



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/9
24 de octubre de 2017

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Octogésima Reunión
Montreal, 13 – 17 de noviembre de 2017

**INFORME FINAL DE LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ENFRIADORES
CON MODALIDADES DE COFINANCIACIÓN**

Antecedentes

1. En su 77ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó la segunda etapa de la evaluación de los proyectos de enfriadores con modalidades de cofinanciación y el mandato pertinente (decisión 77/7). La evaluación es el seguimiento de un estudio teórico que se presentó a la 68ª reunión¹, en el que se analizaron varios proyectos de demostración; cuatro de estos eran de nivel nacional, tres abarcaban más de un país en una región y uno era un proyecto mundial que abarcaba varios países en diferentes regiones geográficas. Los proyectos de demostración experimentaron importantes demoras al comienzo y los informes de progresos eran limitados cuando se realizó el estudio teórico. Por lo tanto, la segunda etapa de la evaluación, que incluía visitas en el terreno, se pospuso hasta que los proyectos alcanzaran una etapa más madura en su ejecución.

Metodología

2. Se seleccionaron proyectos en los ocho países siguientes para las visitas en el terreno: Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Filipinas, Jordania, Sudán y Tailandia. Se seleccionaron varios consultores para que realizasen los informes de país (uno o dos países por consultor) y viajasen a los países, recopilaran datos y redactasen los informes de país. Luego, cada consultor preparó un informe de síntesis en el que resumieron, analizaron y compararon las principales conclusiones de los informes de país, así como las lecciones aprendidas que ayudarían a mejorar la ejecución de los proyectos.

3. Las evaluaciones de nivel nacional evaluaron los progresos logrados en las actividades de los proyectos en relación con los objetivos y en áreas relacionadas con el ámbito institucional, el ámbito legislativo, la financiación y la ejecución de conformidad con el mandato. Analizaron la información relacionada con el funcionamiento de los proyectos con diversos mecanismos de financiación en los

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/10 y Add.1.

sectores tanto público como privado; evaluaron si se habían establecido incentivos suficientes para catalizar las sustituciones de enfriadores sin recursos del Fondo Multilateral y los problemas en los sectores tanto público como privado en los países con fondos escasos para la sustitución de los enfriadores.

4. El informe final, basándose en las conclusiones de los estudios de casos de los países, resume las lecciones aprendidas y presenta recomendaciones que podrían contribuir a la futura elaboración de políticas sobre las actividades de eliminación de los HCFC en los países que operan al amparo del artículo 5.

Alcance del documento

5. En el presente documento se exponen las principales conclusiones de los informes de país; los resultados de cada una de las cuestiones y preguntas identificadas en el mandato del estudio, a saber: contexto nacional de los enfriadores, cuestiones institucionales y legislativas, cuestiones relacionadas con la financiación, cuestiones de ejecución y una recomendación.

6. El documento contiene además los siguientes anexos:

Anexo I Mandato para la evaluación de proyectos de enfriadores con modalidades de cofinanciación

Anexo II Proyectos de demostración de enfriadores y estudios de casos para la evaluación

Principales conclusiones

7. El estudio de las existencias de enfriadores y la base de datos respectiva deben ser actualizados periódicamente debido a los cambios dinámicos en el número de enfriadores y la composición de las existencias de enfriadores, lo que también podría contribuir a determinar la demanda de SAO en el país. Un gran número de conversiones pueden realizarse fuera del alcance del proyecto. Por lo tanto, resultaría aconsejable que las dependencias nacionales del ozono de los países que cuentan con proyectos de sustitución de enfriadores preparen un inventario de los enfriadores a base de SAO que aún están en uso, aprovechando al máximo la información que ya se ha recopilado, y evalúen el resultado del estudio inicial al determinar el alcance de un proyecto futuro y su nivel de financiación. Las dependencias nacionales del ozono también deben establecer y mantener relaciones con los proveedores de enfriadores locales, ya que de ese modo se facilitaría la realización del estudio y el mantenimiento de la base de datos.

8. La eficiencia energética y los ahorros de energía son factores impulsores importantes en la adopción de decisiones sobre la sustitución de enfriadores entre los propietarios. El costo de la electricidad y su dinámica, así como la ubicación geográfica y las condiciones climáticas, también son parámetros importantes para calcular los ahorros de energía. Sin embargo, el enfriador representa solo una parte del consumo de electricidad de todo el sistema de aire acondicionado (A/A) y, por lo tanto, es importante abordar otros factores al adoptar una decisión sobre la sustitución de los enfriadores. Los propietarios de edificios podrían considerar la actualización de los equipos existentes como un enfoque más abarcador.

9. Es necesario contar con políticas claras para la sustitución de los enfriadores a base de HCFC, y la participación de los departamentos de energía y las empresas de servicios de energía desde el inicio facilitará la implementación de la sustitución de los enfriadores. Se debe prestar debida atención a la coordinación con los ministerios y departamentos locales y a su participación al desarrollar proyectos complejos y multifacéticos. En un país, la inclusión de créditos bancarios por la eficiencia energética y la participación de las empresas de servicios de energía no resultó satisfactoria; no obstante, contribuyó al desarrollo de mecanismos financieros en un banco privado/público, que luego se ofrecieron a otros bancos, los usuarios finales y las empresas de servicios de energía. Además, este sistema financiero permitió crear algunos instrumentos, tales como una póliza de seguro para evitar el riesgo de incumplimiento de los ahorros de energía previstos.

10. En algunos países, los subsidios del 20% no han resultado suficientes para convencer a los propietarios de los enfriadores para que sustituyan sus equipos. La disponibilidad de créditos blandos resultaría atractiva para que consideren la sustitución de los enfriadores con CFC. Por consiguiente, las autoridades gubernamentales pertinentes deberían dar mayor publicidad a los beneficios de la eficiencia energética y los aspectos de recuperación de costos de la sustitución de enfriadores antiguos, energéticamente ineficientes, con equipos modernos.

11. Al programar las operaciones de eficiencia energética correspondientes con financiación del Fondo Multilateral (FML) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), se debe tomar en cuenta el calendario para el cumplimiento del Protocolo de Montreal y los cronogramas de los proyectos deben planificarse de manera acorde. La combinación de recursos del FML y el FMAM en el proyecto mundial de enfriadores ha conducido a que existan estructuras y procedimientos de ejecución complejos, con requisitos de presentación de informes de progresos y contabilización por separado para sumas relativamente pequeñas de financiación de subvenciones. Es necesario racionalizar y simplificar estos procedimientos. Existen pruebas de que la financiación de los créditos del carbono ha ocasionado la sobrecarga de los proyectos con procedimientos de seguimiento y verificación que no resultaron atractivos para los propietarios de los enfriadores.

12. Los proyectos de sustitución de enfriadores deberían tener en cuenta la capacidad de recuperación y reciclaje en el país al establecer el presupuesto general del proyecto. Las dependencias nacionales del ozono deben participar más activamente en la contabilización del refrigerante recuperado y reutilizado en las operaciones de sustitución de enfriadores. El establecimiento de una instalación de refrigeración/calefacción centralizada en un país permitió sacar de servicio tres enfriadores con CFC y reducir el consumo de energía en los edificios conectados a la instalación central. La instalación, situada lejos de las zonas residenciales, demostró las oportunidades que existen para el uso seguro de un refrigerante natural (amoníaco).

13. Sería aconsejable que el PNUMA recopile y divulgue la valiosa información sobre las experiencias relacionadas con la sustitución de enfriadores con CFC, como la información sobre la eficiencia energética y los posibles ahorros de energía para los enfriadores, los equipos de instrumentos desarrollados (Filipinas), y las panillas de análisis de regresión y de análisis de inversiones. Esto ayudaría a los propietarios de los enfriadores a evaluar la eficiencia de sus unidades de enfriadores actuales, así como la tasa de rendimiento interna, en el caso de que decidan sustituir los enfriadores existentes.

14. A continuación se presentan cada una de las cuestiones y preguntas específicas señaladas en el mandato para el estudio.

Examen de los proyectos de enfriadores

15. Los resultados de la ejecución de los proyectos de demostración de enfriadores abarcan: el número de enfriadores sustituidos, las SAO recuperadas, la mejora de la eficiencia energética en los enfriadores sustituidos y la duración del proyecto. El objetivo general establecido por el Comité Ejecutivo para los seis proyectos de demostración que se examinaron fue al menos 216 enfriadores a base de CFC sustituidos con alternativas que no utilizan CFC y más energéticamente eficientes. Los organismos de ejecución aumentaron este objetivo a 496 unidades por medio de cofinanciación de otras fuentes en los proyectos ejecutados en los ocho países que se consideraron en el presente documento. No obstante, se sustituyó una cantidad total de 135 unidades (es decir, el 27% del objetivo). Esto incluye 57 enfriadores a base de HCFC y 7 enfriadores a base de HFC sustituidos con unidades de mayor eficiencia energética a base de HFC-134a en Filipinas.

