



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



Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/8  
17 de octubre de 2014

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Septuagésima tercera Reunión  
París, 9 – 13 de noviembre de 2014

**ESTUDIO TEÓRICO  
SOBRE LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ELIMINACIÓN DE LOS HCFC  
EN EL SECTOR PRODUCTOR DE ESPUMAS**

**I. Resumen ejecutivo**

1. El objetivo principal de la evaluación es el de analizar los avances efectuados en la eliminación del consumo de los HCFC en el sector de producción de espumas, en lo tocante a los proyectos de la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC de los países que operan al amparo del artículo 5 financiados por el Fondo Multilateral. A efectos del análisis que nos ocupa, todos los países que operan al amparo del artículo 5 y que tienen proyectos para el sector productor de espumas se dividieron en grupos, con arreglo a los volúmenes de su consumo básico de referencia de los HCFC. En el caso de los 46 países que se recogen en el presente, dicho consumo básico oscila entre 1,4 toneladas PAO (Mongolia) y 19 269 toneladas PAO (China).

Resultados principales

2. La fase preparatoria del proyecto llevó más tiempo de lo previsto, llegando a ser de 53 meses en vez del máximo de 16 meses como se había estimado. Ello podría tener repercusiones en la terminación de los proyectos de inversión que es necesario ejecutar para eliminar los HCFC a fin de poder cumplir en 2013 y 2015 con las obligaciones contraídas.

3. A fechas de septiembre de 2014, el 23 por ciento de los proyectos autónomos de inversión que se aprobaron antes que los planes de gestión de eliminación de los HCFC, ya se había terminado en el 30 por ciento de los países, quedando así eliminado el 18 por ciento del consumo total de 612 toneladas PAO de HCFC, lo que constituía el objetivo de estos proyectos de eliminación. La repercusión general de tales proyectos en las reducciones del consumo de los HCFC antes de la fecha de estabilización de 2013 y de la reducción del 10 por ciento para el 1 de enero de 2015, a lo más tardar, puede considerarse, por lo tanto, como algo más bien modesto hasta la fecha. Sin embargo, se prevé que la eliminación del consumo de los HCFC que se pretende alcanzar en estos proyectos, incluso si se alcanza después de 2014, contribuya a convertir en permanentes las reducciones en el consumo de los HCFC, inicialmente alcanzadas por medio de sistemas de concesión de cuotas y licencias.

4. Los diez proyectos que se dedicaron a demostraciones y a proveedores de sistemas (ocho sobre poliuretano y dos sobre poliestireno extruido) y que fueron aprobados por un monto total que ascendió a 6,4 millones de \$EUA, ejercieron una repercusión en la evaluación, validación y utilización de algunas de las nuevas tecnologías emergentes y en demostrar la eficacia de tecnologías que ya se emplean extensamente, y que, además, lo hacen en nuevas circunstancias de producción en los países que operan al amparo del artículo 5, tal como es el caso de la tecnología de hidrocarburos (HC). La repercusión ejercida por los proyectos de demostración varió de un país a otro y lo hizo en pugna con otras alternativas a los HCFC. Por ejemplo, el formiato metílico y el dimetoximetano ya se utilizan en México en diversas aplicaciones y varias empresas; aunque puede que su uso requiera un mayor refinamiento en otras aplicaciones; los polioles premezclados con ciclopentano es una alternativa demostrada con éxito en China y en Egipto, al tiempo que la utilización de CO<sub>2</sub> supercrítico en aplicaciones de rociado de espumas se vio técnicamente factible en diversos entornos climáticos en un proyecto de demostración realizado en Colombia. En lo que al HFC-245fa respecta, su tecnología no pareció ser de gran utilidad por su elevado costo y su elevado potencial de calentamiento atmosférico (PCA). En el caso del sector de espumas de poliestireno extruido, el empleo de HFO-1234ze plantea diversas restricciones al sistema en lo que respecta a su capacidad de tratamiento, las propiedades de las espumas que se producen y los costos de la conversión. El proyecto de demostración de la combinación espumante conjunta formada por el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y el formiato metílico que se implantó en China se terminó recientemente y sus resultados se presentan a la actual reunión en curso.

5. Los proyectos de demostración han servido para identificar esferas de uso de los productos químicos, lo que puede que requiera un estudio más a fondo o una precaución especial durante su utilización.

6. El 60 por ciento aproximadamente de las actividades conexas a las espumas que se presentaron en el marco de la etapa I of los planes de gestión de eliminación de los HCFC se aprobó en el año 2011. Las espumas de poliuretano constituyen el sector predominante, formado en su mayor parte de diversas aplicaciones de espumas rígidas de poliuretano y de espumas de revestimiento integral, así como de suelas de zapatos en algunos países. De un total de 182,2 millones de \$EUA aprobados para proyectos de espumas, el sector de espumas de poliuretano acaparó 142,7 millones de \$EUA (78 por ciento) para la eliminación de 1 682 toneladas PAO de HCFC-141b (88 por ciento del total de la eliminación de HCFC en proyectos de espumas). A finales de junio de 2014, habían terminado su conversión 38 de las 1 056 empresas que se estima reciben asistencia a día de hoy (incluidas las pequeñas y medianas empresas (PIMES)). En estos datos no se incluyen los proyectos terminados en China, donde 11 de las 30 empresas incluidas en el primer tramo del plan sectorial de espumas de poliuretano, que estaban en fase de conversión a la tecnología de espumación acuosa, terminaron sus proyectos y dejaron de consumir HCFC-141b el 4 de julio de 2014 (anticipándose a la fecha prevista del 9 de diciembre de 2015).

7. La decisión 54/39(i)(ii) del Comité Ejecutivo influyó en el papel que juegan las asociaciones industriales. Hay muchos países en los que éstas juegan un papel de arrastre en las decisiones de la eliminación de los HCFC y son una fuente de experiencia colectiva y de regulación para las PIMES. China y Tailandia son dos ejemplos en esta materia. Lo que es más, la decisión 54/39 alentó a

los países a fortalecer sus capacidades institucionales y sus sistemas de concesión de cuotas y licencias, lo que parece que ha servido para reducir el consumo de los HCFC.

8. Un denominador común de las demoras en la ejecución de los proyectos es el tiempo que le lleva al organismo de ejecución firmar el documento inicial o el memorando de entendimiento (MdE) del proyecto o del acuerdo de donación con el gobierno. Cabe la posibilidad de que las causas de tales demoras sean de naturaleza política o administrativa por parte del gobierno receptor en cuestión, tales como cambios en los departamentos o ministerios, demoras en el nombramiento del oficial del ozono o en organizar el equipo de gestión del proyecto. Cabe también que las causas de las demoras puedan deberse a la preparación del emplazamiento para poder utilizar la nueva tecnología y la capacidad de algunas empresas beneficiarias para lograr la financiación de contraparte necesaria, lo que es especialmente el caso en las pequeñas empresas que se dispongan a introducir los HC.

## Conclusiones

9. Al ejecutar la decisión XIX/6/11(a), y especialmente al dar prioridad a la eliminación del consumo de los HCFC-141b en el sector de espumas, el Comité Ejecutivo ha convenido en lo que sigue:

- a) Elaborar los reglamentos y directrices para ayudar en la eliminación del consumo de los HCFC a largo plazo (decisión 60/44);
- b) Financiar la creación de capacidad institucional y las actividades regulatorias en los países que operan al amparo del artículo 5, como apoyo para eliminar el consumo de los HCFC, incluyendo en ello al sector de espumas;
- c) Financiar la preparación y ejecución de los planes de gestión de eliminación de los HCFC y las actividades de inversión que den prioridad a dicha eliminación en el sector de espumas;
- d) Financiar los proyectos de inversión destinados a eliminar el consumo de los HCFC en el sector de espumas, incluyendo en ello a los proyectos de demostración enfocados a mejorar la capacidad tecnológica de los países que operan al amparo del artículo 5 para lograr tal eliminación, así como financiar los proyectos de inversión antes de que terminen los planes de gestión de eliminación de los HCFC, a fin de facilitar la rápida eliminación del consumo de los HCFC; y
- e) Financiar los proyectos de inversión destinados a eliminar el consumo de los HCFC en el sector de espumas de aquellas empresas que consuman HCFC-141b en forma de sistemas importados de poliols premezclados que no se hayan notificado como consumo en virtud del artículo 7 (decisión 61/47).

10. Las dos primeras actividades sin inversión han sido un éxito y, hasta cierto punto, también la inversión de un monto de 6,4 millones de \$EUA en proyectos de demostración destinados a desarrollar, optimizar y validar una serie de tecnologías emergentes para eliminar el consumo de los HCFC, con objeto de realzar la disponibilidad de las tecnologías de eliminación en todas las categorías de la producción de espumas.

11. La ejecución de los proyectos de inversión sigue en curso, aunque en algunos países ha llevado más tiempo del previsto inicialmente. En parte ello podría deberse al tiempo empleado por los países para establecer o fortalecer sus instituciones con objeto de poder asimilar las actividades de inversión. En el caso del sector de espumas de poliestireno extruido, está previsto que dos de los proyectos aprobados en 2010 –uno para Arabia Saudita y otro para un proyecto de grupo de Turquía– queden terminados en diciembre de 2014. Estos proyectos tienen que seguir vigilándose y, probablemente, evaluarse a primeros

de 2015 para determinar el progreso alcanzado y si las dificultades en las tecnologías de la conversión del sector continuarán o no siendo un factor en contra de la eliminación del consumo de los HCFC. Será necesario evaluar algunos proyectos, incluidos los de espumas de poliuretano en la India y en otros países, especialmente en aquellos con compromisos de reducción específicos; a fin de dilucidar hasta qué punto los proyectos han cumplido con las fechas límite programadas para la eliminación.

12. En lo tocante a los proyectos de demostración, la ejecución de tareas ulteriores para resolver las cuestiones pendientes conexas al uso del formiato metílico, el dimetoximetano, los HC premezclados y demás, servirán para mejorar una penetración más amplia en el sector de la producción industrial de espumas y serán de mayor ayuda para las empresas de pequeña y media escala productoras de espumas. Aunque los países que operan al amparo del artículo 5 en el Sureste Asiático (Indonesia, Tailandia), parecen preferir los HFC-245fa como alternativas provisionales para algunas aplicaciones de espumas rígidas de poliuretano en su etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC, puede que tengan que volver a examinar tales aplicaciones a la luz de los recientes acontecimientos en el campo de los agentes espumantes líquidos formulados con hidro-fluoro-olefinas (HFO) y de las actividades de desarrollo de los agentes espumantes formulados con HFO que han sido aprobados para la India y Malasia. Se ha informado de que parece ser que los proveedores de sistemas de la India han firmado el memorando de acuerdo y se encuentran camino de investigar y desarrollar nuevas formulaciones con agentes espumantes sin HCFC, principalmente con HFO. Los proyectos aprobados para consumir HFC-245-fa podrían seleccionarse para ser analizados a fin de ver si se toma una decisión respecto de su ejecución.

13. En lo tocante a los proyectos de demostración que pudieran necesitar una asistencia adicional, podría considerarse lo que se indica *infra*. En lo que atañe a los polioles premezclados con HC no es necesario explorar la posibilidad de su exportación de un país a otro, ni la de sistemas así formulados, para poder disponer de ellos en un mercado más amplio.

14. A la evaluación de campo de 2015 se le podría también asignar específicamente la recolección de datos sobre costos, partiendo de los documentos de adquisiciones y desembolsos reales, para facilitar una evaluación más fiable de los costos adicionales de las actividades de etapa II de los planes de gestión de eliminación de los HCFC.

## II. Antecedentes

15. Al 1 de enero de 2010<sup>1</sup>, y con la asistencia del Fondo Multilateral, los países que operan al amparo del artículo 5 habían eliminado el consumo de 65 626,7 toneladas PAO de CFC utilizado en el sector de producción de espumas. Como resultado de ello, unas 12 550 toneladas equivalentes a 1 380,5 toneladas PAO de HCFC-141b se introdujeron como producto químico sustitutivo de SAO que requiere eliminación secundaria o de segunda etapa en el subsector de espumas rígidas y flexibles de poliuretano para revestimiento integral. En el caso del subsector de espumas de polietileno y poliestireno, el volumen de HCFC-142b y HFC-22 a introducir fue despreciable, al ser inferior al 2 por ciento del volumen de CFC-12 eliminado. Los volúmenes de CFC eliminados y los correspondientes de HCFC introducidos resultan del consumo medio de las empresas, como se recoge en las propuestas de proyecto en las fechas de su aprobación, y no se contabilizan como crecimiento del consumo.

16. En el mismo año (2010), todos los países que operan al amparo del artículo 5 (147) notificaron un consumo total de HCFC de 37 148,1 toneladas PAO. Tan sólo el 40 por ciento aproximadamente (58 de los países) notificaron un consumo de HCFC superior a las 20 toneladas PAO, y otro 15 por ciento aproximadamente (23 de los países) notificaron un consumo superior a las 100 toneladas PAO. El considerable incremento en el consumo de los HCFC puede atribuirse, entre

---

<sup>1</sup> Estaba previsto que todas las Partes en el Protocolo de Montreal que operan al amparo del artículo 5, eliminaran la producción y el consumo de los CFC para el 1 de enero de 2010 a lo más tardar.

otras cosas, a la expansión de las empresas previamente financiadas y a las empresas nuevamente creadas entre las fechas límite del 25 de julio de 1995 para la admisibilidad de financiación destinada a la eliminación de los CFC, y el 21 de septiembre de 2007 para la admisibilidad de financiación destinada a la eliminación de los HCFC, incluyendo las instalaciones productoras de nuevos tableros de espumas de poliestireno extruido.

17. Existen otras varias alternativas formuladas con HCFC para sustituir al HCFC-141b y al HCFC-142b y/o HCFC-22 en la fabricación de espumas de poliuretano y de poliestireno extruido, respectivamente. En el caso del subsector de las espumas de poliuretano, estas incluyen a los HFC de gran PCA, así como a las alternativas de bajo PCA, tales como la tecnología formulada con HC, la cual, con el tiempo, se ha venido refinando, lo que ha resultado en mejoras de su desempeño térmico, formulaciones modificadas de espumantes acuosos, que han pasado a tener un creciente uso en el transcurso de los últimos años, el CO<sub>2</sub> supercrítico, y otras tecnologías emergentes basadas en los hidrocarburos oxigenados (HCO), entre los que se incluye el formiato metílico, el dimetoximetano y los HFO, también denominados HFC 'sin saturar'.

