



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/58
2 de junio 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 11 del orden del día provisional¹

**ACTUALIZACIÓN SOBRE EL SUBSECTOR DE INSTALACIÓN Y MONTAJE A NIVEL
LOCAL (DECISIÓN 95/89 c))**

Introducción

1. En su 91ª reunión, al examinar el plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK) para Níger, el Comité Ejecutivo reconoció que era necesario recopilar datos adicionales sobre el subsector de la instalación y el montaje locales de sistemas de refrigeración y aire acondicionado (RAC), ya que parecía existir un nivel significativo de consumo de HFC en ese sector que no se había constatado por separado del consumo destinado al servicio y mantenimiento. En consecuencia, el Comité solicitó a la Secretaría que elaborara un documento en el que se describiera el subsector y se determinaran los tipos de equipos fabricados y los refrigerantes utilizados, así como los retos que plantea la transición hacia alternativas con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) (decisión 91/39 b)).

2. En su 92ª reunión, al examinar el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/49, el Comité Ejecutivo reconoció que el subsector podía desempeñar un papel clave en el apoyo a la transición hacia tecnologías de bajo PCA, pero señaló que se requerían datos adicionales y que era necesario seguir debatiendo, entre otras cosas, la capacidad técnica de los ensambladores locales, la sostenibilidad de las conversiones, las cuestiones relacionadas con la cadena de suministro, la posibilidad de financiar el subsector de forma independiente del sector de servicio y mantenimiento y el riesgo de doble contabilización, así como el papel de los usuarios finales y las normas. En consecuencia, el Comité Ejecutivo adoptó una serie de decisiones al respecto (decisión 92/39).

3. En su 93ª reunión, el Comité Ejecutivo debatió la cuestión teniendo en cuenta el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99. Los participantes destacaron la importancia de llegar a los usuarios finales mediante proyectos de demostración, la necesidad de contar con normativas e incentivos favorables, y la conveniencia de centrarse en aplicaciones de alta prioridad, como la refrigeración en los supermercados. Otros miembros destacaron la importancia de recabar más información antes de acordar la concesión de

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/1

fondos adicionales y sugirieron aprovechar las enseñanzas extraídas de los países no acogidos al artículo 5. El Comité Ejecutivo adoptó nuevas decisiones al respecto (decisión 93/94).

4. En su 95ª reunión, el Comité Ejecutivo examinó el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/89, en el que se informaba sobre la situación de los PAK aprobados hasta la 94ª reunión y de los presentados a la 95ª reunión. En el documento se señalaba que, aunque muchos países seguían teniendo dificultades para definir claramente el subsector y recopilar datos fiables, varios PAK habían comenzado a incluir actividades concretas dirigidas a él. La Secretaría recomendó seguir examinando los proyectos caso por caso para recopilar datos adicionales y comprender mejor el subsector. El Comité Ejecutivo adoptó nuevas decisiones al respecto (decisión 95/89), entre ellas la de solicitar a la Secretaría que presentara un informe actualizado en la 98ª reunión.

5. En respuesta a la decisión 95/89 c), la Secretaría ha elaborado el presente documento basándose en la información adicional facilitada por los países acogidos al artículo 5 a través de sus PAK presentados en las reuniones 96ª y 97ª.

Información actualizada sobre los proyectos del subsector de instalación y montaje local aprobados en las reuniones 96ª y 97ª

Conclusiones generales

6. En las reuniones 92ª a 97ª se aprobaron un total de 83 PAK. La información contenida en los 63 PAK presentados en las reuniones 92ª a 95ª se analizó en documentos anteriores². El presente análisis se basa en la información contenida en los 20 PAK presentados en las reuniones 96ª y 97ª, así como en la información sobre la ejecución de las actividades del subsector de instalación y montaje local que figura en los PAK aprobados.

7. Aunque se esperaba que se dispusiera de más información sobre este subsector a medida que más países acogidos al artículo 5 presentaran sus PAK³, la información recopilada hasta ahora sigue siendo limitada. La mayoría de los 20 PAK no diferenciaron el consumo de HFC asociado a la instalación y el montaje locales de sistemas de RAC (primera carga) del consumo en los sectores de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración o de fabricación, reconociendo que resultaba difícil recopilar esos datos. Aunque algunos países proporcionaron datos que confirmaban el consumo y descripciones cualitativas del subsector, solo tres países (el 15 % de los que presentaron PAK) facilitaron estimaciones preliminares sobre el consumo de HFC en el subsector, los sistemas instalados y los tipos de aplicaciones. Varios países también indicaron que emprenderían estudios y evaluaciones detallados durante la etapa I de sus PAK para conocer mejor el subsector.