16. La duración de la ejecución de los proyectos varió entre 56 y 145 meses, con una demora media en la ejecución de casi 3 años en relación con el objetivo aprobado. La sustitución de los enfriadores comenzó en varios países dos o tres años después de que se habían eliminado los CFC y los propietarios ya habían

sustituido la mayor parte de los enfriadores a base de CFC sin fondos externos; esto se debió a la obsolescencia de los equipos, la disponibilidad de alternativas de mayor eficiencia energética, la escasez de piezas de repuesto, el alto costo de mantenimiento y la escasez de CFC prevista o real para el servicio y mantenimiento.

17. Por ejemplo, los objetivos de eliminación del consumo de CFC en Filipinas y Tailandia eran de 22 toneladas PAO y 13,2 toneladas PAO respectivamente. No se alcanzaron los objetivos previstos para apoyar el cumplimiento de las obligaciones de eliminación de CFC de conformidad con el Protocolo de Montreal, excepto parcialmente en Tailandia, donde el proyecto permitió lograr una reducción del consumo de CFC de 3,460 toneladas PAO, o el 26% del objetivo. La sustitución de enfriadores a base de CFC en Colombia, Filipinas, la India y Sudán se produjo después del objetivo de eliminación para 2010. La sustitución de enfriadores a base de CFC se realizó antes de 2010 en Cuba y Jordania, y esto podría haber tenido un efecto en la reducción del consumo de CFC.

18. En 2001, el Brasil realizó un estudio en 12 estados con 700 enfriadores con CFC, y luego extrapoló los datos a los otros 14 estados, con lo que calculó una existencia total de 1.250 unidades de enfriadores centrífugos de CFC. La mayoría de los enfriadores existentes habían sido instalados entre la década de 1970 y principios de la década de 1990, y tenían una vida útil económica de hasta 10 años. El estudio siguiente se realizó en 2014, y demostró que el número de enfriadores con CFC restantes era de solo 18 unidades muy antiguas, con una capacidad total de 9.000 toneladas de refrigeración, por lo que no se cumplirían las condiciones para la sustitución. Posteriormente, el componente de sustitución de enfriadores se excluyó del proyecto. Los objetivos del proyecto se reorientaron a la evaluación de la eficiencia energética general de los edificios (actualización).

19. El objetivo de reducir la demanda de refrigerantes de CFC después de 2010 por medio de CFC reciclados recuperados de los enfriadores con CFC retirados de servicio se cumplió solo parcialmente. No se han informado obligaciones específicas acerca de la cantidad de refrigerantes recuperados y reutilizados. En total, se han recuperado 23 toneladas PAO de refrigerantes de CFC y HCFC en los ocho países de la muestra estudiada. La mayor parte de esta cantidad está almacenada y a la espera de su destrucción.

20. La eficiencia energética de los enfriadores nuevos fue un parámetro importante para la sustitución de los enfriadores a base de CFC, que finalmente determinó el período de amortización de la inversión. En la mayoría de los proyectos, la relación de consumo energético específica del enfriador nuevo debía ser igual o menor que 0,63 kW/tonelada de refrigerante (TR), y debía haber una diferencia de al menos 0,3 kW/TR entre la eficiencia del enfriador antiguo y el enfriador nuevo. Este parámetro se aplicó como el criterio más importante para la selección de candidatos para la sustitución en todos los proyectos. Los proveedores garantizaron la eficiencia energética de los nuevos enfriadores que no utilizan SAO. En Sudán, no se pudo determinar la eficiencia de los enfriadores antiguos dado que habían estado fuera de servicio durante un período prolongado cuando se los sustituyó.

21. El cálculo del ahorro de energía requiere la medición y supervisión de datos relacionados con la potencia de salida del enfriador que se sustituye, el consumo de electricidad del enfriador nuevo y la capacidad de refrigeración. Requiere la instalación de registradores de datos conectados, en algunos casos, con la base de datos para mantener un registro de todos los datos generados por las actividades de sustitución individuales. En Filipinas, el centro de seguimiento de datos recopiló y analizó los datos generados por los registradores de datos de 41 enfriadores conectados; el sistema genera automáticamente informes que se transmiten electrónicamente a los beneficiarios del proyecto y las oficinas gubernamentales interesadas (incluye: eficiencia media, ahorros de energía y reducción de emisiones de CO₂). Como resultado del proyecto, se lograron ahorros de energía de 34,95 GWh/año, y las reducciones de emisiones de carbono acumuladas como un beneficio directo del proyecto ascendieron a 151,4 kilotoneladas de CO₂.

22. En Tailandia, se exigió la instalación de registradores de datos en cada uno de los enfriadores individuales sustituidos. La verificación de la eficiencia energética fue responsabilidad de los propietarios

de las instalaciones. Los proveedores de equipos prestaron asistencia para manejar los registradores de datos. La evaluación de la eficiencia energética se basó en cuatro registros de datos recopilados para ese fin, e informó los datos sobre energía para las instalaciones restantes. Los ahorros de energía de los 17 enfriadores sustituidos fueron de 15,6 GWh/año, y la reducción de emisiones fue de 53 kilotoneladas de CO₂ equivalente.

23. No se proporcionó información sobre ahorros de energía y reducción de emisiones para los otros proyectos. Hubo una mejora relativa en el porcentaje de eficiencia energética media (kW/TR) entre los enfriadores antiguos y los enfriadores nuevos. En Cuba, se hizo un intento de tomar mediciones de todos los parámetros para determinar la eficiencia energética de los enfriadores nuevos instalados. Los resultados no se reconocieron como satisfactorios dado que el enfriador estaba funcionando con carga parcial. Se estimó que la eficiencia energética relativa oscilaba entre el 15% y el 50%, basándose únicamente en la comparación del consumo de electricidad. Dado que no contaban con un sistema de medición instalado, como registradores de datos, Colombia y Jordania informaron una mejora relativa en el porcentaje de eficiencia energética media (kW/TR) entre los enfriadores antiguos y los enfriadores nuevos. En la Argentina, los enfriadores antiguos se han sustituido con unidades que son más eficientes, pero no se realizaron mediciones de parámetros específicos. No se pudo determinar la eficiencia energética en Sudán dado que los enfriadores antiguos no habían estado en funcionamiento durante un período prolongado.

Contexto nacional de enfriadores

Estudio de enfriadores

24. Al momento de preparar los proyectos de sustitución de enfriadores, no había un inventario actualizado de enfriadores con CFC disponible. Los ocho proyectos evaluados se ejecutaron en países con estudios sobre el sector de enfriadores que se habían realizado en 2005 o anteriormente, para proyectos aprobados en las reuniones 47^a y 48^a. El estudio de Tailandia se realizó en 1998. Por lo tanto, no resultó sencillo obtener datos completos y precisos sobre las existencias de enfriadores en el país. Las bases de datos de los proveedores de enfriadores se consideraron una fuente de datos adecuada. Sin embargo, con frecuencia se mostraron reticentes a compartir esta información con los organismos de ejecución debido a la competencia en el mercado. En algunos casos, se firmaron acuerdos de confidencialidad especiales a fin de poder avanzar.

25. Los enfriadores identificados pasaron por un proceso de selección en el que se usaron criterios de admisibilidad basados en la antigüedad del enfriador, la vida útil restante, la capacidad de refrigeración y la eficiencia energética. En consecuencia, el número de enfriadores que cumplen las condiciones para la financiación puede representar una fracción del total de enfriadores identificados. En los estudios de casos de los países se señaló que debería actualizarse el estudio dentro de un período relativamente breve en función de la dinámica de los cambios en las existencias de enfriadores.

26. El inventario de 2013 mostró que existían aproximadamente 130 000 enfriadores en el Brasil, con una capacidad acumulada de alrededor de 3,2 millones de TR. Según estimaciones recientes, los enfriadores a base de HCFC representan aproximadamente el 7% de las existencias totales de enfriadores. En los últimos 10 años, el uso de enfriadores a base de HCFC en los sistemas nuevos ha registrado una importante disminución debido a la agresiva penetración de equipos a base de HFC en el mercado. Se calcula que los enfriadores con HCFC serán sustituidos por alternativas de aquí a 2025 debido a la escasez prevista en el suministro de HCFC-22.

27. Hoy en día, prácticamente no quedan enfriadores a base de CFC en funcionamiento en los países incluidos en la evaluación, excepto en la Argentina y posiblemente en Filipinas. No hay demanda para el CFC recuperado de los enfriadores sustituidos y almacenado por los propietarios de los enfriadores y los centros de regeneración, excepto en la Argentina. Los países enfrentan dificultades con el acopio, la contención y la destrucción de los refrigerantes de CFC almacenados.

