



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/89
26 de noviembre de 2024

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Nonagésima quinta reunión
Montreal, 4-8 de diciembre de 2024
Punto 11 d) del orden del día provisional¹

**ACTUALIZACIÓN SOBRE EL SUBSECTOR DE INSTALACIÓN Y MONTAJE LOCAL
(Decisión 93/94 d))**

Introducción

1. En la 91ª reunión, al estudiar 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 instalación y montaje local de sistemas de refrigeración y aire acondicionado (RAC). Esto se debió a que parecía haber un nivel significativo de consumo de HFC en ese sector en Níger, aunque en la propuesta de proyecto no se identificó por separado del consumo para el mantenimiento. En consecuencia, el Comité solicitó a la Secretaría que prepare un documento, para su consideración en la 92ª reunión, que proporcione una descripción del subsector e identifique en la medida de lo posible los tipos de equipos fabricados y refrigerantes que caractericen dicho subsector y las dificultades para la transición a alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) (decisión 91/39 b)).

2. En la 92ª reunión, al examinar el documento UNEP/OzL. Pro/ExCom/92/49 preparado por la Secretaría, el Comité Ejecutivo reconoció que el subsector podría desempeñar un papel clave en el apoyo a la transición a tecnologías de bajo PCA, pero indicó que se requerían datos adicionales y que era necesario seguir debatiendo, entre otras cosas, la necesidad de aumentar la capacidad técnica de los ensambladores locales, la sostenibilidad de las conversiones en este subsector, la necesidad de abordar cuestiones críticas de la cadena de suministro, la posibilidad de financiar el subsector por separado del sector de servicio y mantenimiento y el riesgo asociado de doble contabilización; y el papel de los usuarios finales y las normas para garantizar la adopción de tecnologías de bajo PCA. Como resultado del debate, el Comité Ejecutivo decidió, entre otras cosas (decisión 92/39):

- (a) Invitar a los países del artículo 5, a través de los organismos bilaterales y de ejecución, a proporcionar a la Secretaría, de forma voluntaria, antes del 20 de septiembre de 2023, información sobre el subsector de instalación y montaje local;

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom//95/1

- (b) Pedir a la Secretaría que, teniendo en cuenta la información facilitada por los países del artículo 5, prepare, para su consideración por el Comité Ejecutivo en su 93ª reunión, un documento que contenga información sobre los tipos de actividades que los países del artículo 5 podrían emprender, sobre la naturaleza de la asistencia requerida y sobre las cuestiones de la cadena de suministro que deban resolverse para abordar el consumo en el subsector de instalación y montaje local en sus PAK; y
- (c) Examinar caso por caso los proyectos del subsector de instalación y montaje local en el contexto de los PAK.

3. En la 93ª reunión, el Comité Ejecutivo debatió la cuestión relativa al sector de montaje a la luz del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99 preparado por la Secretaría en respuesta a la decisión 92/39 b). Un miembro subrayó la importancia de llegar a los usuarios finales a través de proyectos de demostración; la necesidad de reglamentos e incentivos de apoyo para abordar los retos a los que se enfrentan los usuarios finales; y la conveniencia de centrarse en subsectores de alta prioridad en los que podrían lograrse beneficios más fácilmente, como la refrigeración de supermercados. Los proyectos en el subsector de instalación y montaje local en el contexto de los PAK se considerarían caso por caso, en consonancia con la decisión 92/39 d), y deberían tener como objetivo la adopción de un enfoque estratégico, teniendo en cuenta las actividades sugeridas en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99. Otros miembros señalaron la importancia de recabar más información antes de acordar la concesión de financiación adicional y dijeron que un enfoque útil sería tener en cuenta las experiencias adquiridas y los conocimientos obtenidos, incluso de los países no incluidos en el artículo 5. En consecuencia, el Comité Ejecutivo decidió, entre otras cosas (decisión 93/94):

- (a) Invitar a los países del artículo 5 a que, a través de los organismos bilaterales y de ejecución o de sus PAK, sigan facilitando a la Secretaría, de forma voluntaria, información sobre el subsector de instalación y montaje local;
- (b) Solicitar a la Secretaría que proporcione, en la 95ª reunión, una actualización del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99, teniendo en cuenta la información adicional proporcionada por los países del artículo 5 sobre el subsector de instalación y montaje local; y
- (c) Alentar a los organismos bilaterales y de ejecución y a los países que operan al amparo del artículo 5 a que, cuando elaboren proyectos en el subsector de instalación y montaje local en el marco de la etapa I de sus PAK, se aseguren de que dichos proyectos adoptan un enfoque estratégico para facilitar la eliminación sostenida de los HFC en las aplicaciones a las que se dirige el proyecto, teniendo en cuenta las sugerencias y actividades propuestas en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99.

