sea de 50 000 toneladas en 2015.  El valor de aislamiento más bajo de las alternativas puede compensar cualquier reducción de las emisiones directas.	Media/Máxima – Se han adoptado en general alternativas que no usan SAO y tienen un bajo PCA en varios subsectores. La mayoría de las conversiones de CFC en la industria, financiadas por el Fondo Multilateral, pueden utilizar equipos que apoyan tecnologías no basadas en los HCFC, como el CO <sub>2</sub> y los hidrocarburos. Habrá que seguir desarrollando la tecnología. Sin embargo, esto no será realista hasta después de 2010. Además, según el subsector las tecnologías que utilizan alternativas tienen una viabilidad limitada (pág. 324).	Variable – El valor de aislamiento de las alternativas puede compensar las reducciones de las emisiones directas. Mientras se disponga de HCFC, los HC y los HFC se utilizarán solo en los países en desarrollo, si se les puede cargar los costos adicionales. Los costos específicos de reducción de la contaminación de cada agente espumante varía según el sector – el costo de las espumas de poliuretano y el poliestireno extruido en gran cantidad fluctúa de 25 a 85 dólares por tCO <sub>2</sub> -eq y de 6 a 12 dólares por tCO <sub>2</sub> -eq, respectivamente.	Máxima – El uso de agentes espumantes con PCA reducido (o nulo) podría tener una importante repercusión en las emisiones de gases de efecto invernadero, siempre y cuando no sea mucha la indemnización por el uso de energía.  La reducción del consumo de HFC puede lograr reducciones acumuladas de emisiones de 31 775, 225 950 y 352 350 toneladas para 2015, 2050 y 2100, respectivamente (págs. 317 y 318).	EE.UU.	24

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<p>Reducir las emisiones de la producción e instalación de espumas.</p> <p>[Inf.Esp. §7.5.1, pág. 342]</p>	<p>Sí – El consumo del agente espumante HCFC ascendió a 128 000 toneladas en 2002 y se prevé que sea de 50 000 en 2015 (pág. 317).</p>	<p>Media – No cabe esperar que las medidas de esta índole logren ahorros superiores al 20% como promedio.</p>	<p>Variable según el proceso. Tal vez se reduzcan entre 17,5% y 20% las pérdidas en la producción del sector de los poliestirenos extruidos. Se pueden introducir prácticas para minimizar los desechos durante la aplicación de medidas relacionadas con las espumas en bloque. Empero, en el Informe especial se señala que es poco probable que se logren reducciones de las emisiones por encima del 20% (pág. 342)</p>	<p>Variable</p>	<p>Variable. Siempre y cuando las alternativas seleccionadas tengan un PCA inferior al del HCFC, habrá repercusiones positivas para el clima derivadas de la minimización de las emisiones de los agentes espumantes.</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>25</p>
<p>Perfeccionar el producto y el diseño de fabricación.</p> <p>[Inf.Esp. §7.5.1, pág. 342]</p>	<p>Sí – El consumo del HCFC como agente espumante ascendió a 128 000 toneladas en 2002 y se prevé que sea de 50 000 en 2015. (pág. 317)</p>	<p>Mínima – Las pérdidas en el uso son mínimas como proporción de la carga total del agente espumante y es improbable que los cambios en la tecnología ejerzan una influencia importante.</p>	<p>Mínima – Las pérdidas en el uso representan sólo una pequeña porción de las emisiones derivadas del uso de SAO en las espumas</p>	<p>Variable – Depende del costo de alteración del producto y del diseño de construcción.</p>	<p>Mínima – Debido a la poca cantidad de pérdidas en el uso, cabe esperar pocos beneficios para el medio ambiente.</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>26</p>
<p>Ampliar las medidas de gestión al final de la vida útil a todos los equipos.</p> <p>[Inf.Esp. §7.5.2 págs. 343 y 344]</p>	<p>Sí – En las espumas de los aparatos electrodomésticos hay importantes bancos de SAO. En 2000 se calculó que esos bancos contenían 460 000 toneladas de CFC, 209 100 toneladas de HCFC y 1 150 toneladas de HFC. [Inf.Esp. §4.4 del Resumen técnico, pág. 66]</p>	<p>Potencialmente alta – La aplicación de las prácticas europeas para el retiro de refrigeradores domésticos en todo el mundo podría surtir un importante efecto en las emisiones de HCFC.</p>	<p>Máxima – Se prevé que para 2010, se puedan decomisar como es debido todos los refrigeradores domésticos en todo el mundo.</p>	<p>Media/Máxima – Se calcula entre 30 y 60 dólares por kilogramo de agente espumante el costo de reducción de las emisiones derivados de la recuperación y destrucción de las espumas de estos aparatos.</p>	<p>Máxima – La minimización de las emisiones directas de SAO y de gases de efecto invernadero provenientes de las espumas podría beneficiar mucho al clima. Había que considerar las necesidades de energía derivadas del retiro y reciclado de componentes de los refrigeradores domésticos.</p>	<p>EE.UU.</p>	<p>27</p>

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
<b>Halones</b>							
<p>Adoptar técnicas de gestión apropiadas para limitar las emisiones de todos los bancos de agentes de protección contra incendios (halones, HCFC, HFC y otros).</p> <p>[Inf.Esp. § 9.4, págs. 375 y 376]</p>	<p>Sí – Tanto los halones como, en menor medida, los HCFC se siguen utilizando en los equipos de protección contra incendios. Las buenas prácticas en la gestión de los bancos ofrecen longevidad de uso para las principales aplicaciones y evita tener que refabricarlos.</p>	<p>Mínima/Media – Actualmente sólo se utilizan halones en el 4% del equipo de protección contra incendios en uso. Pero existen bancos de 39 000 toneladas de halón 1301 y 83 000 toneladas de halón 1211, mientras que en los HCFC son de 3 600 toneladas en los sistemas fijos y 2 700 toneladas en los portátiles. El alto PAO de los halones los convierte en un importante objetivo de la prevención de emisiones.</p>	<p>Esfuerzo mínimo/medio: Ya se han elaborado estrategias en muchos países y se están cumpliendo por medio de reglamentos o acuerdos voluntarios (apoyados por las normas necesarias). El problema sigue siendo el uso generalizado de equipos de protección contra incendios, en particular en la forma de sistemas portátiles.</p>	<p>Mínima/Media – Los costos deberían limitarse a los cursos de capacitación y gastos de menor importancia en otras medidas técnicas de reducción de fugas. Tal vez debería considerarse también el costo de elaboración de un código de práctica y un reglamento idóneos. Sin embargo, ahora es posible apoyarse en varios planes existentes que han tenido éxito.</p>	<p>Mínima – Las medidas de reducción de las emisiones son siempre bienvenidas, porque limitan la contaminación. Sin embargo, hay indicios de que los halones pueden ser importantes “enfriadores del planeta” [figura TS-6]. El PCA del HCFC-123 (utilizado en los equipos portátiles) es también relativamente bajo. Sin embargo, si disminuyen las emisiones de HCFC-22 (utilizado mayormente en los sistemas fijos) se podría proteger mejor el clima. La prevención de incendios es, por supuesto, un acto de protección del medio ambiente.</p>	<p>Ejemplo</p>	<p>28</p>
<p>Adoptar técnicas de gestión apropiadas para limitar las emisiones de todos los bancos de agentes de protección contra incendios (halones, HCFC, HFC y otros).</p> <p>[Inf.Esp. §9.4, págs. 375 y 376]</p>	<p>Sí – Los halones, los HCFC y los HFC se utilizan en los extinguidores. Las buenas prácticas en la gestión de esos bancos ofrecen longevidad de uso para las principales aplicaciones y evita tener que volver a fabricarlos (pág. 363)</p>	<p>Máxima – Ahora sólo se necesitan halones en el 4% de las nuevas instalaciones que antes los utilizaban, pero los bancos se calculan en 39,000 toneladas de halón 1301 y 83 000 de halón 1211. En cuanto a los HCFC, se calculan en 3 600 toneladas los bancos en los sistemas fijos y en 1 300 toneladas en los sistemas portátiles. Hace falta una gestión adecuada para</p>	<p>Media/Máxima – Muchos países han elaborado ya estrategias, que se cumplen por medio de reglamentos o acuerdos voluntarios (con el apoyo de las normas necesarias). Sin embargo, dado el uso generalizado de equipos de protección contra incendios, en particular de sistemas portátiles, es difícil asegurar la plena observancia de las prácticas recomendadas (pág. 375).</p>	<p>Media/Máxima – Los costos deberían limitarse a los cursos de capacitación y gastos de menor importancia en otras medidas técnicas de reducción de fugas. Debería considerarse el costo de elaborar, aprobar y poner en práctica códigos de práctica y los correspondientes reglamentos. Ahora bien, ya se pueden utilizar varios planes existentes que han tenido éxito. En el Informe especial se señala que existe un incentivo</p>	<p>Mínima – Las medidas de reducción de las emisiones son siempre bienvenidas, por lo que la reducción de los halocarbonos emitidos (utilizados mucho en los sistemas fijos) podrían aportar una valiosa contribución a la protección del clima. Claro que la prevención de incendios, de por sí, es un acto de protección del medio ambiente.</p>		<p>28</p>

<b>Medida propuesta</b> <i>(dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
		asegurar que no se produzcan emisiones no intencionales de esos bancos. El Comité de Opciones Técnicas sobre halones calculó (en 2003) emisiones de 1 900 toneladas y 16 000 toneladas de halón 1301 y halón 1211, respectivamente en 2005, aunque las descargas (no sólo las fugas) están incluidas en esos cálculos (págs. 364, 367 y 368)		económico para la debida recuperación de alternativas de los halones (págs. 375 y 376).			
Lograr la transición al uso de alternativas que no utilicen halones para los nuevos sistemas fijos.  [Inf.Esp. §9.2.1 y 9.2.2, págs. 369 y 370]	Sí – los halones tienen un alto PAO y se usan todavía en los sistemas de protección contra incendios. Los HCFC se utilizan en aplicaciones limitadas.	Media/Máxima – Aunque el consumo de halones en modo alguno cesó en 2004 en los países en desarrollo, el halón reciclado se puede utilizar todavía en los nuevos sistemas, gracias a las muchas alternativas viables a los halones. En 1999, sólo 4% del antiguo mercado de halones requería el producto en los nuevos sistemas (págs. 364, 367).	Máxima – Hay diversas alternativas, entre ellas los agentes de limpieza (por ejemplo, HFC-227ea) y tecnología que no usan SAO, idóneas para diferentes aplicaciones. En los países desarrollados, los nuevos sistemas y las alternativas que no usan SAO han sustituido a la mitad de las aplicaciones que históricamente utilizaban halones (págs. 370 a 373).	Máxima – Se dispone de alternativas a los halones para la mayoría de las aplicaciones en sistemas fijos, con la excepción de algunos usos especializados (a saber, la aviación, usos militares, etc.), aunque los costos de capital pueden ser más elevados. Con el tiempo, los costos de los halones aumentarán y harán más competitivas a esas alternativas (págs. 371 a 373).	Mínima – Las alternativas con halocarbonos pueden redundar negativamente en el medio ambiente; los HCFC son SAO y gases de efecto invernadero y los HFC son gases de efecto invernadero. Pero otras tecnologías que no usan SAO (basadas en el agua, la inundación total, sistemas con productos químicos secos y aerosoles), así como el gas inerte, no crean emisiones directas de SAO ni gases de efecto invernadero (pág. 370).	EE.UU.	29