18. En el caso del sector de poliestireno extruido, el CO<sub>2</sub> ha sido el principal agente espumante alternativo de bajo PCA, junto con la combinación espumante conjunta de CO<sub>2</sub> con etanol. El éter dimetílico y, específicamente, los HFC gaseosos emergentes sin saturar, tales como el HFO-1234ze, tienen posibilidades significativas de sustituir al HCFC-142b y al HCFC-22, e incluso al CO<sub>2</sub>, el cual plantea ciertas dificultades en el desempeño y en el tratamiento.

19. El proceso de eliminación en este sector presenta varias particularidades, entre ellas cabe destacar los problemas que emanan de la adopción de alternativas y de nuevas tecnologías emergentes. Algunos de estos problemas, que limitaron el empleo de la tecnología formulada con los HC tan sólo a los productores de espumas de mayor envergadura, siguen existiendo. Entre ellos se incluye la falta de disponibilidad mundial de los sistemas premezclados formulados con HC 7 y los riesgos de inflamabilidad que resultan en un elevado costo de las medidas de seguridad, restringiendo así el uso en las pequeñas empresas por falta de economías de escala. Otras cuestiones se remiten, por lo general, a la falta de disponibilidad, a su elevado costo y a la limitada capacidad técnica para absorber la nueva tecnología. Otras cuestiones se remiten, sin embargo, a las características de las sustancias. Por ejemplo, si bien los HFC no contribuyen al agotamiento de la capa de Ozono, presentan un PCA considerable, el cual imposibilita su uso como solución viable permanente, dada la presunción contra su uso como alternativa, conforme a la decisión XIX/6.

20. La elección de alternativas depende asimismo del contexto del país específico en el que tenga lugar la eliminación, además de la escala de producción de espumas, la infraestructura de la oferta y la aplicación. En algunos países existen proveedores de sistemas o empresas de productos químicos, o ambas cosas, especializados en la premezcla a granel de sistemas de producción de espumas para su distribución y venta a fabricantes de espumas, lo que facilita la transición a nuevas tecnologías, mientras que otras empresas tienen que comprar sus materiales fuera del país y podrían verse perjudicadas por las influencias y presiones comerciales externas. Como consecuencia de la escala de producción o del tipo de producto/aplicación de espuma, o de ambas cosas, algunas empresas han tenido que instalar centros de premezcla en sus instalaciones. A fin de evitar el tener que invertir en un centro de premezcla interno, las empresas, especialmente las pequeñas y medianas, prefieren comprar polioles ya formulados previamente en el plano comercial a los proveedores de sistemas o a los proveedores de productos químicos. Son muchas las empresas que consumen polioles premezclados, bien sea elaborados o importados de otros países.

21. Se reconoció<sup>2</sup> que durante la eliminación de CFC-11 en el sector de espumas, los proveedores de sistemas jugaron un papel clave en la penetración de los HCFC-141b en el mercado como agente

---

<sup>2</sup> Análisis revisado de las consideraciones de los costos pertinentes que atañen a la financiación para la eliminación del consumo de los HCFC (decisiones 53/37(1) y 54/40) - una ponencia presentada por la Secretaría del Fondo a la 55ª reunión del Comité Ejecutivo.

espumante alternativo al CFC-11 en varios de los países que operan al amparo del artículo 5. Se dotó de financiación a un número limitado de proveedores de sistemas que fueran idóneos para producir polioles premezclados de formulación sin CFC, así como para facilitar capacitación y transferencia tecnológica a los fabricantes de espumas rígidas y para revestimiento integral en tareas postproducción en equipos derivados. En la siguiente etapa de la eliminación del consumo de HCFC-141b en ese subsector, se consideró fundamental implicar y respaldar más ampliamente a los proveedores de sistemas en la validación y optimización de tecnologías nuevas y emergentes destinadas a los productores de espumas encargados de operaciones postproducción, mediante proyectos experimentales y proyectos de demostración aprobados y ejecutados a tiempo para asistir en el proceso de eliminación de los HCFC. Dado que estas actividades mejorarán la disponibilidad de los sistemas de producción de espumas optimizados que trabajen con polioles premezclados, podrán facilitar la inclusión de tecnologías alternativas en los países que operan al amparo del artículo 5, especialmente entre las PIMES.

### Objetivos

22. El objetivo principal de la evaluación es el de analizar los avances efectuados en la eliminación del consumo de los HCFC en el sector de producción de espumas, en lo tocante a los proyectos de la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC de los países que operan al amparo del artículo 5 financiados por el Fondo Multilateral. La evaluación se centra en las dificultades que se han encontrado durante la ejecución de proyecto e identifica las lecciones aprendidas para beneficio de la etapa II de los planes de gestión de eliminación de los HCFC. La evaluación está organizada en dos etapas, un estudio teórico y una serie de estudios de caso realizados en varios países. El presente documento incluye los resultados del estudio teórico.

23. El estudio teórico examinó la documentación existente sobre ejecución de proyectos en el sector de espumas. A efectos del análisis que nos ocupa, todos los países que operan al amparo del artículo 5 y que tienen proyectos para el sector productor de espumas se dividieron en grupos, con arreglo a los volúmenes de su consumo básico de referencia de los HCFC. En el caso de los 46 países que se recogen en el presente, dicho consumo básico oscila entre 1,4 toneladas PAO (Mongolia) y 19 269 toneladas PAO (China). En el anexo I adjuntado al presente informe figura la lista de los países que forman cada grupo.

**Cuadro 1.- Países que operan al amparo del artículo 5 con proyectos de eliminación de los HCFC aprobados para el sector de espumas**

Grupo	Rango de consumo básico de ref. de los HCFC (ton. PAO )	Descripción de los países	Número de países	Consumo total de HCFC en 2012 (ton. PAO )	Consumo total básico de referencia (ton. PAO )	Consumo básico medio de referencia (ton. PAO )
1	Más de 5 000	Muy alto volumen de consumo de HCFC	1	21 094,7	19 269,0	19 269,0
2 (a)	1 000-5 000	Alto volumen de consumo de HCFC – Subgrupo A	4	6 067,4	5 553,0	1 388,3
2 (b)	250-1 000	Alto volumen de consumo de HCFC – Subgrupo B	10	5 395,0	4752,8	475,3
2 (c)	25-250	Alto volumen de consumo de HCFC – Subgrupo C	17	1 912,5	866,5	66,7
3	Menos de 25	Bajo y muy bajo consumo de HCFC	14	158,7	150,8	10,1
<b>TOTAL</b>			<b>46</b>	<b>34 635,0</b>	<b>31 477,3</b>	

24. El análisis de la información de la que se dispone arrojó que 46 países habían aprobado proyectos para el sector de espumas, principalmente en el sector de espumas de poliuretano, con un desglose como sigue:

*Proyectos de inversión y de demostración*

- a) Treinta y seis países del sector de espumas de poliuretano tenían proyectos identificados durante la preparación de sus planes de gestión de eliminación de los HCFC y aprobados como componentes de la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC;
- b) Solo tres países del sector de espumas de poliestireno extruido tenían proyectos preparados y aprobados como componentes de la etapa I planes de gestión de eliminación de los HCFC;
- c) Catorce países del sector de espumas de poliuretano tenían proyectos preparados y aprobados para su ejecución antes de la aprobación de sus planes de gestión de eliminación de los HCFC, países que posteriormente fueron incluidos en el plan de gestión de eliminación de los HCFC correspondiente durante su aprobación;
- d) Dos países del sector de espumas de poliestireno extruido tenían proyectos preparados y aprobados para su ejecución antes de la aprobación de sus planes de gestión de eliminación de los HCFC, países que posteriormente fueron incluidos en sus respectivos planes de gestión de eliminación de los HCFC; y
- e) Diez proyectos de demostración, de experimentación o de validación de sistemas o tecnología (en el presente denominados proyectos de demostración), ocho en el sector de espumas de poliuretano y dos en el sector de espumas de poliestireno extruido, fueron aprobados para su ejecución en seis países, a guisa de proyectos mundiales de demostración.

**III. Principales cuestiones identificadas durante el estudio teórico**Fase preparatoria

25. Un análisis de los actuales documentos indica que se ha venido anticipando un periodo de 12 meses, a partir de la aprobación de la financiación para la preparación del plan de gestión de eliminación de los HCFC, como el periodo de tiempo necesario para preparar tales planes de gestión. El periodo de 12 meses se considera como un denominador común en la duración estimada que se recoge en las solicitudes presentadas por los organismos de ejecución a la 55ª reunión del Comité Ejecutivo en sus enmiendas<sup>3</sup> al programa de trabajo.

26. Puesto que se prescribe presentar el plan de gestión de eliminación de los HCFC y su documento para la etapa I con una antelación de catorce (14) semanas de la reunión en la que dicho documento vaya a examinarse, la duración de la propia actividad de preparación, al considerarse en referencia a las reuniones del Comité Ejecutivo, sería de quince meses y medio o, aproximadamente, dieciséis meses.

27. El periodo de tiempo real para desarrollar el plan de gestión de eliminación de los HCFC para los países<sup>4</sup> que se recogen en la muestra osciló entre 28 y 53 meses. Salvo unos pocos países, por ejemplo Nigeria (28 meses) y Swaziland (29 meses), un gran número de países tuvieron terminado y aprobado su plan de gestión de eliminación de los HCFC y su etapa I, incluido el acuerdo, en un periodo de unos tres años o más.

<sup>3</sup> Documentos UNEP/OzL.Pro/ExCom/55/19 Add.1 y Add.2; UNEP/OzL.Pro/ExCom/55/21 y Add.1 Add.2; UNEP/OzL.Pro/ExCom/55/22 Add.1 y Add.2: Enmiendas a los Programas de Trabajo del PNUD, la ONUDI y el Banco Mundial, respectivamente, para el año 2008.

<sup>4</sup> Calculado desde la fecha de aprobación de los fondos para la preparación de los planes de gestión de eliminación de los HCFC hasta la fecha de aprobación del documento sobre dichos planes de gestión y del programa de ejecución de su etapa I, así como del acuerdo del Comité Ejecutivo con los respectivos Gobiernos.

28. Las repercusiones de aprobar tarde los planes de gestión de eliminación de los HCFC, respecto del periodo de transición, podría así concatenarse y derivar en la terminación tardía de los proyectos de inversión necesarios para eliminar los HCFC con objeto de cumplir con las obligaciones contraídas. Así pues, en la mayoría de los países los primeros tramos de los proyectos conexos a la producción de espumas se aprobaron mucho más tarde de lo que hubiera sido necesario para poder ejercer el efecto deseado. Incluso países como India, Malasia, México, y otros que fueron financiados en fechas más tempranas para efectuar los estudios sobre los HCFC, necesitaron también tres años o más para terminar el proceso de preparación y aprobación del plan de gestión de eliminación de los HCFC.

**Cuadro 2.- Duración desde la aprobación de la financiación para la preparación del plan de gestión de eliminación de los HCFC hasta que el Comité Ejecutivo aprueba dicho plan de gestión de eliminación de los HCFC y la etapa I**

Duración en el caso de China (Grupo 1):	36 meses
Periodo medio para la muestra de países del Grupo 2 a):	41,5 meses
Periodo medio para la muestra de países del Grupo 2 b):	41,7 meses
Periodo medio para la muestra de países del Grupo 2 c)	41,5 meses
Periodo medio para la muestra de países del Grupo 3:	34,5 meses

Proyectos de inversión aprobados antes de terminar los planes de gestión de eliminación de los HCFC

29. La decisión 54/39(d)(i) recoge disposiciones para los países que deseen presentar proyectos de inversión para ejecutar por adelantado la presentación de sus planes de gestión de eliminación de los HCFC. Se preveía que tales proyectos resultaran en la eliminación de los HCFC para contabilizarlo contra el consumo admisible para financiación identificado en el plan de gestión de eliminación de los HCFC. Estos proyectos autónomos solo pudieron presentarse hasta 2010, después de lo que todos los proyectos presentados formarían parte de un plan de gestión de eliminación de los HCFC. El objeto de esta decisión fue fundamentalmente poner a los países en posición de poder acometer proyectos de inversión que contribuyeran a alcanzar el volumen de estabilización de su consumo, al converger éste con el volumen de consumo básico de referencia en 2013 y lograr la reducción del 10 por ciento para 2015. En el cuadro 3 se recoge una reseña de los proyectos autónomos aprobados para el sector de espumas.

**Cuadro 3.- Resumen de proyectos autónomos de inversión o del grupo de proyectos de inversión aprobados antes de los planes de gestión de eliminación de los HCFC**

Sector	Países	Empresas	Proyectos terminados	Proyectos en curso*	Costo total del proyecto (\$EUA)	HCFC a eliminar (ton. PAO)	HCFC a eliminar (tm)	HCFC eliminados (ton PAO)	HCFC eliminados (tm)	Rango de fechas de aprobación	Rango de la fecha objetivo de eliminación
Espumas de poliuretano	15	43	11	32	27 488 117	460	4 181,80	74,9	680,9	Nov.-09- Dic.-10	Oct.- 12-Ene- 16
Espumas de poliestireno extruido	2	7	0	7	7 204 494	170	2 214	0	0	Dec.10	Dec.14
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>50</b>	<b>11</b>	<b>39</b>	<b>34 692 611</b>	<b>630</b>	<b>6 395,8</b>	<b>74,9</b>	<b>680,9</b>	<b>Nov.-09- Dic.-10</b>	<b>Oct.- 12- Ene-16</b>

30. La mayoría de los proyectos que se recogen en el cuadro 3 se aprobaron en 2010 para terminarse en diciembre de 2014, a lo más tardar. Se aprobaron proyectos para el subsector de espumas de poliestireno extruido sólo para dos países, a saber, Arabia Saudita y Turquía. Dos de los proyectos para el

subsector de espumas de poliuretano, abarcando 10,9 toneladas PAO, se cerraron posteriormente, uno en Croacia por las dificultades financieras experimentadas por la empresa, y el otro en Egipto tras pasar a ser la empresa propiedad de un país que no opera al amparo del artículo 5.

