

**Protocolo de Montreal relativo
a las Sustancias que Agotan
la Capa de Ozono**

Distr. general
9 de mayo de 2023

Español
Original: inglés

**Grupo de Trabajo de composición abierta
de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo
a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono
45ª reunión**

Bangkok, 3 a 7 de julio de 2023

Temas 3, 8 a) y 10 del programa provisional*

**Cuestiones que el Grupo de Trabajo de composición abierta de
las Partes en el Protocolo de Montreal examinará en su 45ª
reunión e información que se señala a su atención**

Nota de la Secretaría

Adición

I. Introducción

1. En la presente adición a la nota de la Secretaría sobre las cuestiones que el Grupo de Trabajo de composición abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono examinará en su 45ª reunión (UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2) e información que se señala a su atención se recoge la información obtenida tras la preparación de esa nota. En la sección II de la adición se presenta, en relación con los temas 3 y 8 a) del programa provisional, la información nueva facilitada por el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica en su informe cuatrienal de evaluación de 2022 y en su informe de 2023, respectivamente, y, en relación con el tema 10 b) del programa provisional, se informa sobre la propuesta de ajustar el Protocolo presentada por Cuba.

2. En una segunda adición a la nota de la Secretaría se recogerá la información que tiene previsto suministrar el Grupo en relación con los temas 4, 6, 7 y 8 b) a f) del programa provisional y toda otra cuestión importante para información de las Partes.

3. El informe de 2023 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica consta de los tres volúmenes¹ siguientes:

a) Volumen 1: informe de mayo de 2023 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica sobre los progresos realizados y su informe complementario: informe del grupo de trabajo sobre eficiencia energética relativo a la decisión XXXIV/3;

b) Volumen 2: evaluación de las propuestas de exenciones para usos críticos del bromuro de metilo correspondientes a 2023 y cuestiones conexas: informe provisional;

c) Volumen 3: informe del equipo de tareas sobre la decisión XXXIV/2: mandato del estudio sobre la evaluación de la financiación necesaria para la reposición del Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal en el período 2024-2026;

* UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/1/Rev.2.

¹ Pueden consultarse en el portal de la 45ª reunión del Grupo de Trabajo de composición abierta:
<https://ozone.unep.org/meetings/45th-meeting-open-ended-working-group-parties/pre-session-documents>

II. Resumen de las cuestiones que examinará el Grupo de Trabajo de composición abierta en su 45ª reunión

4. A continuación se presentan los asuntos tratados en la presente adición en el mismo orden en que figuran los respectivos temas en el programa provisional de la reunión.

Tema 3 del programa

La evaluación cuatrienal de 2022 del Protocolo de Montreal (decisión XXXI/2)

5. Los informes completos de las evaluaciones cuatrienales de 2022 preparados por el Grupo de Evaluación Científica, el Grupo de Evaluación de los Efectos Ambientales y el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica y sus comités de opciones técnicas en respuesta a la decisión XXXI/2 están disponibles en los portales de los grupos correspondientes del sitio web de la Secretaría del Ozono² y en el portal de la 45ª reunión del Grupo de Trabajo de composición abierta³.

6. En los anexos I y II de la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2) se presentan los aspectos más destacados del informe del Grupo de Evaluación Científica y del informe del Grupo de Evaluación de los Efectos Ambientales, respectivamente. Las principales conclusiones generales de la evaluación del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica se reproducen en el anexo de la presente adición tal como las recibió la Secretaría, sin que hayan sido objeto de revisión editorial en inglés. En esas conclusiones, el Grupo expone sucintamente su respuesta a la decisión XXXI/2 y los principales mensajes que se desprenden de las evaluaciones de sus comités de opciones técnicas, cuyos resúmenes también figuran en el informe de evaluación.

7. Además, en su informe cuatrienal, el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica responde a las decisiones de las Partes sobre las cuestiones que deben tratarse en relación con los temas 3 b) a d) y 3 f) del programa provisional, y a las decisiones en las que se solicita al Grupo que incluya en sus informes cuatrienales información actualizada sobre cuestiones relacionadas con los usos como agentes de procesos y los usos analíticos y de laboratorio. Además, el informe contiene información actualizada sobre las tecnologías de destrucción de sustancias controladas y las recomendaciones correspondientes, que se reseñan en la presente adición en relación con el subtema 3 g) del programa provisional. Todas esas respuestas se resumen en los apartados 8 a 43 de la presente nota.

a) Información sobre el consumo y la producción de los hidrofluorocarbonos que no figuran en el anexo F (decisión XXIX/12)

8. Como se indica en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2, párrs. 8 y 9), en la decisión XXIX/12 se solicitó a los grupos de evaluación que en los informes cuatrienales que debían presentar en 2023, y posteriormente cada cuatro años, aportasen información sobre el consumo y la producción de los hidrofluorocarbonos (HFC) no incluidos en el anexo F del Protocolo cuyo potencial de calentamiento atmosférico no fuese inferior al menor potencial de calentamiento atmosférico (PCA) de los HFC incluidos en el anexo F, con la observación de que esta solicitud se formulaba con fines exclusivamente informativos.

9. En el informe de evaluación cuatrienal de 2022 del Comité de opciones técnicas médicas y sobre productos químicos del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica se presenta una respuesta a esa decisión. Dado que el anexo F del Protocolo de Montreal hace referencia a los valores de PCA a 100 años recogidos en el Cuarto Informe de Evaluación (2007) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, el Comité explica que ha interpretado que esos valores constituyen la base del umbral de PCA mencionado en la decisión XXIX/12 como el PCA más bajo de los HFC del anexo F, esto es, un valor de PCA de 53 para el HFC-152 incluido en el anexo F.

10. Para determinar los HFC de PCA superior a 53, el Comité se basó en los valores de PCA a 100 años incluidos en el Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, que recoge una serie de HFC y de hidrofluoroolefinas (HFO) que no se incluyeron en el Cuarto Informe de Evaluación. Al enumerar estos compuestos, el Comité hace notar que, aun incluyendo las HFO en el ámbito de los HFC, la mayoría de ellas tendría un valor de PCA inferior al umbral de PCA de 53 definido en virtud de la decisión XXIX/12.

² <https://ozone.unep.org/science/assessment/sap>; <https://ozone.unep.org/science/assessment/ceap>; <https://ozone.unep.org/science/assessment/teap>.

³ <https://ozone.unep.org/meetings/45th-meeting-open-ended-working-group-parties/pre-session-documents>.