Costo de la electricidad

28. El costo de la electricidad es un factor importante para determinar la aceptación entre los propietarios de enfriadores de las propuestas para participar en los programas de sustitución de enfriadores. El costo de la electricidad y los subsidios gubernamentales varían en los ocho países examinados. En la Argentina, la electricidad había estado subsidiada y, hasta recientemente, esto había sido un impedimento para promover la sustitución de los enfriadores. A pesar de su antigüedad, los equipos pueden estar aún en buenas condiciones debido al bajo nivel de uso de los enfriadores en las condiciones climáticas de la Argentina, y aún hay piezas de repuesto disponibles. Hay CFC recuperados o regenerados aún disponibles para completar las cargas que requieran los sistemas. El subsidio del 20% ofrecido por el Banco Mundial no resultó atractivo para la mayoría de los propietarios de los enfriadores y las circunstancias locales no han sido favorables para obtener financiación para gastos de capital. El Banco Mundial ha estado negociando un aumento del subsidio de hasta el 33%.

29. Entre diciembre de 2015 y enero de 2017, los precios de la electricidad registraron un importante aumento en la Argentina (del 400% al 800% según la tarifa). Se prevé realizar una campaña de publicidad dirigida a los propietarios de los enfriadores, para promover los posibles beneficios de los enfriadores energéticamente eficientes. También se dará amplia difusión a la próxima escasez de CFC recuperados o regenerados. Las existencias de CFC-11 y CFC-12 recuperados parecen ser limitadas, lo que debería motivar a más propietarios de enfriadores para considerar la sustitución de sus enfriadores energéticamente ineficientes.

30. En Cuba, el costo de la electricidad, alimentada usualmente por generadores de gasolina, es alto y fluctúa en función de los precios del petróleo. Por lo tanto, el gobierno regula y controla estrictamente el uso responsable de la energía; se establece un cupo anual para los usuarios y se aplican sanciones si el consumo supera el cupo establecido. La eficiencia energética ha sido un importante factor impulsor de la ejecución exitosa del proyecto. Por lo tanto, el proyecto fue bien acogido y progresó adecuadamente con el apoyo del gobierno.

31. En Colombia, los usuarios consideran que el precio de la electricidad (0,15 \$ EUA KWh) es elevado. Se ofrecen subsidios para los hogares de ingresos bajos², pero el uso del aire acondicionado aún se percibe como un elemento de lujo. Debido a los altos costos iniciales de los sistemas centralizados basados en enfriadores, se están usando unidades *mini split* y *multi split* en los edificios nuevos, así como en la sustitución de los sistemas centralizados antiguos.

Ubicación geográfica

32. La ubicación geográfica del país y sus condiciones climáticas afectan la demanda de energía para A/A y, en consecuencia, los posibles ahorros de energía. Las ganancias en eficiencia energética dependen de la cantidad de horas de trabajo durante el año. En los negocios relacionados con el A/A, el clima es un factor muy importante y usualmente se representa con una medición denominada grados día de enfriamiento (CDD)³, que presenta un índice de la demanda de energía requerida para enfriar espacios en interiores. En función del CDD, Cuba, Tailandia y Filipinas se encuentran entre los países tropicales con la demanda más alta de energía para A/A. El índice CDD determina el número de horas de funcionamiento de los

² Se estima en 13 400 000 u el 85% de la población, de los cuales solo 1 500 000 tienen un sistema de aire acondicionado.

³ El índice grados día de enfriamiento se calcula restando 18 a la temperatura media diaria en exteriores en grados Celsius y sumando solamente los valores positivos durante un período fijo, como un año entero. La selección de 18 grados como la temperatura base en exteriores tiene en cuenta el calor adicional generado por los ocupantes y sus actividades, lo que resulta en una temperatura media en interiores de 21 grados (la temperatura típica de una habitación) cuando la temperatura en exteriores es de 18 grados. Para una temperatura media en exteriores más alta que 18 grados, la mayoría de los edificios requieren refrigeración para mantener una temperatura en interiores de 21 grados.

enfriadores, los ahorros de energía y el período de amortización. El índice CDD varía en gran medida según la ubicación del proyecto de sustitución de enfriadores⁴.

Cuestiones institucionales y legislativas

Estrategia de sustitución de enfriadores

33. No se estableció una estrategia nacional específica para eliminar gradualmente los enfriadores con CFC en los países evaluados con anterioridad al inicio de los proyectos de sustitución de enfriadores. Los objetivos estratégicos más amplios se derivan de los calendarios de eliminación de SAO, que están en consonancia con los requisitos del Protocolo de Montreal o incluso se anticipan a estos. Esta estrategia incluye por lo general la prohibición de la importación de enfriadores a base de CFC y de CFC según el calendario de eliminación adoptado. Los enfriadores a base de CFC instalados podrían continuar utilizándose siempre que hubiera reservas de CFC y CFC reciclados para el servicio y mantenimiento de los enfriadores (después de que se prohibieron las importaciones de CFC).

34. Según la estrategia de eliminación de SAO aplicada por la Oficina del Ozono de Filipinas, los sectores público y privado deben cumplir el calendario de eliminación. En uno de los reglamentos adoptados, se establece que, para el 1 de enero de 2025, todas las importaciones de HCFC-123 como agente refrigerante para enfriadores y como agente de lucha contra incendios estarán absolutamente prohibidas, excepto para el sector de servicio y mantenimiento. Para los HCFC, se han establecido cupos separados para el HCFC-22, el HCFC-123 y el HCFC-141b. Esto ayudará a los propietarios de enfriadores que sustituyeron sus enfriadores antiguos por nuevos enfriadores con HCFC-123, y les permitirá operar sus equipos hasta el final de la vida útil.

35. La política de conservación de energía adoptada por el Gobierno de Tailandia incluyó mecanismos de financiación, que abarcaron la sustitución temprana de enfriadores con CFC energéticamente ineficientes en todo el país por medio de créditos a bajo interés. No se crearon mecanismos similares en los otros países evaluados. Según la perspectiva del Banco Mundial, considerando la alta tasa de rendimiento interno comprobada, es probable que el gobierno no deba presentar incentivos adicionales para sustituir los enfriadores con CFC restantes si el sector privado recibe toda la información necesaria, junto con un mensaje claro del gobierno.

Coordinación

36. El mecanismo de coordinación se integró en el diseño del proyecto. Por la tanto, el alcance del mecanismo de coordinación y la participación de los respectivos órganos gubernamentales y otros interesados varió según el diseño del proyecto y el mecanismo de financiación en cuestión. Por ejemplo, en Filipinas la participación del gobierno en la ejecución de los proyectos de enfriadores varió entre los diferentes proyectos. La participación de los proveedores de enfriadores y las empresas de servicios de energía en la ejecución del proyecto contribuyó de manera positiva al desarrollo del suministro de enfriadores y aumentó el desembolso del proyecto de pagos de subsidios a los propietarios de los enfriadores. La disposición de las empresas de servicios de energía para asumir el riesgo relacionado con los ahorros de energía proyectados fue uno de los principales obstáculos para las inversiones en eficiencia energética. La disposición de las empresas de servicios de energía para hacer inversiones iniciales o garantizar que se mantengan buenas prácticas en contraprestación por el pago contractual de un porcentaje de los ahorros de energía logrados ayudó a aumentar la aceptación del mercado de las empresas de servicios de energía entre los propietarios de los enfriadores y su crecimiento.

⁴ Colombia: Cartagena 3805, Medellín 1581, Bogotá 66; Brasil: Brasilia 1668; Filipinas: Manila 3947; Tailandia: Bangkok 5167.

37. En el caso de Cuba, se establecieron asociaciones nuevas y reforzadas entre el fondo de asistencia bilateral del Canadá (Technology Early Action Measures [TEAM]), ejecutado por Environment Canada, el Fondo Temático sobre Energía (TTF) del PNUD, SMARDT (una empresa canadiense), en las que el Gobierno de Cuba aportó fondos de contraparte. Varios ministerios nacionales participaron activamente en la ejecución del proyecto; a saber: el Ministerio de Turismo, el Ministerio de Salud, el Consejo Científico y el Ministerio de Cultura. Cada uno de los ministerios opera al menos un taller de reparación y servicio de sistemas de A/A y enfriadores. Todos participaron en la ejecución práctica del proyecto y en la divulgación para la sensibilización. Los proyectos de demostración hicieron una importante contribución para crear las alianzas requeridas entre los interesados directos.

38. En Colombia, se estableció una alianza exitosa entre la dependencia nacional del ozono y la Empresa Pública de Medellín para la retirada del servicio de tres enfriadores con CFC situados en el edificio del gobierno provincial y la oficina de aduanas local. Los sistemas de A/A con CFC se han sustituido por una instalación de refrigeración/calefacción centralizada que utiliza amoníaco y enfriadores por absorción. La ejecución de este amplio proyecto requirió una estrecha coordinación con el proveedor del sistema suizo y las autoridades locales⁵. La colaboración con la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO) de Suiza y la cofinanciación que esta ofreció fueron esenciales para el desarrollo del proyecto de refrigeración centralizada de La Alpujarra, junto con la colaboración y dedicación del MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), la UTO (dependencia nacional del ozono) y la APC (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional). También, el acuerdo firmado para el proyecto “Distritos Térmicos de Colombia” permitirá la repetición en proyectos similares. Actualmente, se están estudiando proyectos similares en Bogotá, Cali, Cartagena y Barranquilla.