### *Impacto de los proyectos*

31. A fechas de la elaboración del presente informe, el PNUD facilitó información adicional que arrojaba que cuatro de los proyectos de espumas de poliuretano aprobados para Egipto en diciembre de 2010 (62ª reunión) se habían terminado en agosto de 2014. Así pues, de los proyectos en cinco países (Colombia (cuatro proyectos), Egipto (cuatro proyectos), Croacia, la República Dominicana y Marruecos (un proyecto cada uno)), es decir, el 27 por ciento de los 41 proyectos aprobados para espumas de poliuretano y en curso de ejecución, se notificó que habían sido terminado a fechas de finales de septiembre de (tras la 72ª reunión). Estos proyectos lograron eliminar 110 toneladas PAO, lo que representa aproximadamente el 25 por ciento del consumo de HCFC de las 449,4 toneladas PAO seleccionadas para su eliminación en los proyectos activos de inversión aprobados antes que los planes de gestión de eliminación de los HCFC en el subsector de espumas de poliuretano. A fechas de septiembre de 2014, no se había notificado la terminación de ninguno de los proyectos del subsector de espumas poliestireno extruido.

32. Así pues, a fechas de septiembre de 2014, se había terminado el 23 por ciento de los proyectos de inversión en curso que habían sido aprobados antes que los planes de gestión de eliminación de los HCFC en el 30 por ciento de los países, eliminando así el 18 por ciento del consumo de HCFC de las 612 toneladas PAO seleccionadas para su eliminación en los proyectos sobre espumas en curso aprobados antes de los planes de gestión de eliminación de los HCFC de los respectivos países.

33. Las repercusiones generales que tales proyectos tuvieron en la reducción del consumo de los HCFC antes de alcanzarse la fecha límite de estabilización del consumo en 2013, junto con la reducción del 10 por ciento para el 1 de enero de 2015, pueden, por ende, considerarse, a día de hoy, como moderadas. No obstante, se prevé que la eliminación del consumo de los HCFC, a lograr mediante la ejecución de estos proyectos, e incluso aunque se terminen después de 2014, contribuirá a que sean permanentes las reducciones del consumo de los HCFC que se lograron inicialmente mediante los sistemas de cuotas y licencias.

34. Como se recoge en el cuadro 4, durante la conversión de los proyectos se emplearon las siguientes tecnologías, a saber: ciclopentano, n-pentano, agua/CO<sub>2</sub> (espumante acuosos) y formiato metílico.

**Cuadro 4.- Impacto de la ejecución de los proyectos de inversión aprobados antes que los planes de gestión de eliminación de los HCFC (a fechas de finales de septiembre de 2014)**

Actividad fabril	País	Org. bilateral	Agente/ tecnología espumante	Consumo básico de HCFC (ton. PAO)	HCFC eliminados (ton PAO)	HCFC eliminados (ton.)
Manufactura de refrigeradores comerciales	República Dominicana (1a)	PNUD	Ciclopentano	51,2	3,7	36,6
Manufactura de refrigeradores para el hogar	Colombia	PNUD	Ciclopentano	225,6	56	509,1
Manufactura de refrigeradores para el hogar	Marruecos	ONUDI	Ciclopentano	59,7	11	100
Manufactura de tableros (2 proyectos)	Egipto	PNUD	n-Pentano	386,3	23,8	216,4
Manufactura de tableros de espuma rígida y espumas rígidas de aislamiento de vertido in situ	Croacia	Italia	Espumante acuoso	4	1,8	16,4

Actividad fabril	País	Org. bilateral	Agente/ tecnología espumante	Consumo básico de HCFC (ton. PAO)	HCFC eliminados (ton PAO)	HCFC eliminados (ton.)
Manufactura de espumas moldeadas y de espumas de revestimiento integral flexibles y de fragua en frío moldeadas	Croacia	Italia	Espumante acuoso			
Manufactura de aplicaciones por rociado de espumas	Egipto	PNUD	Formiato metílico	386,3	11,2	101,8
Manufactura de calentadores de agua	Egipto	PNUD	Formiato metílico	386,3	2,4	21,8
<b>Total</b>					<b>109,9</b>	<b>1002,1</b>

### Proyectos de demostración (decisión 55/43)

35. Se aprobaron diez proyectos de proveedores de sistemas y de demostración por un costo total de 6,4 millones de \$EUA, de los que 4,3 millones de \$EUA lo fueron para el sector de espumas de poliuretano y 2,1 millones de \$EUA para el sector de espumas de poliestireno extruidos, respectivamente, con el fin de validar algunas de las nuevas tecnologías emergentes o de demostrar la eficacia de una tecnología ampliamente utilizada, tal como la tecnología de los HC, bajo nuevas circunstancias de producción en los países que operan al amparo del artículo 5. Ocho de los diez proyectos de demostración se ejecutaron en el sector de espumas de poliuretano y dos en el de espumas de poliestireno extruido. Allí donde participaron los proveedores de sistemas, el proyecto conllevó el desarrollo y optimización de sistemas en una primera fase y posteriormente de su validación y optimización mediante la aplicación, en segunda fase, en el plano de empresas de tareas postproducción en equipos derivados. Los proyectos de demostración se ejecutaron en 6 países como sigue, a saber: Brasil (2 de poliuretano), China (3 de poliuretano and poliestireno extruido), Colombia (poliuretano), Egipto (poliuretano), México (poliuretano) y Turquía (poliestireno extruido).

36. El cuadro 5 recoge un resumen de la situación de los proyectos de demostración.

### **Cuadro 5.- Resumen de la situación de proyectos experimentales y de proyectos de demostración aprobados antes que los planes de gestión de eliminación de los HCFC**

País	Título del proyecto	Org. de ejecución	Monto aprobado (\$EUA)	Fecha de aprobación	Fecha prevista de terminación	Fecha real de terminación	Situación a finales de junio de 2014
Brasil	Proyecto experimental para validar el formiato metílico como agente espumante en la manufactura de espumas de poliuretano (fase I) (BRA/FOA/56/DEM/285)	PNUD	401 500	Nov.-08	Jun.-09	Dic.-10	Terminado: ITP presentado. Informe final presentado en diciembre 2010. <b>Duración: 24 meses</b>
	Proyecto experimental para validar el dimetoximetano como agente espumante en la manufactura de espumas de poliuretano (fase I) (BRA/FOA/58/DEM/292)	PNUD	464 200	Jul.-09	Jul.-10	Dic.-12	Terminado: ITP presentado. Informe final presentado en abril 2012. <b>Duración: 42 meses</b>

<b>País</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Org. de ejecución</b>	<b>Monto aprobado (\$EUA)</b>	<b>Fecha de aprobación</b>	<b>Fecha prevista de terminación</b>	<b>Fecha real de terminación</b>	<b>Situación a finales de junio de 2014</b>
China	Conversión de tecnología formulada con HCFC-141b a tecnología formulada con HFC-245fa en la manufactura de espumas de poliuretano por rociado en Harbin Tianshuo Building Materials Co. Ltd. (CPR/FOA/59/INV/493)	BIRF	193 808	Nov.-09	Nov.-12	Nov.-12	Terminado; Informe final presentado. <b>Duración: 36 meses</b>
	Conversión de HCFC-141b a ciclopentano en la parte de producción de espumas de Jiangsu Huaiyin Huihuang Solar Co. Ltd. (CPR/FOA/59/DEM/492)	BIRF	786 668	Nov.-09	Nov.-12	Nov.-12	Terminado; Informe final presentado en diciembre 2012. <b>Duración: 36 meses</b>
Colombia	Proyecto de demostración para validar el uso de CO <sub>2</sub> supercrítico en la manufactura de espumas rígidas de poliuretano rociado COL/FOA/60/DEM/75)	Japón	441 100	Abr.-10	Ene.-14	Ene.-14	Terminado; Informe final presentado en diciembre 2013. <b>Duración: 45 meses</b>
México	Proyecto experimental para validar el uso de formiato metílico en aplicaciones de poliuretano micro celular (fase I) (MEX/FOA/56/DEM/141)	BIRF	290 082	Nov.-08	Nov.-10	Nov.-10	Terminado; Informe final presentado en diciembre 2010. <b>Duración: 24 meses</b>
<b>Total parcial</b>			<b>2 577 358</b>				
China	Demostración de conversión de polioles premezclados, formulados con HCFC-141b, a una formulación con ciclopentano, en la manufactura de espumas rígidas de poliuretano en Guangdong Wanhua Rongwei PU Co. Ltd (CPR/FOA/59/DEM/491)	BIRF	1 214 936	Nov.-09	Jun.-13		Terminación prevista para junio 2014. La visita a las instalaciones indicó que el proyecto estaba terminado. Pendiente s los protocolos de terminación de proyecto. Empresa distribuidora de sistemas formulados con HC
Egipto	Validación / demostración de opciones de bajo costo para el uso de los HC como agente espumante en la manufactura de espumas de poliuretano (EGY/FOA/58/DEM/100)	PNUD	473 000	Jul.-09	Dic.-13		Termino en parte. Informe tecnológico presentado a la 66ª reunión del Comité Ejecutivo. Taller impartido con visita al emplazamiento.
<b>Total parcial</b>			<b>1 687 936</b>				
Turquía	Validación del uso de HFO-1234ze como agente espumante en la manufactura de espumas para tableros de poliestireno extruido (fase I) (TUR/FOA/60/DEM/96)	PNUD	165 000	Abr.-10	Dic.-11	Jun.-12	Terminado: ITP e informe final presentados en junio 2012. <b>Duración: 26 meses</b>
China	Proyecto de demostración para la conversión de tecnología formulada con HCFC-22/HCFC-142b a tecnología formulada conjuntamente con CO <sub>2</sub> y formiato metílico como espumante en la manufactura de espumas de poliestireno extruido en Feininger (Nanjing) Energy Saving Tech. Co. (CPR/FOA/64/DEM/507)	PNUD	1 973 300	Jul.-11	Sep.-13		Terminado. Informe final presentado a la 73ª reunión)
<b>Total parcial (IIB.1 y IIB.2)</b>			<b>2 138 300</b>				
<b>TOTAL PARA PROYECTOS DE DEMOSTRACIÓN</b>			<b>6 403 594</b>				

37. Los proyectos de demostración abarcaron todas las aplicaciones de espumas rígidas e integrales, incluidas las aplicaciones de rociado de espumas, que es el subsector en el que ha sido más difícil seleccionar los agentes espumantes alternativos, dada la naturaleza emisiva de su aplicación en entornos del medio ambiente. La duración de los proyectos de demostración osciló entre 24 y 45 meses a diferencia de los 18 meses previstos.

#### *Impacto de los proyectos de demostración en el sector de espumas de poliuretano*

38. En el caso del sector de espumas de poliuretano, la larga experiencia en procesos de producción basados en agentes líquidos de espumación, especialmente entre las PIMES, se tradujo en que para tener una transición con éxito de una tecnología formulada con HCFC-141b a otra sin SAO entre estas empresas, había que encontrar un proceso que reprodujera la sustitución de CFC-11, que si bien es temporal también es conveniente. Si bien el HFC-245fa, en concreto, o el HFC-365mfc (mezclado con el HFC-227ea), o ambos, presentan buenas características como agentes espumantes, su ingente repercusión en el clima les invalida como sustituto de largo plazo del HCFC-141b. Por ende, de ahí la necesidad de encontrar soluciones alternativas similares a las del HCFC-141b a reemplazar.

39. El respaldo aportado por el Comité Ejecutivo a los proyectos de demostración ha generado actividades dirigidas al uso de agentes espumantes en la manufactura de espumas de varios países. Los proyectos de demostración han ayudado también a identificar esferas de consumo de productos químicos que puede que requieran un estudio más a fondo o precauciones especiales durante su uso.

40. Lo que sigue describe brevemente las repercusiones que las alternativas demostradas ejercieron en el sector de espumas.

#### *Formiato metílico*

41. El proyecto de demostración de las posibilidades del formiato metílico ha tenido como resultado su uso en diversas aplicaciones de espuma rígida de poliuretano, incluidos tableros, refrigeración comercial, y aplicaciones de espumas de revestimiento integral en varios de los países que operan al amparo del artículo 5, implicando en ello más de 15 proveedores locales de sistemas y cientos de empresas de operaciones posteriores de transformación con un consumo agregado de unas 5 000 toneladas de HCFC-141b. Entre estos países se incluye Brasil, Bosnia y Herzegovina, Camerún, la República Dominicana, Egipto, el Salvador, Indonesia, Jamaica, México, Nigeria, Sudáfrica, y Trinidad y Tobago, y ahora también Rusia.

42. El informe final sobre el formiato metílico entregado al Comité Ejecutivo<sup>5</sup> mencionaba el planteamiento de cuestiones atinentes a las muy bajas densidades (<35 kg/m<sup>3</sup>) por la inestabilidad y la necesidad de no exceder de 5,5 php en las formulaciones (con algunas variaciones según el tipo de polioli). Así pues, en varios proyectos mexicanos, el HFC-365mfc se utiliza en mezcla conjunta con el formiato metílico con menor densidad, a guisa de opción provisional hasta que se logre un mayor refinamiento del sistema, de lo que resultan concentraciones de formiato metílico más elevadas o el uso de HFO.

#### *Dimetoximetano*

43. Los resultados del proyecto arrojan que el dimetoximetano es más idóneo para aplicaciones de manufactura de espumas flexibles y de revestimiento integral. Se reconoce que se hacían comparaciones, tales como penalizaciones del 10 por ciento del valor de aislamiento en las espumas rígidas entre los sistemas optimizados formulados con HCFC-141b y los recientemente desarrollados sistemas formulados

---

<sup>5</sup> PNUD.- El formiato metílico como agente espumante en la manufactura de sistemas de espumas de poliuretano: Una evaluación para la aplicación en proyectos del Fondo Multilateral, octubre de 2010. También en UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/9, Informe sobre la ejecución de proyectos aprobados con requisitos específicos de presentación de informes, 4 de noviembre de 2010.

con dimetoximetano, señalando la precaución de que es necesaria la ulterior optimización y evaluación de los sistemas de dimetoximetano en tales aplicaciones y ello en el plano de cada empresa individual. El dimetoximetano ha demostrado tener mucho éxito en las espumas micro celulares y de revestimiento integral y es la tecnología que se elige en México para fabricar las suelas de los zapatos.

