



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/10/Add.1
18 de mayo de 2026

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Nonagésima octava reunión
Montreal, 22-26 de junio de 2026
Punto 8 a) del orden del día provisional¹

Addendum

RESEÑA DE LAS CUESTIONES IDENTIFICADAS DURANTE EL EXAMEN DE PROYECTOS

1. El presente documento se publica con el fin de presentar una de las cuestiones identificadas durante el proceso de examen de proyectos, como se indica en la sección III del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/10².

III.1 Metodología utilizada para calcular el impacto climático de ejecutar los planes de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC

2. En la 97ª reunión, el Comité Ejecutivo examinó la metodología propuesta por la Secretaría para calcular el impacto climático de la ejecución de los PAK expuesta en los párrafos 14 a 33 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/26. En el debate al respecto, los miembros acogieron con satisfacción en general la metodología propuesta, señalando el valor de un enfoque coherente para calcular el impacto climático de los PAK teniendo a la vez en cuenta el hecho de que las emisiones reales seguían aumentando. También se expresó apoyo a la propuesta de integrar los beneficios durante un período de 10 años.

3. Un miembro señaló que, si bien era valioso un sistema que utilizara el consumo de HFC para calcular el crecimiento, planteaba posibles dificultades para los países del artículo 5 en los que se habían producido grandes diferencias en el consumo por razones económicas. Otro miembro dijo que no estaba claro si la metodología reflejaría el impacto climático de la aplicación de la Enmienda de Kigali y si había tenido plenamente en cuenta el efecto de otros factores, como la disponibilidad limitada de alternativas. Un miembro dijo que la aplicación de una tasa de crecimiento nominal del 3 por ciento en el consumo de HFC para todos los países del artículo 5 en los tres escenarios propuestos bajo condiciones normales era razonable, aunque cuestionó si la hipótesis de una tasa de crecimiento podría mantenerse más adelante en el período de reducción gradual. Varios miembros solicitaron más información sobre las fuentes utilizadas para calcular la tasa de crecimiento.

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/1

² El addendum se publica con antelación al documento a los efectos de facilitar su consideración por el Comité Ejecutivo.

4. En cuanto a los tres escenarios de consumo probable de HFC presentados, varios miembros consideraron que el escenario “favorable” no era realista y no representaba las emisiones reales evitadas, y consideraron que el escenario “intermedio” era el más aplicable a las circunstancias reales, dada la integración del consumo de HCFC en el cálculo. Se ofrecieron algunas sugerencias para perfeccionar los escenarios, por ejemplo, basando el cálculo del crecimiento futuro en el consumo más reciente antes de la aprobación de los PAK.

5. En cuanto a la labor futura, se expresó la preferencia por seguir empleando los valores del potencial de calentamiento atmosférico (PCA) del Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, entre otras cosas para mantener la coherencia en la metodología de cálculo a lo largo del tiempo. También se apoyó la propuesta de examinar la forma de tener en cuenta el impacto climático de las mejoras en la eficiencia energética y las nuevas actualizaciones del indicador del impacto climático del Fondo Multilateral, manteniendo al mismo tiempo el uso de los valores del PCA del Cuarto Informe de Evaluación y estimando los beneficios climáticos de la aplicación de los PGEH, todo lo cual podría examinarse en futuras reuniones.

6. En respuesta a las cuestiones planteadas, el representante de la Secretaría aclaró en primer lugar que la Secretaría seguiría utilizando los valores del PCA del Cuarto Informe de Evaluación como base para su metodología de cálculo del impacto climático de los PAK. En cuanto al origen de la tasa de crecimiento del 3 por ciento, dijo que se derivaba del trabajo del Grupo de Evaluación Científica³, que había calculado los beneficios logrados por el Protocolo de Montreal utilizando las tasas de crecimiento históricas como base para comparar el mundo actual, en el que existe el Protocolo de Montreal, con un mundo hipotético en el que no existiera. Al preparar su metodología, la Secretaría había sido consciente de las diferentes tasas de crecimiento que podían aplicarse y había preferido adoptar un enfoque moderado al presentar una estimación realista que reflejara los beneficios logrados mediante la aplicación de los PAK.