4. En respuesta a la decisión 93/94, la Secretaría preparó el presente documento basándose en la información adicional facilitada por los países del artículo 5 a través de sus PAK sobre el subsector de instalación y montaje local.

Información actualizada sobre el subsector de instalación y montaje local

5. Al 25 de noviembre de 2024, los países no habían presentado información sobre el subsector de instalación y montaje local a través de los organismos de ejecución, de conformidad con la decisión 93/93 c). Sin embargo, varios PAK han incluido información sobre el subsector.

6. Hasta la fecha, se han aprobado un total de 40 PAK entre la 91ª y la 94ª reunión; y los PAK de 26 países (14 nacionales y uno regional para los 12 Países Insulares del Pacífico) se han sometido a la consideración del Comité Ejecutivo en la 95ª reunión. A partir de la información contenida en estos PAK

sobre el subsector de instalación y montaje local, la Secretaría realizó un análisis y resumió los resultados como se presenta a continuación.

7. Aunque se esperaba disponer de más información sobre este subsector a medida que los países del artículo 5 recopilaran datos sobre el consumo de HFC durante la preparación de sus PAK², la información recopilada hasta ahora es limitada.

8. La mayoría de los PAK presentados no separaban el consumo de HFC asociado a la instalación y montaje local de los sistemas de RAC (primera carga) del sector de servicios de refrigeración, reconociendo que era difícil recopilar los datos. Sin embargo, 18 países (el 27 % de los países que presentaron PAK) facilitaron estimaciones preliminares del consumo de HFC en el subsector, los sistemas instalados y los tipos de aplicaciones. Varios países también indicaron que emprenderían trabajos adicionales durante la etapa I de sus PAK para conocer mejor el subsector.

9. Un país (Costa Rica) identificó el consumo en el subsector de instalación y montaje local, pero no lo discriminó del uso del sector de servicio y mantenimiento de equipos de RAC en los datos del programa país, ya que no hay una columna específica para ese subsector en el formato del informe del programa país. A sugerencia de la Secretaría, el Gobierno revisó los datos del programa país para incluir el uso de HFC en este subsector en la columna «Otros» y especificar el subsector en las observaciones.

10. El consumo de HFC en el subsector local de instalación y montaje varía mucho, desde 4,1 tm hasta 143,94 tm. Este consumo, como porcentaje del consumo total de HFC en el sector de servicio y mantenimiento de equipos de RAC, también fluctúa mucho, desde el 1 % hasta el 21 %. La Secretaría señaló que el consumo en este subsector puede cambiar significativamente con el desarrollo económico de un país, ya que los grandes proyectos de desarrollo en la construcción de edificios o en el sector de la cadena de frío pueden crear una gran demanda de HFC para cargar los equipos de RAC recién instalados en un solo año, lo que puede no ser representativo de las tendencias a largo plazo, especialmente en los países de bajo consumo.

11. Según la información preliminar facilitada en los 18 PAK, el subsector consume principalmente HFC-134a, R-404A y R-507A utilizados para cargar equipos de refrigeración comercial e industrial de media y baja temperatura, como unidades condensadoras y sistemas centralizados; y, en menor medida, R-410A, R-407C y HFC-32 utilizados para cargar grandes sistemas fijos de aire acondicionado (climatizadores en dos bloques, sistemas de flujo variable de refrigerante, sistemas de conductos y sistemas integrados en azoteas) y enfriadores. Algunos de estos sistemas también utilizan HCFC-22. Estos sistemas se instalan en supermercados, tiendas minoristas, hoteles y cámaras frigoríficas para el almacenamiento y procesamiento de alimentos, bebidas, productos médicos y agrícolas. Los equipos autónomos precargados están excluidos del subsector.