#### *Poliol premezclado con ciclopentano*

44. El uso actual al que dedican los poliols premezclados con ciclopentano las empresas de operaciones posteriores de transformación, se ha demostrado con éxito en los casos de China y Egipto. Partiendo de la experiencia acumulada y aprendida del proyecto de demostración de Wanhua Rongwei Polyurethane Co. Ltd (WHRW), China contratará a seis proveedores adicionales de sistemas para desarrollar y abastecer de poliols premezclados formulados con HC a las empresas que no puedan o no quieran montar instalaciones de premezcla y almacenamiento de HC por razones financieras, de seguridad y por otras razones de naturaleza técnica. Las deliberaciones mantenidas en la empresa indicaron el potencial exportador de los sistemas premezclados formulados con HC a otros países. De darse el caso de que otras pequeñas empresas deseen acceder a la tecnología formulada con HC se les concedería la asistencia que requieran.

45. El proyecto egipcio demostró la viabilidad de premezclar ciclopentano —no n-pentano— en sistemas plenamente formulados. Los resultados del proyecto se están aplicando a escala industrial en un proyecto en México. Existen también en Europa otros proyectos de poliols plenamente mezclados en los que se utiliza ciclopentano. El proyecto egipcio arrojó también con éxito la opción de inyectar directamente ciclopentano, de lo que resulta la posibilidad de rebajar las densidades con los mismos niveles de concentración del agente espumante. El estudio se ha ampliado para analizar este fenómeno —muy probablemente conexas a menores pérdidas de agente espumante— más detenidamente.

#### *Anhídrido carbónico supercrítico*

46. El Comité Ejecutivo aprobó un proyecto en Colombia para que el PNUD demostrase el uso del CO<sub>2</sub> en estado supercrítico en aplicaciones de rociado de espumas de poliuretano, puesto que el CO<sub>2</sub> en este estado puede superar las principales limitaciones de la tecnología formulada con CO<sub>2</sub>, a saber, deficiente estabilidad dimensional, deficiente adhesión a substratos, y una elevada conductividad térmica. Se demostró la viabilidad técnica de emplear tecnología formulada con CO<sub>2</sub> en estado supercrítico en aplicaciones de rociado de espumas en diferentes condiciones climáticas.

#### *HFC-245fa*

47. Aunque el proyecto de demostración se terminó en China en noviembre de 2012, la tecnología no pareció tener una gran utilidad, al no haber evidencia de que haya planes de su aplicación inmediata en el país. Además del elevado PCA del HFC-245fa, su elevado precio podría ser también un factor en la poca acogida que ha tenido en los países que operan al amparo del artículo 5.

#### *Impacto de los proyectos de demostración en el sector de espumas de poliestireno extruido*

48. Se han acometido en Turquía y China, respectivamente, dos proyectos de demostración empleando tecnología de HFO-1234ze y CO<sub>2</sub> con formiato metílico, aunque ambos proyectos podrían considerarse aún inacabados.

#### *HFO-1234ze*

49. En el caso del HFO-1234ze, que requiere una espumación conjunta con el éter dimetílico para mejorar sus desempeños, el informe sobre el proyecto de demostración presenta varias precauciones respecto de la capacidad de tratamiento del sistema, propiedades de la espuma y costos de la

conversión. A fin de abordar las cuestiones identificadas con el uso y mejora de su utilidad para acabar siendo una tecnología que pueda seleccionarse, el organismo de ejecución y el Gobierno anfitrión recomiendan realizar estudios adicionales que requerirían más recursos en término de tiempo y dinero. El Comité Ejecutivo no estaba dispuesto a endosar tal extensión y, por ende, el PNUD no presentó dicha solicitud.

#### Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) con formiato metílico

50. Este proyecto de demostración, que se está ejecutando en China y en el que el CO<sub>2</sub> se espuma conjuntamente con el formiato metílico, culminó recientemente su demostración y disponibilidad como una alternativa reproducible, de costo eficaz, y segura para el medio ambiente que las empresas pueden emplear en el sector de espumas de poliestireno extruido en China y en otros países que operan al amparo del artículo 5; el empleo de este producto en diferentes aplicaciones; y la adopción de las normas sobre seguridad en la fabricación de paneles de poliestireno extruido. Aunque parece desprenderse que, ante los costos adicionales de manejar el formiato metílico, las empresas chinas fabricantes de espumas de poliestireno extruido decantan su preferencia por el CO<sub>2</sub> y el etanol. China ya ha recibido la aprobación de la financiación para dos tramos en el sector, abarcando un total de 19 empresas, para la eliminación de 405,9 toneladas PAO (6 969,5 toneladas) de los HCFC. Dieciséis de las 19 empresas seleccionaron CO<sub>2</sub> con otros agentes de espumación conjunta (en su mayor parte etanol) como su tecnología de sustitución, al tiempo que dos empresas seleccionaron los HC con otros agentes de espumación conjunta.

51. En una universidad local, y con ayuda del Gobierno de Alemania, se ha establecido un proyecto autónomo de demostración sobre la conversión de la fabricación de espumas de poliestireno extruido utilizando CO<sub>2</sub>. El proyecto sirve ininterrumpidamente al sector industrial de fabricación de estas espumas a resolver cuestiones tecnológicas conexas a esta formulación alternativa, que, a juzgar por el análisis de la financiación de los tramos, parecer ser predominantemente la tecnología elegida entre los productores chinos de poliestireno extruido. El impacto de este centro de demostración de la tecnología formulada con CO<sub>2</sub> podría, a su vez, influenciar la futura selección tecnológica en el sector.

52. A fin de poder beneficiarse al máximo de los proyectos de demostración en el sector del poliestireno extruido en China, sería necesario que estos proyectos trabajaran conjuntamente y compartieran sus resultados.

#### Proyectos de inversión conexas a los HCFC aprobados en la etapa I de los planes de gestión de eliminación tales HCFC para el sector de espumas

53. La etapa I de un plan de gestión de eliminación de los HCFC, incluidas las actividades en el sector de espumas, se aprobó para la exrepública Yugoslava de Macedonia en la 60ª reunión del Comité Ejecutivo celebrada en abril de 2010. La aprobación, por un monto de 15 000 \$EUA, fue para políticas normativas sin inversión y otras actividades preparatorias destinadas a la ejecución en fechas posteriores de proyectos relativos al sector de espumas y de otros sectores. A ello le siguió la aprobación de otros tres primeros tramos para proyectos en el sector de espumas o planes para Armenia, Nigeria y Sri Lanka efectuadas en la 62ª reunión celebrada en diciembre de 2010.

54. Tras adoptar el Comité Ejecutivo la decisión 60/44 en la 60ª reunión, celebrada en abril de 2010, en la que se resolvieron casi todas las cuestiones pendientes sobre la admisibilidad para recibir financiación destinada a los proyectos de eliminación de los HCFC, más del 50 por ciento de los países con proyectos en el sector de espumas, y especialmente los países de gran consumo, incluidos China, Brasil y México, presentaron sus solicitudes de financiación para los planes de gestión de eliminación de los HCFC y de las actividades conexas a la etapa I en las reuniones 64ª y 65ª en julio de 2011 y noviembre de 2011, respectivamente. A raíz de ello, posteriormente recibieron la financiación para el primer tramo de los proyectos y planes del sector de espumas. Los planes de gestión de eliminación de los HCFC para la India se aprobaron en la 66ª reunión (abril de 2012) y los planes de gestión de

eliminación de los HCFC para Arabia Saudita y Tailandia se aprobaron en la 68ª reunión (diciembre de 2012).

*Efectos de las aprobaciones de los planes de gestión de eliminación de los HCFC en la eliminación de los mismos en el sector de espumas*

55. El 60 por ciento, aproximadamente, de las actividades del sector de espumas presentadas en el marco de la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC se aprobó en 2011. El momento en que se apruebe la etapa I y sus tramos conexos ejerce una repercusión en si la ejecución de los proyectos de inversión identificados servirá o no a los países que operan al amparo del artículo 5 a cumplir sus obligaciones contraídas en virtud del Protocolo de Montreal o cualesquiera otras obligaciones estipuladas.

56. Así pues, aunque el marco de posibilidades de lograr reducciones antes de que las medidas de control del consumo de los HCFC estipuladas en el Protocolo de Montreal entren en vigor en 2013, los proyectos acometidos con financiación del primero al tercero de los tramos para los países que reciben financiación para tramos anuales, y del primero al segundo de los tramos para aquellos que tienen tramos bianuales, potencialmente podrían contribuir a cumplir o a sustentar, o ambas cosas, el volumen de estabilización del consumo de los HCFC y a la reducción del 10 por ciento en el consumo de los mismos en 2015. Puesto que varios países acordaron reducciones adicionales en el consumo de los HCFC por encima del objetivo del 10 por ciento en 2015, incluso aunque la ejecución de los proyectos pudiera no tener repercusión puntual alguna en sus obligaciones para con el Protocolo de Montreal, sí podrían servir para cumplir las obligaciones contraídas en sus acuerdos con el Comité Ejecutivo. Lo que es más, toda reducción en el consumo de los HCFC alcanzada mediante la conversión de empresas productoras de espumas será permanente y ayudará a los países a lograr volúmenes sostenidos menores en el consumo de los HCFC.

Presentación por sector y situación de la ejecución

57. En el cuadro 6 se recoge un resumen de la situación en que se encuentra la ejecución de las solicitudes de financiación y de las ya aprobadas, incluyendo los tramos posteriores aprobados hasta la 72ª reunión celebrada en mayo de 2014, tras la aprobación de varios de los planes de gestión de eliminación de los HCFC y de su etapa I conexas de los programas de ejecución. Cabe señalar que en algunos casos el número de empresas se encorsetan un rango, en el que el límite superior se emplea para la estimación. Además, los países puedan solapar entre subsectores. Las cifras reales quedan sujetas a una verificación más a fondo tras la presentación de los informes de tramo.

**Cuadro 6.- Situación sumaria de proyectos en el sector de espumas aprobados en la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC (a fechas de junio de 2014)**

Sector	Proyectos terminados						Proyectos en curso				TOTAL				
	Países		Empresas	Costo (\$EUA)	Eliminación de los HCFC planificada (T. PAO)	Eliminación de los HCFC (T. PAO)	Países	Empresas	Costo (\$EUA)	Eliminación de los HCFC planificada (T. PAO)	Eliminación de los HCFC (T. PAO)	Países	Empresas	Costo total (\$EUA)	Eliminación de los HCFC planificada (T. PAO)
Espumas de poliuretano	10	38	12 109 585	166	166	31	1 056	130 556 435	1 541	107	41	1 056	142 666 020	1 094	273
Espumas de poliestireno extruido	0	0	0	0	3		26	39 544 412	238	0	3	26	39 544 412	238	0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>12 109 585</b>	<b>166</b>	<b>166</b>	<b>34</b>	<b>1082</b>	<b>170 100 847</b>	<b>1 779</b>	<b>107</b>	<b>44</b>	<b>1 120</b>	<b>182 210 432</b>	<b>1 945</b>	<b>273</b>

*Sector de espumas de poliuretano*

58. El sector de espumas de poliuretano es el predominante y consta mayormente de diversas aplicaciones de espumas rígidas de poliuretano, de espumas de revestimiento integral, y, en algunos

países, espumas para la fabricación de suelas para zapatos. Del monto total aprobado de 182,2 millones de \$EUA, al sector de espumas de poliuretano corresponden 142,7 millones de \$EUA (78 por ciento) para la eliminación de 1 707 toneladas PAO de HCFC-141b equivalente al 88 por ciento de los tramos aprobados. Todos los países que tienen proyectos para el sector de espumas tienen proyectos en el subsector de espumas rígidas de poliuretano, al tiempo que un número limitado, especialmente entre los países de volúmenes superiores de consumo de HCFC tenían algunos proyectos en el subsector de espumas micro celulares/de recubrimiento integral.

59. China, que presenta el mayor consumo de HCFC-141b en el sector de espumas de poliuretano, y de HCFC-22 y HCFC-142b en el de poliestireno extruido, obtuvo la aprobación para dos planes sectoriales diferentes bajo diferentes organismos de ejecución para la eliminación del consumo de HCFC-141b en el sector de espumas de poliuretano y de HCFC-22/HCFC-142b en el sector de espumas de poliestireno extruido. Sin embargo, los dos planes sectoriales se aprobaron en el marco de un único acuerdo con el Comité Ejecutivo ejecutado por los cuatro organismos de ejecución (PNUD, PNUMA, ONUDI y el Banco Mundial) y dos organismos bilaterales (Alemania y el Japón).

60. Como se refleja en el cuadro 6 anterior, a fechas de finales de junio de 2014, 38 de la estimación de 1,056 proyectos (3,6 por ciento) han sido terminados por un costo de 12,1 millones de \$EUA (es decir, el 8,5 por ciento del costo total 142,7 millones de \$EUA) para eliminar 273 toneladas PAO de HCFC-141b del objetivo de 1 094 toneladas PAO (25 por ciento). Todos los proyectos terminados correspondieron al sector de espumas de poliuretano.

61. Los proyectos terminados incluyeron conversiones de equipos refrigeradores comerciales y del hogar, y fabricación de paneles cortados, todo lo que se convirtió al consumo de ciclopentano, así como conversiones de diversos productores de espumas rígidas de Malasia y México, todos ellos con la asistencia de proveedores de sistemas.