<b>Medida propuesta (dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</b>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
Lograr la transición al uso de alternativas que no utilicen halones para los nuevos extinguidores portátiles.  [Inf.Esp. §9.3 pág. 373]	Sí – Los halones tienen un PAO muy alto. Los HCFC y los HFC se utilizan como alternativas (pág. 369)	Media – El consumo de halones cesó en los países en desarrollo en 2004, de manera que la fabricación de halones en los nuevos extinguidores portátiles debe ser mínima o nula. Se siguen rellenando los extinguidores en uso.	Máxima – Salvo algunas excepciones (por ejemplo, para usos militares), ya se dispone de alternativas que no dependen de los halones para incorporar aplicaciones. Las opciones abarcan alternativas “que usan SAO” (por ejemplo halocarbonos), agua y productos químicos secos (págs. 374 y 375).	Media/Máxima – Algunas alternativas a los halones pueden ser menos costosas. Ya se dispone de alternativas por eso no son muy altos los costos asociados con la continuación de las investigaciones y el desarrollo.	Mínima – Las alternativas a base de halocarbonos pueden tener repercusiones negativas para el medio ambiente; los HCFC son SAO y gases de efecto invernadero y los HFC son gases de efecto invernadero. No obstante, otros sustitutos que no dependen de ellos (por ejemplo, agua, productos químicos secos) no crean emisiones directas de SAO ni gases de efecto invernadero (pág. 370).	EE.UU.	30
El sector de los extinguidores de incendio fue retroadaptado en El Salvador hace más de 10 años.	En el siglo XXI, no se han registrado emisiones a la atmósfera de halones, uno de los tipos de SAO más peligrosos para la capa de ozono.	Máxima importancia, ya que el sector se ha retroadaptado al 100%.	La viabilidad de la retroadaptación de este sector y el manejo del rellenado de los sistemas de extinguidores es muy alta, porque las empresas que se ocupan de esta actividad son muy eficientes y muy profesionales.	Durante el proceso de retroadaptación, los extinguidores se retroadaptaron en las fábricas de El Salvador y se importaron, de manera que la relación costo-eficacia de la reducción del daño a la atmósfera es muy alta.	Gran influencia en el medio ambiente debido a que, en El Salvador, al igual que en muchos países que operan al amparo del artículo 5, los sistemas se retroadaptaron al 100%, lo que significa que los halones, las SAO más perjudiciales para la capa de ozono, se habrán reducido prácticamente al 100%.	El Salvador	30
Manipular de manera apropiada el equipo al final de su vida útil	Sí – Los halones y los HCFC, así como los HFC se utilizan en sistemas fijos y en extinguidores de incendio portátiles.	Máxima – Es probable que se registren emisiones en esta etapa si no existen los conocimientos ni la pericia técnica suficiente para manipular las SAO o el equipo adecuado. En los	Media/Máxima – Un técnico calificado deberá encargarse de la recuperación con el equipo adecuado. La regeneración y la destrucción requieren instalaciones especiales.	Máxima – El valor positivo de los halones en el mercado proporciona un incentivo financiero para minimizar las emisiones.	Máxima – La recuperación de sustancias con PAO y PCA altos previene sus emisiones y, por tanto, sus efectos en el agotamiento del ozono y el cambio climático.	CE	31

<b>Medida propuesta</b> <i>(dimanante del Informe especial del IPCC/GETE y del informe suplementario del GETE)</i>	<b>Pertinencia de la SAO</b>	<b>Importancia</b>	<b>Viabilidad</b>	<b>Relación costo-eficacia</b>	<b>Otras ventajas/repercusiones para el medio ambiente</b>	<b>Proponente</b>	<b>(*)</b>
		sistemas y equipos todavía hay una gran cantidad de SAO cuya vida útil está tocando a su fin.					
Manipular como es debido los sistemas fijos y los extinguidores al final de la vida útil.  [Inf.Esp. §9.4.3 pág. 375]	Sí – Los halones, los HCFC y los HFC se utilizan en sistemas fijos y en extinguidores portátiles (pág. 363)	Máxima – Todavía están presentes en los sistemas en uso grandes cantidades de halones; si no se recuperan esos halones de esos sistemas y no se destruyen o regeneran como es debido, abundarán las emisiones de SAO. Además, los bancos de HCFC y HFC seguirán aumentando mientras se eliminan los halones, y es de vital importancia que el resto de este agente no se emita al final de la vida útil. (págs. 363 y 364, 367)	Media/Máxima – Gracias a que sólo técnicos debidamente calificados tienden a ocuparse de los sistemas de inundación total, se puede controlar y vigilar el debido tratamiento de esos sistemas al final de la vida útil. Con todo, es posible que haya dificultades para asegurar la recuperación o el tratamiento debidos del agente extinguidor al final de la vida útil de los extinguidores portátiles.	Máxima – La existencia de un mercado de halones y el alto valor de mercado de los halones proporciona un incentivo financiero para la recuperación y el reciclado debidos de los halones al final de la vida útil. De igual modo, las sustituciones de HCFC y HFC también se recuperan y reciclan debido a sus valores de mercado (pág. 376)	Máxima – La recuperación de agentes con alto PAO/PCA prevendrá las emisiones de SAO y de gases de efecto invernadero.	EE.UU.	31



## **Anexo II**

### **Lista de participantes**

## **PARTES**

### **AFGANISTÁN**

Sr. Zahid Ullah Hamdard  
Oficial/Consultor del Ozono  
Dependencia Nacional del Ozono  
Organismo Nacional de Protección del Medio Ambiente  
Darulaman Road, Afganistán  
Kabul, Afganistán  
Tel: +93 79 46 54 58  
Correo electrónico: zahidhamdard1@yahoo.com, zahidhamdard@yahoo.com

### **ALEMANIA**

Sr. Rolf Engelhardt  
Aspectos fundamentales de la protección química, legislación sobre productos químicos - División IG II 1  
Ministerio Federal para el Medio Ambiente  
P.O. Box 120629  
Bonn 53048  
Alemania  
Tel: +49 228 305 2751  
Fax: +49 228 305 3524  
Correo electrónico: rolf.engelhardt@bmu.bund.de

Dr. Volkmar Hasse  
Administrador del Programa Proklima  
GTZ (Organismo Alemán de Cooperación Técnica)  
Private Bag 18004, Klein Windhoek  
Windhoek 00000  
Namibia  
Tel: +264 61 273 500  
Fax: +264 61 253 945  
Correo electrónico: volkmar.hasse@proklima.org

Sr. Janos Mate  
Consultor Político  
Campaña sobre el Clima  
Green Peace International  
5106 Walden St.  
Vancouver V5W 2V7  
Canadá  
Tel: +1 604 327 0943  
Correo electrónico: jmate@telus.net

### **ANTIGUA Y BARBUDA**

Sra. Corah Charmaine Hackett  
Coordinador de Comunicaciones  
Oficial Auxiliar del Ozono  
División de Industria y Comercio  
Ministerio de Finanzas y Economía  
P.O. Box 1550, Redcliffe Street  
St. John's, Antigua W.I.  
Antigua y Barbuda  
Tel: +1 268 562 1609  
Fax: +1 268 462 1625  
Correo electrónico: odsunit@candw.ag

### **ARGENTINA**

Sra. Marcia Levaggi  
Oficina del Representante Especial para Negociaciones Ambientales Internacionales  
Ministerio de Relaciones Exteriores  
Comercio Internacional y Culto  
Esmeralda 1212, piso 14, Of. 1408  
Buenos Aires 1007  
Argentina  
Tel: +5411 4819 7414  
Fax: +5411 4819 7413  
Correo electrónico: mle@mrecic.gov.ar

Dr. Laura Berón  
Coordinadora Técnica OPROZ  
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable  
San Martín 459 - oficina 69 - entropiso  
Buenos Aires 1038  
Argentina  
Tel: +54 11 4348 8413  
Fax: +54 11 4348 8274  
Correo electrónico: lberon@medioambiente.gov.ar

### **ARMENIA**

Sra. Asya Muradyan  
Coordinadora del Ozono  
Jefa de la División de Protección de la Tierra y la Atmósfera del Departamento de Protección del Medio Ambiente  
Ministerio de Protección de la Naturaleza  
3 Government Blvd.  
Plaza de la República  
Yerevan 375010  
Armenia  
Tel: +374 10 541 182  
Fax: +374 10 541 183/ 585 469  
Correo electrónico: as.muradyan@mail.ru/asozon

**AUSTRALIA**

Sr. Patrick McInerney  
 Director  
 Equipo sobre el Ozono y los Gases Sintéticos  
 Departamento de Medio Ambiente y Patrimonio  
 G.P.O. Box 787  
 Canberra ACT 2601  
 Australia  
 Tel: +61 2 6274 1035  
 Fax: +61 2 6274 1610  
 Correo electrónico:  
 patrick.mcinerney@deh.gov.au

**AUSTRIA**

Sr. Paul Krajnik  
 Productos Químicos  
 Ministerio del Medio Ambiente  
 Stubenbastei 5  
 Viena A-1010  
 Austria  
 Tel: +43 1 515 22 23 50  
 Fax: +43 1 515 22 73 34  
 Correo electrónico:  
 paul.krajnik@lebensministerium.at

Sr. Johann Steindl  
 Productos Químicos  
 Ministerio del Medio Ambiente  
 Stubenbastei 5  
 Viena A-1010  
 Austria  
 Tel: +43 1 515 22 23 39  
 Fax: +43 1 515 22 73 34  
 Correo electrónico:  
 johann.steindl@lebensministerium.at

**AZERBAIYÁN**

Sr. Maharram Mehtiyev  
 Director  
 Centro del Cambio Climático y el Ozono  
 Ministerio de Ecología y Recursos Naturales  
 100A B. Agayev Str.  
 Baku AZ1073  
 Azerbaiyán  
 Tel: +994 12 598 2795  
 Fax: +994 12 441 5865  
 Correo electrónico: climoz@online.az

**BANGLADESH**

Dr. Khandaker Rashedul Haque  
 Director General  
 Departamento del Medio Ambiente  
 Ministerio de Medio Ambiente y Bosques  
 Dhaka 1207  
 Bangladesh  
 Tel: +88 02 8112461  
 Fax: +88 02 9118682  
 Correo electrónico: krh@doe-bd.org

Dr. Satyendra Kumar P. Purkayastha  
 Oficial Superior  
 Oficina del Ozono  
 Departamento de Medio Ambiente  
 Ministerio de Medio Ambiente y Bosques  
 Dhaka 1207  
 Bangladesh  
 Tel: +88 02 9124005  
 Fax: +88 02 9118682  
 Correo electrónico: Purkayastha@doe-bd.org

**BELARÚS**

Sr. Aleksander Bambiza  
 Jefe de Departamento  
 Departamento de Control Estatal para la  
 Protección del Aire de la Atmósfera y la Capa de  
 Ozono  
 Ministerio de Recursos Naturales y Protección  
 del Medio Ambiente  
 10 Kollektornaya Street  
 Minsk 220048  
 Belarús  
 Tel: +37517 200 6261/200 5113  
 Fax: +37517 200 7454  
 Correo electrónico: ozon@minpriroda.by

**BÉLGICA**

Sr. Jozef Buys  
 Encargado de Misión  
 Cooperación Multilateral  
 Ministerio de Relaciones Exteriores  
 Karmelietenstraat 15  
 Bruselas B-1000  
 Bélgica  
 Tel: +322 5190897  
 Fax: +322 5190570  
 Correo electrónico: jozef.buys@diplobel.fed.be

Sr. Alain Wilmart  
Oficial del Ozono y Gases de la Ionosfera  
Cambio Climático  
Medio Ambiente  
Administración Pública Federal para el Medio  
Ambiente  
Plaza Victor Horta, 40 B 10  
Bruselas B-1060  
Bélgica  
Tel: +32 2 524 9 543  
Fax: +32 2 524 9 601  
Correo electrónico: alain.wilmart@health.fgov.be

### **BOSNIA Y HERZEGOVINA**

Dr. Senad Oprasic  
Jefe de Departamento  
Departamento de Protección del Medio  
Ambiente  
Ministerio de Comercio Exterior y Relaciones  
Económicas  
Musala 9  
Sarajevo 71000  
Bosnia y Herzegovina  
Tel: +387 33 55 23 65  
Correo electrónico: senad.oprasic@mvteo.gov.ba

### **BOTSWANA**

Sr. Balisi Gopolang  
Meteorólogo Principal  
Oficinal Nacional del Ozono  
Departamento de Servicios Meteorológicos  
P.O. Box 10100  
Gaborone  
Botswana  
Tel: +267 395 6281  
Fax: +267 395 6282  
Correo electrónico: bgopolang@gov.bw

### **BRASIL**

Sr. Paulo Jose Chiarelli  
Secretario  
División de Política Ambiental y Desarrollo  
Sostenible  
Departamento de Medio Ambiente  
Ministerio de Relaciones Exteriores  
Brasilia  
Brasil  
Tel: +55 61 3411 9289  
Correo electrónico: paulo@mre.gov.br

Sra. Magna Leite Ludovice  
Coordinadora de la Dependencia del Ozono/  
Analista Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente  
Secretaría para la Calidad Ambiental  
Dependencia del Ozono del Brasil  
Esplanada dos Ministerios, bloc b- 8 Andar  
Sala 832  
Brasilia 70.068-900  
Brasil  
Tel: +55 61 4009/1017  
Fax: +55 61 4009/1796  
Correo electrónico: magna.ludovice@mma.gov.br