12. Mientras que muchos de los 18 PAK podían estimar el consumo de HFC y las principales aplicaciones, era difícil proporcionar el número exacto de sistemas de RAC montados e instalados. Tres países (Albania, Montenegro y Macedonia del Norte) facilitaron información detallada sobre el número de sistemas de RAC que se montaron e instalaron en el país, las sustancias utilizadas y las empresas que operan en el subsector. Sin embargo, la etapa I de estos PAK no incluía actividades específicas para el subsector. En su lugar, los PAK incluían ayudas para la realización de estudios sectoriales sobre el consumo y los usos de los HFC en sectores distintos al servicio y mantenimiento de los equipos de RAC, incluido el subsector de la instalación y el montaje local, con el fin de comprenderlo mejor y explorar opciones para eliminar los HFC.

² La decisión 91/39 a) alentó a los países del 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.

13. A varios países les resultó difícil distinguir claramente entre el subsector de instalación y montaje local y el sector de servicio y mantenimiento de equipos de RAC. Además, para distintas aplicaciones, puede haber diferentes formas de montar los equipos. Por ejemplo, en Turquía, la instalación y el montaje de equipos en el subsector de la venta minorista de alimentos y la refrigeración comercial suelen correr a cargo de empresas de servicios generales, mientras que los sistemas de refrigeración industrial de gran capacidad son instalados por departamentos especializados o representantes de servicios de los fabricantes de equipos. Los departamentos de instalación o los representantes de servicio de los fabricantes montan los sistemas comerciales de aire acondicionado y los enfriadores de procesos.

14. Aunque la mayoría de los PAK reconocieron la existencia de empresas locales que ensamblan, instalan y cargan equipos en los locales de los usuarios finales, sólo 10 PAK facilitaron una estimación del número de empresas del subsector: Estado Plurinacional de Bolivia (3), Burkina Faso (26), Colombia (7), Costa Rica (14), Ecuador (al menos una), Kirguistán (9), México (se identificaron 18 en la etapa I, pero se indicó que hay más empresas trabajando en el subsector), Montenegro (5), Macedonia del Norte (15) y Vietnam (más de 500). Algunos de estos países indicaron que la estimación sobre el número de empresas era preliminar y que esperaban identificar empresas adicionales durante la etapa I. Además, tres PAK (Estado Plurinacional de Bolivia, Gambia, República Democrática Popular Lao) indicaron que las empresas que instalan grandes sistemas de refrigeración contratan principalmente a técnicos extranjeros a través de la representación local en el país, y que los fabricantes o importadores de equipos instalan directamente los equipos de refrigeración más especializados.

15. El PAK de Honduras incluye una evaluación del inventario instalado de unidades de condensación y sistemas centralizados y la penetración en el mercado de tecnologías de bajo PCA en estos subsectores para establecer una base de consumo energético y difundir información sobre tecnologías de bajo PCA y oportunidades de mejora de la eficiencia energética entre los grandes usuarios finales. La Secretaría señaló que el registro de los grandes usuarios finales y sus equipos mejorará la recopilación de datos, proporcionando una visión más completa de los HFC consumidos y los equipos utilizados en el subsector. Este proceso también ayudará a identificar a los usuarios finales y a los instaladores, de modo que se puedan planificar nuevas intervenciones para reducir progresivamente los HFC en el subsector.

Información actualizada sobre los proyectos del subsector de instalación y montaje local aprobados hasta la fecha o sometidos a la consideración de la presente reunión.

16. Los siguientes PAK presentados en la 93ª reunión señalaban empresas específicas que operaban en el subsector y proponían actividades concretas para ayudar al subsector:

- (a) El PAK de México señaló las empresas que operan en el subsector, incluidas sus principales operaciones, y proporcionó una clara discriminación entre los sistemas de RAC identificados en el país precargados por los fabricantes de equipos originales (es decir, refrigeradores domésticos, unidades comerciales autónomas, unidades de aire acondicionado en dos bloques, aire acondicionado integrado en la azotea) y los que se cargan in situ (es decir, unidades condensadoras y evaporadores para refrigeración, sistemas centralizados y sistemas de aire acondicionado de flujo variable de refrigerante. El PAK para México³ incluía un componente para ocho empresas del subsector de instalación y montaje local, que consistía en asistencia técnica para el diseño y la optimización de sistemas de RAC utilizando alternativas de bajo PCA, y el suministro de un paquete de manejo de refrigerantes para ocho empresas locales de instalación y montaje combinado con demostraciones de la instalación en las instalaciones de los usuarios finales de ocho sistemas centralizados, enfriadores, sistemas de flujo variable de refrigerante y cámaras frigoríficas utilizando varias tecnologías (por ejemplo, dióxido de carbono (CO₂), amoníaco (NH₃), R-290, sistema en cascada NH₃/CO₂, sistema en cascada R-290/CO₂,