62. A fechas de la redacción del presente informe, se recibió información del Banco Mundial indicando que 11 de las 30 empresas incluidas en el primer tramo del plan sectorial de espumas de poliuretano de China se convertían a la tecnología de espumación acuosa, habían terminado sus proyectos y habían dejado de consumir HCFC-141b al 4 de julio de 2014. Esas 11 empresas han eliminado el consumo de 1 229 41 toneladas (135,23 toneladas PAO) de HCFC-141b por un costo de 3 434 178 \$EUA. Esto lleva el volumen total de los HCFC eliminados de la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC a la cifra de 408 toneladas PAO (3 709,1 toneladas) por un costo de 15 534 763 \$EUA de lo que resulta un costo eficaz de 4,19 \$EUA/kg métrico. Puesto que la fecha prevista de terminación del primer tramo es diciembre de 2015, podría considerarse que este grupo de proyectos del primer tramo se ha terminado antes de las fechas previstas.

**Cuadro 7.- Proyectos de inversión terminados en el sector de espumas en los primeros tramos de la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC**

País	Título del proyecto	Org. de ejecución	Fecha de aproben	Monto aprobado (\$EUA)	Nº de empresas	Fecha prevista de termincn	Duración (meses)	HCFC eliminadas (ton. PAO)	Actividad
Armenia	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	PNUD	Dic.-10	265 661	1	Dic.-13	36	2,2	Conversión de manufactura de equipos de refrigeración comercial y climatización de salas a ciclopentano.
China	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	BIRF	Jul.-11	3 711 487*	11	Dic.-15	24	135,2	Conversión de calentadores de agua a tecnología de espumación acuosa. 11 de las 30 empresas financiadas en el primer tramo. Terminado en

País	Título del proyecto	Org. de ejecución	Fecha de aproben	Monto aprobado (SEUA)	Nº de empresas	Fecha prevista de terminen	Duración (meses)	HCFC eliminadas (ton. PAO)	Actividad
									julio de 2014 antes de lo programado.
Costa Rica	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (sector de espumas) (etapa I, primer tramo)	PNUD	Jul.-11	593 523	1	Jul.-13	24	14	Conversión de manufactura de refrigeradores del hogar a ciclopentano.
Guatemala	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (sector de espumas) (etapa I, primer tramo)	ONUDI	Jul.-11	109 637	1	Jul.-13	24	1,7	Conversión de manufactura de refrigeradores del hogar a ciclopentano.
Ecuador	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	ONUDI	Nov.-11	1 331 440	1	Jul.-14	32	15	Conversión de manufactura de refrigeradores del hogar a ciclopentano.
Líbano	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (plan sectorial de espumas) (etapa I, primer tramo)	PNUD	Jul.-11	810 000	1	Jul.-13	24	9,1	Conversión de fabricación de paneles a ciclopentano.
Malasia	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo) (plan sectorial de espumas de poliuretano)	PNUD	Nov.-11	4 327 247	13	Dic.-13	24	49,3	Conversión de manufactura de paneles a ciclopentano y 91 PIMES a diversas alternativas con 4 proveedores de sistemas.
México	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (plan sectorial de espumas para clientes locales y proveedores de sistemas) (etapa I, primer tramo)	PNUD	Jul.-11	2 502 526	12	Jul.-13	24	66,8	1) Conversión a formiato metílico / dimetoximetano para la producción de espumas de RI y moldeadas flexibles de sistemas de poliols premezclados formulados con HC por parte de los proveedores de sistemas; 2) Conversión en el plano de empresas 3); Conversión de empresas de espumas postproducción en equipos derivados con la asistencia de 12 proveedores de sistemas.
Nigeria	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	PNUD	Dic.-10	855 603	2	Oct.-12	22	0	Primer tramo terminado con la construcción de una instalación productora de HC.
Nigeria	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	ONUDI	Dic.-10	550 000	1	Dic.-13	36	0	Conversión de fabricantes de equipos de refrigeración comercial a tecnología de formiato metílico y espumación acosa.
Swaziland	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	PNUD	Abr.-11	667 948	1	Nov.-13	31	7,7	Conversión de manufactura de refrigeradores para el hogar a ciclopentano.
<b>Total</b>				<b>15 109 585</b>	<b>37</b>		<b>27**</b>	<b>301</b>	

\* Representa los fondos reales desembolsados. \*\*Representa la duración media de 11 tramos de actividades de inversión

63. La duración planificada de los proyectos de inversión osciló entre 24 y 36 meses, según la complejidad prevista de la ejecución, siendo la duración media de 28 meses. Cabe señalar que todos los proyectos se aprobaron en 2011 y su terminación se preveía para 2013. Así pues, puede decirse que todos los proyectos se terminaron a tiempo, lo que demuestra el hecho de que la ejecución del ciclo de los proyectos de inversión ha permanecido prácticamente inalterada.

#### *El sector de espumas de poliestireno extruido*

64. El sector de espumas de poliestireno extruido en el ámbito del artículo 5 es relativamente pequeño en comparación con el del sector de espumas de poliuretano. El sector de poliestireno extruido abarcó 39,5 millones de \$EUA o el 22 por ciento del total de las solicitudes de financiación a finales de junio de 2014, para eliminar 238 toneladas PAO de los HCFC (HCFC-22 y HCFC-142b), lo que equivale al 12 por ciento de los HCFC a eliminar en el sector de espumas hasta la fecha sirviéndose de los fondos aprobados. El sector está formado por tan solo 6 países (China, Kuwait, Mongolia, Qatar, Arabia Saudita y Turquía), recayendo en China el grueso del consumo de los HCFC y de las actividades de eliminación.

65. Dos países, Arabia Saudita y Turquía presentaron a la 62ª reunión (diciembre de 2010) la solicitud de financiación de proyectos autónomos y generales que abarcaron, respectivamente, la casi totalidad del sector de sus países, haciéndolo con anticipación a sus planes de gestión de eliminación de los HCFC y sin presentar solicitudes de tramo para la eliminación de los HCFC en este sector. Tres de los cuatro países remanentes China, Kuwait y Qatar, recibieron la aprobación de sus primeros tramos para este sector en las reuniones 64ª y 66ª, respectivamente. A fechas de finales de junio de 2014 se habían aprobado para China tres tramos de financiación que ascendían a 35,6 millones de \$EUA para eliminar 168,8 toneladas PAO de HCFC. La terminación de los proyectos del primero, segundo y tercer tramo se prevé tenga lugar en diciembre 2014, abril 2015 y junio 2016, respectivamente, siendo sus periodos de ejecución de entre dos y tres años y medio (24-42 meses). El sector en Mongolia es pequeño y la eliminación se alcanzará mediante cooperación bilateral con el Gobierno del Japón.

#### Políticas normativas y marcos institucionales

##### *Políticas y directrices del Fondo Multilateral*

66. Como ya se indicó anteriormente, la naturaleza de los reglamentos y ordenanzas, establecidos por el Comité Ejecutivo para allanar las tareas de eliminación los HCFC, tras adoptar las Partes la decisión XIX/6 y sus cronografías, afectarían a la forma en la que se eliminarían los HCFC como resultado de la ejecución de los proyectos de inversión. Esta cuestión fue especialmente pertinente para el sector de espumas, dado que las Partes habían expresado el deseo de eliminar las SAO que presentaran el mayor contenido de PAO, lo que, en realidad, significa los HCFC-141b que se consumen casi en exclusividad en el sector de espumas.

67. La decisión XIX/6 se adoptó en la 19ª reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal (19ª MOP), la cual se celebró del 17 al 29 de septiembre de 2007. Justo después de tomarse esta decisión, el Comité Ejecutivo, en sus reuniones del 26 al 30 de noviembre de 2007, adoptó su primera decisión de peso (decisión 53/37). A ésta siguió la decisión 54/39 en su primera reunión de 2008 (7-11 de abril de 2008). Estas decisiones aportaron las orientaciones iniciales que necesitaban los países que operan al amparo del artículo 5 para desarrollar los instrumentos necesarios para eliminar el consumo de los HCFC en el sector fabril.

68. La decisión 54/39 aportó orientaciones sobre cómo enfocar la eliminación de los HCFC, sirviéndose de las directrices recogidas en la decisión y del "Esbozo indicativo y contenido de los planes de gestión de eliminación de los HCFC" adjuntado como anexo a la decisión.

69. Aunque todas las disposiciones de la decisión 54/39 fueron pertinentes para el sector de espumas, las siguientes cláusulas del párrafo 1 de la decisión 54/39 lo fueron de forma especialmente significativa:

- a) (c)(ii) Dio direcciones sobre cómo abordar los sectores de fabricación, incluido el sector de espumas;
- b) (d)(ii) Dio orientaciones sobre la presentación de proyectos de inversión antes de que el plan de gestión de eliminación de los HCFC estuviera completo;
- c) (e) Hizo hincapié en la necesidad de financiar los reglamentos regulatorios en el plano nacional y otras medidas de apoyo, tal como los sistemas de concesión de licencias, etc., disponiendo para ello lo necesario; y
- d) (i)(ii) Hizo hincapié en la necesidad de abordar los papeles a jugar por las asociaciones industriales y sus responsabilidades.

70. La repercusión de estas decisiones sobre la eliminación de los HCFC ha sido significativa. La decisión 54/39(e) parece haber facilitado las reducciones en el consumo de algunos países ejecutando para ello actividades sin inversión.

71. En lo tocante a la decisión 54/39(i)(ii), la importancia de la participación de las asociaciones del sector industrial quedó patente allí donde éstas existen formalmente. Dado que el sector de espumas no es muy grande en un gran número de países, las asociaciones formales puede que no sean necesarias y, por ende, no existen en muchos países, especialmente en los del 2(c) y el grupo 3, tal como Viet Nam. En aquellos países con un sector industrial de producción de espumas con una proporción significativa de PIMES, estas son de desear como fuente de experiencia colectiva y un conducto de para las mismas. En los casos de China, Indonesia y Tailandia es evidente que las asociaciones del sector industrial juegan papeles de vanguardia en la labor de eliminar los HCFC en el sector de espumas, y el papel que desempeñan es reconocido y premiado financieramente.

72. En el caso de Tailandia, la división del sector industrial de espumas de la Asociación Thai de Industrias ha sido el motor de desarrollo del Marco de Gestión del Medio Ambiente, lo que ha verificado el Departamento de Obras Industriales (la DNO) y aprobado el Banco Mundial por ser coherente con los reglamentos y ordenanzas del Fondo Multilateral, siendo su publicación en diciembre de 2013 un paso importante en la ejecución del plan de gestión de eliminación de los HCFC en Tailandia. El Marco de Gestión del Medio Ambiente es al que se obligan y tienen que acatar las empresas que optan por la tecnología HC. Todas las empresas beneficiarias tienen que presentar propuestas sucintas sobre los proyectos subsidiarios, describiendo la información sobre el consumo básico y una lista de los equipos a aprovisionar o retroadaptar, junto con los costos conexos. En el caso de aquellos que opten por la tecnología HC, es necesario que presenten planes de gestión medioambiental que asegure su uso seguro. Partiendo de estos documentos, se firmará un acuerdo de donación subsidiaria. La asociación de productores de espumas jugará una función instrumental en la ayuda a las empresas beneficiarias que preparen tales documentos.

73. En el caso de China, la experiencia colectiva de la asociación del sector industrial de productores de espumas ha jugado un papel imprescindible en el desarrollo y ejecución de la eliminación del consumo de los HCFC en el país, tanto en el sector del poliuretano como en el de espumas de poliestireno extruido. En el transcurso de los últimos tres años se han aprobado aproximadamente 1,4 millones de \$EUA para el sector de espumas de poliuretano, destinándolo a actividades de asistencia técnica, al tiempo que 850 000 \$EUA se han aprobado con el mismo fin para el sector de poliestireno extruido durante los dos últimos tramos. Estos fondos se han dedicado al desarrollo y fortalecimiento de instituciones nacionales y de la capacidad del país para desarrollar, ejecutar, evaluar, vigilar y, en general, gestionar los programas de eliminación en los dos sectores, de manera eficiente y

eficaz, mejorando así la nacionalización de las actividades. El informe de país, en un documento por separado, se recoge una información más detallada del desarrollo de la estructura institucional para la gestión de la eliminación de los HCFC en China.

74. Otras decisiones clave, algunas de las que ya se expusieron *supra*, son atinentes a esta decisión o parten de ella, y de otras relacionadas con acuerdos plurianuales, y facilitan o mejoran la equidad y la transparencia necesarias para la gestión de un fondo con gran diversidad de beneficiarios y partes interesadas directas. Tales decisiones incluyen:

- a) La decisión 55/43 que trata del análisis de las consideraciones sobre los costos pertinentes a la eliminación del consumo de los HCFC. Los aspectos pertinentes de esta decisión ya se han expuesto en secciones anteriores, especialmente en la decisión 55/43(b). Esta decisión llevó al desarrollo y ejecución de proyectos autónomos y de demostración destinados, entre otras cosas, a la recogida de datos precisos que ayuden en el establecimiento de los costos de los proyectos;
- b) La decisión 55/13 que trata de la financiación de la preparación de los planes de gestión de eliminación de los HCFC. La decisión 55/13(f) hizo que China quedara exenta de la estructura de financiación estipulada en dicha decisión al respecto de la preparación de los planes de gestión de eliminación de los HCFC y de las actividades de inversión conexas a los HCFC. Dado que el consumo básico de referencia de los HCFC en el país abarca el 61 por ciento, aproximadamente, del consumo mundial atinente al artículo 5, fue necesaria la exención aplicable al consumo para que el país pudiera obtener los recursos financieros adecuados para preparar su plan de gestión de eliminación de los HCFC y demás actividades de inversión conexas que fueran proporcionales al volumen del consumo de HCFC;
- c) La decisión 56/16 por la que se definen los componentes constitutivos de una estructura de costos para financiar la preparación de un plan de general de gestión de la eliminación de los HCFC en consonancia con la decisión 54/39. La estructura atajó, entre otras cosas, a) la asistencia a las políticas normativas y a la legislación, por ejemplo, para desarrollar nuevas leyes o extender las ya existentes respecto a los HCFC, productos que contengan HCFC, licencias y cuotas, b) un estudio sobre el consumo de los HCFC y un análisis de los datos, y c) el desarrollo y culminación del plan de gestión de eliminación de los HCFC, incluyendo su etapa I para abordar las medidas de control de 2013 y 2015; y
- d) La decisión 60/44 por la que se establece, entre otras cosas, la fecha límite de septiembre de 2007 y las reglas para la financiación de las conversiones de segunda etapa; y
- e) La decisión 61/47 por la que se establecen las condiciones para la financiación de empresas que consuman HCFC presentes en polioles premezclados de importación que no se hayan notificado en virtud del artículo 7.