8. Según los tres PAK que incluían datos cuantitativos, el consumo de HFC en el subsector de instalación y montaje local varía considerablemente, desde 62,15 toneladas métricas (tm) (243.727 toneladas de CO₂ equivalente (CO₂ eq)) hasta 313,57 tm (1.028.604 toneladas de CO₂ eq). En términos de porcentaje del consumo total de HFC en el sector de servicio y mantenimiento de sistemas de RAC, este consumo varía considerablemente, oscilando entre el 1,56 % y el 16 % en tm, o entre el 13 % y el 25 % en toneladas de CO₂ equivalente, dependiendo de las sustancias utilizadas. Como se señaló en la 95ª reunión, el consumo en este subsector puede fluctuar considerablemente en función del desarrollo económico de un país. La Secretaría señala además que expresar el consumo del sector de montaje como porcentaje del consumo del sector de servicio y mantenimiento parece tener un valor limitado a la hora de evaluar la

² UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99; UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/89.

³ La decisión 91/39 a) alentó a los países acogidos al artículo 5 y a los organismos de ejecución, en el contexto de los estudios sobre los HFC realizados durante la preparación de los PAK, a recopilar información y proporcionar estimaciones sobre el consumo de HFC en el subsector de instalación y montaje locales, cuando fuera posible hacerlo y de forma voluntaria.

verdadera magnitud del consumo en el subsector, dada la considerable variación que se produce en función de los tipos de sustancias utilizadas; por ejemplo, el porcentaje en toneladas de CO₂ eq aumenta con el uso de refrigerantes con un mayor PCA.

Países con información detallada

9. Los siguientes PAK proporcionaron información detallada sobre el subsector y propusieron actividades concretas para prestarle apoyo:

- a) Fiji: En Fiji, los HFC se utilizan en el montaje y la instalación locales de diversos sistemas de RAC comerciales e industriales. Entre los HFC utilizados se encuentran el HFC-134a, el HFC-23, el HFC-32, el R-404A, el R-407C, el R-410A, el R-427A, el R-449A y el R-507A. Sin embargo, resultó complicado determinar con precisión los niveles de consumo de HFC en estas instalaciones durante el estudio del PAK. En el PAK se incluyó material informativo dirigido a grandes usuarios, diseñadores e instaladores de equipos y técnicos de servicio y mantenimiento sobre tecnologías alternativas de RAC con bajo PCA;
- b) Georgia: El PAK de Georgia señaló que el consumo de HFC en el subsector local de instalación y montaje se concentra principalmente en la refrigeración comercial (unidades de condensación y sistemas centrales de pequeño y gran tamaño). Aunque durante el estudio no se pudo cuantificar una cantidad exacta, se cree que en este subsector se consumen R-404A y pequeñas cantidades de HFC-134a y R-507A. Se prevé realizar un estudio detallado durante la etapa I del PAK;
- c) Marruecos: El PAK de Marruecos, presentado en la 96ª reunión, señalaba dos empresas que fabrican unidades de techo, enfriadoras, unidades de refrigeración industrial y unidades de tratamiento de aire, que se cargan en las propias instalaciones antes de su distribución utilizando HFC-134a, R-404A, R-410A y R-507A. En el marco del componente del sector de servicio y mantenimiento, se planificaron actividades de asistencia técnica para apoyar la introducción de alternativas con bajo PCA, entre las que se incluyen seis talleres de capacitación dirigidos a 120 instaladores de grandes sistemas de RAC sobre alternativas a los HFC con bajo PCA, el diseño, la instalación, el funcionamiento y el servicio y mantenimiento de grandes sistemas de RAC que utilizan alternativas con bajo PCA, así como aspectos de seguridad y prevención de fugas;
- d) Serbia: El PAK de Serbia proporcionó información cuantitativa sobre el número y el tipo de sistemas de RAC montados e instalados en el país, las cantidades de sustancias utilizadas y las reservas totales de HFC en el subsector. Sin embargo, la etapa I del PAK incluía, como parte de las actividades de servicio y mantenimiento, únicamente un estudio sectorial sobre el consumo y los usos de los HFC en el subsector local de la instalación y el montaje, así como actividades de sensibilización sobre tecnologías con bajo PCA, quedando la ejecución de las actividades específicas para la etapa II; y
- e) Sudáfrica: El PAK de Sudáfrica, presentado en la 97ª reunión, determinó las sustancias HFC (principalmente R-507A, R-404A y R-407C, con cantidades menores de R-410A y HFC-134a) y las cantidades utilizadas en el subsector. El PAK incluyó varias actividades destinadas a apoyar la reducción gradual de los HFC, entre ellas un estudio nacional para recopilar datos sobre las empresas, cursos de capacitación sobre buenas prácticas de servicio y mantenimiento para empresas de instalación y montaje, el suministro de herramientas a las empresas de instalación y la sensibilización sobre los últimos avances y las tecnologías emergentes, centrándose en las aplicaciones de aire acondicionado en los sectores comercial e industrial. Las actividades propuestas se financiaron a razón de USD 5,10/kg, ya que se asemejaban a las que suelen darse en el sector de servicio y