11. En el cuadro 2.18 del informe de evaluación del Comité se comparan los valores de PCA consignados en los informes de evaluación 4º y 6º del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático en relación con los HFC (incluidos los HFC que ya figuran en el anexo F) y las HFO. Esta comparación arroja diferencias considerables en el caso de algunos HFC, en parte por las variaciones introducidas en el cálculo de los valores de PCA. Las conclusiones del Comité se presentan en el cuadro 2.19, en el que se enumeran 13 HFC y una HFO cuyos valores de PCA a 100 años son, según el Sexto Informe de Evaluación, superiores al umbral de PCA de 53, y se ofrece información sobre su uso comercial. De todas las sustancias de la lista, se tiene constancia del uso comercial de seis HFC (HFC-245cb, HFC-245eb, HFC-52-13p, HFC-76-13sf, HFC-c447ef y cis-1,1,2,2,3,4-hexafluorociclobutano).

12. A este respecto, el Comité señala también que algunos HFC incluidos en el anexo F –en concreto, el HFC-134, el HFC-143, el HFC-236cb, el HFC-245ca y el HFC-152– no han tenido un uso comercial importante.

13. Además, el Comité ofrece información sobre otras sustancias fluoradas de uso comercial conocido que no son HFC pero presentan valores de PCA superiores al umbral de 53 fijado en virtud de la decisión XXIX/12. Entre ellos se incluyen los hidrofluoroéteres (HFE) utilizados como disolventes en sustitución de sustancias controladas cuyo PCA se sitúa entre 59 y 580 según el 4º Informe de Evaluación; y los HFE utilizados como anestésicos por inhalación, con los cuales es más probable que se produzcan emisiones, que presentan un PCA comprendido entre 195 y 2.590 según el 6º Informe de Evaluación. Según el Comité, se calcula que los gases anestésicos constituyen hasta un 0,1 % del total de emisiones de gases de efecto invernadero y cerca del 5 % del total de emisiones procedentes del sector sanitario.

b) Información sobre la disponibilidad de hidroclorofluorocarbonos (decisión XXX/2, párr. 4)

14. Como se menciona en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2, párrs. 10 a 12), en el párrafo 4 de la decisión XXX/2 las Partes solicitaron al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que, en los informes cuatrienales que presentaría en 2023 y 2027, suministrase información sobre los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) disponibles, incluidas las cantidades resultantes de la recuperación, el reciclado y la regeneración, y la información más fehaciente que pudiese obtener sobre las existencias nacionales y mundiales conocidas y sobre las alternativas disponibles para las aplicaciones que se indican en los párrafos 6 a) y 6 b) del artículo 2F.

15. En los párrafos 6 a) y b) del artículo 2F se establece que, desde el 1 de enero de 2020, fecha de eliminación de la producción y el consumo de HCFC, hasta el 1 de enero de 2030, las Partes que no operen al amparo del párrafo 1 del artículo 5 del Protocolo de Montreal podrán superar el límite cero impuesto al consumo o producción de HCFC en cualquier año hasta en un 0,5 % del nivel de base del consumo o la producción permitido, siempre que ese consumo o producción se limite a las siguientes aplicaciones específicas: a) el mantenimiento del equipo de refrigeración y aire acondicionado existente el 1 de enero de 2020; b) el mantenimiento del equipo de extinción de incendios y protección contra incendios existente el 1 de enero de 2020; c) las aplicaciones de disolventes usadas en la fabricación de motores de cohetes; y d) las aplicaciones de aerosoles médicos para vía tópica dirigidos al tratamiento especializado de quemaduras. En las Partes que no operen al amparo del artículo 5, los HCFC procedentes de fuentes recicladas o almacenadas podrán seguir usándose para esas aplicaciones mientras duren tales fuentes.

16. En el capítulo 3 del informe cuatrienal del Grupo se ofrece información sobre bancos y reservas de sustancias controladas. En los informes de evaluación del Comité de opciones técnicas sobre supresión de incendios, el Comité de opciones técnicas médicas y sobre productos químicos y el Comité de opciones técnicas sobre refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor se exponen sucintamente las opciones disponibles para sustituir los HCFC y, en los casos en que ha sido posible, las cantidades obtenidas mediante recuperación, reciclado y regeneración que están disponibles para las aplicaciones que se indican en los párrafos 6 a) y b) del artículo 2F.

i) Sector de la refrigeración y el aire acondicionado

17. Como se menciona en el informe de evaluación de 2022 del Comité de opciones técnicas sobre refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor, la eliminación de los HCFC para usos de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor ya está prácticamente consumada en las Partes que no operan al amparo del artículo 5. Aún se usan el HCFC-22 y el HCFC-123 en equipos antiguos que, en su mayoría, se encuentran al final de su vida útil. En los servicios de mantenimiento, cuando es

necesario, el HCFC-22 se sustituye directamente con soluciones de reemplazo fáciles de adoptar, como el R-422D⁴.

18. El resto del consumo de refrigerantes se debe principalmente a los bancos de HCFC recuperados, reciclados o regenerados. En las secciones 3.2.3.3 a 3.2.3.5 del informe de evaluación de 2022 del Grupo se ofrecen estimaciones del tamaño de los bancos de HCFC en los sectores de la refrigeración, el aire acondicionado y las bombas de calor y de las espumas. Se trata de valores agregados que corresponden a los bancos de todas las Partes, operen o no al amparo del apartado 1 del artículo 5 del Protocolo de Montreal.

19. En concreto, en su informe de evaluación, el Grupo presenta estimaciones de los bancos activos⁵ de HCFC-22 (utilizado principalmente como refrigerante) y HCFC-142b (utilizado principalmente como agente espumante) durante el período 1990-2014. El acceso a estos bancos puede permitir su gestión posterior, en especial su recuperación, reciclado y regeneración. Según las estimaciones, el banco total de HCFC-22 en los sectores de la refrigeración, el aire acondicionado y las espumas alcanzó su nivel máximo –unas 3.500 kilotoneladas– en torno al trienio 2010-2012, para descender a unas 3.000 kilotoneladas en 2014, mientras que el banco total de HCFC-142b alcanzó su nivel máximo –más de 700 kilotoneladas– entre 2011 y 2014.

20. En el caso del HCFC-141b, el grueso del banco activo se encuentra en las espumas utilizadas en la construcción. Según las estimaciones del banco activo en el período 1989-2050, a mediados de la década de 2010 se alcanzó un nivel máximo de unas 1.000 kilotoneladas, cantidad que se redujo a unas 600 kilotoneladas en 2023; de cumplirse las previsiones, el nivel máximo descenderá a niveles insignificantes antes de 2050. En cuanto al desmantelamiento de las espumas que contienen HCFC-141b, se estima que el máximo mundial se alcanzará en los próximos cinco años.

ii) Sector de la supresión de incendios

21. El Comité de opciones técnicas sobre supresión de incendios señala que, pese al uso de diversas mezclas de HCFC en la supresión de incendios, no es posible estimar ni los bancos mundiales⁶ ni las emisiones de HCFC procedentes de los usos de protección contra incendios, ya que todos los HCFC se han utilizado en mayor medida como refrigerantes.