39. En el Brasil, el PNUD introdujo el proyecto de sustitución de enfriadores como un componente de un proyecto mucho más grande, denominado “Transformación del mercado para la eficiencia energética en el Brasil”. El objetivo de este proyecto de gran escala fue aumentar las inversiones en eficiencia energética en los edificios públicos y privados. Se hizo hincapié en demostrar las posibilidades de lograr eficiencia energética con la actualización de los edificios, incluida la instalación de enfriadores que funcionan sin CFC, abordando los obstáculos técnicos y financieros que existen en el país. Esto abarcó tanto la creación de capacidad como la mejora del acceso a la financiación para iniciativas de eficiencia energética, con miras a “influir, transformar y desarrollar el mercado para operaciones de eficiencia energética en edificios en el Brasil y avanzar hacia un trayecto de consumo de energía con menos uso de carbono y más sostenible en el país”.

40. La ejecución de este ambicioso proyecto requirió la participación del PNUD, el FMAM, el FML, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y varias autoridades brasileñas⁶. Las negociaciones entre el FMAM y el BID acerca de las condiciones de la financiación y las garantías llevaron alrededor de cinco años. No obstante, no se realizó ningún desembolso para el componente de enfriadores y finalmente, el número de enfriadores con CFC pasó a ser insignificante en el país. La evaluación a mitad de período recomendó que se reestructurase el proyecto.

41. Los principales problemas de ejecución del proyecto se relacionaron con la falta de una política en materia de energía para promover la eficiencia energética en las operaciones en los edificios y la falta de un marco normativo. El componente de sustitución de enfriadores se retiró y se introdujo un nuevo proyecto del PNUD y el FML que aborda la integración de la sustitución de enfriadores en la mejora de la eficiencia energética de los edificios por medio de asistencia técnica y capacitación para el personal de servicio y mantenimiento y los propietarios de los edificios. Un componente dedicado del proyecto ofrece asistencia

⁵ Gobierno de la Provincia de Antioquia, Consejo Provincial de Aduanas, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Oficina Presidencial de Cooperación Internacional.

⁶ Energy Research Company, Ministerio de Minas y Energía, Organismo Regulador de la Electricidad del Brasil, Ministerio de Planificación, Banco de Desarrollo del Brasil, Ministerio de Finanzas y Programa nacional para la conservación de la energía eléctrica.

técnica a los propietarios de cuatro edificios seleccionados para la sustitución de los enfriadores como parte del proceso de actualización.

Sectores público y privado

42. En general, los diseños de los proyectos no diferencian entre los enfriadores de los sectores público y privado por no ser posible determinar con antelación qué propietarios de enfriadores pueden solicitar asistencia. Las cuestiones que deben abordar son diferentes. Los gastos de capital del sector público dependen de consignaciones presupuestarias y, por lo tanto, es poco probable que tengan capital inicial para la sustitución de los enfriadores. La legislación estricta y la burocracia son otros de los obstáculos para acceder a los fondos. En el sector privado, la inestabilidad económica, la falta de financiación, las garantías insuficientes y las altas tasas de interés ocasionaron el aplazamiento de los proyectos que requieren grandes inversiones de capital.

43. El PNUD informó acerca del proyecto de Colombia, que se encontraba en su fase inicial, y aborda la labor con propietarios de los sectores tanto público como privado. Aparentemente, trabajar con propietarios privados puede resultar más sencillo, ya que el sistema para recibir ahorros de las ganancias en energía es más simple: el propietario invierte en la conversión y el propietario ahorra en la factura de energía. Los presupuestos son menos simples en el sector público. Por ejemplo, en algunos casos, el proceso requerido para obtener la aprobación es prolongado y, en otros casos, los ahorros monetarios de las ganancias en energía no necesariamente son recibidos por el mismo departamento que decide realizar la inversión en el enfriador, con lo que el proceso puede resultar más complejo. Por otro lado, el ejemplo de Colombia demuestra que el sector público puede invertir recursos importantes (6,6 millones de \$ EUA) para construir una instalación de refrigeración centralizada. En Cuba, el gobierno ha invertido exitosamente en sustituciones de enfriadores en un sector de crucial importancia (hospitales). En la Argentina y el Sudán se observaron importantes aportes de cofinanciación del sector público para la compra de equipos auxiliares.

44. La Autoridad Generadora de Electricidad de Tailandia (EGAT) estaba ejecutando su propio programa de enfriadores, que era complementario del proyecto del FMAM/FML, dado que su objetivo principal era el sector público. El programa de la EGAT no ofreció una garantía de insuficiencia técnica o una verificación independiente de los resultados, y no publicó estudios de casos detallados.

Divulgación de información

45. Los proyectos de demostración cumplieron un papel importante en el diseño y la implementación de estrategias y actividades para la eliminación de los enfriadores. Los procedimientos operacionales completos desarrollados en el proyecto piloto en Tailandia, que incluyeron una metodología, entre otras cosas, para las mediciones del rendimiento de alimentación de referencia y los requisitos de los contratos de servicio, fueron adoptados por el sector privado (es decir, los proveedores de enfriadores). Estos procedimientos se aplicaron fuera del proyecto, apoyando el programa de sustitución de enfriadores impulsado por el mercado y promovido por el gobierno. Los resultados del proyecto y el efecto de la divulgación de las actividades contribuyeron a los programas Green Leaf de Tailandia, que fueron creados por la Asociación Hotelera de Tailandia para lograr que la industria del turismo sea más ecológica. Esto incluyó evitar el uso de enfriadores a base de CFC. Este programa se encuentra aún vigente.

46. El Proyecto de sustitución de enfriadores de edificios de Tailandia fue la base para otro estudio sobre la sustitución de enfriadores, el Estudio de enfriadores de la India, que determinó que el obstáculo para la sustitución de los enfriadores se podría superar por medio de un incentivo de alrededor del 20% al 30% del costo de un enfriador nuevo. Posteriormente, el programa mundial de sustitución de enfriadores extrajo varias lecciones aprendidas y experiencias del proyecto de Tailandia en cuanto a su diseño, como la necesidad de contar con sistemas de supervisión, que fueron reproducidos en proyectos en la India y Filipinas. Los modelos de financiación basados en los cobeneficios derivados de la sinergia entre la mejora

de la eficiencia energética y la sustitución del refrigerante fueron utilizados en todos los proyectos evaluados, excepto en Sudán. Si bien el diseño y la ejecución finales del programa variaron en función de las circunstancias locales, los materiales técnicos desarrollados como parte del proceso de evaluación en Tailandia fueron adaptados para el uso en otros países. Se han organizado varios talleres y seminarios internacionales sobre la divulgación de la información y la experiencia adquirida durante la ejecución del proyecto de Tailandia.

47. Las actividades sobre divulgación de la información relacionada con la sustitución de los enfriadores con alternativas energéticamente eficientes continuaron como parte de los proyectos de demostración aprobados en las reuniones 47ª y 48ª. En Filipinas se organizaron 26 seminarios de capacitación para el personal que participó en el programa de sustitución de enfriadores. Los materiales de información, educación y comunicación se desarrollaron como parte de las actividades del proyecto, especialmente un documental en video. En octubre de 2016, se realizó un taller para desarrollar un concepto para la sostenibilidad del proyecto después de terminar la financiación del Banco Mundial. Las estrategias se han desarrollado y comunicado a las autoridades gubernamentales correspondientes.

Eficiencia energética

48. En diciembre de 2013, se llevó a cabo un estudio de caso para demostrar la posible eficiencia energética y los beneficios económicos y ambientales que se obtuvieron con la sustitución de los enfriadores a base de CFC en el edificio del Ministerio de Finanzas, situado en Brasilia, realizada en el marco del plan de eliminación de CFC. Se hizo un análisis del consumo de energía antes y después de la intervención. Se demostró que la contribución de la sustitución de los enfriadores a la reducción del consumo de energía había sido insignificante. No obstante, se hubiera logrado una mejor eficiencia energética aplicando un enfoque de actualización en el que se hubiera considerado el sistema de refrigeración completo, incluidas las torres de enfriamiento, las bombas de agua, los sistemas eléctricos y de control y los ventiladores, así como otras instalaciones del edificio. Los resultados de este estudio de caso requieren un análisis económico más exhaustivo, que incluya las cargas de A/A requeridas y utilizadas, dado que el edificio de oficinas situado en Brasilia, con un índice CCD de 1668 (como se indicó anteriormente) podría no tener suficientes horas de funcionamiento para lograr ahorros de energía suficientes por medio de la instalación de enfriadores energéticamente eficientes.