7. En cuanto a la cuestión de si la metodología podría tener consecuencias negativas para los países del artículo 5, aclaró que no existía ningún nexo entre la metodología propuesta y las directrices sobre costos, ni ninguna conexión con el financiamiento o el cumplimiento. El objetivo era simplemente elaborar una metodología para calcular cuál sería el consumo y el crecimiento probables de los HFC a lo largo del tiempo si no estuviera la Enmienda de Kigali y cuáles eran los beneficios obtenidos al proporcionar financiamiento en el marco de los PAK para que los países del artículo 5 pudieran reducir su consumo de HFC. Hizo hincapié en que el objetivo era únicamente estimar el impacto del financiamiento proporcionado por el Fondo Multilateral a los países del artículo 5 que estaban aplicando los PAK; por lo tanto, no incluía los beneficios derivados de las reducciones de HFC por parte de los países no incluidos en el artículo 5.

8. En cuanto a las preguntas sobre los diferentes escenarios, entre ellas si se podía utilizar el consumo más reciente de HFC y cuál era el escenario más realista, dijo que la Secretaría buscaba un enfoque que fuera sencillo y coherente y que pudiera utilizarse en todos los países, al tiempo que reconocía la considerable variabilidad entre los países del artículo 5.

9. El Comité Ejecutivo acordó crear un grupo de contacto para seguir debatiendo el asunto. Posteriormente, el coordinador del grupo de contacto dijo que se habían celebrado debates constructivos, pero que el grupo de contacto no había podido llegar a un consenso sobre la cuestión. El Comité Ejecutivo acordó continuar, en su 98ª reunión, el examen de la cuestión de la metodología utilizada para calcular el impacto climático de la ejecución de los PAK utilizando los documentos de trabajo que figuran en el anexo XXVIII del informe de la 97ª reunión.

³ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/Scientific-Assessment-of-Ozone-Depletion-2022.pdf>

Consideración en la 98ª reunión

10. El texto de trabajo sobre la metodología utilizado en la 97.ª reunión se reproduce en el anexo I del presente documento. Al examinar ese texto de trabajo, el Comité Ejecutivo tal vez desee considerar un posible enfoque en el que se utilice la metodología reflejada en el texto de trabajo de forma agregada, de modo que la Secretaría informaría en cada reunión, en el documento titulado “Reseña de las cuestiones identificadas durante el examen de proyectos”, sobre los impactos climáticos agregados que se prevén de la ejecución de los PAK examinados en dicha reunión; los documentos de reunión en los que se presente un PAK individual no incluirían información sobre el impacto climático de ese PAK. Cualquier país del artículo 5 que desee contar con el cálculo del impacto climático de la ejecución de su PAK podría solicitar a la Secretaría que facilite dicho cálculo a su Gobierno.

11. Por ejemplo, los beneficios climáticos agregados de la etapa I de los 85 PAK aprobados desde 2023, utilizando la metodología descrita en los párrafos 6 y 9 del anexo I, se resumen en el cuadro 1, donde el escenario bajo sin medidas adicionales se basa en una tasa de crecimiento del 3 por ciento del componente de HFC del nivel de referencia y el escenario alto sin medidas adicionales se basa en una tasa de crecimiento del 3,5 por ciento más el consumo medio de HCFC durante los años de referencia para los HFC.

Cuadro 1: Beneficios climáticos agregados de la etapa I de los PAK aprobados en 2023-2025

Año de aprobación del PAK	Financiamiento total para el PAK aprobado en principio (USD)	Beneficios climáticos en 10 años (toneladas de CO ₂ eq.)	
		Escenario bajo sin medidas adicionales	Escenario alto sin medidas adicionales
2023	49.806.903	196.500.928	688.234.811
2024	31.510.336	561.364.651	919.779.247
2025	35.256.880	184.499.754	628.980.073
Total	116.574.119	942.365.333	2.236.994.131

Texto de trabajo de la recomendación

12. El Comité Ejecutivo decidió:

[a)] ~~Considerar la aprobación de~~**Aprobar** la metodología para calcular los impactos climáticos de ejecutar los planes de aplicación de ~~la Enmineda de~~ Kigali ~~para relativa a~~ los HFC (PAK) ~~deserita como se describe~~ en ~~los párrafos 19 a 29 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/26~~**el Anexo [XYZ] del presente documento** y pedir a la Secretaría que aplique dicha metodología;

a)[b)] [Tomar nota de que la Secretaría proporcionará información actualizada en la **104ª** reunión sobre el futuro trabajo relacionado con lo siguiente:

- i) Futuras actualizaciones del Indicador de Impacto Climático del Fondo Multilateral de acuerdo con lo descrito en el documento a que se hace referencia en el subpárrafo a);
- ii) La metodología actualizada a la que se hace referencia en el subpárrafo a), teniendo en cuenta la reducción de emisiones como consecuencia de una mejor eficiencia energética como consecuencia de la ejecución de los PAK; y
- iii) Una posible metodología que tenga en cuenta las cantidades introducidas por la ejecución de los planes de gestión para la eliminación de los HCFC.]]