mantenimiento, sin que se definiera ninguna estrategia específica para garantizar que las aplicaciones en cuestión dejaran de utilizar HFC tras la asistencia técnica. El Comité Ejecutivo instó al Gobierno a que, durante el período de ejecución de la etapa I del PAK, iniciara la elaboración de un enfoque estratégico para garantizar la eliminación gradual del consumo de HFC en el subsector local de montaje e instalación de equipos de refrigeración comercial, incluyendo el estudio de incentivos y medidas políticas que pudieran incorporarse en la etapa II.

Países sobre los que se dispone de información, pero que no han llevado a cabo actividades específicas

10. Los siguientes PAK incluían cierta información sobre el subsector local de instalación y montaje; sin embargo, no se propuso ninguna medida concreta para abordar el consumo de dicho subsector:

- a) Angola: El subsector de la instalación y el montaje en Angola está muy extendido y requiere una amplia gama de competencias especializadas, con equipos que van desde pequeñas unidades domésticas hasta grandes instalaciones industriales. Aún no se ha realizado ningún estudio para estimar los datos de consumo en este subsector. No se planificaron actividades específicas para el subsector en la etapa I del PAK;
- b) Egipto: El PAK de Egipto identificó el uso de HFC en el subsector durante los años de referencia; sin embargo, no se disponía de un análisis más detallado. Se supo que algunas empresas se dedicaban al montaje y la instalación de unidades de condensación que utilizan HFC. Dado que el PAK dio prioridad a la reconversión del sector manufacturero, no se aprobaron actividades destinadas a estas empresas;
- c) Mongolia: El consumo de HFC en el subsector de la instalación y el montaje locales en Mongolia está asociado principalmente a la refrigeración comercial e industrial, incluyendo enfriadores, refrigeración industrial, almacenamiento en frío y unidades de condensación. Dado que no se pudo cuantificar una cifra exacta durante el estudio, las intervenciones para este subsector se abordarán en una etapa posterior del PAK; y
- d) Sri Lanka: El PAK de Sri Lanka señaló que el país experimentó un aumento del montaje y la instalación locales en diversas aplicaciones de RAC en 2021 y 2022, debido a las restricciones a la importación de equipos de RAC terminados o cargados. Al menos 13 empresas fabrican o montan equipos de refrigeración comercial e industrial que utilizan HFC, principalmente R-404A y HFC-134a. No se dispone de estimaciones detalladas sobre el consumo de HFC en estas aplicaciones. No se planificaron actividades específicas para el subsector en la etapa I del PAK.

Información recopilada a través de organismos bilaterales y de ejecución

11. Para elaborar el presente documento, la Secretaría consultó a organismos bilaterales y de ejecución sobre los ejemplos y las dificultades encontradas en la recopilación de datos, la identificación del subsector y la creación de registros de instalaciones, y determinó las necesidades de asistencia distintas de las previstas para el sector de servicio y mantenimiento. A continuación se resumen las principales conclusiones extraídas de las respuestas al cuestionario y de los debates mantenidos en la reunión de coordinación interinstitucional.