*Estipulaciones regulatorias y legislativas en el plano nacional*

75. Mediante su decisión 54/39, el Comité Ejecutivo alentó a los países a fortalecer sus capacidades institucionales, lo que convirtió en un requisito para poder obtener los apoyos necesarios para sus esfuerzos de eliminación del consumo de los HCFC. Habida cuenta de este mandato del Comité Ejecutivo, todos los países fortalecieron sus instituciones y políticas normativas vigentes, o asignaron a las nuevas una actividad prioritaria, o ambas cosas. Los sistemas de concesión de cuotas y licencias que no incluían a los HCFC se ampliaron para incluirlos como sustancias controladas.

76. El cumplimiento de esta prescripción puede que ocupara parte del tiempo de preparación de los proyectos de inversión. Por ejemplo, Ecuador, que no había ejecutado plenamente esta decisión, consiguió la aprobación de su etapa I del plan de gestión de eliminación de los HCFC, aunque la ejecución de los proyectos de inversión se efectuó condicionalmente hasta que se creara un sistema de cuotas que incluyera a los HCFC.

77. Este planteamiento parece haber servido para reducir el consumo de los HCFC, si bien, solo cuando se hayan completado y estén disponibles los datos conexos al artículo de 2013 podrán acometerse análisis más a fondo.

#### Cuestiones relativas a la ejecución de proyectos de inversión aprobados antes de la aprobación del plan de gestión de eliminación de los HCFC

##### *Eliminación del consumo de los HCFC*

78. Hacia mediados de 2014, 11 de los 48 proyectos del sector de espumas aprobados entre noviembre de 2009 y diciembre de 2010 habían terminado, eliminándose con ello el 25 por ciento del consumo de las 460 toneladas PAO seleccionadas. Entre las posibles razones por la mayor duración de los periodos de terminación se incluyen:

- a) Subestimación de la duración del proyecto: al aprobar los proyectos parece que se asumió que un gran número de ellos podrían terminarse antes de 2013 o en 2014. Empero, a pesar a las fechas de terminación previstas, de los documentos de proyecto aprobados podría observarse que la mayoría de las fechas de terminación de los proyectos se habían establecido para fechas comprendidas entre octubre de 2012 y enero de 2016;
- b) Demoras administrativas conexas a la firma de los contratos y acuerdos jurídicos: las causas de tales demoras bien podrían ser de naturaleza política o administrativa por parte del Gobierno receptor, tales como cambios en los departamentos o ministerios, demoras en el nombramiento del oficial del ozono o en organizar el equipo de gestión del proyecto en cuestión. Puede también que fueran causas debidas al propio organismo de ejecución, como consecuencia posiblemente de capacidad interna insuficiente para gestionar el volumen de trabajo generado en periodos de tiempo relativamente cortos;
- c) Complejos procesos de aprovisionamiento: de lo que resultan nuevas licitaciones de publicidad o nuevas negociaciones con los proveedores;
- d) Indecisión por parte de algunas empresas para adoptar tecnologías alternativas por falta de conocimientos técnicos, falta de disponibilidad de componentes, o percepción de desventaja competitiva. Por ejemplo, varias empresas de poliestireno extruido emplearon una considerable cantidad de tiempo considerando detenidamente o muy en profundidad las opciones tecnológicas, a pesar de haberse acordado la opción de conversión tecnológica durante la preparación de proyecto y de que el proceso de aprobación y el proyecto hubieran sido aprobados dándose por entendido que se estaba listo para su ejecución;
- e) Preparación del emplazamiento para poder albergar la nueva tecnología: lo que habitualmente ocurre con las conversiones a una nueva tecnología HC. A veces se construyen nuevas instalaciones en nuevos emplazamientos o polígonos industriales para poder cumplir con las normas sobre seguridad contra incendios;

- f) Falta de sistemas de espumas o de un suministro regular de los mismos: por ejemplo, el agente espumante formiato metílico que tiene que suministrarse en sistemas plenamente formulados; y
- g) Proyectos en los que, a pesar de que el organismo de ejecución prevé en su presentación que la empresa podría aportar financiación de contraparte, a la hora de la ejecución la empresa duda o tiene dificultades para aportarla.

*Provisión de datos de costos precisos relativos a la ejecución del proyecto*

79. El objetivo de aportar datos precisos sobre los costos adicionales partiendo de la ejecución del proyecto no se cumplió plenamente tampoco. El análisis puso de manifiesto que algunos de los datos aportados sobre proyectos y en aquellos casos en los que esta información se facilitó, la presentación se hizo en forma de una comparación entre los volúmenes de financiación aprobados y el costo real del artículo del equipo o de un grupo de artículos del equipo, sin adjuntar documento alguno que los respaldara.

80. Parece desprenderse que en la práctica (comercial) la facturas o contratos de compra no recogen un desglose pormenorizado del costo de los equipos por componente, por lo que fue difícil determinar, dada la falta de documentos, si tales desgloses facilitados en los informes sobre la marcha de las actividades constituían o no un reflejo preciso de los costos de los componentes.

81. El examen de los documentos de la ejecución de proyectos y las visitas a los emplazamientos arrojan que una forma sencilla y fiable de aportar datos precisos es que los datos procedan de la fuente de suministro. Todos los proyectos relativos a espumas, ya se trate del plan de gestión de eliminación de los HCFC, o con anterioridad a la aprobación de dicho plan, conllevan procedimientos de aprovisionamiento que resultan en un contrato final de compra o de venta, o en un documento similar, entre el licitante que gana la licitación (proveedor) y la empresa beneficiaria. El documento del contrato muestra el equipo o serie de equipos a suministrar, los precios unitarios, el precio total y los arreglos de pago acordados. Se recoge seguidamente una muestra del extracto de un contrato de ventas. En esa muestra se enumeran los grupos de equipos (detalle que se ha omitido) pero se presenta una sola suma a mano alzada como precio del equipo. Solo cuando se le haya facilitado una masa crítica de tales facturas o contratos ventas, estarán la Secretaría y los organismos bilaterales y de ejecución en condiciones de tener algún tipo de guía uniforme que ilumine los costos del equipo.

**Cuadro 8.- Lista de precios en una muestra de contrato de ventas**

Descripción del país de origen de las mercancías / manufactura	Precio unitario (\$EUA)	Precio (\$EUA)
1. Sistema de almacenamiento de ciclopentano	498 000	498 000
2. Sistema de premezclado y mezclado de ciclopentano	n.c.	n.c.
3. Cadenas de producción de espumas y retroadaptación de instalación en seco	n.c.	n.c.
4. Sistemas de ventiladores especiales y de distribución	n.c.	n.c.
5. Sistema de instalación y vigilancia de seguridad	n.c.	n.c.
<b>Precio CIF total</b>		<b>498 000</b>

82. La recolección de los contratos reales de compra atinentes a proyectos sobre espumas que se han terminado o se terminarán en la etapa I, podrían examinarse con vistas a llegar, de alguna forma y con un alto grado de fiabilidad, a los costos adicionales de capital.

Cuestiones relativas al cambio de tecnología

83. La tecnología preferida por los grandes fabricantes de espumas es la que viene formulada con ciclopentano como agente espumante para la producción de productos de espuma rígida de poliuretano

para aislamientos, la cual es la aplicación predominante, en el caso de la mayoría de los proyectos terminados y de los en curso. Cuatro proyectos terminados de refrigeración para el hogar y tres de los cuatro proyectos de refrigeración comercial se convirtieron a la tecnología con ciclopentano sin resultar dificultad alguna, mientras que dos proyectos de fabricación de tableros se convirtieron a tecnología de n-pentano, y un proyecto de refrigeración comercial y otro constituido por una serie de pequeñas empresas de fabricación de aparatos de refrigeración comercial se convirtieron a la tecnología formulada con formiato metílico. Once fabricantes de calentadores de agua (China) se convirtieron a la tecnología de espumación acuosa, mientras que un fabricante (Egipto) se convirtió a la tecnología con formiato metílico. Un fabricante de espumas rígidas de poliuretano para tableros se convirtió a la tecnología formulada con espumante acuoso

84. La rápida aceptación del formiato metílico para varias aplicaciones, por ejemplo, en algunos países de América Latina y del Caribe, así como en África, denota que esta tecnología tiene el potencial de ser de la elección de costo eficaz, especialmente entre las PIMES, allí donde se pueda depender de un proveedor de sistemas eficiente. No obstante, la principal cuestión tecnológica conexas al agente espumante es la actual restricción relativa a la densidad, por la que no puede utilizarse en aplicaciones que exigen densidades inferiores a los 35 kg/m<sup>3</sup>. Este problema podría resolverse con una mayor optimización, la cual requiere el uso de mezclas con el propio HCFC-141b (eliminado parcialmente), los HFC o los HFO. Una reciente deliberación con el PNUD indica que se encuentra actualmente trabajando con tecnologías de espumación formuladas conjuntamente con formiato metílico / dimetoximetano y los HFO como una posible solución a las espumas de baja densidad.

85. La formulación con ciclopentano es actualmente la tecnología que eligen los fabricantes de espumas rígidas de poliuretano para aislamiento en los países que operan al amparo del artículo 5. El uso de esta tecnología, sin embargo, requiere hasta cierto punto de un uso intensivo de capital, lo que desvela un buen ejemplo de inequidades intrínsecas en el proceso de financiación. La tecnología requiere el mismo alto grado de seguridad y presenta una exigencia similar de equipos esenciales, independientemente de la escala de producción de espuma, en lo que se refiere a los productores de espumas de media y gran escala, como se describe *infra*.

#### *Empresas competidoras en un mismo país*

86. Puede darse que en un mismo país las empresas que compiten entre sí en el mismo mercado reciban fortuitamente un tratamiento desigual en términos de la financiación de sus conversiones de HCFC a ciclopentano. En el caso de Indonesia, por ejemplo, el sector de espumas rígidas de poliuretano se ha dividido entre dos organismos. Uno de ellos es responsable de tres o cuatro de los más grandes fabricantes de espumas rígidas (y de las PIMES), mientras que al otro se le asignan tres fabricantes de mediano tamaño, a raíz de su consumo de HCFC. Las tres empresas de gran calibre reciben fondos de financiación adecuados para cubrir la gama completa de equipos, así como donaciones para la explotación. Por la otra parte, las otras tres empresas reciben fondos de financiación para partidas de capital adicional limitados al umbral del costo eficaz y tienen que aportar considerables fondos de contraparte para poder ejecutar sus conversiones. Estas empresas han superado dos licitaciones, la primera resultó en ofertas técnicamente aceptable pero financieramente muy elevadas y una puja "revisada". No está claro lo que conllevaron las pujas revisadas. La ejecución de los proyectos, que debían haberse terminado en 2013 podrían sufrir demoras que lleven incluso a fechas más allá de 2015 y tener repercusiones en la capacidad del país para cumplir con sus obligaciones. Otro proyecto general para empresas de calibre medio en México se encontraba en una situación similar.

#### Modos de ejecución de los planes de gestión de eliminación de los HCFC

87. El papel de los organismos bilaterales y de ejecución es fundamental para el éxito de la ejecución de los proyectos por parte de los países que operan al amparo del artículo 5, a fin de que puedan cumplir sus obligaciones contraídas en virtud del Protocolo de Montreal. Sus instituciones de contraparte de los

países que operan al amparo del artículo 5 están fortalecidas y mejor financiadas en el marco de los planes de gestión de eliminación de los HCFC, mientras que las estructuras organizativas, en especial en lo tocante al PNUD y al Banco Mundial, otorgan un papel mucho mayor a las organizaciones nacionales de ejecución.

88. Un examen de la ejecución de proyectos de inversión en el sector de espumas derivó en las siguientes observaciones:

*ONUDI*

89. Como puede esperarse de un organismo de desarrollo industrial con experiencia de ingeniería en su plantilla, la ONUDI parece tomar un papel más directo en la ejecución de proyectos, especialmente en proyectos individuales y generales de menor escala. En el caso de China, sin embargo, y en consonancia con el modo de ejecución según desempeños elegido por el país, la ONUDI ha firmado recientemente un acuerdo con el Gobierno que repercute en su planteamiento tradicional. En algunos países, como es el caso de Turquía, se ha establecido un equipo de proyecto semiautónomo que incluye en su seno asesores o peritos técnicos y jurídicos para ejecutar los proyectos, al tiempo que los peritos técnicos de la ONUDI se responsabilizan de la supervisión y la vigilancia.

90. El modo de ejecución directo requiere un alto grado de investigación de problemas por parte de los peritos técnicos de la ONUDI y depende de la capacidad técnica de la que se disponga interna o externamente para efectuar periódicos seguimientos y resolver difíciles cuestiones de la ejecución, tales como las que conlleva el aprovisionamiento de una serie de empresas que se enfrentan, a veces de forma inmanejable, a cuestiones de financiación de contraparte. Este último modo, que conlleva un equipo de proyecto, mejora la nacionalización del programa.