³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/70

HFO y HFC-32). Todas estas actividades se integraron como parte de las actividades para el sector del servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración, dentro del mismo umbral de rentabilidad aplicado para el sector (5,10 USD/kg); y

- (b) El PAK para Vietnam⁴ identificó a más de 500 contratistas que emplean de cinco a diez técnicos en todo el país instalando, manteniendo y reparando sistemas de refrigeración industrial y comercial de gran tamaño, incluidos equipos de almacenamiento en frío y de procesamiento de alimentos. El PAK aprobado incluía ayuda para abordar el consumo en el subsector, incluida la conversión de una empresa de fabricación de componentes a NH3, y apoyo a 11 contratistas para permitir el diseño y la instalación adecuados de sistemas de refrigeración industrial a base de amoníaco mediante un componente de incentivo al usuario final para que los contratistas promuevan la instalación de sistemas de refrigeración a base de amoníaco en las instalaciones de los propietarios del proyecto (USD 25.000 por empresa). El componente del proyecto prevé eliminar 35,06 tm de HFC (28,67 tm de R-404A y 6,39 tm de R-507A) más 53,92 tm adicionales de HFC con una rentabilidad de 6,91 USD/kg.

17. Los PAK de Colombia y Costa Rica presentados en la 95ª reunión señalaron empresas específicas que operan en el subsector y propusieron actividades concretas para ayudar al subsector, como se explica a continuación.

Colombia

18. El PAK para Colombia⁵ incluía un proyecto para siete empresas de montaje, que lideran el suministro de unidades condensadoras y sistemas de refrigeración centralizados y distribuidos para supermercados. Los principales refrigerantes utilizados por estas empresas son el R-404A y el R-507A.

19. Este subproyecto pretende reforzar esas empresas proporcionándoles herramientas y asistencia técnica. El proyecto propuesto eliminaría unas 78 tm de HFC y sustituiría ese consumo por R-290 para los sistemas de refrigeración de menos de 50 kW y CO2 para los sistemas de más de 50 kW.

20. Tras un debate detallado entre la Secretaría y el PNUD, se acordó que sería útil prestar asistencia a estas empresas para permitirles desarrollar e instalar prototipos de sistemas de refrigeración en un número limitado de supermercados, supervisar el rendimiento y la eficiencia energética y difundir los resultados para poner de relieve las ventajas de los sistemas basados en R-290 y CO2. Así, el subproyecto acordado incluía el suministro de equipos/herramientas a siete empresas para la manipulación de refrigerantes inflamables, asistencia técnica (AT), incluida la AT para el desarrollo e instalación de diez prototipos de sistemas de refrigeración (siete cámaras frigoríficas de R-290 y tres distritos de refrigeración basados en CO2), capacitación y sensibilización.

Costa Rica

21. El PAK para Costa Rica⁶ incluía un proyecto para eliminar el consumo de 16 toneladas de R-404A y R-507A por parte de 14 empresas locales de montaje e instalación. Estas empresas están asociadas a una empresa de fabricación de equipos de refrigeración comercial (Omega, a la que también se está ayudando a abandonar progresivamente la fabricación de equipos más pequeños). Las empresas realizan el montaje, la instalación y la primera carga (in situ) de sistemas de refrigeración comercial que funcionan a media y baja temperatura.

⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/93

⁵ UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/48

⁶ UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/50

22. El proyecto incluía, por parte de las empresas, el suministro de herramientas adecuadas para su uso con refrigerantes inflamables⁷ y asistencia técnica para el diseño, la ingeniería, el montaje y la instalación de tres tipos de equipos⁸ siguiendo las normas internacionales y regionales pertinentes. El proyecto también incluía la demostración en un emplazamiento de usuario final del montaje, la instalación y el funcionamiento de los tres prototipos de equipos de refrigeración basados en R-290 diseñados, así como la medición del rendimiento y el consumo energético. A escala sectorial, el proyecto incluía el apoyo a la revisión de las normas pertinentes para la instalación y el funcionamiento de los equipos diseñados, y la capacitación del subsector en el manejo de la tecnología.