49. En Colombia, pronto se trabajará para evaluar los ahorros de energía logrados por medio de la sustitución de seis enfriadores con CFC fuera del proyecto del FMAM/FML. Se registrarán y analizarán todos los parámetros relacionados con las condiciones de operación, la eficiencia energética y los efectos ambientales, y se divulgarán los resultados. Se hizo un intento de medir la eficiencia energética del nuevo enfriador instalado. No obstante, los resultados no se reconocieron como definitivos dado que el enfriador no estaba funcionando en condiciones óptimas.

50. En Tailandia, una orden ministerial de 1995 estableció normas de consumo de energía para los sistemas de A/A de edificios (enfriadores centrífugos) tanto para los sistemas existentes como para las instalaciones nuevas. Según la capacidad de refrigeración, la orden ministerial establece que el consumo de energía no debe superar 0,8 a 0,9 kW/TR para todos los enfriadores centrífugos existentes y 0,67 a 0,75 kW/TR para las instalaciones nuevas. Se debe reconocer que el umbral de consumo de energía establecido para los enfriadores a base de CFC existentes no era suficientemente estricto como para estimar su sustitución temprana con equipos de mayor eficiencia energética.

51. No hay referencias específicas a normas de eficiencia energética existentes para los enfriadores en los otros países evaluados. Filipinas cuenta con las siguientes y programas de etiquetado de eficiencia energética: norma de eficiencia y programa de etiquetado para acondicionadores de aire de habitación; programa de etiquetado de energía para refrigeradores y congeladores; norma de eficiencia energética para balastos de lámparas fluorescentes; y norma de eficiencia energética y etiquetado para lámparas fluorescentes compactas. No hay normas de eficiencia energética para los enfriadores.

Cuestiones relacionadas con la financiación

52. El préstamo sin intereses proporcionado por el FML y el FMAM se utilizó como mecanismo financiero para la ejecución del proyecto de sustitución de enfriadores en Tailandia. El proyecto demostró que la sinergia que se logra al fusionar fondos de diferentes fuentes se podría utilizar para lograr beneficios ambientales mundiales complementarios: eliminación de SAO y reducción de emisiones de GEI. El proyecto también demostró que las inversiones en nuevas alternativas energéticamente eficientes se podrían amortizar en un período de 3 a 5 años. Debido a las correcciones del mercado tras la crisis en Tailandia, la tasa de interés disponible a nivel comercial cayó a un nivel tan bajo que la tasa preferencial ofrecida a través de las subvenciones del FMAM y el FML no resultó competitiva. Además, en el mismo período, el Ministerio de Energía ofreció con éxito varios planes de subsidios financieros para promover la eficiencia energética que resultaron más atractivos para el sector privado. En los planes del Ministerio de Energía, las tasas de interés eran más bajas, los períodos de devolución del préstamo eran más prolongados y no existía el requisito de desmantelar el enfriador a base de CFC antiguo e instalar un registrador de datos para el enfriador nuevo. El proyecto financiado conjuntamente por el FMAM y el FML, por lo tanto, se cerró un año antes de lo previsto debido a la aceptación limitada de los préstamos entre los propietarios de los enfriadores. Para ese entonces, 17 de los 24 enfriadores objetivo habían sido sustituidos, pero había una importante cantidad de fondos restantes, y se devolvieron 1,3 millones de \$ EUA al FMAM y 1,27 millones de \$ EUA al FML.

53. Los incentivos para los proyectos de demostración examinados se proporcionaron sobre la base de consideraciones relativas a la tasa de rendimiento de las inversiones. Los proyectos aprobados en las reuniones 47ª y 48ª proporcionaron a los propietarios de los enfriadores incentivos promedio del 20% del costo de compra de un enfriador nuevo como un fondo con garantía parcial para apoyar las inversiones en enfriadores sin CFC y energéticamente eficientes. Este enfoque tenía la intención de reducir en forma directa muchos de los riesgos de proyecto reales y percibidos, garantizando efectivamente un período de amortización de 3 a 5 años para los propietarios de edificios que sustituyeran un enfriador de CFC antiguo.

54. El FML asignó 1 millón de \$ EUA a la Argentina, el Brasil, Colombia, Filipinas y Sudán, respectivamente, 735 556 \$ EUA a Jordania y 984 553 \$ EUA a Cuba. Todos los proyectos, excepto los de la Argentina, Jordania y Sudán consiguieron finalmente cofinanciación del FMAM. Cuba logró obtener cofinanciación del Canadá y el PNUD. La ONUDI, no obstante, enfrentó serias dificultades para conseguir cofinanciación de la Agence Française de Développement (AFD) para el proyecto de Sudán, lo que ocasionó una importante demora en la ejecución, aunque finalmente se resolvió el problema.

Financiación de fuentes múltiples para los proyectos

55. El diseño de los proyectos de enfriadores energéticamente eficientes en Filipinas como parte del proyecto mundial de sustitución de enfriadores incluyó financiación por medio de una combinación de subvenciones del FMAM y el FML, fondos del Mecanismo para un desarrollo limpio y recursos del sector privado. Los fondos del Mecanismo para un desarrollo limpio no fueron entregados a los beneficiarios al inicio del proyecto, sino que estarían disponibles solamente después de que se hubiera completado la sustitución del enfriador, se hubieran generado y verificado ahorros en las emisiones de CO₂ y se hubieran expedido las certificaciones de las reducciones de emisiones. Por lo tanto, se esperaba que se pudieran sustituir otras unidades de enfriadores utilizando los ingresos generados por los bonos de carbono. La negociación de la cofinanciación del Mecanismo para un desarrollo limpio fue dificultosa y muy prolongada.

56. En 2012, la depresión del mercado de carbono obligó a cancelar los acuerdos de compra de reducciones de emisiones con los posibles compradores de reducciones certificadas de emisiones. Por consiguiente, se reestructuró el proyecto de Filipinas; se suprimió el componente de financiación de los créditos del carbono, y la decisión de subsidiar el 15% del costo en fábrica de los enfriadores facilitó la rápida ejecución del proyecto reestructurado (es decir, eliminación de los requisitos de medición de la

alimentación de base, seguimiento y validación de las reducciones de emisiones a fin de cumplir los requisitos del Mecanismo para un desarrollo limpio). Se han incluido en el programa de sustitución los enfriadores a base de HCFC energéticamente ineficientes y los enfriadores a base de HFC.

57. Existen pruebas de que la financiación de los créditos del carbono ha ocasionado la sobrecarga de los proyectos con procedimientos de seguimiento y verificación que no resultaron atractivos para los propietarios de los enfriadores. Asimismo, durante el breve período de ejecución del proyecto, ninguno de los propietarios de los enfriadores a quienes se consultó manifestaron interés en depender de los pagos del carbono para obtener el subsidio, aun cuando ese enfoque se diseñó a fin de que fuera más lucrativo que el subsidio inicial. La mayoría de los propietarios de los enfriadores consideraron que era demasiado complejo y conllevaba demasiados riesgos de falta de pago, como parece ser ahora el caso.

58. El diseño del proyecto de Filipinas tuvo algunos problemas que dificultaron la ejecución. Los componentes de proyecto financiados por las diferentes fuentes (es decir, el FMAM, el FML y la financiación de los créditos del carbono) eran interdependientes entre sí y por lo tanto no eran inmunes a los riesgos ocasionados por otros componentes. En consecuencia, el colapso del mercado del carbono no solo afectó los componentes del proyecto que se financiaban con ingresos de la financiación de los créditos del carbono sino que afectó el proyecto en general.

59. En el Brasil, el PNUD abordó la mejora de las inversiones en eficiencia energética en edificios públicos y privados por medio del acceso a financiación comercial y las empresas de servicios de energía. El programa tenía la finalidad de alentar sinergias entre convenios con el Protocolo de Montreal a fin de incluir el componente de sustitución de enfriadores como un elemento de la mejora de la eficiencia energética de los edificios, que contribuiría a la eliminación de los CFC. Con los fondos de 1 millón de \$ EUA del FML, la cofinanciación del FMAM, el BID, los bancos, las empresas de servicios de energía y los usuarios finales, se previó llegar a los 135 millones de \$ EUA. Los esfuerzos para conseguir cofinanciación, así como las garantías y acuerdos necesarios, llevaron mucho tiempo. La ejecución del proyecto enfrentó obstáculos abrumadores y demoras prolongadas, que condujeron al retiro del componente de sustitución de enfriadores, junto con la participación del FML en la financiación, debido a que la flota disponible de enfriadores con CFC prácticamente desapareció durante esas demoras. El PNUD decidió no acometer la sustitución de los enfriadores a base de HCFC.