Sr. Washington Luis Pereira de Sousa  
Embajador/Cónsul General  
Consulado General del Brasil  
1 Westmount Square, Suite 1700  
Montreal H32 2P9  
Canadá  
Tel: +514 499 3963  
Correo electrónico: geral@consbrasmontreal.org

### **BULGARIA**

Sra. Irina Tsanova Sirashka  
Experta principal  
Departamento de Procesos Atmosféricos  
Mundiales  
Ministerio de Medio Ambiente y Agua  
22, Maria Luiza Blvd  
Sofia 1000  
Bulgaria  
Tel: +359 2940 6640  
Fax: +359 2980 3926  
Correo electrónico:  
sirashka@moew.government.bg

### **BURKINA FASO**

Sr. Victor Yameogo  
Coordinador del Programa del Ozono en el país  
Dirección General de Medio Ambiente  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Humano  
03 B.P. 7044  
Uagadugu 7044  
Burkina Faso  
Tel: +226 70 20 64 84  
Fax: +226 50 31 81 34  
Correo electrónico: yam.t.v@fasonet.bf

## BURUNDI

Sr. Gabriel Hakizimana  
 Coordinador Nacional  
 Oficina del Ozono  
 Ministerio de Medio Ambiente  
 B.P. 1365  
 Bujumbura, Burundi  
 Tel: +257 234426/932099  
 Fax: +257 228 902  
 Correo electrónico: bozone@cbinf.com

## CAMBOYA

Excmo. Sr. Muth Khieu  
 Secretario de Estado  
 Ministerio de Medio Ambiente  
 48 Samdech Preah Sihanouk  
 Tonle Bassac, Chamkarmon  
 Phnom Penh  
 Camboya  
 Tel: +855 2321 9287  
 Telex: +855 2321 9287  
 Correo electrónico: moe@online.com.kh

## CAMERÚN

Sr. Patrick Akwa  
 Secretario Permanente  
 Ministerio de Medio Ambiente y Protección de  
 la Naturaleza  
 Yaundé  
 Camerún  
 Tel: +237 7684 544  
 Fax: +237 2236 016  
 Correo electrónico: patakwa@yahoo.com

Sr. Enoh Peter Ayuk  
 Jefe de Brigada para la Inspección Ambiental  
 y Coordinador de la Oficina Nacional del Ozono  
 Departamento de Normas y Controles  
 Ministerio de Medio Ambiente y Protección de  
 la Naturaleza  
 Camerún  
 Tel: +237 222 1106  
 Fax: +237 222 1106  
 Correo electrónico: enohpeter@yahoo.fr

## CANADÁ

Sr. Angus Fergusson  
 Asesor científico  
 Integración de la Evaluación Científica del  
 Agotamiento del Ozono Estratosférico,  
 Subdivisión de Ciencia y Tecnología  
 Medio Ambiente del Canadá  
 4905 Dufferin Street  
 Downsview  
 Ontario M3H 5T4  
 Canadá  
 Tel: +1 416 739 4765  
 Correo electrónico: Angus.Fergusson@ec.gc.ca

Sr. Philippe Chemouny  
 Administrador, Programa del Protocolo de  
 Montreal  
 División de Asuntos Multilaterales  
 Subdivisión de Asuntos Internacionales  
 Medio Ambiente del Canadá  
 10 Wellington St., 4th floor  
 Gatineau K1A 0H3  
 Canadá  
 Tel: +1 819 997 2768  
 Fax: +1 819 953 7025  
 Correo electrónico:  
 philippe.chemouny@ec.gc.ca

Sra. Amanda Garay  
 Sección de Derecho Ambiental, JLOB  
 Lester B. Pearson Building  
 125 Sussex Drive  
 Ottawa, Ontario k1A 0G2  
 Canadá  
 Tel: +1 613 992 6479  
 Fax: +1 613 992 6483  
 Correo electrónico:  
 amanda.garay@international.gc.ca

Sr. Gordon T. Owen  
 Director General  
 Dirección General de Prevención de la  
 Contaminación Atmosférica  
 Servicio de Protección Ambiental  
 Place Vincent Massey  
 351 St. Joseph Blvd., 10th Floor  
 Gatineau K1A 0H3  
 Canadá  
 Tel: +1 819 997 1298  
 Fax: +1 819 953 9547  
 Correo electrónico: gord.owen@ec.gc.ca

## CHAD

Sr. Oumar Mahamat Gadji  
Director de Control de Finanzas y Obligaciones  
Financieras  
Ministerio de Economía y Finanzas  
Ministerio de Medio Ambiente  
P.O Box 144 N'djamena  
N'djamena  
Chad  
Tel: +235 6240683

## CHILE

Sra. Ana Zúñiga  
Coordinadora del Programa del Ozono  
Control de la Contaminación  
Comisión Nacional para el Medio Ambiente  
Teatinos 254  
Santiago  
Chile  
Tel: +56 2405700  
Fax: +56 2 2411824  
Correo electrónico: [azuniga@conama.cl](mailto:azuniga@conama.cl)

Sr. Gonzalo Miranda  
999 University Street, Suite 1445  
Montreal  
Canadá  
Tel: +1 514 954 5764  
Fax: +1 514 954 6684  
Correo electrónico: [chile.rep@icao.int](mailto:chile.rep@icao.int)

## CHINA

Sr. Jianhung Meng  
Segundo Secretario  
Departamento de Tratados y Derecho  
Ministerio de Relaciones Exteriores  
Beijing 100701  
China  
Tel: +86 10 65 963 251  
Fax: +86 10 65 963 257

Sra. Mengheng Zhang  
Oficial Superior de Programas  
Departamento de Cooperación Internacional  
Administración Estatal de Protección Ambiental  
(SEPA)  
115 Xizhemennei Nanziaojie  
Beijing 100035  
China  
Tel: +86 10 6655 6515  
Fax: +86 10 6655 6513  
Correo electrónico: [Zhangmh@sepa.gov.cn](mailto:Zhangmh@sepa.gov.cn)

Sr. Xiayu Duan  
Instituto de Protección Fitosanitaria  
Academia China de Ciencias Agrícolas  
2 Yuan Ming Yuan Xilu  
Beijing 100084  
China  
Tel: +86 10 62815946  
Fax: +86 10 62894863  
Correo electrónico: [xyduan@ippcaas.cn](mailto:xyduan@ippcaas.cn)

Sr. Yuejin Wang  
Director General Adjunto  
Instituto de Tecnología y Equipo de Inspección  
Academia China de Inspección y Cuarentena  
Bld. 241  
Huixinci, Distrito Choyang  
Beijing 100020  
China

Sr. Zhuyun Wang  
Departamento de Ciencia y Educación  
Ministerio de Agricultura  
Nong Zhan Nan Li 11  
Beijing  
China  
Tel: +86 10 6419 3031  
Fax: +86 10 6419 3031

## COLOMBIA

Dr. Javier Ernesto Camargo Cubillas  
Profesional Especializado del Grupo de  
Asuntos Internacionales  
Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
Calle 37  
Bogotá B-40  
Colombia  
Tel: +571 3323604  
Fax: +571 3323426  
Correo electrónico:  
[jecamargo@minambiente.gov.co](mailto:jecamargo@minambiente.gov.co)

Sra. Martha Ligia Pérez Garzón  
Grupo de Asuntos Ambientales  
Ministerio de Relaciones Exteriores  
Calle 10-0-5-51  
Bogotá  
Colombia  
Tel: +571 566 7077  
Fax: +571 566 6081

Dr. Jorge Enrique Sánchez  
 Coordinador de la Unidad Técnica del Ozono  
 Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
 Desarrollo Territorial  
 Bogotá  
 Colombia  
 Tel: +571 3323638  
 Fax: +571 3323638

Sra. Kalina Lewanska  
 Oficial auxiliar de políticas  
 Env. C.4. Emisiones Industriales y  
 Protección de la Capa de Ozono  
 Dirección General de Medio Ambiente  
 Comisión Europea  
 Bruselas 1049  
 Bélgica  
 Tel: +32 2 298 82 73  
 Fax: +32 2 292 06 92  
 Correo electrónico: kalina.lewanska@cec.eu.int

### COMORAS

Sr. Said Hachim Oussein  
 Coordinador y Enlace para el Ozono  
 Dirección de Medio Ambiente  
 B.P. 41  
 Moroni  
 Comoras  
 Tel: +269 332 302  
 Fax: +269 735 236  
 Correo electrónico:  
 ozone.comores@comorestelecom.km

Dr. Philippe Tulkens  
 Dirección General del Medio Ambiente  
 Emisiones Industriales y Protección de la Capa  
 de Ozono  
 Comisión Europea  
 BU-5 02/180-BE 1049 Bruselas  
 Bruselas 1049  
 Bélgica  
 Tel: +32 2 298 63 23  
 Fax: +32 2 298 88 68  
 Correo electrónico:  
 philippe.tulkens@ec.europa.eu

### COMUNIDAD EUROPEA

Sra. Laurence Graff  
 Jefa Adjunta de Dependencia  
 Dependencia C4  
 Dirección General de Medio Ambiente  
 Comisión Europea  
 1049 Bruselas  
 Bruselas  
 Bélgica  
 Tel: +32 2 2960518  
 Fax: +32 2 2988868  
 Correo electrónico: laurence.graff@cec.eu.int

Sr. Marcus Wandinger  
 Experto Nacional imparcial  
 Dirección General de Medio Ambiente  
 Comisión Europea  
 BU-5 02/51  
 Avenue de Beaulieu/Beaulieulaan 5, B-1160  
 Bruselas 1049  
 Bélgica  
 Tel: +32 2 29 87391  
 Fax: +32 2 29 98764  
 Correo electrónico:  
 Marcus.Wandinger@cec.eu.int

### COSTA RICA

Sr. Peter Horrocks  
 Oficial de Políticas  
 Emisiones Industriales y Protección de la  
 Capa de Ozono  
 Dirección General de Medio Ambiente  
 Comisión Europea  
 BU-5 2/178, 5 Ave de Beaulieu  
 Bruselas 1160  
 Bélgica  
 Tel: +32 2 295 7384  
 Fax: +32 2299 8764  
 Correo electrónico: peter.horrocks@cec.eu.int

Sra. Enid Chaverri-Tapia  
 Directora  
 Coordinadora Nacional del Protocolo de  
 Montreal  
 Cooperación y Relaciones Exteriores  
 Ministerio de Medio Ambiente y Energía  
 3788-1000  
 San José  
 Costa Rica  
 Tel: +506 2532596  
 Fax: +506 2532624  
 Correo electrónico: enid.chaverri@gmail.com

## **CÔTE D'IVOIRE**

Sr. N'guessan N'cho  
Coordinadora del Proyecto del Ozono  
Ministerio de Medio Ambiente, Recursos  
Hídricos y Bosques  
20 B.P. 650  
Abidján 20  
Côte d'Ivoire  
Tel: +225 0704 4979  
Fax: +225 2021 0495  
Correo electrónico: nchov3@yahoo.fr

## **CROACIA**

Sra. Snježana Ilicic  
Oficial del Ozono  
Departamento de Protección de la Atmósfera  
Ministerio de Protección Ambiental  
Planificación Física y Construcción  
Republike Austrije 20  
10 000 Zagreb  
Croacia  
Tel: +385 1 3782 110  
Fax: +385 1 3782 157  
Correo electrónico: snjezana.ilicic@mzopu.hr

## **CUBA**

Dr. Nelson Espinosa Pena  
Director  
Oficina de Ozono de Cuba  
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio  
Ambiente  
La Habana 10200  
Cuba  
Tel: +537 2025543  
Fax: +537 2044041  
Correo electrónico: espinosa@ama.cu

## **ECUADOR**

Sr. Quimico Santiago Salguero  
Subsecretario  
Ministerio de Comercio Exterior,  
Industrialización  
Quito  
Ecuador

## **EGIPTO**

Dr. Ezzat Lewis Hannalla Agaiby  
Director  
Dependencia Nacional del Ozono  
Organismo Egipcio de Asuntos Ambientales  
Ministerio Estatal para Asuntos Ambientales  
30 Misr Helwan El- Zyrae Rd  
P.O BOX 11728  
Cairo  
Egipto  
Tel: +202 0122181424  
Fax: +202 817 6390  
Correo electrónico: unit\_ozone@yahoo.com

## **ESLOVENIA**

Sr. Irena Malesic  
Secretaria Adjunta  
Sector de la Calidad del Aire  
Organismo de Medio Ambiente de la República  
de Eslovenia  
Vojkova 1b  
Ljubljana  
Eslovenia  
Tel: +386 1 478 4455  
Fax: +386 1 478 4052  
Correo electrónico: irena.malesic@gov.si