**Cuadro 9.- Resumen de proyectos en el sector de espumas aprobados en la etapa I de los planes de gestión de eliminación de los HCFC a fechas de junio de 2014. Distribución por organismos de ejecución**

Sector	Proyectos terminados					Proyectos en curso					TOTAL				
	Nº de países	Nº de empresas	Costo (SEUA)	Eliminación planificada de los HCFC (ton. PAO)	Eliminación de los HCFC (ton. PAO)	Nº de países	Nº de empresas	Costo (SEUA)	Eliminación prevista de HCFC (t. PAO)	HCFC eliminados (t. PAO)	Nº de países	Nº de empresas	Costo total (SEUA)	Eliminación prevista de HCFC (t. PAO)	HCFC eliminados (t. PAO)
<b>Espumas de poliuretano</b>															
PNUD	7	31	10 022 508	149	149	14	403	45 703 117	721	55	21	434	55 725 625		
ONUDI	4	6	659 637		17	14	345	15 126 599	238	7	18	351	15 786 236	253	24
BM						6	297	75 893 471	694	0	6	297	75 893 471	694	0
<b>Total parcial</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>12 109 585</b>	<b>166</b>	<b>166</b>	<b>31</b>	<b>1 056</b>	<b>130 556 135</b>	<b>1 516</b>	<b>107</b>	<b>41</b>	<b>1 094</b>	<b>142 665 720</b>	<b>1 682</b>	<b>273</b>
<b>Espumas de poliestireno extruido</b>															
ONUDI						3	46	39 544 312	238	7	3	46	39 544 312	238	7
<b>Total parcial</b>						<b>3</b>	<b>46</b>	<b>39 544 412</b>	<b>238</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>46</b>	<b>39 544 412</b>	<b>238</b>	<b>7</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>12 109 585</b>	<b>166</b>	<b>166</b>	<b>34</b>	<b>1102</b>	<b>170 100 547</b>	<b>1 754</b>	<b>114</b>	<b>44</b>	<b>1 140</b>	<b>182 210 132</b>	<b>1 920</b>	<b>280</b>

*PNUD*

91. El PNUD sigue el modo de Ejecución Nacional (NIM) o el de Ejecución Directa. Ya se trate de uno o de otro, todas las actividades de ejecución pasan a formar parte de un acuerdo en función del acuerdo sobre resultados entre el PNUD y el Gobierno en cuestión, habiendo además un acuerdo especular paralelo entre dicho Gobierno y las empresas beneficiarias.

92. En estos casos, el modo requiere un menor grado de aprovisionamiento discreto y de medidas de contratación y, con frecuencia, resulta en una entrega más rápida de los resultados del proyecto, facilitándose la supervisión mediante los asesores nacionales e internacionales del PNUD para verificar

que los patrones de referencia realmente se lograron como se pretende. Además, este planteamiento resulta en mayores niveles de propiedad de la tecnología y de adquisición de equipos por parte del sector industrial.

93. El modo va en función específicamente del país, según la capacidad del Gobierno para hacer uso de estos modos o modos subsidiarios.

#### *El Banco Mundial*

94. El Banco Mundial emplea un modo similar de ejecución en función de los resultados, que comienza por la firma del Acuerdo de Donación con el Gobierno del país beneficiario, tras lo que vienen los arreglos institucionales y de políticas normativas acordados entre el Gobierno en cuestión y el Banco Mundial, por el que se transfieren todos los aspectos de la ejecución del programa a instituciones designadas para cumplir esa función. Sin embargo, el banco, aporta orientaciones cotidianas y aportaciones técnicas para el desarrollo de actividades técnicas y de inversión por medio de un riguroso proceso de análisis. El modo conlleva la preparación de la ejecución del manual del proyecto específica para el país (PIM) o de un documento similar por parte del Gobierno, el cual lo analiza y endosa el Banco Mundial con el grado de coherencia que permitan y recojan los reglamentos y prácticas del Fondo Multilateral.

95. Este modo conlleva la creación de capacidad y de capacitación con el fin de asegurar la competencia y responsabilidad nacional por la propiedad de los proyectos y de su ejecución, reservándose para el Banco Mundial las responsabilidades de la supervisión. Los componentes de la ejecución de proyecto en sus diferentes formas depende de la estructura institucional del país, del apoyo de la Dependencia Nacional del Ozono, de la evaluación y de la supervisión de los proyectos.

#### Capacitación

96. La capacitación en el marco del sector de espumas se ciñe normalmente a la propia empresa y se acomete inicialmente en el momento en el que el equipo se somete a ensayos y puesta en servicio. La capacitación la llevan generalmente a cabo los proveedores de los equipos, conjuntamente con los proveedores de los sistemas o productos químicos y, cuando así sea necesario, conjuntamente con los expertos del organismo de ejecución, de forma que no se planteen problemas de gran calado. Ante los nuevos modos de ejecución, la capacitación sobre la preparación y ejecución de proyectos, incluidas las prácticas de aprovisionamiento, pueden organizarse para grupos de empresas de fabricación de espumas, a fin de facilitarles los conocimientos necesarios sobre cuestiones de admisibilidad para financiación, costos adicionales, cuestiones de aprovisionamiento, etc. Los proveedores de sistemas también facilitan asistencia técnica.

#### Demoras en la ejecución de proyecto

### **III. Conclusiones**

#### Estudios de país

97. Como ya se indicó *supra* en el párrafo 12, siete de los países que operan al amparo del artículo 5 se seleccionaron para recibir visitas de campo en regiones de África, Asia y el Pacífico, y de Asia Occidental, América Latina y el Caribe. Entre estos países se incluyó a China, Ecuador, Irán (República Islámica del), Malasia, México, Sudáfrica y Viet Nam. Además de la representación regional, los países fueron también representativos de los organismos de ejecución. Se acometieron misiones de evaluación en China, Malasia y Viet Nam mediante asesores y, en el caso de Ecuador y México, por parte del Oficial Superior de Supervisión y Evaluación junto con un asesor. Irán (República Islámica del) y Sudáfrica no han sido aún visitados a fechas de la redacción de este informe por razones logísticas.

98. El cuadro 10 recoge una lista de países junto con sus perfiles de consumo de HCFC en el sector de espumas. En el caso de estos países, este consumo en este sector oscila entre el 0 por ciento (Ecuador) y el 61 por ciento (Malasia) del consumo total de HCFC de los países, una vez excluido el consumo de los HCFC-141b presentes en polioles premezclados de importación. No obstante, el consumo de HCFC-141b en Ecuador se compone en su totalidad de HCFC-141b en forma de polioles premezclados de importación y Sudáfrica presenta un cierto grado de consumo de este tipo de polioles, siendo el consumo HCFC-141b en Viet Nam significativamente también de HCFC-141b en forma de polioles premezclados. Al tener en cuenta este tipo de consumo, el HCFC-141b, como porcentaje del consumo general de los HCFC en Ecuador, Sudáfrica y Viet Nam se dispara al 70 por ciento, 56 por ciento y 115 por ciento, respectivamente.

**Cuadro 10.- Lista de países seleccionados para evaluación de campo en 2014. Perfil del consumo de HCFC en el sector de espumas**

País	Año	Consumo de HCFC en el sector de espumas (toneladas PAO )						Consumo básico de referencia de HCFC (ton. PAO )	Consumo básico de ref. de HCFC como porcentaje en el sector de espumas
		HCFC-22	HCFC-141b	HCFC-141b premezclado de importación	Total de HCFC-141b	HCFC-142b	Total*		
PAO		0,055	0,11	0,11		0,065	0,23		
China	2012	1 892	6 501,98	0	6 501,98	637	9 030,98	19 269,00	46,9
Ecuador	2013	0	0	16,59	16,59	0	0,00	23,49	0,0
Irán	2013	1,46	115,47	0	115,47	0	116,93	380,50	30,7
Malasia	2013	0	315,61	0	315,61	0	315,61	515,80	61,2
México	2013	6,77	215,45	0	215,45	5,79	228,00	1 148,80	19,8
Sudáfrica	2012	1,43	174,9	32,01	206,91	2,54	178,87	369,70	48,4
Viet Nam	2012	0	37,62	216,92	254,540	0	37,62	221,20	17,0

\* Consumo total de HCFC en el sector, excluyendo los HCFC-141b en forma de polioles premezclados de importación.

99. Los informes de país sobre las visitas ya efectuadas están en curso de elaboración y se distribuirán emplazándolos en la sección del portal de la Red dedicado a la Evaluación.

**Cuadro 11.- Países con sectores de poliuretano y poliestireno extruido a visitar durante la 2ª etapa de la evaluación**

África	América Latina y el Caribe	Asia y el Pacífico	Asia Occidental	Europa y Asia Central
Camerún	Argentina	Bangladesh	Kuwait	Turquía
Egipto	Brasil	China	Líbano	Bosnia y Herzegovina
Nigeria	Cuba	India	Qatar	
Sudán (el)	República Dominicana (la)	Indonesia	Arabia Saudita	
	Jamaica	Filipinas		
		Tailandia		

#### IV. Recomendación

100. El Comité Ejecutivo puede estimar oportuno tomar nota del Estudio Teórico sobre Evaluación de la eliminación de los HCFC en el sector de espumas y de sus conclusiones, estudio que se recoge en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/8.

Annex I

**CLASSIFICATION OF ARTICLE 5 COUNTRIES WITH FOAM SECTOR PROJECTS IN THEIR HPMPs ACCORDING TO LEVELS OF BASELINE HCFC CONSUMPTION**

Number	Country	2013 Consumption (ODP tonnes)*	Baseline consumption (ODP tonnes)	10% Reduction level in 2015 consumption
<b>Group 1: Very High Volume HCFC Consuming Country</b>				
1	China	N/A	19,269.00	17,342.10
<b>Sub-Total</b>			<b>19,269.00</b>	<b>17,342.10</b>
<b>Group 2 (a): High Volume HCFC consuming countries (Sub-Group A)</b>				
1	India	N/A	1,608.20	1,447.38
2	Saudi Arabia	N/A	1,468.70	1,321.83
3	Brazil	1,189.25	1,327.30	1,194.57
4	Mexico	835.17	1,148.80	1,033.92
<b>Sub-Total</b>		<b>2,024.42</b>	<b>5,553.00</b>	<b>4,997.70</b>
<b>Group 2 (b): High Volume HCFC consuming countries (Sub-Group B)</b>				
1	Thailand	N/A	927.60	834.84
2	Turkey	N/A	551.47	496.32
3	Malaysia	N/A	515.80	464.22
4	Kuwait	N/A	418.60	376.74
5	Indonesia	N/A	403.90	363.51
6	Argentina	N/A	400.70	360.63
7	Nigeria	N/A	398.20	358.38
8	Egypt	297	386.30	347.67
9	Iran (Islamic Republic of)	N/A	380.50	342.45
10	South Africa	N/A	369.70	332.73
<b>Sub-Total</b>		<b>297</b>	<b>4,752.77</b>	<b>4277.493</b>
<b>Group 2 (c): High Volume HCFC consuming countries (Sub-Group C)</b>				
1	Pakistan	N/A	247.40	222.66
2	Colombia	N/A	225.60	203.04
3	Viet Nam	N/A	221.20	199.08
4	Philippines (the)	N/A	208.40	187.56
5	Syrian Arab Republic	N/A	135.00	121.50
6	Cameroon	N/A	88.80	79.92
7	Qatar	N/A	86.90	78.21
8	Jordan	N/A	83.00	74.70
9	Lebanon	N/A	73.50	66.15
10	Bangladesh	N/A	72.6	65.34
11	Algeria	N/A	62.12	55.91
12	Morocco	49.41	59.7	53.73
13	Sudan (the)	N/A	52.7	47.43
14	Dominican Republic (the)	34.78	51.2	46.08
15	Trinidad and Tobago	N/A	46	41.40

Number	Country	2013 Consumption (ODP tonnes)*	Baseline consumption (ODP tonnes)	10% Reduction level in 2015 consumption
16	Oman	28.87	31.5	28.35
17	Ecuador	N/A	23.49	21.14
<b>Sub-total</b>		<b>113.06</b>	<b>1745.62</b>	<b>1571.058</b>
<b>Group 3: Low Volume HCFC Consuming Countries</b>				
Number	Country	2013 Consumption (ODP tonnes)*	Baseline Consumption (ODP tonnes)	10% Reduction Level in 2015 Consumption
1	Zimbabwe	15.76	17.8	16.02
2	Cuba	12.19	16.9	15.21
3	Jamaica	N/A	16.3	14.67
4	Costa Rica	N/A	14.1	12.69
5	Sri Lanka	13.37	13.9	12.51
6	El Salvador	N/A	11.7	10.53
7	Guatemala	11.28	8.3	7.47
8	Swaziland	1.18	7.3	6.57
19	Armenia	N/A	7	6.30
10	Nicaragua	N/A	6.8	6.12
11	Bosnia and Herzegovina	N/A	6.1	5.49
12	Croatia	N/A	4	3.60
13	the former Yugoslav Republic of Macedonia	0.72	1.8	1.62
14	Mongolia	0.94	1.4	1.26
<b>Sub-Total</b>		<b>55.44</b>	<b>156.89</b>	<b>141.201</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2,489.92</b>	<b>31,477.28</b>	<b>28,329.55</b>

\* N/A: Data were not available as of end of July 2014 as the countries had not reported their sector-based production and consumption data in respect of the progress of implementation of their country programmes in 2013 that is due by 1 May of 2014.