60. La experiencia con la ejecución de proyectos con cofinanciación de varias fuentes ha sido variada. Si bien esos proyectos representan claros esfuerzos para reconocer las sinergias entre los diversos actores mundiales del campo ambiental y sus mecanismos de financiación, también revelaron los complejos aspectos que pueden surgir cuando participan varios asociados para la financiación. Esas dificultades han variado desde la incapacidad para sincronizar los plazos de aprobación de la financiación, hasta el colapso del mercado del carbono, el efecto de la crisis financiera de 2008 en el caso del proyecto de Tailandia, acuerdos institucionales y de ejecución que competían entre sí (por ejemplo, doble presentación de informes al FML y el FMAM) y cuestiones relacionadas con la adecuación y la disponibilidad comercial de alternativas en el caso del proyecto de Filipinas.

61. Especialmente, la combinación de fondos del FML, el FMAM y otras fuentes en el caso de los proyectos del Brasil y Filipinas demostró presentar dificultades. La cuestión para el FMAM se relacionaba con la sincronización de oportunidades para aprovechar operaciones de eficiencia energética pertinentes con la financiación del FML y su cronograma de desarrollo, basada en los objetivos de cumplimiento mundiales del Protocolo de Montreal. Desde la perspectiva del FML, la ventana de financiación destinada a la sustitución de enfriadores con CFC se creó sobre la base de la decisión XVI/13 adoptada por las Partes en el Protocolo de Montreal en 2004, y se vinculaba con el hecho de que los propietarios de enfriadores de los países que operan al amparo del artículo 5 enfrentaban la inminente eliminación de los CFC en 2010. La sustitución de los enfriadores, aun cuando fuera con alternativas energéticamente eficientes, alrededor de 10 años después de la decisión adoptada por las Partes en el Protocolo de Montreal no se podría caracterizar como una reacción adecuada y responsable a esa decisión.

62. En lo que respecta a los programas de financiación de los créditos del carbono en general, anteriormente la entrega de financiación había demorado entre tres y seis años y, considerando la situación del mercado en el momento de las negociaciones con el Mecanismo para un desarrollo limpio en el marco del proyecto mundial de enfriadores, se esperaba que el rendimiento de las reducciones certificadas de emisiones fuera muy bajo. En consecuencia, la participación del Mecanismo para un desarrollo limpio creó un desincentivo para todos los proyectos que dependieran de los ingresos de la financiación de los créditos del carbono en ese momento. El mercado de las reducciones certificadas de emisiones había caído a su nivel más bajo desde 2004. La estrategia debía considerarse en forma oportuna y el proyecto debía reestructurarse a fin de que se pudieran reemplazar más enfriadores con CFC y se pudieran eliminar las SAO.

63. La observancia de los calendarios obligatorios del Protocolo de Montreal debería tener prioridad al realizar evaluaciones de riesgo en el contexto de los proyectos financiados conjuntamente por el FML y el FMAM.

64. El uso de dos fuentes de fondos diferentes en el proyecto de Tailandia condujo a un proceso de preparación muy prolongado. Se debieron firmar dos acuerdos de préstamos y dos acuerdos de garantía por una suma total de fondos de menos de 5 millones de \$ EUA. La complejidad añadida por administrar ambas sumas de fondos no se abordó de manera adecuada en la etapa de diseño, lo que condujo a complicaciones adicionales en la ejecución y la supervisión del proyecto. Por ejemplo, los intermediarios financieros y las empresas tuvieron que notificar por separado el uso de cada suma financiada, y el equipo de tareas tuvo que gestionar dos presupuestos y notificar dos veces acerca de su utilización. También resultó difícil hacer un balance de los desembolsos de ambos préstamos (del FML y el FMAM) debido a las diferencias en los montos y los costos de proyecto para cada participante. También se han observado problemas similares en los proyectos de la India y Filipinas. Por lo tanto, en el diseño de proyectos futuros se debería considerar una única fuente de financiación o una combinación más adecuada de fondos.

65. La combinación de recursos del FML y el FMAM en el proyecto mundial de enfriadores también ha conducido a que existan estructuras y procedimientos de ejecución complejos, con requisitos de presentación de informes de progresos y contabilización por separado para sumas relativamente pequeñas de financiación de subvenciones. Es necesario racionalizar y simplificar estos procedimientos.

Cuestiones relacionadas con la ejecución

Demoras en la ejecución

66. Actualmente, se han completado todos los proyectos, excepto los proyectos en el Brasil y la Argentina. En la 79ª reunión, se pidió a los organismos de ejecución que presentaran los informes de terminación de proyecto antes de junio de 2018 y que devolvieran los saldos a más tardar en diciembre de 2018. En promedio, la ejecución de los proyectos sufrió una demora de casi tres años más allá del objetivo aprobado. Uno de los principales obstáculos se relacionó con los esfuerzos de preparación vinculados con el complejo diseño de la cofinanciación, que se ha informado ha ocasionado demoras considerables en algunos proyectos. Algunos proyectos también experimentaron dificultades en la sincronización de los ciclos, procedimientos y cronogramas de los proyectos entre diversos asociados para la financiación y la ejecución. La entrega de los fondos del FMAM demoró hasta dos años después de la aprobación del proyecto. Se han observado obstáculos adicionales, que ocasionaron grandes demoras, en aquellos proyectos en los que también se previó una corriente de ingresos de la financiación de los créditos del carbono (Mecanismo para un desarrollo limpio).

67. Los problemas y demoras en la ejecución del proyecto en el Brasil se relacionaron principalmente con la obtención de financiación de múltiples fuentes. Según el Banco Mundial, el motivo de la demora para iniciar el proyecto mundial de sustitución de enfriadores fue el tiempo que los países necesitan para decidir acerca de una asignación relacionada con el cambio climático y solicitarla al FMAM para la sustitución de los enfriadores. Otros pasos necesarios, que llevaron mucho tiempo fueron el desarrollo y la

aprobación de la metodología de eficiencia energética de los enfriadores en el contexto del Mecanismo para un desarrollo limpio, el desarrollo de un marco de proyecto a nivel nacional (en coordinación con los organismos de ejecución, los proveedores y el gobierno, entre otros) y el examen y la aprobación del primer componente del proyecto mundial de enfriadores para la India por parte del FMAM. Además, el primer componente del proyecto para la India coincidió con la reestructuración del ciclo de proyecto del FMAM.

68. El ciclo de sustitución de enfriadores generalmente lleva entre seis meses y un año desde la presentación de la expresión de interés. Dos actividades esenciales llevaron mucho tiempo: la aprobación de los acuerdos de subvención, un documento pro forma, tuvo que ser examinada por los departamentos de asuntos legales, lo que requirió tiempo adicional; y el proceso de adquisición y transporte para la sustitución de los enfriadores fue un proceso prolongado, dado que los enfriadores se adquirieron en el extranjero y tenían plazos de entrega prolongados. En algunos casos, los problemas se vieron agravados por congestiones en el puerto, y la entrega de los equipos desde el puerto al sitio se convirtió en un problema importante para la ejecución.

69. La importante demora en la ejecución del proyecto en Sudán desde 2006 a 2012 se debió a la falta de comunicación entre la ONUDI y la dependencia nacional del ozono, supuestamente debido a los cambios políticos en el país. Las comunicaciones se reanudaron y se organizó una visita en misión de la ONUDI a principios de 2013. También se produjo un conflicto entre ministerios en relación con el mandato para ocuparse del Protocolo de Montreal, que se ha aclarado recientemente.

70. En la Argentina, ha habido algunos cambios importantes en los procedimientos y modernización en varios ministerios y departamentos, incluido el Ministerio de Producción, que era el responsable de la ejecución del proyecto de sustitución de enfriadores del Banco Mundial. Esto ha ocasionado demoras para establecer procedimientos transparentes con los que se pudiera ejecutar el proyecto. Un problema con el despacho de aduanas y la exención de impuestos para los equipos importados también ocasionó demoras. El proceso de inscripción de los enfriadores para la sustitución fue lento, en parte debido a la tibia respuesta de los propietarios de los enfriadores al subsidio del 20%. En una etapa posterior, el Banco Mundial acordó aumentar el subsidio al 33%.

71. El proyecto de Cuba financiado con asistencia bilateral del Canadá experimentó una demora de alrededor de dos años debido al prolongado proceso de transferencia de la ejecución del Canadá al PNUD.

72. Los acuerdos de subvención secundarios firmados con usuarios finales privados de enfriadores con CFC en Colombia demostraron ser un mecanismo adecuado que brindaba a los usuarios finales la flexibilidad necesaria. Ese mecanismo no resultó útil para tratar con instituciones públicas debido a limitaciones administrativas.