23. La Secretaría señaló que en el diseño del proyecto se habían tenido en cuenta las sugerencias y actividades propuestas en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99 y se había incluido asistencia a distintos niveles en el sector para facilitar la eliminación de los HFC en las aplicaciones seleccionadas. En cuanto a la sostenibilidad, dado que había más empresas del subsector en el país, el organismo de ejecución indicó que seguían siendo necesarios esfuerzos adicionales para desarrollar la capacidad local de instaladores y técnicos para manejar tecnologías inflamables antes de prohibir o controlar la fabricación de cámaras frigoríficas con HFC. Se espera que la etapa I del PAK ayude a identificar los aspectos clave de esta transición y, a continuación, establezca políticas para restringir y prohibir el uso de HFC en esta actividad.

Observaciones de la Secretaría

24. A partir del análisis de la información disponible en 18 PAK y de las actividades presentadas hasta la fecha, 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. 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 para recoger datos de forma eficaz;
- (b) Una vez identificado el consumo en el subsector de instalación y montaje local, es esencial notificarlo de forma coherente, especialmente para aquellos países que están estudiando una actividad específica para este subsector. Actualmente, en el informe de datos del programa país, los países clasifican este uso en servicio y mantenimiento, fabricación u otros. Dado que el informe de datos del programa país carece de una columna específica para este subsector, y sería prematuro plantearse modificar el formato del informe, la Secretaría anima a los países a informar de dicho consumo en «Otros» y especificar el subsector en la columna de observaciones, para garantizar la claridad y evitar una posible doble contabilización;
- (c) Muchos países carecen de información sobre los tipos de equipos ensamblados en el país y cargados in situ, los tipos de empresas que prestan ese servicio y los HFO consumidos en este subsector. Como sugerencia para ayudar a empezar a resolver esta laguna, los países podrían plantearse adaptar los sistemas de registro de técnicos existentes para incluir también a las empresas de este subsector y recopilar periódicamente los datos pertinentes;

⁷ Según lo acordado: unidad de recuperación A3, cilindros, colectores, detectores de fugas, anillos de seguridad y equipo para medir el rendimiento

⁸ Unidades autónomas a base de R-290 de 2,50 o 3,75 metros de longitud y capacidad de refrigeración entre 2 y 5 CV; una unidad remota (enfriador a base de R-290); y sistema de refrigeración a base de R-290 para cámaras frigoríficas con capacidad inferior a 5 CV.

- (d) Como se ha observado en el análisis anterior⁹ y en los proyectos presentados hasta la fecha, dada la gran variedad de aplicaciones de RAC en el subsector de la instalación y el montaje local, no sería posible que los países del artículo 5 abordaran todo el subsector al mismo tiempo. Los países pueden estudiar la posibilidad de dirigir la ayuda a aplicaciones y tecnologías de RAC específicas en diferentes etapas de la eliminación progresiva de los HFC, dando prioridad a aquellas en las que la transición a una tecnología de bajo PCA sea más fácil. Se requieren esfuerzos adicionales para establecer formas de abordar la necesidad de garantizar la sostenibilidad de la eliminación de los HFC en este subsector; y
- (e) Lo ideal sería elaborar una política global que abordara la eliminación progresiva de los HFC en este subsector, junto con medidas para garantizar la sostenibilidad. Sin embargo, la falta de datos concretos, métodos fiables para medir el impacto y mecanismos para supervisar la sostenibilidad siguen planteando dificultades importantes. Por lo tanto, se recomienda seguir estudiando los proyectos caso por caso para recopilar más datos y comprender mejor el subsector y su posible contribución a la eliminación de los HFC.

Recomendación

25. El Comité Ejecutivo puede considerar oportuno:

- (a) Tomar nota del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/89 que contiene una actualización sobre el subsector de instalación y montaje local;
- (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 las decisiones 92/39 d) y 93/94 e); y
- (c) Pedir a la Secretaría que siga recopilando información sobre el subsector de instalación y montaje local facilitada por los países del artículo 5 en sus PAK sometidos a la consideración del Comité Ejecutivo, y que facilite en la 98ª reunión una actualización del documento mencionado en el apartado a) anterior.

⁹ UNEP/OzL.Pro/ExCom//93/99