Dificultades en la recopilación de datos

12. Se determinaron las siguientes dificultades relacionadas con la recopilación de datos:

- a) Ambigüedad en la clasificación: La falta de claridad sobre el alcance del subsector dificulta

la clasificación correcta del consumo, ya que algunas empresas manufactureras y de servicio y mantenimiento también se dedican al montaje y la instalación de nuevos sistemas, y no todas las instalaciones de RAC pertenecen a este subsector (por ejemplo, las unidades de aire acondicionado en dos bloques);

- b) Falta de datos de referencia: Muchos países carecen de datos fiables sobre los equipos montados o cargados in situ, ya que los usuarios finales no llevan registros detallados;
- c) Ausencia de un registro de seguimiento: No existe ningún sistema para supervisar la carga de refrigerante durante la instalación ni para realizar un seguimiento de los equipos montados, salvo en unos pocos países de la región de Europa y Asia Central. La cantidad asignada a los PAK para los países con bajo volumen de consumo no ofrece oportunidades suficientes para desarrollar sistemas de registro y recopilación de datos más precisos que sean también aceptables para las empresas; y
- d) Fragmentación del sector y solapamiento de funciones: El subsector está compuesto por numerosas empresas y contratistas de distintos tamaños y tipos (diseñadores, instaladores, contratistas, proveedores de componentes que diseñan e instalan, empresas de servicio y mantenimiento que también diseñan y montan, fabricantes que también diseñan e instalan equipos a medida), que se encuentran dispersas geográficamente y resultan difíciles de agrupar en una sola categoría. Además, algunas empresas del subsector también se dedican a prestar servicio y mantenimiento de equipos ya instalados, lo que dificulta distinguir si los refrigerantes se utilizan para el mantenimiento o para nuevas instalaciones.

Enfoques para la recopilación de datos y una mejor identificación del subsector

13. Los organismos bilaterales y de ejecución han prestado apoyo a los países acogidos al artículo 5 en la recopilación de datos y en la mejor identificación del subsector mediante los siguientes enfoques:

- a) Aprovechar los programas existentes mediante la recopilación de datos y el establecimiento de contactos con instaladores y montadores a través de actividades enmarcadas en los planes de gestión para la eliminación de los HCFC, los PAK y los proyectos de fortalecimiento institucional;
- b) Colaborar con las oficinas nacionales de estadística y las autoridades sectoriales que realizan censos de inventario descendente;
- c) Realizar encuestas de base durante la fase de preparación del PAK; y
- d) Utilizar bases de datos de licencias de importación para recopilar los usos declarados de los HFC y otros registros medioambientales.

Necesidades de asistencia más allá del sector de servicio y mantenimiento

14. Los organismos bilaterales y de ejecución señalaron las siguientes razones por las que la ayuda prestada al subsector difiere de la que se presta al sector de servicio y mantenimiento.

- a) El diseño de los equipos, los procedimientos de puesta en servicio, la carga inicial, la selección de componentes y la aplicación de prácticas de montaje e instalación a prueba de fugas difieren de los trabajos de mantenimiento y reparación que se realizan en el sector de servicio y mantenimiento;
- b) Los instaladores necesitan capacitación específica en materia de seguridad, herramientas y protocolos claros para la manipulación y la recarga de sistemas que utilizan refrigerantes

inflamables, tóxicos o a alta presión; y

- c) Las empresas que se dedican al montaje de sistemas y al desarrollo de prototipos necesitan apoyo en ámbitos como el diseño de equipos, la adaptación de las instalaciones, la mejora de la eficiencia energética y el establecimiento de procedimientos seguros de carga parcial durante las pruebas en fábrica.

Observaciones de la Secretaría

15. A partir del análisis de la información disponible en los 83 PAK aprobados y de la información recibida de los organismos bilaterales y de ejecución, se formulan las siguientes observaciones:

- a) Muchos países siguen teniendo dificultades para definir claramente este subsector y recopilar datos pertinentes sobre el consumo de HFC, las aplicaciones cubiertas y los tipos de empresas implicadas. Varios países han incluido estudios, encuestas o actividades de sensibilización en la etapa I de sus PAK para facilitar la recopilación de datos. La Secretaría subraya la importancia de que los organismos bilaterales y de ejecución sigan prestando asistencia técnica para ayudar a los países a comprender mejor este subsector y establecer sistemas y registros para recoger datos de forma eficaz y supervisar el consumo;
- b) Una vez identificado el consumo en el subsector de instalación y montaje local, es importante notificarlo de forma coherente en el programa país, especialmente para aquellos países que están estudiando una actividad específica para este subsector. Entre 2022 y 2024, tres países declararon dicho consumo en la categoría «Otros» y especificaron el subsector en la columna de observaciones;
- c) Varios países han comenzado a crear registros de los equipos instalados en el sector local de la instalación y el montaje. La Secretaría considera que estos registros de equipos constituyen un instrumento útil, ya que pueden ayudar a los países a conocer los tipos de equipos instalados, los tipos de empresas que prestan ese servicio y los refrigerantes que se utilizan, lo que permite a los países adoptar medidas más fundamentadas para apoyar la reducción de los HFC;
- d) Como se ha observado en el análisis anterior⁴ y en los proyectos presentados hasta la fecha, dada la amplia variedad de aplicaciones de RAC en el subsector de la instalación y el montaje local, no sería posible que los países acogidos al artículo 5 abordaran todo el subsector de una vez. Por lo tanto, los países podrían plantearse adoptar un enfoque por etapas y aplicar una estrategia de reducción específica para cada sector o aplicación, dando prioridad a aquellas aplicaciones en las que ya se dispone de tecnologías con un bajo PCA, seguida de medidas normativas y reglamentarias que garanticen la sostenibilidad de la reducción de los HFC en dichas aplicaciones;
- e) Varios países han puesto en marcha proyectos de demostración tecnológica en los sectores de RAC comercial e industrial utilizando tecnologías de bajo PCA, como el CO₂, el R-290 y el NH₃, en sistemas de una sola etapa o en cascada. Estas demostraciones han brindado valiosas oportunidades para establecer contacto con usuarios finales que poseen equipos similares y buscan soluciones de conversión, así como con posibles instaladores y montadores que ofrecen servicios relacionados. Mediante las actividades de capacitación y sensibilización llevadas a cabo en el marco de cada proyecto de demostración, estas partes interesadas pueden contribuir a ampliar la reproducción de las tecnologías

⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99, UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/89.

demostradas;

- f) A pesar de la falta de datos concretos, la ausencia de métodos fiables para medir el impacto y de mecanismos para supervisar la sostenibilidad en la mayoría de los países sigue planteando importantes retos a la hora de planificar las intervenciones; la creación de registros de equipos para recopilar información sobre el tipo de equipos instalados, los refrigerantes utilizados y los instaladores y montadores puede ayudar a comprender mejor el subsector. Por otra parte, actividades como las demostraciones tecnológicas, la capacitación de montadores e instaladores y el control de fugas en equipos de gran tamaño ofrecerían oportunidades para recabar información y acelerar la transición del sector hacia alternativas con bajo PCA; y
- g) Tal y como se menciona en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/60 sobre los enfoques estratégicos para la aplicación de la Enmienda de Kigali, la Secretaría identificó como un ámbito de oportunidad para dichos enfoques la aceleración de la adopción de tecnologías de bajo PCA y de alta eficiencia energética en el sector manufacturero, mediante medidas complementarias destinadas a reforzar las cadenas de suministro, mejorar la información sobre el mercado, apoyar a las pequeñas y medianas empresas y prestar mayor atención al subsector local de la instalación y el montaje. Dada la amplia variedad de equipos y aplicaciones en el sector de la refrigeración comercial e industrial y del aire acondicionado comercial, muchos de los cuales requieren soluciones a medida, la atención debe extenderse más allá de los fabricantes hasta el subsector local de instalación y montaje, de modo que puedan diseñar, suministrar e instalar sistemas de alta eficiencia energética basados en tecnologías de bajo PCA. La Secretaría considera que la información adicional recopilada sobre este subsector podría incorporarse a la evaluación propuesta en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/60 (párrafo 92 b))⁵, en caso de que el Comité Ejecutivo solicitara dicha evaluación.

Recomendación

16. El Comité Ejecutivo puede considerar oportuno:

- a) Tomar nota de la información actualizada sobre el subsector de la instalación y el montaje local, de conformidad con la decisión 95/89 c) que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/58;
- b) Seguir estudiando proyectos en el subsector de instalación y montaje local en el contexto de los planes de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK) caso por caso, en consonancia con la decisión 95/89 b); y
- c) Solicitar a la Secretaría que continúe recopilando la información sobre el subsector de la instalación y el montaje local facilitada por los países acogidos al artículo 5 en sus PAK y que, en la 101ª reunión, presente una actualización sobre dicho sector, como parte de la evaluación propuesta en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/60, párrafo 92 b), en caso de que el Comité Ejecutivo solicite dicha evaluación.

⁵ Cuestión 13 del orden del día: Documento sobre los enfoques estratégicos para la aplicación de la Enmienda de Kigali en los países acogidos al artículo 5, de conformidad con los elementos a los que se hace referencia en la decisión 96/57.