## **ESPAÑA**

Sr. Alberto Moral González  
Experto Técnico  
Subdirector General de Calidad del Aire y  
Prevención de Riesgos  
DG Calidad y Evaluación Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente  
Plaza San Juan de la Cruz S/N  
Madrid 28071  
España  
Tel: +34 91 597 68 49  
Fax: +34 91 597 59 55  
Correo electrónico: amoral@mma.es

## **ESTONIA**

Sr. Margus Kort  
Centro de Investigaciones del Medio Ambiente  
Marja 4d  
Tallinn 10107  
Estonia  
Tel: +3726112900  
Fax: +3726112901  
Correo electrónico: margus.kort@klab.ee



Sra. Valentina Laius  
Oficial Principal  
Gestión y Tecnología del Medio Ambiente  
Ministerio de Medio Ambiente  
NARVA mnt 7A  
Tallinn 15172  
Estonia  
Tel: +372 6262978  
Fax: +372 6262801  
Correo electrónico: valentina.laius@envir.ee

## ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Sr. Daniel A. Reifsnnyder  
Subsecretario Adjunto en funciones para el  
Medio Ambiente  
Departamento de Estado (COES/E)  
Organismo de Protección del Medio Ambiente  
(EIA)  
D.C. 20520-7818  
Washington D.C. 2201  
Estados Unidos de América  
Tel: + 1 202 647 2232  
Fax: +1 202 647 0217  
Correo electrónico: reifsnnyder@state.gov

Sr. John Thompson  
Director de División  
Departamento de Estado de los EE.UU.  
2201 C Street, NW.  
Washington, D.C. 20520  
Estados Unidos de América  
Tel: +202 647 9799  
Correo electrónico: thompsonje2@state.gov

Sr. Tom Land  
Administrador de Programas Internacionales  
División de Protección de la Estratosfera  
Oficina de Programas Atmosféricos  
Organismo de Protección del Medio Ambiente  
Mail Code 6205J, 1200 Pennsylvania Avenue  
Washington DC 20460  
Estados Unidos de América  
Tel: +202 343 9185  
Fax: +202 343 2362  
Correo electrónico: land.tom@epa.gov

Sr. Jeffrey Klein  
Abogado Consultor  
Oficina del Asesor Jurídico  
Departamento de Estado de los EE.UU.  
2201 C St., NW  
Washington, D.C. 20520  
Estados Unidos de América  
Tel: +202 647 1370  
Fax: +202 736 7115  
Correo electrónico: kleinjm@state.gov

Sr. Burleson Smith  
Director, Política de Gestión de las Plagas  
Oficina del Secretario  
Departamento de Agricultura de los EE.UU.  
14th and Independence Avenue SW  
Washington, DC 20250  
Estados Unidos de América  
Tel: +202 720 2889  
Fax: +202 720 9622

Sr. Jeff Cohen  
División de Protección de la Estratosfera  
Oficina de Programas de la Atmósfera  
Organismo de Protección del Medio Ambiente  
Mail Code 6205J, 1200 Pennsylvania Avenue  
Washington D.C. 20460  
Estados Unidos de América  
Correo electrónico: cohen.jeff@epa.gov

Sra. Hodayah Finman  
Jefa de equipo  
División de Protección de la Estratosfera  
Organismo de Protección del Medio Ambiente  
1200 Pennsylvania Avenue NW (6205J)  
Washington 20009  
Estados Unidos de América  
Tel: + 202 343 9246  
Fax: + 202 343 2338  
Correo electrónico: finman.hodayah@epa.gov

Sra. Cindy Newberg  
Organismo de Protección del Medio Ambiente  
1200 Pennsylvania Avenue, N.W. 6205J  
Washington 20460  
Estados Unidos de América  
Tel: +202-343-9729  
Fax: +202-343-2337  
Correo electrónico: newberg.cindy@epa.gov

Dr. Christine Augustyniak  
Economista  
Organismo de Protección del Medio Ambiente  
1200 Pennsylvania Ave NW  
Washington 20460  
Estados Unidos de América  
Tel: +703 308 8091  
Fax: +703 308 8091

Sr. Steve Bernhardt  
Honeywell  
101 Columbia Road  
Morristown, NJ 07962  
Estados Unidos de América  
Tel: +973 455 6294  
Fax: +973 455 3222  
Correo electrónico:  
steven.Bernhardt@honeywell.com

Sr. Tony Digmanese  
York International Corporation  
631 S. Richland Avenue, MC 361P  
York 17403  
Estados Unidos de América  
Tel: +717 771 7017  
Fax: +717 771 6820  
Correo electrónico: tony.digmanese@york.com

Sr. John Mandyck  
Vicepresidente  
Relaciones con el Gobierno e Internacionales  
1 Carrier Place  
Farmington 6034  
Estados Unidos de América  
Tel: +860 674 3006  
Fax: +860 674 3139  
Correo electrónico:  
john.m.mandyck@carrier.utc.com

Sr. Mack McFarland  
DuPont Fluoroproducts  
Chestnut Run Plaza 702-2330A // 4417  
Lancaster Pike  
Wilmington, DE 19805  
Estados Unidos de América  
Tel: +302 999 2505  
Fax: +302 999 2816  
Correo electrónico:  
Mack.McFarland@EE.UU..dupont.com

Sr. Jeff Moe  
Trane  
2701 Wilma Rudolph Blvd.  
Clarksville, TN 37040  
Estados Unidos de América  
Tel: +931 221 3770  
Fax: +931 648 5901  
Correo electrónico: Jeff.Moe@trane.com

Sra. Holly Stevens  
Administrador de Relaciones Federales  
Alianza para una Política Atmosférica  
Responsable  
Halotron, Inc. American Pacific  
Corporation  
1806 Main Street  
Georgetown 78626  
Estados Unidos de América  
Tel: +512 863 2579  
Fax: +512 863 3415  
Correo electrónico: hstevens@texas.net

Sr. Tom Werkema  
Arkema  
2000 Market Street  
Philadelphia, PA 19103  
Estados Unidos de América  
Tel: +215 419 7851  
Fax: +215 419 7057  
Correo electrónico:  
tom.werkema@arkemagroup.com

Sra. Suzanne Werkema  
Arkema  
2000 Market Street  
Philadelphia, PA 19103  
Estados Unidos de América  
Tel: +215 419 7851  
Fax: +215 419 7057  
Correo electrónico:  
tom.werkema@arkemagroup.com

Sr. James Wolf  
American Standard  
1501 Lee Highway, Suite 140  
Arlington, VA 22209  
Estados Unidos de América  
Tel: +703 525 4015  
Fax: +703 525 0327  
Correo electrónico: asdwolf@aol.com

Sr. Dave Stirpe  
Alianza para una Política Atmosférica  
Responsable  
2111 Wilson Building 8th Floor, Arlington,  
Virginia 22201  
Estados Unidos de América  
Tel: +1 973 456 6294  
Fax: +1 703 242 2874

Sr. Julian deBullet  
Director de Relaciones Industriales  
McQuay  
479 Baldwin Road  
Front Royal, VA 22630  
Estados Unidos de América  
Tel: + 1 703-395-5054  
Fax: +1 540-636-4992  
Correo electrónico:  
julian.debullet@mcquay.com

Sra. Danielle Grabel  
 Animadora de campañas  
 Environmental Investigation Agency, Inc.  
 P.O. Box 53343  
 Washington 20009  
 Estados Unidos de América  
 Tel: +202 483 6621  
 Fax: +202 986 8626  
 Correo electrónico: daniellegrabel@eia-international.org

Sr. David D. Donniger  
 Director de Políticas  
 Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales  
 1200 New York Avenue, NW, Suite 400  
 Washington, DC 20005  
 Tel: +202 289 2403  
 Fax: +202 789 0859  
 Correo electrónico: ddoniger@nrdc.org

Sr. Alexander Von Bismarck  
 Director de Campañas  
 Environmental Investigation Agency, Inc.  
 P.O. Box 53343  
 Washington 20009  
 Estados Unidos de América  
 Tel: +202 483 6621  
 Fax: +202 986 8626  
 Correo electrónico: saschavonbismarck@eiainternational.org

Sr. Jerry Kestenbaum  
 REFRON, Inc.  
 38-18 33rd Street  
 Long Island City, NY 11101  
 Estados Unidos de América  
 Tel: +718 392 8002  
 Fax: +718 392 8006  
 Correo electrónico: jerry@refron.com

Sr. Richard Marcus  
 Rem Tec International  
 1100 Haskins Road  
 Bowling Green, OH  
 Holland, Ohio 43402  
 Estados Unidos de América  
 Tel: +1 419 867 8990  
 Fax: +1 419 867 3279  
 Correo electrónico: richard.marcus@remtec.net

## **EX REPÚBLICA YUGOSLAVA DE MACEDONIA**

Sr. Marin Kocov  
 Administrador  
 Dependencia del Ozono  
 Ministerio de Medio Ambiente y Planificación Física  
 Dreždenska 52  
 Skopje 1000  
 Ex República Yugoslava de Macedonia  
 Tel: +389 2 3066 929  
 Fax: +389 2 3066 929  
 Correo electrónico: ozonunit@unet.com.mu

## **FEDERACIÓN DE RUSIA**

Sr. Eugeny Gorshkov  
 Jefe de División  
 Departamento de Cooperación Internacional  
 Ministerio de Recursos Naturales  
 Bolshaya Gruzinskaya Street, 4/6  
 Moscú 123995  
 Federación de Rusia  
 Tel: +7495 252 0988  
 Fax: +7495 254 82 83  
 Correo electrónico: gorshkov@mnr.gov.ru

Dr. Yakov Shatrov  
 Experto Jefe  
 Roskosmos  
 Shepkina 42 Mockev  
 Moscú, Federación de Rusia  
 Tel: +7495 513 5325  
 Fax: +7495 513 5346

Sr. Evgeny F. Utkin  
 Primer Secretario  
 Departamento de Organizaciones Internacionales  
 Ministerio de Relaciones Exteriores  
 32/34 Smolenskaya-Sennaya Sq  
 Moscú 119200  
 Federación de Rusia  
 Tel: +7495 244 49 71  
 Fax: +7495 244 24 01  
 Correo electrónico: eutkin@mid.ru

Sra. Mariya Volosatova  
 Experta Jefe del Departamento de Política Ecológica  
 Ministerio de Recursos Naturales  
 B. Gruzinskaya Street. 4/6  
 Moscú 123995  
 Federación de Rusia  
 Tel: +7495 7180230  
 Fax: +7495 1242811

## **FIJI**

Sr. Shakil Kumar  
Coordinador Nacional  
Ministerio de Medio Ambiente  
Dependencia Nacional del Ozono  
Ministerio de Medio Ambiente  
G.P.O. Box 2109, Government Building  
Suva, Fiji  
Tel: +679 3311069  
Fax: +679 3312879  
Correo electrónico: ozonefiji@connect.com.fj/  
shaqkumar@yahoo.com

## **FILIPINAS**

Sra. Donna Gordove  
Administradora de Programas  
Sección del Ozono de Filipinas  
Oficina de Gestión del Medio Ambiente  
Dpto. de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
2nd Fl. HRDS Bldg., DENR Compound //  
Visayas Ave., Diliman  
Quezon City 1100  
Filipinas  
Tel: +63 2 9252344  
Fax: +63 2 9281244  
Correo electrónico: dmgordove@denr.gov.ph

## **FINLANDIA**

Sr. Jukka Uosukainen  
Director General Adjunto  
Cooperación Multilateral y con las Naciones  
Unidas  
Dependencia de Asuntos Internacionales  
Ministerio de Medio Ambiente  
P.O. BOX 35  
Helsinki FIN-00023  
Finlandia  
Tel: +358 50 5829685  
Fax: +358 9 16039602  
Correo electrónico:  
jukka.uosukainen@ymparisto.fi

Sr. Leif Backman  
Investigador Científico  
Investigaciones de la Atmósfera Media  
Observación de la Tierra  
Instituto de Meteorología de Finlandia  
P.O.Box 503  
Helsinki FIN-00101  
Finlandia  
Tel: +358 504050752  
Fax: +358 919293146  
Correo electrónico: leif.backman@fmi.fi