Anexo I

METODOLOGÍA PARA CALCULAR LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS DE EJECUTAR LOS PLANES DE APLICACIÓN DE LA ENMIENDA DE KIGALI RELATIVA A LOS HFC COMO SE DESCRIBE EN LOS PÁRRAFOS 19 A 29 DEL DOCUMENTO UNEP/OZL.PRO/EXCOM/97/26 Y CON LAS MODIFICACIONES INTRODUCIDAS DURANTE LA 97ª REUNIÓN

Antecedentes

1. Si bien la información relativa a los efectos en el clima de la ejecución de los PGEH se ha incluido en los documentos de las reuniones respectivas, dicha información ha sido limitada. Para los PGEH que solo incluían actividades en el sector de servicio y mantenimiento, la Secretaría observó que cada kilogramo de HCFC-22 no emitido debido a mejores prácticas de refrigeración daba lugar a ahorros de aproximadamente 1,8 toneladas equivalentes de CO₂ (eq. de CO₂), sin indicar el beneficio acumulado logrado por dichas reducciones por la eliminación de HCFC. En el caso de los PGEH que incluían reconversiones de fabricación, la información presentada hasta ese momento solo reflejaba el impacto climático de las reconversiones de fabricación en un año, no los efectos acumulados a lo largo de la duración de la ejecución del PGEH. En concreto, la forma de presentar el impacto climático de las reconversiones de fabricación había sido informar de los beneficios que se conseguirían en un año fabricando con la nueva tecnología; en el caso de las reconversiones de fabricación en el sector de refrigeración y aire acondicionado, el impacto climático comunicado, calculado de acuerdo con el Indicador de Impacto Climático del Fondo Multilateral, también tiene en cuenta la reducción de emisiones de los equipos de servicio y mantenimiento fabricados en un año y las mejoras en eficiencia energética de esos equipos durante toda su vida útil.

2. La adopción de la Enmienda de Kigali añadió obligaciones de control para los HFC que se miden en toneladas eq. de CO₂. Comunicar las reducciones del consumo y la producción en los proyectos de reducción de HFC apoyados por el Fondo Multilateral será igual de sencillo que para los proyectos de eliminación de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), con la única diferencia sustantiva de la unidad de medida (es decir, toneladas eq. de CO₂ en vez de toneladas PAO). En cambio, la estimación de los beneficios climáticos que se lograrán con los proyectos de reducción de HFC es fundamentalmente diferente. Por tanto, la Secretaría ha desarrollado una metodología, descrita a continuación, que tiene como objetivo tener en cuenta el beneficio acumulado de la ejecución de los PAK y garantizar la equidad entre todos los países del Artículo 5.

3. El nivel de referencia de los HFC de los países del Artículo 5 para el cumplimiento incluye un componente de HFC (el consumo de HFC en los años de referencia)¹ y un componente de HCFC (equivalente al 65 por ciento del consumo de referencia de los HCFC). En todos los PAK aprobados hasta el momento se han incluido objetivos para garantizar que el país del Artículo 5 afectado cumpla con el Protocolo de Montreal; sin embargo, hay pocos PAK que hayan incluido un objetivo final que esté por debajo del consumo de HFC notificado más recientemente para el país. Si los beneficios climáticos se estimaran en función del consumo más reciente del país, casi todas las etapas de los PAK aprobadas hasta el momento tendrían unos beneficios climáticos estimados negativos, algo que no reflejaría las emisiones que se han evitado con la ejecución del PAK. Además, tampoco reflejaría el acuerdo alcanzado por las Partes para determinar el nivel de referencia de HFC para el cumplimiento, que permitía a los países del Artículo 5 que su consumo aumentara, incluso debido a la posible introducción de HFC como consecuencia de eliminar HCFC. Por tanto, la metodología para estimar los beneficios climáticos de la ejecución de los PAK está basada en las emisiones que se han evitado en comparación con escenarios sin medidas adicionales.