22. Al examinar las alternativas a los HCFC y los usos que persisten de estos compuestos (aviación civil, militar, sector del petróleo y el gas y centrales nucleares), junto con los usos de los halones y los HFC, el Comité señala que prosiguen las investigaciones dirigidas a determinar agentes nuevos que puedan usarse en la protección contra incendios a partir de los candidatos existentes, pero es posible que pase bastante tiempo antes de que las nuevas alternativas puedan tener efectos apreciables en el sector de la protección contra incendios. Los dos motivos principales son el largo proceso de pruebas, homologación y certificación, y la aceptación comercial de nuevos tipos de equipos y agentes de protección contra incendios. Por tanto, los halones siguen siendo necesarios para varios de esos usos persistentes.

23. En un primer momento se usaron HCFC (y perfluorocarbonos) para sustituir los halones en los sistemas fijos, seguidos de cerca por los HFC y los gases inertes y, más recientemente, por una fluorocetona (FK). Los HCFC (y los perfluorocarbonos) ya no se utilizan en los nuevos sistemas de extinción de incendios por inundación total y solo se emplean en apoyo de sistemas antiguos. Las tres alternativas en especie a los halones y HCFC que hoy se usan en los nuevos sistemas de extinción de incendios son los HFC de PCA elevado, los gases inertes de PCA nulo y una FK de PCA bajo.

24. En el caso de los extintores portátiles (de mano), son varias las alternativas en especie al halón 1211 que se han comercializado de forma sostenible en diversos momentos, desde las mezclas de HCFC hasta, en fechas más recientes, el 3,3,3 trifluoro-2-bromo-propeno (2-BTP), pasando previamente por los HFC y el FK-5-1-12. Desde 1999 hasta la fecha, la mezcla B de HCFC se ha empleado en aplicaciones no residenciales y en importantes aplicaciones militares para las señales de las plataformas de los aeropuertos. Sin embargo, estas alternativas, incluida la mezcla B de HCFC, no

⁴ El R-422D es una mezcla de HFC e hidrocarburos (véase el anexo del capítulo 3 del informe de evaluación de 2022 del Comité de opciones técnicas sobre refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor).

⁵ Los bancos activos o accesibles son sustancias contenidas en aparatos o productos en uso, por lo que al final de su vida útil podría accederse a ellas para gestionarlas cuando ingresen en el flujo de desechos.

⁶ Se entienden por “banco mundial” todos los agentes hoy contenidos en equipos de supresión de incendios y todos los agentes almacenados, por ejemplo, en centros de reciclado, empresas de fabricación de esos equipos e instalaciones de los usuarios; dicho de otro modo, todos los agentes que se han producido y que aún no se han emitido ni destruido. La recogida, regeneración, acumulación y redistribución de agentes extintores se denomina “almacenamiento”. Estos conceptos se aplican a todos los gases usados en la supresión de incendios, incluidos los halones, los HCFC, los HFC y sus sustitutos.

tienen el rendimiento en materia de extinción de incendios del halón 1211, por lo que se necesitan mayores cantidades de producto (y aparatos extintores más grandes) para alcanzar una categoría equivalente en la clasificación de extintores.

25. El Comité señala que en la nota técnica A de su informe de evaluación, aún en preparación, se ofrecerán más datos sobre las alternativas disponibles para sustituir a los halones, HCFC y HFC en el ámbito de la protección contra incendios.

iii) Fabricación de motores de cohetes

26. En el capítulo 4 del informe de evaluación de 2022 del Comité de opciones técnicas médicas y sobre productos químicos se aborda la cuestión de las alternativas disponibles en materia de disolventes para la fabricación de cohetes en las Partes que no operan al amparo del artículo 5. Según el Comité, las aplicaciones aeroespaciales y militares pueden precisar pequeñas cantidades de clorofluorocarbonos (CFC) o de HCFC a escala mundial para el mantenimiento de los equipos existentes (por ejemplo, CFC-113, HCFC-122, HCFC-122a, HCFC-141b y HCFC-225) en las Partes que no operan al amparo del artículo 5, cantidades que se extraerían de las existencias. Es poco probable que esos usos de HCFC como disolventes representen más de unos cientos de toneladas métricas (es decir, varias toneladas PAO) anuales en el período 2020-2030; sin embargo, con el tiempo, las fuentes almacenadas de sustancias controladas pueden volverse inadecuadas para esos usos críticos de limpieza de precisión a causa de la formación de impurezas químicas que pueden poner en riesgo la seguridad de las personas y los vehículos.

27. También puede resultar difícil poner a prueba la eficacia de los disolventes alternativos en condiciones reales de uso porque, en algunos casos, estas sustituciones de disolventes requieren ensayos a escala real con las cargas previstas y en los mismos entornos en que van a usarse. Hasta la fecha se han aceptado como sustitutos algunos productos químicos alternativos –por ejemplo, la hidroclorofluoroolefina (HCFO)-1233zd–, pero el Comité señala que persisten ciertos problemas, como la degradación que experimentan los sistemas antiguos concebidos para utilizar disolventes de limpieza a base de CFC y HCFC cuando estos dos tipos de compuestos se sustituyen por sustancias no controladas conforme al Protocolo de Montreal.

iv) Aplicaciones médicas en aerosol

28. En el capítulo 9 del informe de evaluación del Comité de opciones técnicas médicas y sobre productos químicos se examinan el consumo y la disponibilidad de HCFC para aerosoles de uso médico en las Partes que no operan al amparo del artículo 5, en las que puede persistir el reciclado y el uso de pequeñas cantidades extraídas de las reservas existentes, y en las Partes que operan al amparo de ese artículo. Según el Comité, en la Federación de Rusia se comercializan aplicaciones tópicas de aerosoles médicos que usan HCFC-22 (como propulsor) y HCFC-141b (como disolvente) procedentes de las existencias. Una empresa del país utiliza unas 20 toneladas anuales de HCFC-22 y HCFC-141b para fabricar dos aerosoles médicos de espuma muy populares.