Sra. Else Peuranen  
Asesor Principal  
Protección del Medio Ambiente  
Ministerio de Medio Ambiente  
PO Box 35// Government  
Helsinki FIN-00023  
Finlandia  
Tel: +358 9 160 39732  
Fax: +358 9 160 39716  
Correo electrónico:  
else.peuranen@environment.fi

Sra. Tuulia Toikka  
Planificadora  
División de Productos Químicos  
Servicios de Expertos  
Instituto Finés de Medio Ambiente  
P.O. Box 140  
Helsinki FIN-00251  
Finlandia  
Tel: +358 9 40300534  
Fax: +358 9 40300591  
Correo electrónico:  
tuulia.toikka@environment.fi

## **FRANCIA**

Sr. Vincent Szleper  
Encargado de la Misión de Protección de la Capa  
de Ozono  
Ministerio de Ecología y Desarrollo Sostenible  
20 Avenue de Ségur  
Paris 75007  
Francia  
Tel: +331 4219 1544  
Fax: +331 4219 1468  
Correo electrónico:  
vincent.szleper@ecologie.gouv.fr

## **GABÓN**

Sr. Albert Rombonot  
Coordinador del Ozono y Consejero del  
Viceprimer Ministro  
Ministerio de Medio Ambiente y Protección de  
la Naturaleza  
Libreville  
Gabón  
Tel: +241 07391053/06970613  
Fax: +241 730 148  
Correo electrónico: albert\_rombonot@yahoo.fr ,  
prozone.gabon@internetgabon.com

**GHANA**

Sr. J.A. Allotey  
 Director Ejecutivo  
 Organismo de Protección del Medio Ambiente  
 P.O. Box MB.326  
 Accra  
 Ghana  
 Tel: +233 021 662 693/ 664 697/8  
 Correo electrónico: epaed@africaonline.com.gh ,  
 jallotey@epaghana.org

**GUATEMALA**

Sr. Erwin Enrique Gomez Delgado  
 Unidad Tecnica Especializada de Ozono  
 Ministerio de Ambiente y Recursos  
 Naturales  
 20 Calle 28-58 Zona 10  
 San Rafael 18  
 Guatemala  
 Tel: +224 242 30500 Ext. 2204/2205  
 Correo electrónico:  
 egomez@marn.gob.gt/erwingomezdelgado@  
 yahoo.com

**GUINEA**

Sr. Nimaga Mamadou  
 Director Nacional  
 Prevención y Lucha contra la Contaminación y  
 los Ruidos  
 Ministerio de Medio Ambiente  
 Conakry 3118  
 Guinea  
 Tel: +224 60294301  
 Correo electrónico: nimmag2003@yahoo.fr

**GUINEA-BISSAU**

Sr. Injai Quecuta  
 Coordinador  
 Coordinador Nacional del Ozono  
 Oficina Nacional del Ozono  
 399  
 Bissau  
 Guinea-Bissau  
 Tel: +245 660 5183  
 Fax: +245 201 753  
 Correo electrónico: quecutainjai@yahoo.com.br

**HAITÍ**

Dr. Fritz Nau  
 Oficial del Ozono  
 Dependencia Nacional del Ozono  
 Medio Humano  
 Ministerio de Medio Ambiente  
 181 Haut de Turgeau  
 Port-au-Prince  
 Haití  
 Tel: +509 2447643/ 5517052  
 Fax: +509 2457360  
 Correo electrónico: fritznu@hotmail.com ,  
 fritznu@yahoo.fr

**HUNGRÍA**

Sr. Robert Toth  
 Departamento de Control de la Contaminación  
 Atmosférica y el Ruido  
 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos  
 Hídricos  
 FO U-44-50  
 Budapest H-1011  
 Hungría  
 Tel: +3614973300  
 Fax: +3612013056  
 Correo electrónico: tothr@mail.kvvm.hu

**INDIA**

Sr. Yusuf Azad  
 Gerente General de Producción  
 Centro de Industrias e Investigación y Desarrollo  
 B-27/29  
 MIDC Dombibili (E) 421 203  
 India  
 Tel: +91 224 40005  
 Fax: +91 2512430 581  
 Correo electrónico: yazad@gharda

Dr. A. Duraisamy  
 Director (Dependencia del Ozono)  
 Ministerio de Medio Ambiente y Bosques  
 India Habitat Centre  
 Core- IV B, 2nd Floor  
 Lodhi Road  
 New Delhi 110003  
 India  
 Tel: +91 11 2464 2176/2338 9939  
 Fax: +91 11 244 2175  
 Correo electrónico: ozone@del3.vsnl.net.in

Dr. Sachidananda Satapathy  
SPPU, Dependencia del Ozono  
Core IVB2nd Floor  
India Habitat Centre, New Delhi, 2nd Floor, IHC  
Lodi Road  
Nueva Delhi 110003, India  
Tel: +91 11 2464 1687  
Correo electrónico: drsatapathy@sppu-india.org

Sr. Vijay Dua  
Administrador Auxiliar, ITDC  
Jeevan Vihar, 3rd Floor,  
3 Sansad Marg  
New Delhi 110001, India  
Tel: +91 11 23361607  
Fax: +91 11 23343167  
Correo electrónico: vijaydua@tourismarSra. com

Sr. Rajiv Makin  
Administrador General  
India Tourism Development Corporation  
Jeevan Vihar, 3rd Floor, 3 Sansad Marg  
New Delhi 110001  
India  
Tel: +91 11 23364415  
Fax: +91 11 23343167; ; +91 11 23747793  
Correo electrónico:  
reservation@theashokgroup.com//  
rmakin@theashokgroup.com

#### **INDONESIA**

Sr. Didi Sumedi  
Director Adjunto de Mercancías Peligrosas y  
Desechos  
Ministerio de Comercio  
Dirección General de Comercio Exterior  
Dirección de Importaciones  
Jl. M.I. Ridwan Rais No.5  
Gedung II Lt.9  
Yakarta 10110  
Indonesia  
Tel: +62 21 3858171 ext 1176  
Fax: +62 21 3858194  
Correo electrónico: didismd@yahoo.com

Sra. Widayati Tri  
Jefa de la Subsección de la Capa de Ozono  
Protección del Sector de la Manufactura  
Ministerio de Medio Ambiente  
J.L. Di. Panjaitan Kav. 24, A Building, 6th Floor  
Yakarta 13410  
Indonesia  
Tel: +62 21 851 7164  
Fax: +62 21 859 2521  
Correo electrónico: tri-wadayah@menlh.go.id

Sra. Kusmul Yani  
Ministerio de Medio Ambiente  
J1-D1-Panjaitan Kav. 24  
Yakarta 3410  
Indonesia  
Tel: +62 21 851 7164  
Fax: +62 21 851 7164

#### **IRÁN (REPÚBLICA ISLÁMICA DEL)**

Sr. Fereidoun Rostami-Nasfi  
Director  
Oficina de Protección de la Capa de Ozono  
Departamento de Medio Ambiente  
Oficina del Ozono,  
Pardisan Park, Hemmad Highway  
Teherán  
Irán (República Islámica del)  
Tel: +9821 88261116  
Fax: +9821 88261117  
Correo electrónico: ozone@accir.com

#### **ITALIA**

Sra. Giuliana Gasparrini  
Directora, de la División V.  
Departamento de Investigación y Desarrollo  
Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente y Territorio  
Via Cristoforo Colombo 44  
Rome 00154  
Italia  
Tel: +39 06 57228150  
Fax: +39 06 57228172  
Correo electrónico:  
gasparrini.giuliana@minambiente.it

Sr. Alessandro Peru  
Asesor  
División V.  
Departamento de Investigación y Desarrollo  
Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente y Territorio  
Via Cristoforo Colombo 44  
Rome 00154  
Italia  
Tel: +39 06 57228166  
Fax: +39 06 57228178  
Correo electrónico:  
peru.alessandro@minambiente.it

Sr. Riccardo Savigliano  
Asesor de la División V  
Departamento de Investigación y Desarrollo Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente y Territorio  
Via Cristoforo Colombo 44  
Rome 00154  
Italia  
Tel: +39 06 57228124  
Fax: +39 06 57228178  
Correo electrónico:  
savigliano.riccardo@minambiente.it

Sr. Leonardo Totaro  
Asesor de la División V.  
Departamento de Investigación y Desarrollo Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente y Territorio  
Via Cristoforo Colombo 44  
Rome 00154  
Italia  
Tel: +39 06 57228176  
Fax: +39 06 57228172  
Correo electrónico:  
totaro.leonardo@minambiente.it

#### **JAMAICA**

Sra. Nicol Walker  
Administrador  
Dependencia Nacional del Ozono  
Organismo Nacional de Medio Ambiente y Planificación  
Ministerio de Gobierno Local y Medio Ambiente  
10 Caledonia Avenue  
Kingston 5  
Jamaica  
Tel: +876 7547540  
Fax: +876 7547599  
Correo electrónico: nwalker@nepa.gov.jm

#### **JAPÓN**

Sra. Yuko Yaguchi  
Director Adjunto  
División de Medio Ambiente Mundial  
Departamento de Asuntos Mundiales  
Ministerio de Relaciones Exteriores  
2-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
Tokio 104 6021  
Japón  
Tel: +81 3 5501 8245  
Fax: +81 3 5501 8244  
Correo electrónico: yuko.yaguchi@mofa.go.jp

Sr. Yuki Okada  
Oficial  
División de Medio Ambiente Mundial  
Departamento de Asuntos Mundiales  
Ministerio de Relaciones Exteriores  
2-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
Tokio  
Japón  
Tel: +81 3 5501 8245  
Fax: +81 3 5501 8244  
Correo electrónico: yuki.okada@mofa.go.jp

Sr. Hitoshi Yoshizaki  
Oficial  
Oficina de Política de Control de Fluorocarbonos,  
Oficina del Medio Ambiente Mundial  
Ministerio de Medio Ambiente  
1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku  
Tokio 100 8975  
Japón  
Tel: +81 3 5521 8329  
Fax: +81 3 3581 3348  
Correo electrónico: hitoshi\_yoshizaki@env.go.jp

#### **JORDANIA**

Sr. Ghazi Odat  
Ministro Asesor  
Ministerio de Medio Ambiente  
Ammán 14100  
Jordania  
Tel: +962 6 552 1931  
Fax: +962 6 556 0288  
Correo electrónico: odat@moenv.gov.jo

Sr. Issa Alshbool  
Ministro Asesor  
Ministerio de Medio Ambiente  
Ammán, Jordania  
Tel: +962 6 551 6822  
Correo electrónico: issaalshbool@xaho.com

#### **KAZAJSTÁN**

Sr. Syrym Nurgaliyev  
Auxiliar de Proyectos  
Dependencia Nacional del Ozono  
Centro de Coordinación del Cambio Climático  
Ministerio de Protección del Medio Ambiente  
48 Abay str., Room 102  
Astana 10000  
Kazajstán  
Tel: +7 3172 580152/53  
Fax: +7 3172 324738/322696  
Correo electrónico: snurgaliyev@climate.kz

## **KENYA**

Dr. David M. Okioga  
Coordinator  
Dependencia Nacional del Ozono  
P.O. Box 247-00618  
Nairobi 247-00618  
Kenya  
Tel: +254 20 7228 67651/ 0512123  
Fax: +254 20 7512 123  
Correo electrónico: dmokioga@wananchi.com

## **KUWAIT**

Sr. Saud A. Aziz Al-Rashied  
Director de Contaminación Sónica y Atmosférica  
Presidente del Comité Nacional del Ozono  
Departamento de Vigilancia  
P.O. Box 24395 safat, no.13104  
Khaldyia 72545  
Kuwait  
Tel: +965 4821278  
Fax: +965 4820599

Sra. Zainab Saleh  
Oficial encargado de SAO  
Sección de Gases  
Contaminación del Aire  
Administración Pública del Medio Ambiente  
P.O. Box 24395  
Safat 13104  
Kuwait  
Tel: +965 4821278  
Fax: +965 4820599  
Correo electrónico: zains@epa.org.kw

## **KIRGUISTÁN**

Sr. Amanaliev Mars  
Coordinador del Centro para el Ozono  
Centro del Ozono  
Ministerio de Situaciones de Emergencia  
2/1 Toktonaliev Str., Room 109  
Bishkek 720055  
Kirguistán  
Tel: +996 312 588 852  
Fax: +996 312 548 853  
Correo electrónico: ecoconv@elcat.kg