¹ De 2020 a 2022 para los países del grupo 1 del Artículo 5 y de 2024 a 2026 para los países del grupo 2 del Artículo 5.

Desarrollo de escenarios sin medidas adicionales

4. La metodología propuesta por la Secretaría utiliza ~~tres~~^{dos} escenarios sin medidas adicionales para capturar el intervalo de consumo de HFC que probablemente se ha evitado. El consumo de HFC se utiliza como una aproximación de las emisiones, dado que se supone que todo el consumo acabará provocando emisiones en algún momento; la metodología no hace ninguna suposición sobre cuándo se produce la emisión. Por tanto, puede entenderse el término "emisiones evitadas" como equivalente a "consumo evitado". Puesto que las medidas de control del Protocolo de Montreal resultan en reducciones del consumo, dichas medidas de control provocan reducciones acumuladas sostenidas con beneficios acumulativos.

5. En lugar de utilizar el consumo como aproximación de las emisiones, también hay metodologías que estiman las emisiones de refrigerantes en función de un inventario detallado del parque de equipos instalados en el país y, cuando sea relevante, del nivel de fabricación de los equipos que utilizan HFC en el país, así como de factores de emisión de otros sectores (por ejemplo, extinción de incendios, aerosoles o disolventes). El Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) recomienda tres niveles de evaluación diferentes en función, entre otras cosas, de si se dispone de datos de inventario para varios años y de si se dispone de estimaciones de incertidumbre específicas de cada país para cada estimación de la categoría de fuentes, siendo el nivel 1 el más sencillo y el nivel 3 el que tiene más datos y es más laborioso.² Estimar las emisiones evitadas utilizando un enfoque a partir de un inventario de emisiones no solo requeriría contar con un inventario inicial de emisiones, sino que en la propuesta del PAK también se tendría que especificar cómo se espera que cambie el inventario en el transcurso del PAK, incluyendo, entre otras cosas, cómo cambiaría el parque de equipos instalado, y las emisiones de HFC de ese parque teniendo en cuenta la mejora en el marco del PAK de las prácticas de servicio y mantenimiento. Sería necesario proporcionar recursos adicionales considerables a los organismos para que incluyeran dicha información cuando preparen los PAK, a los países del Artículo 5 para que pudieran recopilar los datos necesarios y mantener el inventario de emisiones, y a la Secretaría para revisar dicha información.

6. Los escenarios sin medidas adicionales dependen del consumo inicial de HFC durante los años de referencia y del crecimiento estimado del consumo, de la siguiente manera:

- a) Escenario bajo sin medidas adicionales: Calculado utilizando el componente de HFC del nivel básico multiplicado por ~~la~~^{una} tasa de crecimiento ~~del 3 por ciento~~. Representa el menor consumo inicial a partir del que puede calcularse el crecimiento, puesto que refleja el consumo de HFC de un país en sus años de referencia; ~~y~~
- b) Escenario ~~intermedio~~^{alto} sin medidas adicionales: Calculado utilizando el componente de HFC del nivel de referencia multiplicado por ~~la~~^{una} tasa de crecimiento ~~del 3,5 por ciento~~, más el consumo medio de HCFC durante los años de referencia del país para el HFC. Representa un consumo inicial ~~intermedio~~^{más alto} a partir del que puede calcularse el crecimiento, puesto que considera el consumo restante de HCFC que todavía podría dar lugar a un consumo adicional de HFC como consecuencia de eliminar los HCFC, asumiendo que ese consumo de HCFC se convertirá gradualmente en HFC a lo largo de un período de cinco años; ~~y~~
- ~~c) Escenario alto sin medidas adicionales: Calculado utilizando el nivel básico de HFC multiplicado por la tasa de crecimiento. Representa el mayor consumo inicial a partir a partir del que puede calcularse el crecimiento, puesto que refleja la totalidad del nivel de referencia de los HFC, independientemente de si el consumo de HFC de un país ha alcanzado ese nivel.~~

² https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/12/19R_V0_01_Overview.pdf

7. En sus informes, el Grupo de evaluación científica ha utilizado escenarios hipotéticos de "mundo evitado" para evaluar el impacto del Protocolo de Montreal en el clima. El escenario de mundo evitado es un escenario idealizado que no se ha producido, en el que normalmente se supone que las SAO no controladas habrían aumentado entre un 3,0 y un 3,5 por ciento anual si no hubiera existido el Protocolo de Montreal. Esta cifra se ha calculado basándose en el crecimiento esperado del producto interno bruto (PIB) y en el análisis de mercado; una tasa sostenida de crecimiento de emisiones de SAO del 3,0 al 3,5 por ciento anual solo debería considerarse como uno de los muchos escenarios mundiales evitados posibles, dado que también podrían incluirse escenarios con diferentes suposiciones sobre el crecimiento futuro del PIB.³ La metodología se ha compartido con un miembro del Grupo de evaluación científica y sus opiniones han sido tenidas en cuenta en la elaboración.