29. Además, el Comité informa de que varias farmacéuticas de gran entidad y algunas empresas más pequeñas usan HCFC-22 y HCFC-141b para fabricar aerosoles en China. Según estimaciones efectuadas después de 2020, cada año se utilizan unas 100 toneladas de esas sustancias. El uso en esta aplicación de algunas alternativas viables desde el punto de vista económico, como el éter dimetilico o el gas licuado de petróleo, ha tropezado con las preocupaciones en materia de seguridad que suscita su inflamabilidad, mientras que otras alternativas posibles, como el HFC-134a, pueden resultar costosas.

c) Actualización del informe del grupo de trabajo del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica sobre la información relativa a las alternativas a los hidrofluorocarbonos (decisión XXVIII/2)

30. En 2022, el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica, en respuesta al párrafo 4 de la decisión XXVIII/2 y como se indica en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2, párrs. 13 a 18), estableció un grupo de trabajo para que preparase un informe sobre las alternativas a los HFC según los criterios establecidos en el párrafo 1 a) de la decisión XXVI/9. El informe del grupo de trabajo se recogió en el volumen 5 del informe del Panel 2022⁷ y su resumen se reprodujo en el anexo II de la adición a la nota que preparó la Secretaría para la 34ª Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal (UNEP/OzL.Pro.34/2/Add.1)⁸. El informe se sometió al examen de esta reunión, que tuvo lugar del 31 de octubre al 4 de noviembre de 2022.

⁷ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-Decision-XXVIII-2-HFC-%20Alternatives-report-sept2022.pdf>.

⁸ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/MOP-34-2-Add-1E.pdf>.

31. La información sobre las alternativas a los HFC que figura en el informe del grupo de trabajo es obra de los cuatro comités de opciones técnicas del Grupo cuya labor guarda relación con el asunto, a saber: el Comité de opciones técnicas sobre espumas flexibles y rígidas, el Comité de opciones técnicas sobre halones, el Comité de opciones técnicas médicas y sobre productos químicos, y el Comité de opciones técnicas sobre refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor. Cada uno de ellos ofreció su interpretación de los criterios establecidos en la decisión XXVI/9 que hacían al caso de su sector particular y desglosaron la información solicitada en los distintos ámbitos de aplicación que eran de su competencia. El Grupo hizo notar también que la información suministrada podría actualizarse en los informes de evaluación que los comités de opciones técnicas deberían tener listos antes del fin de 2022.

32. En su informe de evaluación de 2022, el Grupo señaló que la información que se había facilitado en el informe del grupo de trabajo era muy parecida a la aportada en los informes de evaluación de 2022 de los cuatro comités de opciones técnicas mencionados en el párrafo precedente. El informe del grupo de trabajo también se ha publicado en el portal de la presente reunión para facilitar su consulta.

33. Además, el Grupo reitera su propuesta de que el calendario de preparación de los informes sobre las alternativas a los HFC que se establece en la decisión XXVIII/2 (elaboración de un examen en 2022 y cada cinco años a partir de entonces) se sincronice con el calendario de los informes cuatrienales de evaluación del Grupo. De este modo se tendría en cuenta la carga de trabajo del Grupo, se evitaría la duplicación de tareas, y el Grupo podría responder mejor a otras decisiones de las Partes durante los mismos períodos.

d) Disponibilidad futura de halones y sus alternativas (UNEP/OzL.Pro.WG.1/44/4, párr. 140)

34. En la 44ª reunión del Grupo de Trabajo de composición abierta, las Partes examinaron la respuesta actualizada del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica a la decisión XXX/7, relativa a la disponibilidad futura de halones y sus alternativas, que figura en el volumen 1 del informe de mayo de 2022 del Grupo (informe sobre los progresos realizados)⁹. En esa decisión, las Partes habían solicitado al Grupo que, por conducto de su Comité de opciones técnicas sobre halones, siguiese colaborando con la Organización Marítima Internacional y la Organización de Aviación Civil Internacional a fin de evaluar mejor las cantidades futuras de halones disponibles para prestar apoyo a la aviación civil y catalogar las alternativas pertinentes ya disponibles o en preparación; los métodos para recuperar con más eficacia los halones procedentes del desguace de buques; y las necesidades específicas, otras fuentes de halones recuperables y las oportunidades de reciclado.

35. En esa reunión, el Comité de opciones técnicas sobre halones, que posteriormente, en virtud de la decisión XXXIV/11, pasó a denominarse Comité de opciones técnicas sobre supresión de incendios, nombre con que se le designará en lo sucesivo, declaró que ofrecería información actualizada en su informe de evaluación cuatrienal de 2022. El Grupo de Trabajo, en reconocimiento de la enorme importancia que aún revestían las cuestiones relativas a la gestión de los halones, acordó aplazar el examen del asunto hasta su 45ª reunión y solicitó que se incluyese un tema al respecto en el programa de la 34ª Reunión de las Partes. Las Partes abordaron la cuestión en esa reunión y tomaron nota de la información facilitada por el Grupo.

36. Como indicó el Comité de opciones técnicas sobre supresión de incendios, en su informe cuatrienal de evaluación de 2022 se ofrece una descripción detallada de una serie de cuestiones relacionadas con la disponibilidad de halones y sus alternativas. He aquí los mensajes principales:

a) El uso creciente de refrigerantes alternativos resulta preocupante por su posible inflamabilidad y porque aún están por determinar sus efectos sobre los sistemas de lucha contra incendios (por ejemplo, la eficacia de los agentes, los subproductos que generan, etc.). Hay que impartir más formación sobre el uso de refrigerantes inflamables en el diseño, la instalación y el mantenimiento de sistemas, especialmente en las Partes que operan al amparo del artículo 5 que acometen la reducción de los HFC. Estas cuestiones suscitan especial preocupación en el caso de las aplicaciones del sector militar u otras aplicaciones que puedan quedar expuestas a entornos extremos. Se investiga en la concepción de métodos nuevos para responder a estos problemas, pero sería importante apoyar la creación de capacidad en las Partes que operan al amparo del artículo 5.

b) Es posible que las emisiones de halones sean superiores a las previstas por los modelos del Comité. En el caso del halón 1301, el Comité necesita más información sobre las emisiones procedentes de la producción y el uso de materias primas, y sobre la ubicación de las emisiones. En cuanto al halón 1211, las emisiones derivadas de las concentraciones atmosféricas se acercan a las

⁹ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-Progress-report-may2022.pdf>.

cifras notificadas de producción a nivel mundial o las superan. En el caso del halón 2402, se necesita más información sobre las emisiones procedentes de las actividades de desmantelamiento realizadas en Asia.

c) En muchas aplicaciones, los halones se han sustituido por otros compuestos, algunos de ellos HFC de PCA elevado. Los halones siguen siendo necesarios para varios usos persistentes en sectores en auge, como la aviación civil, y en otros sectores, como el petróleo y el gas, las centrales nucleares y el ejército.