## **LÍBANO**

Sr. Mazen Hussein  
Administrador de Proyectos  
Fortalecimiento Institucional para la Aplicación  
del Protocolo de Montreal  
Oficina del Ozono  
Ministerio de Medio Ambiente  
Lazarieh Bldg. P.O. Box 11  
Beirut 2727  
Líbano  
Tel: +961 1 976555 (Ext. 432)/ 204318  
Fax: +961 1 418 910  
Correo electrónico: mkhussein@moe.gov.lb

## **MALASIA**

Sra. Kalsom Abdul Ghani  
Director de la División de la Atmósfera  
Departamento de Medio Ambiente  
Level 1-4, Podium Block 2 & 3,  
Lot 4G3, Precint 4  
Federal Government Administrative Centre  
Putrajaya 62574  
Malasia  
Tel: +603 8871 2317/2318  
Fax: +603 8888 4151  
Correo electrónico: kag@doe.gov.my

## **MALÍ**

Sr. Modibo Sacko  
Coordinador  
Dependencia Nacional del Ozono  
Ministerio de Medio Ambiente y Saneamiento  
BPE 3114, Bamako, Rue 415  
Porte 191 Dravela Bolibana  
Malí  
Tel: +223 229 3804/2410  
Fax: +223 229 5090  
Correo electrónico: ozone@africonemali.net

## **MARRUECOS**

Sr. Abderrahim Chakour  
Jefe de División  
Departamento de Comercio e Industria  
Quartier Administratif-Chellah  
Rabat 10000  
Marruecos  
Tel: +212 37 660020  
Fax: +212 37 660021  
Correo electrónico:  
abderrahimc@mcinet.gov.ma



Sr. Rachid El Bouazzaoui  
 Ministerio de Industria, Comercio y Producción Industrial  
 División de Industrias Químicas y Paraquímicas  
 Quarter Administratif  
 Rabat Chellah 1000  
 Marruecos  
 Tel: +212 37660020  
 Fax: +212 37660021  
 Correo electrónico:  
 elbouazzaoui@mcinet.gov.ma /  
 rachide@mcinet.gov.ma

Sr. Chouibani Mekki  
 Jefe de División  
 Agricultura  
 DPVCTRF  
 B.P. 1308  
 Rabat 10000  
 Marruecos  
 Tel: +212 37 299 931  
 Fax: +212 37 297 844  
 Correo electrónico: chouibani@yahoo.fr

#### **MAURICIO**

Sr. Yahyah Pathel  
 Oficial de la División de Medio Ambiente  
 Ministerio de Medio Ambiente y Dependencia Nacional de Desarrollo  
 4th Floor, Ken Lee Tower  
 Barracks Street  
 Port Louis  
 Mauricio  
 Tel: +230 212 4385  
 Fax: +230 210 0865  
 Correo electrónico: ypathel@mail.gov.mu

#### **MÉXICO**

Sr. Augustin Sanchez  
 Coordinador de la Dependencia del Ozono  
 Dirección General de la Calidad del Aire  
 Dependencia del Ozono  
 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
 Ave. Revolución, No.1425// Col. Tlacopac, Sn.  
 Angel  
 México D.F 01040  
 México  
 Tel: +52 55 5624 3552  
 Fax: +52 55 5624 3583  
 Correo electrónico:  
 agustin.sanchez@semarnat.gob.mx

Sr. Ives Gomez  
 Director of the Gray Agenda  
 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
 4209 Blvd Adolfo Ruiz Cortinez Piso 1, Ala A.  
 Francc. Jardines de la Montana  
 México D. F., México  
 Tel: +52 55 5490 2100  
 Fax: +52 55 5624 3583  
 Telex: ives.gomez@semarnat.gob.mx

Sra. Pilar Sequeiros Valdes  
 Asuntos Jurídicos Consulares  
 Consulado General de México  
 2055 Peel, Suite 1000  
 Montreal, Quebec H3A IV4  
 Canadá  
 Tel: +1 514 288 2502  
 Fax: +1 514 288 8287  
 Correo electrónico:  
 psequeros@consulmex.qc.ca

#### **MOLDOVA (REPÚBLICA DE)**

Sra. Marina Mindru  
 Auxiliar de la Oficina del Ozono  
 Ministerio de Ecología y Recursos Naturales  
 9, Cosmonautilor Str.  
 Chisinau MD 2005  
 Moldova (República de)  
 Tel: +373 22 204507  
 Fax: +373 22 226858  
 Correo electrónico: egreta@mediu.moldova.md

#### **MOZAMBIQUE**

Sr. Leonardo Manuel Sulila  
 Coordinador Nacional para el Convenio de Viena y su Protocolo de Montreal  
 Av. Acordo de Lusaka,  
 2115 P.O. Box 2020  
 Maputo, Mozambique  
 Tel: +258 21 462680  
 Fax: +258 21 464151  
 Correo electrónico:  
 leonardosulila@yahoo.com.br

#### **NAMIBIA**

Sr. Petrus Uugwanga  
 Oficina del Ozono  
 Ministerio de Comercio e Industria  
 Namibia  
 Tel: +264 61 2837278  
 Fax: +264 61 221729  
 Correo electrónico: uugwanga@mti.gov.na

## **NEPAL**

Sr. Lok Darshan Regmi  
Cosecretario; Jefe de la  
División de Medio Ambiente  
Ministerio de Medio Ambiente, Ciencia y  
Tecnología  
Katmandú  
Nepal  
Correo electrónico: ldregmi7@hotmail.com

## **NICARAGUA**

Sra. Hilda Espinoza U.  
Directora Nacional del Proyecto  
Directora General de Calidad Ambiental  
Programa de las Naciones Unidas para el  
Desarrollo  
Ministerio del Ambiente y los Recursos  
Naturales  
Km. 12 1/2 Carretera Norte  
Apartado 5123  
Managua, Nicaragua  
Tel: +233 1504/+263 2830/+263 2832  
Fax: +263 2354/2620  
Correo electrónico: hespinoza@marena.gob.ni

## **NÍGER**

Sr. Sani Mahazou  
Jefe  
División de Lucha contra la Contaminación y el  
Ruido de la Dirección de Medio Ambiente  
Ministerio de Recursos Hídricos, Medio  
Ambiente y Lucha contra la Desertificación  
Níger  
Tel: +227 20733329  
Fax: +227 20732784  
Correo electrónico: smaliazore@intnet.ne

## **NIGERIA**

Prof. Oladapo A. Afolabi  
Director  
Lucha contra la Contaminación  
Ministerio Federal de Medio Ambiente  
Plot 444, Aguiyi Ironsi Way,  
Maitama  
Abuya  
Nigeria  
Tel: +234 09 4136317  
Fax: +234 09 4136317  
Correo electrónico: oladapoafolabi@yahoo.com

Sr. A.K. Bayero  
Director Auxiliar  
Oficial Nacional del Ozono  
Departamento de Lucha contra la Contaminación  
Ministerio Federal de Medio Ambiente  
Plot 444, Aguiyi Ironsi Way,  
Maitama  
Abuya  
Nigeria  
Tel: +234 9 413 6317  
Fax: +234 9 413 5972  
Correo electrónico: kasimubayero@yahoo.com

Sr. Collins Gardner  
Presidente Ejecutivo /CEO  
Comité Presidencial de Aplicación del  
Mecanismo para un Desarrollo Limpio  
Room 1.49, Wing 3B (1st Floor)  
Federal Secretariat Complex, Phase 1  
Shehu Shagari Way  
Abuya  
Nigeria  
Tel: +234 9 523 5963  
Correo electrónico: piccdm@yahoo.com

## **NORUEGA**

Sr. Torgrim Asphjell  
Oficial Ejecutivo Superior  
Sección del Clima y la Energía  
Departamento de Industrias  
Administración Noruega de Lucha contra la  
Contaminación  
P.O. Box 8100 Dep  
Oslo 0032  
Noruega  
Tel: +47 22 57 36 52  
Fax: +47 22 67 67 06  
Correo electrónico: torgrim.asphjell@sft.no

Sra. Alice Gaustad  
Jefa de la Sección del Clima y la Energía  
Administración Noruega de Lucha contra la  
Contaminación  
P.O. Box 8100 Dep  
Oslo 0032  
Noruega  
Tel: +47 22 573643  
Fax: +47 22 676106  
Correo electrónico: alice.gaustad@sft.no

Dra. Sophia Mylona  
 Asesora Principal  
 Sección del Clima y la Energía  
 Departamento de Industrias  
 Administración Noruega de Lucha contra la  
 Contaminación  
 PO. Box 8100 Dep  
 Oslo 0032  
 Noruega  
 Tel: +47 22 573761  
 Fax: +47 22 676706  
 Correo electrónico: sophia.mylona@sft.no

#### **NUEVA ZELANDIA**

Sr. Lesley Woudberg  
 Oficial Superior de Políticas  
 División de Medio Ambiente  
 Ministerio de Relaciones Exteriores y Comercio  
 195 Lambton Quay Wellington  
 Private Bag 18 901  
 Wellington  
 Nueva Zelandia  
 Tel: +64 4 439 8000/ +027 274 3389  
 Fax: +64 4 439 8517  
 Correo electrónico:  
 lesley.woudberg@mfat.govt.nz

#### **OMÁN**

Sra. Moza Al-Mawali  
 Ministerio de Regional Municipalities,  
 Environmental, y Water Resources  
 Muscat  
 Omán  
 Fax: +968 24692928  
 Correo electrónico: zuhaira39@hotmail.com ,  
 mzalawali@yahoo.com

#### **PAKISTÁN**

Sr. Maqsood Muhammad Akhtar  
 Administrador Adjunto de Programas  
 Ozone Cell  
 Ministerio de Medio Ambiente  
 Enercon Building, Sector G-5/2  
 Islamabad 4400  
 Pakistán  
 Tel: +92 51 920 5884  
 Fax: +92 51 920 5883  
 Correo electrónico: ozoncell@comsats.net.pk

#### **PAÍSES BAJOS**

Sra. Marjan Van Giezen  
 Policy Coordinator  
 Ministerio de Medio Ambiente  
 P.O. Box 30G45 2500 GX  
 The Hague 30945  
 Países Bajos  
 Tel: +31 6 295 644 04  
 Correo electrónico:  
 marjan.vangiezen@minvrom.nl

#### **PAPUA NUEVA GUINEA**

Sr. Gregory Lenga  
 Oficial Nacional del Ozono  
 Dependencia Nacional del Ozono  
 Medio Ambiente y Conservación  
 Government  
 P.O.Box 6601, BOROKO. NCD  
 Port Moresby  
 Papua New Guinea  
 Tel: +675 325 8166  
 Fax: +675 3230847  
 Correo electrónico: glenga@datec.net.pg

#### **PERÚ**

Ing. Carmen Rosa Mora Donayre  
 Directora, Jefa  
 Asuntos Ambientales de Industria  
 Oficina Técnica de Ozono  
 Ministerio de la Producción  
 San Isidro  
 Peru  
 Tel: +511 6162222 ext.102 / 104 / 106  
 Fax: +511 6162222 ext. 103

#### **POLONIA**

Sra. Monika Czarnecka  
 Experta Principal  
 Ministerio de Economía  
 3/5 Trzech Krzyzy Square  
 Warsaw 00-502  
 Polonia  
 Tel: +48 22693 52 25  
 Fax: +48 22 693 40 25  
 Correo electrónico:  
 monika.czarnecka@mg.gov.pl

Sr. Janusz Kozakiewicz  
Jefe  
Dependencia de Protección de la Capa de Ozono  
Plenipotenciario del Director de Protección de la  
Capa de Ozono  
Dependencia de Protección de la Capa de Ozono  
Instituto de Investigaciones en Química Industrial  
Warszawa, Rydygiera Street 8  
Varsovia, Polonia  
Tel: +48 2 2568 2845  
Fax: +48 2 2633 9291  
Correo electrónico: kozak@ichp.pl

Sr. Ryszard Purski  
Ministerio de Medio Ambiente  
Waweiska Str. 5254  
Varsovia, Polonia  
Tel: +48 2 2579 2425  
Fax: +48 2 2579 2795

#### **QATAR**

Sr. Waleed Alemadi  
Administrador de la Oficina del Ozono  
Technical Affairs Dept.  
Supreme Council for Environment  
P.O. Box 7634  
Doha, Qatar  
Tel: +974 437171  
Fax: +974 415246  
Correo electrónico: wmemadi@qatarenv.org.qa

#### **REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE**

Sr. Stephen Reeves  
Asesor de Políticas  
GA3-Protección de la Capa de Ozono y  
Gases de Efecto Invernadero Fluorinados  
DEFRA  
Zone 3A3 Ashdown House  
123 Victoria Street  
Londres SW1E 6DE  
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte  
Tel: +4420 7082 8168  
Fax: +4420 7082 8143  
Correo electrónico:  
stephenreeves@defra.gsi.gov.uk