8. Con posterioridad a los debates que se mantuvieron en la 97ª reunión, se convino en utilizar ~~La Secretaría propone utilizar~~ una tasa de crecimiento nominal del 3 por ciento y del 3,5 por ciento para el consumo de HFC para todos los países del Artículo 5, en consonancia con la franja baja y la franja alta de la tasa de crecimiento empleada por el Grupo de evaluación científica. La Secretaría no propone utilizar el escenario sin medidas adicionales incluido en las propuestas de PAK presentadas por los organismos porque hacerlo resultaría en diferentes tasas de crecimiento en los diferentes países del Artículo 5 y suscitara inquietudes sobre la equidad. Por ejemplo, el uso de una tasa de crecimiento específica por país provocaría que se estimen menores beneficios climáticos para un país del Artículo 5 con un menor crecimiento esperado del PIB que para otro que tuviera un mayor crecimiento esperado. Por otra parte, el uso de los escenarios sin medidas adicionales proporcionados por los organismos como parte de sus propuestas de PAK podría incentivar a los organismos a proponer tasas de crecimiento más altas de lo que de otro modo sería aplicable.

9. El intervalo estimado de emisiones evitadas con la ejecución del PAK es la diferencia entre los escenarios bajo y alto sin medidas adicionales y el objetivo para ese año especificado en el Acuerdo del PAK, teniendo en cuenta que el objetivo podría ser un valor inferior al indicado en el Protocolo de Montreal. A fin de garantizar que la metodología refleje las reducciones de emisiones que se lograrán con las reducciones del consumo, los beneficios se integran a lo largo de 10 años, utilizando el objetivo final de la etapa I del PAK para los años posteriores a la fecha de terminación de la etapa. Si el consumo de HFC en un escenario sin medidas adicionales en un año determinado se encuentra por debajo del objetivo especificado para dicho año, las emisiones evitadas se considerarán cero. Con el fin de proporcionar información sobre los posibles beneficios a largo plazo de la implementación de PAK, que muestra más fácilmente los beneficios de la acción temprana, se pueden indicar los beneficios hasta 2050 con fines informativos.

10. La metodología no tiene en cuenta ni el potencial de calentamiento atmosférico de las sustancias no controladas en el Protocolo de Montreal que puedan introducirse durante la reducción de los HFC, ni el potencial de calentamiento atmosférico de sustancias que no sean HFC, pero que puedan también eliminarse como parte de la reducción de los HFC.⁴ Lo primero sobrestima las emisiones evitadas, mientras que lo segundo las subestima. La metodología tampoco tiene en cuenta los patrones de uso de los HFC, que pueden diferir entre zonas climáticas y economías, y que a su vez pueden afectar al crecimiento esperado del

³ Organización Meteorológica Mundial (OMM). *Evaluación científica del agotamiento del ozono: 2022*, Informe de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) n.º 278, 509 págs.; OMM: Ginebra, 2022.

⁴ Por ejemplo, el R-508B está compuesto por un 46 por ciento de HFC-23 y un 54 por ciento de PFC-116, y tiene un potencial de calentamiento atmosférico de 12.802; sin embargo, el consumo calculado de esa mezcla solo refleja el potencial de calentamiento atmosférico del HFC-23, lo que da como resultado un potencial de calentamiento atmosférico efectivo con arreglo a la Enmienda de Kigali de 6.808. Análogamente, el R-401A es una mezcla compuesta por un 53 por ciento de HCFC-22, un 13 por ciento de HFC-152a y un 34 por ciento de HCFC-124, y tiene un potencial de calentamiento atmosférico de 1.182,48; sin embargo, para efectos del consumo calculado, el potencial de calentamiento atmosférico de la mezcla es de 16,12.

consumo de HFC y al momento en que los HFC consumidos se emitirían a la atmósfera, ni el posible aumento de las olas de calor u otros efectos climáticos.