d) En algunas definiciones se considera que las alternativas a los halones disponibles en especie y de PCA elevado son en su mayoría sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS), y en algunas normativas se propone su eliminación completa. Por tanto, es posible que estas alternativas queden restringidas o prohibidas, con lo cual las únicas soluciones de reemplazo viables serían los halones (cuyo potencial de destrucción del ozono y de calentamiento atmosférico es elevado), el HFC-23 (cuyo PCA es muy elevado) y, tal vez, el trifluoriodometano (CF₃I, que es tóxico y podría resultar nocivo para el ozono).

e) Las últimas estimaciones sitúan la fecha de agotamiento del halón 1301 entre 2030 y 2049, dependiendo del modelo hipotético que se utilice; es decir, se adelanta entre 2 y 5 años el intervalo que se había estimado en el informe de evaluación de 2018 (2032 a 2054) porque se dispone de menos halón 1301 para apoyar los usos persistentes.

f) En los países que no operan al amparo del artículo 5, la normativa sobre la reducción de los HFC incide en el costo y la disponibilidad de los extintores a base de HFC en mayor medida de la prevista inicialmente por el Comité. Conforme el suministro de HFC de nueva producción para la protección contra incendios disminuye en respuesta a la normativa relativa a la reducción de estos productos, el reciclado cobra aún más importancia como fuente alternativa de suministro y es probable que aumente en el futuro.

g) La destrucción de halón 1301 para obtener créditos de carbono con vistas a comercializarlos en el mercado voluntario del carbono resulta preocupante porque podría contribuir a la escasez mundial del compuesto o generar desequilibrios regionales en cuanto a su disponibilidad para apoyar los usos persistentes a largo plazo.

h) Los supresores de incendios recuperados, reciclados o regenerados representan una alternativa viable a los agentes de nueva producción que serviría para reducir en gran medida la producción y las emisiones. La destrucción solo debe emplearse como última opción de eliminación cuando los halones, HCFC, HFC y sus alternativas estén demasiado contaminados y no puedan regenerarse con un grado aceptable de pureza. Convendría emprender programas de concienciación para restablecer la pérdida detectada en la memoria institucional acerca de problemas relativos al uso, reciclado y almacenamiento de halones, HCFC, HFC y sus alternativas.

e) **Otras cuestiones**

37. Como se menciona en el párrafo 7 de la presente adición, además de las decisiones mencionadas más arriba, los informes de evaluación del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica y de sus comités de opciones técnicas abordan decisiones sobre cuestiones relacionadas con los usos como agentes de procesos (decisión XXXI/6), los usos analíticos y de laboratorio (decisión XXXI/5) y las tecnologías utilizadas para la destrucción de sustancias controladas (decisiones XXX/6 y XXX/15). Sobre esta última cuestión, el Grupo formula recomendaciones específicas para actualizar la lista de tecnologías de destrucción aprobadas. En los párrafos 38 a 43, que figuran a continuación, se ofrece un resumen de ese asunto, que se enmarcaría en el tema 3 g) del programa provisional en caso de que las Partes optasen por examinarlo.

38. En el marco del Protocolo de Montreal, las Partes han adoptado varias decisiones dirigidas a aprobar tecnologías utilizadas para destruir sustancias controladas. En consecuencia, la lista de tecnologías de destrucción aprobadas ha ido actualizándose con los años. La versión más reciente se aprobó en 2019 mediante la decisión XXX/6 y se reproduce en el anexo II del informe de la 30ª Reunión de las Partes¹⁰.

39. En la misma decisión, se solicitó al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que evaluase las tecnologías de destrucción que figuraban como no aprobadas o indeterminadas, además de otras tecnologías, y que informase de su labor al Grupo de Trabajo de composición abierta antes de la 33ª Reunión de las Partes, prevista para 2021, en el entendimiento de que si las Partes facilitaban más información a su debido tiempo, en particular acerca de la destrucción de HFC-23 en

¹⁰ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/MOP-30-11E.pdf>.

hornos de cemento, el Grupo debería informar a una reunión anterior del Grupo de Trabajo de composición abierta.

40. Además, en los párrafos 2 y 5 de la decisión XXX/15 se solicitó al Grupo que, si aparecía información nueva de peso, presentase un examen de las tecnologías de destrucción.

41. En 2021, el Grupo y su Comité de opciones técnicas médicas y sobre productos químicos informaron de que en el informe de evaluación de 2022 del Comité se incluiría una evaluación basada en la información disponible, según lo solicitado en la decisión XXX/6. El Comité también expuso sucintamente, en sus informes de 2020 y 2021 sobre los progresos realizados, los preparativos de la evaluación de las tecnologías de destrucción solicitada en esa decisión, incluida la orientación propuesta sobre el tipo de información pertinente que sería necesaria para la evaluación, e invitó a las Partes a presentar esta información en respuesta al párrafo 3 de la decisión XXX/6 a más tardar en enero de 2022 para dar tiempo a la evaluación.

42. En el capítulo 8 de su informe de evaluación, el Comité señala que hoy por hoy no dispone de nuevos datos de ensayos relativos a tecnologías de destrucción ya aprobadas o a nuevas tecnologías que permitan efectuar una evaluación. Además, el Comité hace notar que persiste la falta de datos específicos sobre varias tecnologías de destrucción de uso generalizado y su eficacia de eliminación mediante destrucción de los HFC del anexo F, y plantea algunas cuestiones relativas a las tecnologías ya aprobadas para que las Partes las tomen en consideración.

43. En cuanto a las modificaciones que podrían introducirse en la lista de tecnologías de destrucción aprobadas para ponerla al día, el Comité recomienda estudiar la posibilidad de hacer lo siguiente:

a) Eliminar la categoría “Arco de plasma portátil” como tecnología aprobada independiente, ya que la tecnología en cuestión emplea un proceso de arco de plasma de nitrógeno a pequeña escala que ya está incluido en la lista, y el Comité considera innecesaria la aprobación como categoría independiente de una versión reducida de una misma tecnología;

b) Incluir los hornos de cemento como tecnología aprobada para la destrucción de fuentes diluidas de sustancias que agotan la capa de ozono y de los HFC del grupo 1 del anexo F, toda vez que los hornos de cemento ya han demostrado su eficacia de eliminación mediante destrucción de las fuentes concentradas de una serie de sustancias que agotan la capa de ozono y de los HFC incluidos en el grupo 1 del anexo F (99,99 % de eficacia, frente a un 95 % en el caso de las fuentes diluidas), con lo cual resultarían aptos para la destrucción de fuentes diluidas.