Annex II

**HPMP PREPARATION AND APPROVAL PROFILE OF SOME ARTICLE 5 COUNTRIES WITH FOAM PROJECTS AND POTENTIAL IMPACT ON HCFC PHASE-OUT IN THE FOAM SECTOR**

Country	IAs	Funds Approved for HPMP Preparation (US \$)	Executive Committee Meetings Relating to HPMP Approval Process			Total Time for Preparation and Approval of HPMP (months)	Comments
			Approval of HPMP Prep. Funds	HPMP Submission for Approval	Final Approval of HPMP & Stage I Funding		
<b>Group 1 country</b>							
China	UNEP, UNDP, UNIDO, IBRD, GIZ	4,039,569	55th, (56th additional funds)	63rd, 64th	64th	36	Discussions on overarching strategy and policy and related cost issues at Executive Committee level and eligible incremental costs at Secretariat, implementing agency and national levels. <i>Updated agreement approved at 67<sup>th</sup> Executive Committee.</i>
<b>Group 2(a) countries</b>							
India	UNDP, UNEP, UNIDO, GIZ	1,055,020	56th	66th	66th	41	
Saudi Arabia	UNEP, UNIDO	195,000	55th	68th	68th	53	Major investment projects in the XPS foam sector approved at 62 <sup>nd</sup> Executive Committee (Dec. 2010) 2 years ahead of approval of HPMP.
Brazil	UNDP, GIZ	173,750	55th	64th	64th	36	
Mexico	UNDP, UNIDO	173,750	55th	64th	64th	36	A major project in the PU foam sector approved at 59 <sup>th</sup> meeting (Nov. 2009)
<b>Sub-total</b>		<b>1,597,520</b>				<b>41.5</b>	<i>Average duration for group</i>

## Sample of group 2(b) countries

Country	Implementing agency	Funds approved for HPMP preparation (US \$)	Executive Committee meetings relating to HPMP approval process			Total time for preparation and approval of HPMP (months)	Comments
			Approval of HPMP funds	HPMP submission for approval	Final approval of HPMP & stage I funding		
Thailand	IBRD	195,000	55th	66th, 67th	68th	53	Discussion of sectoral phase-out and policy issues and related eligibility issues
Turkey	UNIDO	195,000	55th	68th	68th	53	Major investment projects in both PU and XPS foam sectors approved at 62 <sup>nd</sup> Executive Committee (Dec. 2010) 2 years ahead of approval of HPMP.
Malaysia	UNDP, UNEP, UNIDO	173,750	55th	65th	65th	40	
Kuwait	UNEP, UNIDO	195,000	55th	66th	66th	45	
Indonesia	UNDP, IBRD	323,750	55th & 56th	62nd, 63rd	64th	36	Discussion of sectoral phase-out and policy issues and related eligibility issues
Argentina	UNDP, UNIDO	173,250	55th	66th	66th	45	
Nigeria	UNDP, UNIDO	150,000	55th & 56th	62nd	62nd	28	<i>Revised agreement approved at 66<sup>th</sup> Executive Committee</i>
Egypt	UNIDO	195,000	55th	65th	65th	40	
Iran (Islamic Republic of)	UNDP, UNIDO, GIZ	462,250	56th	63rd	63rd	29	
South Africa	UNIDO	195,000	55th	67th	67th	48	
<b>Sub-total</b>		<b>2,258,000</b>				<b>41.7</b>	<b><i>Average duration for group</i></b>
<b>Sample of groups 2(c) countries</b>							
Colombia	UNDP	173,750	55th	62nd	62nd	36	Major investment projects in PU foam approved at 60 <sup>th</sup> Executive Committee (April 2010) ahead of HPMP approval at 62 <sup>nd</sup> meeting. <i>Revised agreement approved 66<sup>th</sup> meeting</i>
Viet Nam	IBRD	195,000	55th	63rd	63rd	33	
Philippines (the)	IBRD	195,000	55th	68th	68th	53	Foam sector phase-out plan approved 62 <sup>nd</sup> Executive Committee. (Dec 2010) ahead of HPMP approval at 68 <sup>th</sup> meeting (Dec. 2012)
Jordan	UNIDO	150,000	55th	64th, 65th	65th	40	Approval of stage I HPMP deferred on policy issue and prioritization of ODS phase-out.
Algeria	UNIDO	85,000	55th	66th	66th	45	One project approved at 62 <sup>nd</sup> meeting ahead of HPMP approval at the 66 <sup>th</sup> meeting.

Country	Implementing agency	Funds approved for HPMP preparation (US \$)	Executive Committee meetings relating to HPMP approval process			Total Time for preparation and approval of HPMP (months)	Comments
			Approval of HPMP prep. Funds	HPMP submission for approval	Final approval of HPMP & Stage I Funding		
Sudan (the)	UNIDO	30,000	55th	66th	66th	45	One umbrella project in PU foam approved at 62 <sup>nd</sup> meeting ahead of HPMP approval at 66 <sup>th</sup> meeting.
Trinidad and Tobago	UNDP	85,000	55th	64th	64th	36	
Ecuador	IBRD	150,000	55th	65th	65th	40	
<b>Sub-total</b>		<b>1,063,750</b>				<b>41</b>	
<b>Sample of countries in Group 3</b>							
Cuba	UNDP	150,000	56th	65th	65th	36	
El Salvador	UNDP	150,000	55th	64th	65th?	36	
Swaziland	UNEP	85,000	56th	63rd	63rd	29	
Armenia	UNDP	85,000	55th	62nd	62nd	28	
Croatia	UNIDO	150,000	55th	66th	66th	45	Two projects approved, one at 59 <sup>th</sup> meeting (Nov 2009) (subsequently closed) and another at 62 <sup>nd</sup> meeting (Dec 2010)
Mongolia	UNEP	85,000	55th	63rd	63rd	33	
<b>Sub-total</b>		<b>705,000</b>				<b>34.5</b>	

**Legend:**55<sup>th</sup> Executive Committee 14-18 July 200856<sup>th</sup> Executive Committee 8-12 November 200857<sup>th</sup> Executive Committee 30 Mar-3 Apr 200962<sup>nd</sup> Executive Committee 29 November - 3 December 201063<sup>rd</sup> Executive Committee 4-8 April 201164<sup>th</sup> Executive Committee65<sup>th</sup> Executive Committee66<sup>th</sup> Executive Committee67<sup>th</sup> Executive Committee68<sup>th</sup> Executive Committee

25-29 July 2011

13-17 November 2011

16-20 April 2012

16-20 July 2012

3-7 December 2012



## Annex III

**HCFC CONSUMPTION, COMMITMENT TO ACCELERATED PHASE-OUT FOR COUNTRIES WITH FOAM PROJECTS IN HPMPs AND POTENTIAL  
IMPACT OF APPROVED PROJECTS**

No.	Country	2012 Consumption (ODP tonnes)	2013 (Freeze) consumption (ODP tonnes)	Baseline consumption (BL) (ODP tonnes)	10% Reduced consumption in 2015	Diff between 2012 Cons and BL (ODP tonnes)	Funded HCFC phase-out (ODP tonnes)*	Completion Dates	HCFC phased Out (ODP tonnes)	Other non-foam project phase-out (ODP tonnes)	Total phase-out (ODP tonnes)	Foam Sector HCFC Remaining to phase Out (ODPt)	Commitment to phase out in stage 1		
													Committed target year	Committed % of BL reduction	Amount of HCFC reduction required (ODP tonnes)
<b>Group 1: Very High Volume HCFC Consuming Country</b>															
1	China	21,094.65		19,269.00	17,342.10	1,825.65	554.2	2014; 2015	148.84	0	148.84	405.4	2015	10	1926.9
<b>Sub-Total</b>		21,094.65		<b>19,269.00</b>	<b>17,342.10</b>	1,825.65	554.2		0						
<b>Group 2(a): High Volume HCFC Consuming Countries (Sub-Group A)</b>															
1	India	1,653.85		1,608.20	1,447.38	45.65	262.7	Dec-14; Dec-15	0	0	0.00	262.7	2015	10	160.82
2	Saudi Arabia	1,921.69		1,468.70	1,321.83	452.99	100.0	Dec. 15	0	0	0.00	100.0	2020	35	514.05
3	Brazil	1,387.87	1,189.25	1,327.30	1,194.57	60.57	48.7	Apr -15; Dec-15	48.7	138.05	186.75	0.0	2015	10	132.73
4	Mexico	1,103.98	835.17	1,148.80	1,033.92	-44.82	304.2	Jul 13; Jan 15; Sep 14; Jun 16; Dec 14	66.8	313.63	380.43	237.4	2015	30	344.64
<b>Sub-Total</b>		<b>6,067.39</b>		<b>5,553.00</b>	<b>4,997.70</b>	<b>514.39</b>									
<b>Group 2(b): High Volume HCFC consuming countries (Sub-Group B)</b>															
1	Thailand	1,154.64		927.60	834.84	227.04	33.4	Jun. 15	0	0			2018	15	139.14
2	Turkey	318.18		551.47	496.32	-233.29	16.3	Dec. 15	0	0	0		2017	86.4	476.47
3	Malaysia	736.9	N/R	515.80	464.22	221.10	85.1	Dec. 13; Dec. 15	49.3	0			2016	15	77.37

No.	Country	2012 Consumption (ODP tonnes)	2013 (Freeze) consumption (ODP tonnes)	Baseline consumption (BL) (ODP tonnes)	10% Reduced consumption in 2015	Diff between 2012 Cons and BL (ODP tonnes)	Funded HCFC phase-out (ODP tonnes)*	Completion Dates	HCFC phased Out (ODP tonnes)	Other non-foam project phase-out (ODP tonnes)	Total phase-out (ODP tonnes)	Foam Sector HCFC Remaining to phase Out (ODPt)	Commitment to phase out in stage 1		
													Committed target year	Committed % of BL reduction	Amount of HCFC reduction required (ODP tonnes)
4	Kuwait	420.15		418.60	376.74	1.55	60.7	Jun. 14; Jun. 16	0				2018	39	163.25
5	Indonesia	329.38		403.90	363.51	-74.52	65.6	Dec-14; Dec-15	0				2015	20	80.78
6	Argentina	571.39		400.70	360.63	170.69	18.5		0				2017	18	72.126
7	Nigeria	512.56		398.20	358.38	114.36	0.0	Dec. 14	0				2015	10	39.82
8	Egypt	513.78	297	386.30	347.67	127.48	84.2	Nov. 11; Dec. 12	42.1				2018	25	96.58
9	Iran (Islamic Republic of)	376.31		380.50	342.45	-4.19	61.0	Mar-12; Mar-15; Dec-15	3	0	3		2015	10	38.05
10	South Africa	461.71		369.70	332.73	92.01	60.6	Dec. 14; Jun. 16					2020	35	129.40
<b>Sub-Total</b>		<b>5395.0</b>		<b>4,752.77</b>	<b>4277.493</b>	<b>642.23</b>									
<b>Group 2(c): High Volume HCFC Consuming Countries (Sub-Group C)</b>															
1	Pakistan	326.23		247.40	222.66	78.83							2015	10	24.74
2	Colombia	285.5		225.60	203.04	59.90	0.0						2015	10	22.56
3	Viet Nam	199.93		221.20	199.08	-21.27	134.1	Dec.14; Dec. 15					2015	10	22.12
4	Philippines (the)	195.65		208.40	187.56	-12.75							2015	10	20.84
5	Syrian Arab Republic	83.18		135.00	121.50	-51.82							2015	10	13.50
6	Cameroon	73.78		88.80	79.92	-15.02	15.7		7.2				2015	20	17.76
7	Qatar	93.57		86.90	78.21	6.67	19.1	Dec. 15	0				2015	20	17.38
8	Jordan	124.85		83.00	74.70	41.85							2017	20	16.60
9	Lebanon	94.67		73.50	66.15	21.17	0.0	Jul. 14					2015	18	13.23
10	Bangladesh	66.47		72.6	65.34	-6.13							2018	30	21.78

No.	Country	2012 Consumption (ODP tonnes)	2013 (Freeze) consumption (ODP tonnes)	Baseline consumption (BL) (ODP tonnes)	10% Reduced consumption in 2015	Diff between 2012 Cons and BL (ODP tonnes)	Funded HCFC phase-out (ODP tonnes)*	Completion Dates	HCFC phased Out (ODP tonnes)	Other non-foam project phase-out (ODP tonnes)	Total phase-out (ODP tonnes)	Foam Sector HCFC Remaining to phase Out (ODPt)	Commitment to phase out in stage 1		
													Committed target year	Committed % of BL reduction	Amount of HCFC reduction required (ODP tonnes)
11	Algeria	56.56		62.12	55.91	-5.56							2017	20	12.42
12	Morocco	68.84	49.41	59.7	53.73	9.14							2017	20	11.94
13	Sudan (the)	58.91		52.7	47.43	6.21							2017	30	15.81
14	Dominican Republic (the)	40.87	34.78	51.2	46.08	-10.33	8.2		0				2015	10	5.12
15	Trinidad and Tobago	88.5		46	41.40	42.50	6.7	Dec. 15; Jan. 15	0				2020	35	16.10
16	Oman	54.95	28.87	31.5	28.35	23.45	2.3	Jun. 13					2015	10	3.15
17	Ecuador	33.76		23.49	21.14	10.27							2020	35	8.22
<b>Sub-total</b>		<b>1946.22</b>		<b>1769.11</b>	<b>1592.199</b>	<b>177.11</b>									
<b>Group 3: Low and Very Low Volume HCFC Consuming Countries</b>															
1	Zimbabwe	16.2	15.76	17.8	16.02	-1.60	15.0		15				2020	35	6.23
2	Cuba	14.9	12.19	16.9	15.21	-2.00							2020	35	5.92
3	Jamaica	6.3		16.3	14.67	-10.00	3.6	Jun. 14	0				2020	35	5.71
4	Costa Rica	23		14.1	12.69	8.90	14.0						2020	35	4.94
5	Sri Lanka	18.02	13.37	13.9	12.51	4.12	0.4	Dec. 14	0				2020	35	4.87
6	El Salvador	9.32		11.7	10.53	-2.38	4.9		0				2020	35	4.10
7	Guatemala	8.68	11.28	8.3	7.47	0.38	1.7		1.7				2020	35	2.91
8	Swaziland	3.74	1.18	7.3	6.57	-3.56	7.7	Nov. 13	7.7				2020	35	2.56
9	Armenia	5.67		7	6.30	-1.33	2.2		2.2				2020	35	2.45
10	Nicaragua	11.87		6.8	6.12	5.07		Dec. 14	0				2020	35	2.38
11	Bosnia and Herzegovina	6.79		6.1	5.49	0.69	5.1						2020	35	2.14
12	Croatia	3.63		4	3.60	-0.37							2020	100	4.00

No.	Country	2012 Consumption (ODP tonnes)	2013 (Freeze) consumption (ODP tonnes)	Baseline consumption (BL) (ODP tonnes)	10% Reduced consumption in 2015	Diff between 2012 Cons and BL (ODP tonnes)	Funded HCFC phase-out (ODP tonnes)*	Completion Dates	HCFC phased Out (ODP tonnes)	Other non-foam project phase-out (ODP tonnes)	Total phase-out (ODP tonnes)	Foam Sector HCFC Remaining to phase Out (ODPt)	Commitment to phase out in stage 1		
													Committed target year	Committed % of BL reduction	Amount of HCFC reduction required (ODP tonnes)
13	the former Yugoslav Republic of Macedonia	0.74	0.72	1.8	1.62	-1.06		Dec. 13					2020	35	0.63
14	Mongolia	2.87	0.94	1.4	1.26	1.47							2020	35	0.49
<b>Sub-Total</b>		<b>131.73</b>		<b>133.4</b>	<b>120.06</b>	<b>-1.67</b>									
<b>TO-TAL</b>		<b>34,634.99</b>		<b>31,477.28</b>	<b>28,329.55</b>	<b>3,157.71</b>									
		Countries that are committed to faster accelerated HCFC phase-out.													