#### **REPÚBLICA ÁRABE SIRIA**

Sr. Khaled Klaly  
Coordinador  
Dependencia Nacional del Ozono  
Ministerio de Administración Local y Medio  
Ambiente  
República Árabe Siria  
Tel: +963 11 3314393  
Fax: +963 11 3314393  
Correo electrónico: syrozu@mail.sy

Sra. Najah Al Hamwwi  
Ministerio de Administración Local y Medio  
Ambiente  
Mazrra Street  
Damasco, República Árabe Siria  
Tel: +963 11 331 4393  
Fax: +963 11 331 7393  
Correo electrónico: syro3u@mail.sy

#### **REPÚBLICA CENTROAFRICANA**

Sr. Jean-Claude Bomba  
Director General de Medio Ambiente/Director de  
Recursos Hídricos, Bosques, Caza y Pesca  
Rue Ambassadeur Guerillot  
Bangui, República Centroafricana  
Tel: +236 50 8279/ 61 7890  
Fax: +236 61 7921  
Correo electrónico: jcbomba@hotmail.com

#### **REPÚBLICA CHECA**

Sr. Jakub Achrer  
Protección Técnica del Medio Ambiente  
Protección del Aire  
Ministerio de Medio Ambiente  
Vrsoviccka 65  
Praga 10 100 10, República Checa  
Tel: +420 267 12 2505  
Fax: +420 267 12 6505  
Correo electrónico: Jakub\_Achrer@env.cz

#### **REPÚBLICA DE COREA**

Sr. Sang-Woo Lee  
Administrador Auxiliar  
Administración de Fondos  
Asociación Coreana de Industrias de Especialidades  
FKI Bldg 17th, 28-1, Yoido-Dong,  
Youngeungpo-Gu  
Seúl, República de Corea  
Tel: +82 2 3775 2040(320)  
Fax: +82 2 3775 2045  
Correo electrónico: sangwoo@kscia.org.kr

**REPÚBLICA DOMINICANA**

Sr. Juan T. Filpo  
 Jefe de la Dependencia del Ozono  
 Secretaria de Estado de Medio Ambiente y  
 Recursos Naturales  
 República Dominicana  
 Tel: +1 809 472626/5695560  
 Fax: +1 809 4720691

**REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA**

Sr. Julius Enock  
 Ingeniero Industrial  
 División de Medio Ambiente  
 Oficina del Vicepresidente  
 P.O. Box 5380  
 Dar es Salaam, República Unida de Tanzania  
 Tel: +255 22211 3983  
 Fax: +255 222125 297  
 Correo electrónico: juliuse@hotmail.com

**RWANDA**

Sra. Juliet Kabera  
 Coordinadora del Protocolo de Montreal  
 Administrador Rwandesa de Gestión del Medio  
 Ambiente  
 P.O. Box 7436  
 Kigali, Rwanda  
 Tel: +55100053  
 Correo electrónico: julietkabera@yahoo.co.uk ,  
 rema@minitere.gov.rw

**SAINT KITTS Y NEVIS**

Sra. June Hughes  
 Oficial de Conservación;  
 Coordinadora Nacional de las SAO  
 Departamento de Planificación Física y Medio  
 Ambiente  
 P.O. Box 597  
 Bladen Commercial Development  
 Basseterre, Saint Kitts y Nevis  
 Tel: +869 465 2521 ext.1055  
 Fax: +869 465 5842

**SANTA LUCÍA**

Sra. Donnaly Charles  
 Oficial de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
 Sección de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
 Ministerio de Desarrollo Físico. Medio  
 Ambiente y Vivienda  
 P. O. Box 709  
 Castries, Santa Lucía  
 Tel: +1 758 451 8746/ 459 0492

Fax: +1 758 453 0781  
 Correo electrónico: doncharles@planning.gov.lc

**SAN VICENTE Y LAS GRANADINAS**

Sra. Janeel Miller  
 Oficial Nacional del Ozono  
 Dependencia de Servicios del Medio Ambiente  
 Ministerio de Salud y Medio Ambiente  
 Ministerial Complex  
 Kingstown  
 San Vicente y las Granadinas  
 Tel: +784 4856992  
 Fax: +784 4572584  
 Correo electrónico: svgenv@vincysurf.com,  
 mytwoGuys@yahoo.com

**SENEGAL**

Sr. Ndiaye Cheikh Sylla  
 Director  
 Adjunto para el Medio Ambiente  
 Ministerio de Medio Ambiente y Protección de  
 la Naturaleza  
 Senegal  
 Tel: +221 8210725  
 Fax: +221 8336213

**SERBIA**

Sr. Miroslav Spasojevic  
 Director Auxiliar  
 División para la Cooperación Internacional y la  
 Integración en la Unión Europea  
 Dirección para la Protección del Medio  
 Ambiente  
 Ministerio de Ciencia y Medio Ambiente  
 st. Bul. Omladinskih Brigada 1  
 Belgrado 11.070  
 Serbia  
 Tel: +381 11 31 31 355  
 Fax: +381 11 31 31 356

**SOMALIA**

Dr. Hassan Haji Abukar  
 Secretario Permanente en funciones  
 Ministerio de Medio Ambiente y Gestión de  
 Desastres  
 Baidoa  
 Somalia  
 Tel: +2521 986 343 / 2525 528 838  
 Correo electrónico: hassanhagi@hotmail.com/  
 banadarlinks114@hotmail.com/  
 abaayoow@yahoo.com

## SRI LANKA

Sr. Chandana Amaratunga  
Director (Servicios de Laboratorio)  
Lucha contra la Contaminación Ambiental  
Administración Central del Medio Ambiente  
104 Denzil Kobbekadula Mawatha  
Battaramulla  
Sri Lanka  
Correo electrónico: ck@cea.lk

Dr. W. L. Sumathipala  
Director  
Coordinador del Protocolo de Montreal  
Dependencia Nacional del Ozono  
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos  
Naturales  
"Parisara Piyasa"  
104, Robert Gunawardena Road  
Battaramulla  
Sri Lanka  
Tel: +9411 2871764  
Fax: +9411 2887455  
Correo electrónico: sumathi2@sri.lanka.net

## SUDÁFRICA

Sr. Samuel Manikela  
Director en funciones  
Gestión de la Calidad del Aire: Protección de la  
Capa de Ozono  
Departamento de Asuntos de Medio Ambiente y  
Turismo  
Private Bag X 447  
Pretoria 0001  
Sudáfrica  
Tel: +27123103911  
Fax: +27123222682

## SUDÁN

Dr. Abdel Ghani A. Hassan  
Coodinador Nacional del Ozono  
Ministerio de Industrias  
Jartúm  
Sudán  
Tel: +2491 83765601/83 78 7617  
Fax: +2491 83761468  
Correo electrónico: sudanozone@yahoo.com/  
abdelghanihassan@hotmail.com

## SUECIA

Dr. Husamuddin Ahmadzai  
Oficial Ejecutivo Principal  
Departamento de Cumplimiento y Aplicación  
Organismo Sueco de Protección del Medio  
Ambiente  
SE-106 48  
Estocolmo  
Suecia  
Tel: +468 698 1145/ +46708166945  
Fax: +468 698 1602/ 1345  
Correo electrónico:  
Husamuddin.Ahmadzai@naturvardsverket.se

Sra. Sofia Tingstorp  
Oficial de Sección  
Gestión Ecológica y Productos Químicos  
Ministerio de Desarrollo Sostenible  
S-103 33 Estocolmo  
Estocolmo 10333  
Suecia  
Tel: +46 8 405 21 76  
Fax: +46 8 613 30 72  
Correo electrónico:  
sofia.tingstorp@sustainable.ministry.se

Sra. Maria Ujfalusi  
Oficial Administrativo Principal  
Departamento de Cumplimiento y Aplicación  
Organismo Sueco de Protección del Medio  
Ambiente  
SE-106 48  
Estocolmo  
Suecia  
Tel: +46 8 698 1140  
Fax: +46 8 698 1222  
Correo electrónico:  
maria.ujfalusi@naturvardsverket.se

## SUIZA

Sr. Blaise Horisberger  
Biocidas y Productos Fitosanitarios  
Oficina Federal de Medio Ambiente  
Berna 3003  
Suiza  
Tel: +41 31 322 9024  
Fax: +41 31 324 7978  
Correo electrónico:  
blaise.horisberger@bafu.admin.ch

**SURINAME**

Sr. Cedric Nelom  
 Director/Oficial Nacional del Ozono  
 Oficina de Vigilancia del Medio Ambiente y  
 Cumplimiento  
 Instituto Nacional para el Medio Ambiente y  
 Desarrollo de Suriname (NIMOS)  
 Onafhankelijkheidsplein no.2  
 Paramaribo, Suriname  
 Tel: +597 520 043/045  
 Fax: +597 520042  
 Correo electrónico: info@nimos.org ,  
 cnelom@nimos.org

**SWAZILANDIA**

Sr. Mboni Dlamini  
 Oficial Principal de Medio Ambiente  
 Coordinador  
 Convenio de Viena y Protocolo de Montreal  
 Ministerio de Turismo, Medio Ambiente y  
 Comunicaciones  
 P.O. Box 2652  
 Mbabane, Swazilandia  
 Tel: +268 404 6420/404 7893  
 Fax: +268 404 1719  
 Correo electrónico: seabiodiv@realnet.co.sz,  
 mboni\_dlamini@yahoo.co.uk

**TAILANDIA**

Sra. Peeraphan Buranasomphob  
 Departamento de Obras Industriales  
 Ministerio de Industrias  
 75/6 Rachatawee Rd.  
 Bangkok 10400, Tailandia

Sra. Sumonman Kalayasiri  
 Secretaria Permanente Adjunta  
 Oficina del Secretario Permanente  
 Ministerio de Industrias  
 Rama 6 Road, Phya Thai, Rachathewe  
 Bangkok 10400, Tailandia  
 Tel: +662 202 3221  
 Fax: +662 202 3222  
 Correo electrónico: sumonman@dinigo.th

Sra. Puangpaka Komson  
 Director del Servicio de Cuarentena de Plantas  
 de Exportación  
 Departamento de Agricultura  
 50 Paholyothin Road, Chatuchak, 1  
 Bangkok 10900, Tailandia  
 Tel: +662 9406007  
 Fax: +662 5793576  
 Correo electrónico: puangpaka\_koms@yahoo.com

Sra. Wassana Leksomboon  
 Científica  
 Departamento de Obras Industriales  
 Ministerio de Industrias  
 75/6 Rama Vird, Rajthevee  
 Bangkok  
 Tailandia  
 Tel: +66 2 202 4207  
 Fax: +66 2 202 4015  
 Correo electrónico: wassana@diw.go.th

Sra. Somsri Suwanjaras  
 Director  
 División de Protección de la Capa de Ozono  
 Oficina de Tratados y Estrategias Internacionales  
 Departamento de Obras Industriales  
 Tailandia  
 Tel: +662 202 4228  
 Fax: +662 202 4015  
 Correo electrónico: ozone@ozonediw.org

**TAYIKISTÁN**

Dr. Abdugarim Kurbanov  
 Coordinador de la Oficina Nacional del Ozono  
 Departamento de Hidrometeorología  
 Programa del Ozono del Comité Estatal de  
 Protección del Medio Ambiente y Silvicultura  
 50, Dehoti Street  
 Dushanbé 734055  
 Tayikistán  
 Tel: +992 372 341 207/992 372 254 193  
 Fax: +992 372 252 818  
 Correo electrónico: abdu\_karim@rambler.ru

**TOGO**

Sr. Bougonou K. Djéri-Alassani  
 Jurista especializado en gestión de los recursos  
 naturales y el medio ambiente  
 Director de Medio Ambiente  
 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos  
 Forestales  
 B.P. 12877  
 Lomé  
 Togo  
 Tel: +228 2213321/89181315  
 Fax: +228 2210333/214604  
 Telex: +228 2215197  
 Correo electrónico: bdjeri@yahoo.fr

## TRINIDAD Y TABAGO

Sra. Marissa Gowrie  
Oficial Nacional del Ozono  
Dependencia Nacional del Ozono  
Administración para la Gestión del Medio Ambiente  
#8 Elizabeth Street St. Clair  
Puerto España  
Trinidad y Tabago  
Tel: +1 868 628 8042 ext.2266  
Fax: +1 868 628 9122  
Correo electrónico: mgowrie@ema.co.tt