44. El Grupo de Trabajo tal vez deseará examinar la información recogida en los informes de evaluación cuatrienales del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica y sus comités de opciones técnicas.

Tema 8 del programa

Informe del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica correspondiente a 2023 y cuestiones conexas

45. En relación con el tema 8 del programa, las Partes examinarán la información suministrada por el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica en los volúmenes 1 y 2 de su informe de 2023. Está previsto que el Grupo incluya en su informe sobre los progresos realizados (vol. 1) los informes de sus comités de opciones técnicas sobre los progresos realizados y las respuestas del Grupo relativas a los subtemas 8 b) a e) del programa provisional. En el informe provisional del Comité de opciones técnicas sobre el bromuro de metilo (vol. 2)¹¹, que puede consultarse en el portal de la reunión, se aporta información sobre la evaluación de una propuesta de exención para usos críticos del bromuro de metilo correspondiente a 2023 y cuestiones conexas en relación con el subtema 8 a).

46. En los párrafos 47 a 55, que figuran a continuación, se presenta un resumen de las cuestiones tratadas en el volumen 2 del informe del Grupo.

Propuesta de exención para usos críticos del bromuro de metilo correspondiente a 2024

47. Como se indica en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/2, párrs. 50 y 51), el Comité de opciones técnicas sobre el bromuro de metilo evaluó una propuesta de exención para usos críticos correspondiente a 2024 que presentó el Canadá en 2023. Dos Partes que en 2022 habían

¹¹ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-CUN-interim-report-may-2023.pdf>.

presentado propuestas de exenciones para usos críticos (Australia y Sudáfrica) no las presentaron en esta ronda.

48. Según el Comité, el Canadá motivó su propuesta de exención para 2024 aduciendo las condiciones medioambientales y las restricciones normativas que no permitían el uso parcial o íntegro de las alternativas que otros países habían adoptado con éxito en el mismo sector, las dificultades experimentadas en la ampliación de las tecnologías de sustratos y los correspondientes costos económicos.

49. El Comité ha recomendado la aprobación de la cantidad total propuesta por el Canadá para 2024, habida cuenta de que representa una disminución considerable (un 17 %) de la cantidad que se había aprobado para 2023 y de que la Parte ha decidido elaborar un plan gradual para reducir las cantidades propuestas durante las próximas temporadas con la intención de eliminar el uso de bromuro de metilo de aquí a 2026.

50. En el cuadro siguiente se indican la propuesta de exención presentada por el Canadá para 2024 y la recomendación provisional formulada al respecto por el Comité.

Propuesta de exención para usos críticos del bromuro de metilo para 2024 presentada en 2023 y recomendación provisional del Comité de opciones técnicas sobre el bromuro de metilo

(en toneladas métricas)

<i>Parte</i>	<i>Propuesta de exención para 2024</i>	<i>Recomendación provisional para 2024</i>
Parte que no opera al amparo del artículo 5 y sector		
Canadá	3,857	[3,857]
Estolones de fresa		
Total	3,857	[3,857]

51. Además de las recomendaciones provisionales sobre la propuesta de exención para usos críticos presentada por el Canadá, el Comité recuerda las obligaciones en materia de notificación previstas en las decisiones pertinentes y ofrece información sobre la evolución de las propuestas de exención para usos críticos del bromuro de metilo y las exenciones concedidas a todas las Partes que han presentado propuestas hasta la fecha, y sobre lo notificado en materia de marcos contables para usos críticos y existencias de bromuro de metilo.

52. De conformidad con el apartado 9 f) de la decisión Ex.I/4, relativa a las condiciones para otorgar exenciones para usos críticos del bromuro de metilo y presentar informes al respecto, se solicita a las Partes a las que se haya concedido una exención para usos críticos que presenten la información sobre su marco contable junto con su propuesta. En cumplimiento de esta disposición, el Canadá presentó en 2023 su marco contable de 2022, en el que comunicó que a fines de 2022 no disponía de existencias de la sustancia.

53. El Comité también señala que, si bien las existencias notificadas para usos controlados en las Partes que no operan al amparo del artículo 5 son ya escasas, las Partes que operan al amparo del artículo 5 no disponen de ningún mecanismo de notificación para las existencias anteriores a 2015, y es posible que haya una cantidad sustancial de bromuro de metilo sin notificar en todo el mundo (unas 1.000 toneladas métricas). Además, algunas Partes no tienen claro si las existencias que quedan en sus territorios son para aplicaciones de cuarentena y previas al envío o no.

54. El informe definitivo del Comité estará listo antes de la 35ª Reunión de las Partes.

55. El Grupo de Trabajo tal vez deseará examinar el informe y las recomendaciones provisionales del Comité de opciones técnicas sobre el bromuro de metilo.

Tema 10 del programa

Posibles repercusiones de la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en el consumo de hidrofluorocarbonos para las Partes del grupo 1 que operan al amparo del párrafo 1 del artículo 5

Ajustes propuestos del Protocolo de Montreal

56. Está previsto que el Grupo de Trabajo, en relación con el subtema 10 b) del programa provisional, estudie una propuesta de ajustes del Protocolo de Montreal presentada de conformidad con el apartado 9 del artículo 2 del Protocolo. Según el procedimiento que se especifica en el Protocolo, las propuestas de ajustes deben presentarse seis meses antes de la reunión en la que vayan a

examinarse. Por tanto, el plazo para la presentación de las propuestas de ajustes que vayan a examinarse en la 35ª Reunión de las Partes, cuyo inicio está previsto para el 23 de octubre de 2023, se cumplió el 23 de abril de 2023. Hasta esta fecha, la Secretaría había recibido una propuesta de ajustes, a saber, la propuesta de Cuba (UNEP/OzL.Pro.WG.1/45/7, anexos I y II), que puede consultarse en el portal de la 45ª reunión.

57. La finalidad del ajuste del Protocolo de Montreal propuesto por Cuba es flexibilizar la selección de los años de base correspondientes a los HFC para las Partes que operan al amparo del artículo 5. La razón principal de la propuesta es la preocupación suscitada por la contracción económica resultante de la pandemia de COVID-19 y la consiguiente reducción de las importaciones de gases refrigerantes con respecto a los años anteriores a la pandemia.