Selección de la tecnología alternativa

73. En los proyectos de sustitución de enfriadores, se permitió el uso de HFC-134a y HCFC-123 como refrigerantes. El HFC-134a (valor PAO nulo, y alto PCA) se consideró un buen refrigerante de alternativa, dado que permitía dejar de lado las tecnologías con SAO, aumentando al mismo tiempo la eficiencia energética. Se consideró que el uso de HFC-134a podía recibir apoyo del FML porque los beneficios contrarrestaban la contribución negativa al calentamiento de la atmósfera. Además, los enfriadores nuevos que usan este refrigerante son mucho más robustos y se ha logrado una importante reducción en las pérdidas de refrigerante.

74. Los HCFC son sustancias controladas según el Protocolo de Montreal y, en 2007, la Reunión de las Partes decidió introducir el calendario de eliminación de los HCFC. Por lo tanto, podían adquirirse enfriadores que usaban HCFC y, considerando que la vida útil de servicio de los enfriadores es de alrededor de 20 a 25 años, esto no ocasionaría dificultades financieras inminentes para los propietarios de los enfriadores.

75. La mayoría de los propietarios de enfriadores de los proyectos evaluados seleccionaron la tecnología de HFC-134a. En Filipinas, antes de 2015, varios enfriadores a base de HCFC-22 y HCFC-123 fueron sustituidos por enfriadores con mayor eficiencia energética con el mismo refrigerante de HCFC-123. En consonancia con los objetivos del Protocolo de Montreal, el uso de refrigerantes sin SAO para los enfriadores nuevos se incluyó en los nuevos criterios de admisibilidad en el proyecto reestructurado. Como resultado, quedaron excluidos por no cumplir las condiciones los enfriadores nuevos con refrigerantes de HCFC (por ejemplo, HCFC-123 y HCFC-22). La aplicación de este criterio en 2015 afectó la lista de enfriadores inscritos para la sustitución, excluyendo de hecho a los propietarios de enfriadores que tenían un contrato vigente con un proveedor de enfriadores con refrigerante de HCFC-123.

76. En el proyecto de Cuba, se incluyó la retroadaptación de los enfriadores con CFC. No obstante, la retroadaptación de los enfriadores a la tecnología de HFC-134a requiere cambios en los engranajes de transmisión para lograr un rendimiento similar al original. Además, se requiere la sustitución de los lubricantes, así como otras modificaciones mecánicas y eléctricas, y una retroadaptación no optimizada ocasionaría una reducción de capacidad de hasta 10% a 15%. Los costos de la retroadaptación podrían ser hasta 40% a 80% de los costos de sustitución y, según las condiciones mecánicas del enfriador, la retroadaptación podría no prolongar de manera significativa la duración económica del enfriador, a menos que incluyera la sustitución del compresor y el motor. Por lo tanto, debido a estos motivos principales, el gobierno dejó de lado la idea de retroadaptar los enfriadores, como se indicaba en el proyecto original, y decidió sustituir los enfriadores antiguos.

Recuperación y reciclaje de refrigerantes de CFC

77. En respuesta a la decisión XVI/13, los organismos de ejecución incluyeron en el diseño de sus proyectos medidas para el uso eficaz de las SAO recuperadas de los enfriadores, a fin de satisfacer las necesidades de servicio y mantenimiento del sector. No obstante, enfrentaron dificultades con la aplicación práctica de estas medidas. Los países con proyectos de sustitución de enfriadores tienen diferentes capacidades de recuperación y reciclaje, que es un factor determinante para proveer refrigerantes de CFC recuperados que podrían prolongar la vida útil operativa de los enfriadores.

78. La situación en Tailandia resultaba favorable para la recuperación y reutilización de refrigerantes de CFC, dado que había en el país varios enfriadores a base de CFC desde 2002. Se incluyó el requisito de que únicamente los proveedores y contratistas que tuvieran equipos adecuados de recuperación y reciclaje de refrigerantes de conformidad con la norma ASHRAE 15 reunirían las condiciones para participar en el proyecto. Esta condición se incluyó en los acuerdos correspondientes. La gestión adecuada de las operaciones de recuperación y reciclaje requirió operaciones de logística y esfuerzos adicionales por parte de los contratistas. No obstante, no se asignaron fondos para el manejo de los refrigerantes en el proyecto. La financiación se limitó y orientó a la sustitución de enfriadores con unidades de mayor eficiencia energética. En consecuencia, la cantidad de refrigerante de CFC recuperada de los enfriadores sustituidos fue menor que la prevista, con una tasa de recuperación de alrededor del 70%. Se reutilizó solamente una parte del refrigerante recuperado. La mayor parte del refrigerante estaba demasiado contaminado y no se consideraba que tuviera un valor económico. La cantidad de refrigerante de CFC reutilizado representaba solamente un 20% de la carga inicial acumulada de los enfriadores a base de CFC sustituidos.

79. Se han recuperado 30 toneladas PAO de refrigerantes de CFC y HCFC en los países incluidos en la muestra. Se han establecido instalaciones de recuperación y regeneración de SAO en la Argentina, el Brasil, Cuba y Filipinas. En Colombia, se han establecido 14 centros de acopio de refrigerantes y 5 instalaciones de regeneración de refrigerantes, mientras que se están poniendo en marcha instalaciones de destrucción de refrigerantes, aun cuando el país no tiene equipos para recuperar CFC-11. La información sobre los refrigerantes recuperados y reutilizados es escasa, principalmente porque las existencias de enfriadores con CFC prácticamente ya habían desaparecido en estos países cuando se llevó a cabo la sustitución de los enfriadores con CFC. En el estudio de caso sobre Cuba, se mencionó que la demanda de actividades de recuperación y reciclaje era alta, y que la recuperación y reutilización inmediata del

refrigerante, cuando este no estaba contaminado, era una práctica común. No obstante, no se proporcionaron datos específicos.

80. Hasta hace poco tiempo, parecía haber una reserva suficiente de CFC-11 recuperado y regenerado en la Argentina. El centro de regeneración y varios instaladores tenían en reserva la cantidad de 2 466 kg de CFC-11 recuperado. Además, un usuario de enfriadores tenía una reserva de alrededor de 560 kg de CFC-12 recuperado. Considerando que el representante de un fabricante de enfriadores calculó que la carga de CFC-11 requerida para los enfriadores existentes es de aproximadamente 1,8 toneladas por año, aparentemente las reservas de CFC-11 recuperado/regenerado se agotarán en poco tiempo.

81. En Filipinas, las 31,45 toneladas métricas de refrigerantes recuperados acopiados de los enfriadores antiguos (que incluyen CFC-12, HCFC-22, HCFC-123 y HFC-134a) están en poder de los contratistas que los recuperaron, y actualmente están almacenados ya sea en la empresa que acopió los refrigerantes, el centro de regeneración o en las instalaciones donde se encuentran los enfriadores, especialmente en el caso del HCFC-123, dado que el beneficiario aún tiene enfriadores antiguos que funcionan con HCFC-123 o ha realizado la conversión a enfriadores con HCFC-123. Filipinas no cuenta con ninguna instalación de destrucción de refrigerantes. El único centro de regeneración existente no está en funcionamiento, dado que el cromatógrafo de gases no tiene las columnas de prueba estándar para los refrigerantes. La Oficina del Ozono tiene previsto obtenerlas durante la ejecución del plan de gestión de eliminación de HCFC. No hay ningún otro centro de reciclaje en Filipinas. En los estudios de casos sobre Filipinas y Colombia se destacó que los refrigerantes recuperados se supervisan y están regulados.

Recomendación

82. El Comité Ejecutivo tal vez desee:

- a) Tomar nota del informe final de la evaluación de los proyectos de enfriadores con modalidades de cofinanciación que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/9; e
- b) Invitar a los organismos bilaterales y de ejecución a que apliquen, según proceda, las lecciones aprendidas basadas en las principales conclusiones de la evaluación de los proyectos de enfriadores con modalidades de cofinanciación.

Anexo I

MANDATO PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE ENFRIADORES CON MODALIDADES DE COFINANCIACIÓN

Antecedentes

1. El estudio teórico sobre la evaluación de los proyectos de enfriadores llevado a cabo en 2012 y presentado a la 68ª reunión⁷ analizó la eficacia de los ocho proyectos de demostración a fin de mejorar el entendimiento de los progresos realizados, las dificultades que se siguen encontrando, las ventajas y las deficiencias de los mecanismos de cofinanciación, así como los enfoques de los proyectos para la ejecución de proyectos de enfriadores.

2. El informe concluyó que el sistema de estímulos utilizado para impulsar las sustituciones tiene resultados desiguales, que no está funcionando en todos los países y donde está funcionando no es lo suficientemente rápido. Incluye una gran variedad de mecanismos, promociones e incentivos que se utilizan en los ocho proyectos de demostración. Sin embargo, la iniciación de estos proyectos había sido lenta en el momento en que se escribió el estudio teórico y, por lo tanto, los informes sobre el progreso fueron limitados, posponiendo la segunda etapa de la evaluación, que incluye visitas *in situ*, hasta que los proyectos alcanzaran una etapa más madura. Tras consultar con los organismos de ejecución durante la reunión de coordinación interinstitucional⁸, se acordó que la organización de la segunda etapa de la evaluación para el año 2017 era oportuna.