## TÚNEZ

Dr. Hassen Hannachi  
Jefe del Departamento Técnico  
Organismo Nacional de Protección del Medio Ambiente  
Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible  
Centre Urbain Nord inmueble ICF 2080 Ariana  
Túnez  
Tel: +216 71 231813  
Fax: +216 71 231960  
Correo electrónico: dt.dep@anpe.nat.tn

## TURQUÍA

Sra. Hatice Rezzan Katircioglu  
Departamento de Gestión del Aire  
Ministerio del Medio Ambiente y la Silvicultura  
Sogutozu Cad. No:14/E Bestepe  
Ankara 6560  
Turquía  
Tel: +90312 2076295  
Fax: +90312 2076446  
Correo electrónico: rezzank@yahoo.com

## TURKMENISTÁN

Sra. Pursiyanova Marianna  
Secretaria  
Dependencia Nacional del Ozono  
Ministerio de Protección de la Naturaleza  
75 Azadi Street  
Ashgabat 744000  
Turkmenistán  
Tel: +99 312 357 091  
Fax: +99 312 357 493  
Correo electrónico: vverveda@online.tm

## UGANDA

Sra. Margaret Aanyu  
Oficial de Evaluación del Impacto Ambiental  
Oficial de la Sección del Ozono  
Administración Nacional de Gestión del Medio Ambiente (NEMA)  
NEMA-House, Plot 17/19/21 Jinja Road  
P.O. Box 22255  
Kampala  
Uganda  
Tel: +256 41 251064/342785/9  
Fax: +256 41 257521/232680  
Correo electrónico: maanyu@nemaug.org ,  
magaanyu@hotmail.com

## URUGUAY

Ing. Luis Santos  
Coordinador  
Dependencia Nacional del Ozono  
Dirección Nacional del Medio Ambiente  
Ministerio de Medio Ambiente  
Galicia 1133, Piso 3  
Montevideo 11100  
Uruguay  
Tel: +598 2 917 0710, Ext. 4306  
Fax: +598 2 917 0710, Ext. 4321  
Correo electrónico:  
lsantos@cambioclimatico.gub.uy

## UZBEKISTÁN

Sra. Nadejda Dotsenko  
Jefa  
Departamento Principal de Contaminación del Aire  
Comité Estatal de Protección de la Naturaleza  
99, A. Temura Street  
Tashkent 00084  
Uzbekistán  
Tel: +99871 1449116  
Fax: +99871 1207129/+99871 1357920  
Correo electrónico: ozon@tk.uz

## VIET NAM

Sr. Tan Pham Van  
Auxiliar del Viceministro  
Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente  
83 Nguyen Chi Thanh  
Hanoi  
Viet Nam  
Tel: +849 12287998  
Fax: +844 8359221  
Correo electrónico: pvtan@monre.gov.vn



**ZAMBIA**

Sr. Mathias Banda  
Coordinador Nacional del Ozono  
Dependencia Nacional del Ozono  
Consejo para el Medio Ambiente  
PO Box 35131  
Corner Suez / Church Road  
Lusaka 10101  
Zambia  
Tel: +2601 254130 / 1/+254023/59  
Fax: +2601 254164  
Correo electrónico: mbanda@necz.org.zm

**ZIMBABWE**

Sr. George Chaumba  
Administrador del Proyecto del Ozono  
Dependencia Nacional del Ozono  
Ministerio de Medio Ambiente y Turismo  
P. Bag 7753, Causeway // Harare, Zimbabwe  
Harare  
Zimbabwe  
Tel: +263 4 701681 3  
Fax: +263 4 252673/ 701551  
Correo electrónico: ozone@ecoweb.co.zw

## ASESORES

### GRUPO DE EVALUACIÓN TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA

Dr. Stephen O. Andersen  
Copresidente del GETE  
División de Asociaciones para la Protección del  
Clima  
Director de Proyectos Estratégicos sobre el  
Clima  
Organismo de Protección del Medio Ambiente  
de los EE.UU.  
6202J 1200 Penn. Ave. N.W.  
Washington DC 20460  
Estados Unidos de América  
Tel: +202 343 9069  
Fax: +202 343 2379  
Correo electrónico: andersen.stephen@epa.gov

Dr. Lambert Kuijpers  
Copresidente del GETE  
Científico Principal  
Copresidente del COT sobre Refrigeración, Aire  
Acondicionado y Bombas de Calor  
Tecnología Sostenible  
Technical University Pav O24  
P.O. Box 513  
Eindhoven 5600MB  
Países Bajos  
Tel: +31 49 2 47 63 71  
Fax: +31 40 2 46 66 27  
Correo electrónico: lambermp@planet.nl

Sr. Ian Rae  
Copresidente del COT sobre Productos  
Químicos  
16 Bates Drive  
Williamstown 3016  
Australia  
Tel: +61 3 9397 3794  
Fax: +61 3 9397 3794

Sr. Masaaki Yamabe  
Copresidente, COT sobre Productos Químicos  
Coordinador de Investigaciones  
AIST (Nat'l Inst. of Advanced Ind. Sci. & Tech.)  
Umezono 1-1-1, AIST Central 2,  
Tsukuba, Ibaraki 305-8568  
Japón  
Tel: +81 29 862 6032  
Fax: +81 29 862 6048  
Correo electrónico: m-yamabe@aist.go.jp

Sr. Nick Campbell  
Miembro del COT  
Arkema SA  
Administrador del Medio Ambiente  
4-8 Cours Michelet La Defense 10  
Paris 92091  
Francia  
Tel: +3314900 8476  
Fax: +3314900 5307

Sr. Paul Ashford  
Copresidente del COT sobre espumas  
Caleb Management Services  
Consultor Principal  
The Old Dairy, Woodend Farm Cromhall,  
Wotton-under-Edge  
Gloucestershire GL 12 8AA  
Reino Unido  
Tel: +44 1454 269 330  
Fax: +44 1454 269 197  
Correo electrónico: Paul@Calebgroup.net

Sr. Miguel Quintero  
Copresidente del COT sobre espumas  
Departamento de Ingeniería Química  
Universidad de los Andes  
Calle 19 No. 1-37 Else  
Bogotá  
Colombia  
Tel: +595 952 1500  
Fax: +595 952 1500  
Correo electrónico: miquinte@uniades.edu.co

Dr. Daniel Verdonik  
Copresidente del COT sobre halones  
Programas sobre Medio Ambiente  
Director  
3610 Commerce Drive # 817  
Baltimore, Maryland 21227  
Estados Unidos de América  
Correo electrónico: danv@haifire.com

Sr. Ian Porter  
Copresidente del COT sobre el metilbromuro  
Primary Industries Research Victoria  
Departamento de Industrias Primarias  
Knoxfield Centre 612 Burwood Highway,  
Knoxfield  
Australia  
Tel: +61 3 9210 9222  
Fax: +61 3 9800 3521  
Correo electrónico: j.porter@dpi.vic.gov.au

**ORGANISMOS O PROGRAMAS DE ASESORAMIENTO DE LAS NACIONES UNIDAS****PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)**

Dr. Suely Carvalho  
 Jefe  
 Dependencia del Protocolo de Montreal, PNUD  
 304 East 45th Street, FF -974  
 Nueva York 10017  
 Estados Unidos de América  
 Tel: +1 212 906 6687  
 Fax: +1 212 906 6947  
 Correo electrónico: [suely.carvalho@undp.org](mailto:suely.carvalho@undp.org)

Sr. William Kwan  
 Jefe Adjunto  
 Dependencia del Protocolo de Montreal, PNUD  
 304 East 45th Street, FF -974  
 Nueva York 10017  
 Estados Unidos de América  
 Tel: +1 212 906 5150  
 Fax: +1 212 906 6947  
 Correo electrónico: [william.kwan@undp.org](mailto:william.kwan@undp.org)

Sr. Anil Bruce Sookdeo  
 Especialista de Programas /Coordinador Regional  
 Dependencia del Protocolo de Montreal, PNUD  
 Regional Centre in Bangkok, 3rd Floor  
 United Nations Service Building,  
 Bangkok 10200  
 Tailandia  
 Tel: +66 2 288 2718  
 Fax: +66 2 288 3032  
 Correo electrónico: [anil.sookdeo@undp.org](mailto:anil.sookdeo@undp.org)

**PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA)  
 DIVISIÓN DE TECNOLOGÍA, INDUSTRIA Y ECONOMÍA**

Sr. Atul Bagai  
 Coordinador de la Red Regional para Asia Meridional  
 Oficina Regional para Asia y el Pacífico  
 Programa de Asistencia al Cumplimiento  
 UN Building, Rajdamnern Avenue  
 Bangkok 10200  
 Tailandia  
 Tel: +662 288 1662  
 Fax: +662 280 3829, 288 3041  
 Correo electrónico: [bagai@un.org](mailto:bagai@un.org)

**CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sr. Stelios Pesmajoglou  
 Oficial de Programas  
 Programa de Adaptación, Tecnología y Ciencia  
 Convención Marco sobre el Cambio Climático  
 P.O. Box 260 124,  
 D-53153  
 Bonn  
 Alemania  
 Tel: +49 228 815 1000  
 Fax: +49 228 815 1999

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL (ONUDI)**

Sr. Sidi Menad Si Ahmed  
 Director  
 Subdivisión de Acuerdos Multilaterales sobre el Medio Ambiente, ONUDI  
 C/O Centro Internacional de Viena  
 P.O. Box 300,  
 Wagramerstre. 5, A-1400  
 Viena A-1400  
 Austria  
 Tel: +43 1 26026 3782  
 Fax: +43 1 26026 6804  
 Correo electrónico: [s.si-ahmed@unido.org](mailto:s.si-ahmed@unido.org)

**BANCO MUNDIAL**

Sr. Viraj Vithoontien  
 Especialista Superior de Medio Ambiente  
 Departamento de Medio Ambiente, Banco Mundial  
 Operaciones del Protocolo de Montreal  
 1818 H Street, N.W.  
 Washington, DC 204333  
 Estados Unidos de América  
 Fax: +202 522 3258  
 Correo electrónico: [vvithoontien@worldbank.org](mailto:vvithoontien@worldbank.org)

## SECRETARÍA DEL FONDO MULTILATERAL

Sra. Maria Nolan  
Oficial Principal  
Secretaría del Fondo Multilateral  
1800 McGill College Avenue, 27th Floor  
Montreal, Quebec H3A 3J6  
Canadá  
Tel: +514 282 1122  
Fax: +514 282 0068  
Correo electrónico: maria.nolan@unmfs.org

Sr. Stephan Sicars  
Oficial Superior de Programas  
Secretaría del Fondo Multilateral  
1800 McGill College Avenue, 27th Floor  
Montreal, Quebec H3A 3J6  
Canadá  
Tel: +1 514 282 1122  
Fax: +1 514 282 0068

## GRUPO DE EVALUACIÓN CIENTÍFICA

Prof. Ayite-Lo Ajavon  
Miembro del Comité Regional  
Oficina Regional para África  
Consejo Internacional de Uniones Científicas  
Pretoria 13252  
Sudáfrica  
Tel: +228 225 5094  
Fax: +228 221 8595  
Correo electrónico: noajavon@tg.refer.org

## SECRETARÍA DEL OZONO

Sr. Marco González  
Secretario Ejecutivo  
Secretaría del Ozono  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
P.O. Box 30552  
Nairobi 00100  
Kenya  
Tel: +254 20 7623885  
Fax: +254 20 7624691/2/ 3  
Correo electrónico: Marco.Gonzalez@unep.org

Sra. Megumi Seki  
Oficial Científico Principal  
Secretaría del Ozono  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
P.O. Box 30552  
Nairobi 00100  
Kenya  
Tel: +254 20 7623452  
Fax: +254 20 7624691/2/ 3  
Correo electrónico: Meg.Seki@unep.org

Sr. Gerald Mutisya  
Administrador de la Base de Datos  
Secretaría del Ozono  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
P.O. Box 30552  
Nairobi 00100  
Kenya  
Tel: +254 20 7624057  
Fax: +254 20 7624609/1/2/ 3  
Correo electrónico: Gerald.Mutisya@unep.org

Sra. Martha Leyva  
Oficial de Comunicaciones  
Secretaría del Ozono  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
P.O. Box 30552  
Nairobi 00100  
Kenya  
Tel: +254 20 7625129  
Fax: +254 20 764691/2/ 3  
Correo electrónico: Martha.Leyva@unep.org