Anexo*

Informe de evaluación de 2022 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica

Principales resultados generales

1. Desde la publicación del informe de evaluación de 2018 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica se han logrado importantes avances técnicos que han permitido alcanzar algunos hitos decisivos en la eliminación de la producción y el consumo de sustancias que agotan el ozono de conformidad con el Protocolo de Montreal. La Enmienda de Kigali ha traído consigo nuevos retos y más hitos para la reducción de determinados hidrofluorocarbonos (HFC). Las evaluaciones periódicas del Grupo ponen de relieve las dificultades técnicas y económicas y suministran información útil para la adopción de alternativas y tecnologías en los distintos sectores de uso. Los principales retos sectoriales y tecnológicos son la eliminación de los usos persistentes de sustancias que agotan el ozono en sectores específicos, la reducción de los HFC, los usos no controlados y crecientes de sustancias que agotan el ozono, la gestión responsable de bancos y reservas de sustancias controladas, y las nuevas opciones disponibles en materia de alternativas más respetuosas del clima.

1. Avances técnicos importantes

2. Las medidas adoptadas en el marco del Protocolo de Montreal apoyan el progreso ininterrumpido en los sectores comercial, industrial, agrícola, médico, militar y del consumo, gracias a lo cual las sustancias que agotan el ozono han dejado de utilizarse en muchas aplicaciones a nivel mundial; por ejemplo, lo más probable es que ya no se utilicen en la esterilización. La eliminación del HCFC-22 está prácticamente consumada en las Partes que no operan al amparo del artículo 5 y va por buen camino en las Partes que sí operan de ese modo. En virtud de la Enmienda de Kigali, las Partes avanzan en la elaboración de normativas nacionales para reducir los HFC, con lo cual se aviva la demanda de alternativas con menor potencial de calentamiento atmosférico (PCA), al tiempo que aumenta la eficiencia de los equipos, se estimula la innovación tecnológica y se generan soluciones para los problemas nuevos que surgen en algunas aplicaciones.

3. Se dispone de refrigerantes alternativos de PCA muy bajo, bajo o medio para todas las aplicaciones de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor cuyo uso ya se ha generalizado en algunas regiones y aplicaciones de este sector. La mayoría de los refrigerantes de PCA muy bajo, bajo y medio se clasifica en distintas categorías según su inflamabilidad (productos de inflamabilidad baja, productos inflamables y productos de inflamabilidad alta). El sector de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor sigue actualizando las normas de seguridad pertinentes para permitir el uso de esos refrigerantes.

4. Se han logrado avances considerables en la eliminación del uso de hidroclorofluorocarbonos (HCFC) en espumas. En casi todos los sectores de las espumas persiste el uso comercial de agentes espumantes, que no son sustancias controladas.

5. La eliminación de los usos controlados del bromuro de metilo es prácticamente un hecho. Según las notificaciones de las Partes, a 1 de enero de 2023 se había eliminado más del 99,8 % de las 66.428 toneladas que constituían el nivel de base del consumo de la sustancia para esos usos controlados en aplicaciones distintas de las aplicaciones de cuarentena y previas al envío.

6. Se comercializan alternativas viables desde el punto de vista técnico y económico a las sustancias controladas para todos los aerosoles, aunque no todas las alternativas son adecuadas para todas las aplicaciones de aerosoles en todos los lugares. Las Partes tal vez desearán sopesar las ventajas de reducir el uso de HFC en el sector de los aerosoles, cuando sea posible desde el punto de vista técnico y económico. Dado que los aerosoles son totalmente emisivos, cualquier medida que se adopte propiciará una reducción rápida del consumo y las emisiones de HFC.

7. La cooperación fructífera de los expertos de todos los grupos de evaluación ha contribuido a la labor de las Partes en el marco del Protocolo de Montreal. La detección reciente de un aumento inesperado de las emisiones de un clorofluorocarbono, el CFC-11, entre 2013 y 2018 ha dado pie a investigaciones y análisis coordinados. En los informes de 2019 y 2021, el equipo de tareas del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica sobre emisiones inesperadas de CFC-11 explicó que las emisiones procedentes de los bancos de esta sustancia no bastaban para explicar el aumento imprevisto

* El anexo no ha sido objeto de revisión editorial en inglés.

de las emisiones y apuntó que este aumento era indicio de una producción y un uso de CFC-11 en ese período que no se habían declarado y que muy probablemente se destinasen a la fabricación de espumas de celda cerrada. Al parecer, en el período comprendido entre 2007 y 2012 también se habían producido cantidades no declaradas. Todo ello demostraba que la colaboración científica y técnica ofrecía respuestas acerca de las fuentes de emisiones inesperadas, pero también ponía de relieve el desafío incesante que planteaba el cumplimiento del Protocolo de Montreal y la necesidad de vigilancia y apoyo ininterrumpido por las Partes.

2. Dificultades persistentes

8. La reducción de los HFC prevista en la Enmienda de Kigali y las normativas nacionales y regionales inducen a la industria a sustituir los HFC por alternativas de PCA más bajo o por tecnologías de ruptura, especialmente en aplicaciones de refrigeración, aire acondicionado y espumas. Sin embargo, la gama de nuevos productos de menor PCA entraña la dificultad de encontrar la solución más indicada para cada aplicación, teniendo en cuenta factores como la inflamabilidad, la toxicidad, la disponibilidad y las condiciones de funcionamiento.

9. Se entiende que la escasez de suministro de alternativas de PCA bajo en algunos sectores comenzó en 2020 a causa de los problemas de logística y abastecimiento ligados a la pandemia de COVID-19, la escasez de materias primas, los problemas de fabricación y las condiciones meteorológicas adversas, todo ello unido al aumento de la demanda mundial. Estos problemas ya se han atenuado, pero habrá que vigilarlos de cerca porque una escasez prolongada de suministro podría retrasar la sustitución de los HFC en los distintos sectores de uso.

10. En las aplicaciones de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor, que utilizan más del 90 % de todos los HFC, el calendario de reducción de los HFC prioriza la disminución de la producción y el consumo de estos compuestos para atajar las emisiones directas de gases de efecto invernadero. Sin embargo, las emisiones indirectas de estos gases derivadas de las aplicaciones de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor inciden en el cambio climático tanto o más que las directas. Algunos de los nuevos equipos utilizados en este sector tienen un PCA bajo y un diseño más eficiente, lo que contribuye a reducir la demanda de energía a nivel nacional. Esta innovación favorecerá en mayor medida la mitigación del cambio climático si se establece una sinergia con la reducción de la demanda en los edificios y la cadena de frío de alto rendimiento y con la menor intensidad de carbono de la red eléctrica.