Objetivo de la evaluación

3. El objetivo de la evaluación es recopilar y analizar la información con el fin de encontrar una respuesta a las cuestiones planteadas en el estudio teórico, especialmente las relacionadas con el funcionamiento de los diversos mecanismos financieros. La evaluación examinará los proyectos de demostración actuales y evaluará si existen incentivos suficientes para catalizar sustituciones sin los recursos del Fondo Multilateral, así como los problemas que cabe esperar para la sustitución de los enfriadores, tanto del sector público como del privado, en los países donde los fondos para sustituir los enfriadores son escasos.

4. Sobre la base de sus conclusiones, la segunda fase de la evaluación formulará las lecciones aprendidas que contribuirán al desarrollo de políticas futuras en relación con la movilización de recursos. Las visitas *in situ* cubrirán seis países con proyectos de demostración de enfriadores y plantearán lo siguiente:

5. Contexto nacional de enfriadores

- a) ¿El país tiene un inventario o base de datos con todos los enfriadores de CFC que permanecen en operación? ¿Cuál es la antigüedad de los enfriadores que aún no han sido convertidos o reemplazados? ¿Cuántos enfriadores de la cantidad total se sustituyeron desde el inicio de la ejecución del proyecto hasta la fecha y cuántos quedan todavía?
- b) ¿Cuál es la demanda restante de enfriadores basados en CFC en el país? Y si existe tal demanda, ¿cómo y cuándo se espera que se acabe esta demanda? ¿Cómo se satisface la

⁷ UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/10 y Add.1

⁸ Montreal, 31 de agosto al 1º de septiembre de 2016

demanda restante?

- c) La repercusión de los éxitos y fracasos de los proyectos regionales en los países vecinos del Artículo 5.

Aspectos institucionales y legislativos

- a) ¿Qué instituciones coordinan la sustitución de enfriadores (políticas y financiamiento)? ¿Existe una estrategia nacional para eliminar progresivamente todos los enfriadores de CFC? ¿Existen las disposiciones reglamentarias necesarias para conducir a la eliminación gradual de enfriadores? En caso contrario, ¿qué se necesita todavía?
- b) ¿Los diseños de proyectos tenían un enfoque diferente para los enfriadores de los sectores público y privado? ¿El sector privado está procediendo con las sustituciones sin ayuda?, y si es así, ¿por qué? ¿Hay un temor por disminuir el suministro de CFC u otras preocupaciones?
- c) ¿Todas las partes interesadas (incluso los ministerios de gobierno) participan en la conversión? ¿Existe un mecanismo de coordinación/comunicación y, en caso afirmativo, cómo funciona?
- d) Si existe una estrategia de difusión, ¿cómo se planifica y cómo funciona la modalidad de gestión? Si no funciona, ¿cuáles son las razones?
- e) ¿Qué papel desempeñaron los diversos proyectos de demostración en el diseño y la aplicación de las estrategias de eliminación del enfriador?
- f) ¿Existen políticas y estrategias de los sectores público y privado? ¿Existen programas de responsabilidad social corporativa que impulsen la sustitución de enfriadores? ¿Se implementaron iniciativas ecológicas junto con los proyectos (por ejemplo, edificios ecológicos)?
- g) ¿Las normas de eficiencia energética desempeñaron un papel importante en la sustitución de los enfriadores con CFC?

Asuntos relacionados con la financiación

- a) ¿Cómo se seleccionó la modalidad de financiación? ¿Qué barreras o impedimentos encontró?
- b) ¿Se ha movilizado o se prevé la cofinanciación? ¿Cuáles fueron o son los problemas asociados con la coordinación de los donantes frente a diferentes criterios, horarios y prioridades? ¿Cómo fueron superados?
- c) ¿Qué acuerdos son o fueron necesarios y concluidos (por qué se necesitaron, con quién y qué cubren)?
- d) ¿Las sustituciones de enfriadores que se producen fuera del proyecto (es decir, los propietarios y los operadores de enfriadores) están realizando sustituciones por iniciativa propia? Si es así, ¿por qué?
- e) ¿Cuáles son las apreciaciones y opiniones de los propietarios de los refrigeradores sobre la eficacia de los diversos mecanismos o mecanismos de financiación (por ejemplo, préstamos en condiciones concesionarias, donaciones, fondos rotatorios)?

Problemas de ejecución

- a) Con las conversiones y sustituciones de enfriadores en curso, ¿ha habido barreras e impedimentos que provocaran retrasos significativos? Si es así, ¿cuáles fueron, ya se han resuelto? ¿Y cómo?
- b) ¿Cuáles son las principales razones por las que los operadores de los sistemas de enfriadores de los sectores público y privado demoran la sustitución? ¿En qué medida, y cómo, se han abordado y superado?
- c) Para los enfriadores que han sido reemplazados hasta la fecha, ¿cuáles fueron los costos reales de sustitución del enfriador (en relación con las expectativas) y cómo se cumplieron estos costos (quién pagó qué parte)? ¿Y cuáles fueron las tecnologías alternativas utilizadas?
- d) ¿Cuál es el papel (o el posible papel futuro) del ahorro de energía tanto en el diseño como en la ejecución del proyecto? ¿Se pueden utilizar las empresas de servicios energéticos y las empresas de servicios públicos? Si no es así, ¿por qué? ¿El ahorro energético es ahora un factor suficiente para provocar su sustitución?
- e) ¿Se recuperaron CFC de los proyectos de los enfriadores? ¿Existe o habrá alguna supervisión de los CFC recuperados? ¿Existe un plan para ocuparse de los CFC recuperados (reutilización, eliminación o destrucción)?

Selección de países para estudios de caso

6. Se propone que los siguientes países formen parte de la muestra de países a visitar por el equipo de evaluación:

- a) Cuba, para explorar la ejecución de proyectos en el sector público donde los enfriadores no son un lujo, sino una necesidad (por ejemplo, instituciones, laboratorios, hospitales);
- b) Brasil y Colombia, como países que ya cuentan con un proyecto de sustitución de enfriadores plenamente operativo, donde es probable que haya muchas lecciones adicionales que se aprendan y donde se espera que los proyectos en curso sirvan de modelo regional y catalicen las sustituciones tempranas;
- c) Sudán, como parte del proyecto de demostración estratégica para la conversión acelerada de enfriadores de CFC en los países africanos en los que se ha avanzado en la ejecución;
- d) Argentina, como país con acceso a insumos financieros como subvenciones comerciales, subvenciones institucionales y créditos de financiación del carbono. Esto permitiría una evaluación más detallada de la eficacia de este enfoque; y
- e) Tailandia, como ejemplo del uso de los ahorros generados por un aumento de la eficiencia energética.

Metodología

7. Se contratará un equipo de consultores de acuerdo a su experiencia y sus conocimientos sobre el tema y el funcionamiento del Protocolo de Montreal y del Fondo Multilateral. El equipo analizará los documentos existentes, así como las conclusiones y recomendaciones del estudio teórico y recopilará información adicional de las visitas *in situ*. Se organizarán reuniones con el personal de la Secretaría, la Dependencia Nacional del Ozono y los organismos de ejecución según sea necesario.

8. En un informe de síntesis se resumirán las conclusiones de los informes de estudios teóricos y los informes de evaluación de los países, y se formularán lecciones aprendidas y recomendaciones para que el Comité Ejecutivo lo examine en la última reunión de 2017.

9. Cada consultor será el encargado de elaborar el informe de evaluación del país. El líder del equipo, en cooperación con los demás miembros del equipo, redactará el informe de síntesis. Los organismos de ejecución participarán en la misión de evaluación y en la presentación de observaciones sobre los informes.

Annex II

CHILLER DEMONSTRATION PROJECTS AND EVALUATION CASE STUDIES

Demonstration chiller projects referred to in 2012 in desk study	Article 5 countries covered by demonstration projects	Case studies
GLO/REF/47/DEM/265	Argentina, India, Jordan, Philippines	Argentina, Jordan, Philippines
COL/REF/47/DEM/65	Colombia	Colombia
CUB/REF/47/DEM/275-	Cuba	Cuba
LAC/REF/47/DEM/36	Barbados, Dominican Republic, Jamaica, Trinidad and Tobago	
BRA/REF/47/DEM/275	Brazil	Brazil
AFR/REF/48/DEM/34, 35, 36 and 37	Cameroon, Egypt, Namibia, Nigeria, Senegal, Sudan	Sudan
EUR.REF.47.DEM.06	Croatia, Former Yugoslav Republic of Macedonia, Montenegro, Romania, Serbia	
SYR/REF/47/DEM/93	Bahrain, Syrian Arab Republic	
Early chiller project		
THA/REF/26/INV/104	Thailand	Thailand