11. En la mayoría de las Partes que operan al amparo del artículo 5, pero sobre todo en los países de consumo bajo y muy bajo, casi todos los refrigerantes a base de HFC y sustancias que agotan el ozono se utilizan para el mantenimiento. Las cadenas de frío alimentarias exigen un planteamiento sistemático y son especialmente vulnerables, ya que la escasez de personal bien capacitado en las cadenas de suministro retrasa su puesta en marcha. Con un mantenimiento adecuado, tipificado en códigos y efectuado por técnicos formados y certificados se reducirían las emisiones directas de refrigerantes a base de HFC y sustancias que agotan el ozono y la pérdida de eficiencia energética que experimentan los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor con el tiempo.

12. En determinadas aplicaciones de espumas persisten algunas dificultades, sobre todo para las pequeñas empresas de ciertas Partes que operan al amparo del artículo 5, como la escasez y el costo de las alternativas, en especial los hidrocarburos y las hidrofluoroolefinas (HFO). La proporción de fluorocarbonos empleados como agentes espumantes disminuye con cada transición y se prevé que acabe representando en torno al 20 % del uso total de agentes espumantes. Con todo, los agentes espumantes a base de fluorocarbono seguirán siendo necesarios a largo plazo en algunas aplicaciones para mitigar el riesgo de incendio.

13. El aumento general del uso como materia prima de las sustancias que agotan el ozono en la última década se ha debido principalmente al incremento del uso como materia prima de los HCFC. Más reciente es el aumento del uso como materia prima del tetracloruro de carbono (CTC), motivado por la adopción de las HFO. En 2020, las principales materias primas que agotan la capa de ozono fueron el HCFC-22 (el 48 % de la cantidad total en masa), el CTC (20 %) y el HCFC-142b (11 %). El HCFC-22 es la materia prima más utilizada con diferencia (713.536 toneladas métricas notificadas en 2020). Es importante vigilar el uso cada vez mayor de sustancias controladas como materia prima, ya que contribuyen a las emisiones mundiales

14. El consumo mundial de HFC para la fabricación de productos electrónicos (HFC-23, HFC-32 y HFC-41) y la producción de magnesio (HFC-134a) es relativamente modesto, aunque en el caso de la fabricación de productos electrónicos va en aumento. Como alternativa a los HFC se usan otros gases fluorados, muchos de los cuales tienen un PCA más alto.

15. En los inhaladores presurizados de dosis medidas para el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se emplean el HFC-134a y el HFC-227ea como propulsores. Está en marcha la creación de dos compuestos de PCA más bajo, el HFC-152a y el HFO-1234ze(E), para usarlos como propulsores de sustitución. Los inhaladores de polvo seco y los inhaladores de niebla fina, cuando están disponibles y son asequibles y adecuados, imprimen una huella de carbono mucho menor que los inhaladores presurizados de dosis medidas que usan propulsores de PCA elevado. Los pacientes y los profesionales sanitarios deben tener en cuenta aspectos muy complejos al adoptar una decisión bien fundada acerca del tratamiento de inhalación más conveniente. El abandono de los inhaladores presurizados de dosis medidas a base de HFC de PCA elevado es una empresa de gran envergadura que puede entrañar graves riesgos para la salud pública salvo si no se gestiona con cuidado. Las Partes podrán optar por tomar en consideración la diversidad de dificultades técnicas y económicas que plantea el abandono de los inhaladores presurizados de dosis medidas a base de HFC de PCA elevado para evitar que falten inhaladores de ese y otro tipo durante la reducción de los HFC.

16. Pese a los largos años invertidos en investigación y desarrollo, la mayoría de las aplicaciones aeronáuticas de protección contra incendios depende aún de las existencias de halones. Según las estimaciones actualizadas, el halón dejará de estar disponible para la aviación civil (u otras aplicaciones de extinción de incendios) entre 2030 y 2049, lo que significa que la industria de la aviación civil (y otras) deberá recurrir a sus propias reservas de halón o a las modestas cantidades de halón reciclado disponibles en el mercado libre para evitar la inmovilización de las aeronaves por falta de protección adecuada contra incendios. Es posible que los nuevos modelos de aeronaves del sector militar solo puedan utilizar halón o HFC de PCA elevado para cumplir con unos requisitos estrictos en materia de diseño.

17. En 2021, el 100 % de la producción notificada de bromuro de metilo se destinó a aplicaciones de cuarentena y previas al envío, y no se comunicó producción alguna para usos controlados, aunque aún se utiliza una pequeña cantidad de la sustancia al amparo de la exención para usos críticos. El consumo para esas aplicaciones se mantiene en un promedio de 10.000 toneladas anuales. Se dispone de alternativas para la mayoría de las aplicaciones previas al envío, que en caso de adoptarse podrían permitir la sustitución de entre un 30 % y un 40 % de ese volumen total de bromuro de metilo consumido en aplicaciones de cuarentena y previas al envío (es decir, entre 3.000 y 4.000 toneladas). Cada vez hay más alternativas técnicas para estas aplicaciones, y ciertos compuestos nuevos, como el dinitrilo de etano y el cianuro de hidrógeno, dan muestras de eficacia como plaguicidas. Las emisiones procedentes de las aplicaciones de cuarentena y previas al envío pueden controlarse con tecnología de recuperación.

18. Los bancos genéricos más cuantiosos se encuentran en las Partes que no operan al amparo del artículo 5 y llegarán al final de su vida útil en la próxima década. Los bancos de sustancias que agotan el ozono se han concentrado más en las Partes que no operan al amparo del artículo 5, pero los bancos de HFC están más repartidos entre esas Partes y las que no operan de ese modo. Los bancos de las Partes que operan al amparo del artículo 5 aumentan con rapidez y constituirán el grueso de los bancos mundiales a principios de la década de 2030, como consecuencia de la disminución de los bancos de las Partes que no operan al amparo del artículo 5 y de la rápida adopción de equipos que contienen HFC en las Partes que sí operan de ese modo. Se prevé que las cantidades que podrían estar disponibles para la recuperación y la gestión aumentarán en las Partes que operan al amparo del artículo 5, por lo que si se interviniese a tiempo para establecer una verdadera capacidad de gestión al final de la vida útil y evitar así las emisiones de HFC, la situación cambiaría considerablemente, habida cuenta del tamaño y el crecimiento previstos de esos bancos en las Partes más industrializadas que operan al amparo del artículo 5. Eliminar las trabas que entorpecen el movimiento transfronterizo de las sustancias que agotan el ozono y los HFC al final de su vida útil será importante para apoyar la recuperación y el reciclado selectivos y la destrucción ambientalmente racional de esos productos químicos y con ello reducir al mínimo sus emisiones. Las Partes tal vez desearán estudiar la forma en que los órganos pertinentes creados en virtud de tratados internacionales podrían colaborar para facilitar el movimiento transfronterizo de las sustancias que agotan el ozono y los HFC que han llegado al final de su vida útil.