



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

Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/64/25  
17 de junio de 2011

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Sexagésima cuarta Reunión  
Montreal, 25 – 29 de julio de 2011

**PROPUESTA DE PROYECTO: BRASIL**

Este documento consta de las observaciones y recomendaciones de la Secretaría del Fondo sobre la siguiente propuesta de proyecto:

Eliminación

- Plan de gestión de eliminación de HCFC (etapa I, primer tramo) PNUD/Alemania

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. En nombre del Gobierno del Brasil, el PNUD, en su condición de organismo director de ejecución, presentó a la 64ª Reunión del Comité Ejecutivo una solicitud de financiación para la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC por un monto total de 34 581 804 \$EUA, conforme a la presentación original. De esta cifra, el Gobierno solicita 21 538 538 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 1 774 643 \$EUA (es decir, 17 447 629 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 1 308 572 \$EUA para el PNUD, así como 4 090 909 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 460 000 \$EUA para Alemania). La Ejecución de las actividades que se incluyen en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC permitirá que el Gobierno pueda cumplir con los objetivos de cumplimiento prescritos por el Protocolo de Montreal hasta alcanzar una reducción del 10 por ciento del consumo de HCFC para 2015.

2. El primer tramo de la etapa I que se solicita en la reunión en curso asciende a 8 067 636 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 605 073 \$EUA para el PNUD, y a 2 209 091 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 253 000 para Alemania, conforme a la presentación original.

### Antecedentes

3. Brasil tiene una población de 190,73 millones de habitantes, y ha ratificado todas las enmiendas del Protocolo de Montreal.

### Política relativa a las SAO y marco reglamentario

4. La entidad nacional responsable de formular y ejecutar los proyectos de eliminación de SAO financiados por el Fondo Multilateral es la Coordinación para la Protección de la Capa de Ozono, enmarcada en el seno de la Secretaría para el Cambio Climático y la Calidad del Medio Ambiente del Ministerio del Medio Ambiente. Esta entidad actúa también como la Secretaría Ejecutiva del Comité Interministerial para la Protección de la Capa de Ozono (PROZON), creada en 1995 para instaurar directrices y coordinar las actividades para la protección de la capa de ozono. El Instituto del Medio Ambiente y Recurso Renovables de la Naturaleza (IBAMA) es la entidad responsable de la ejecución de las políticas nacionales sobre el medio ambiente a todos los niveles de la federación (estados, municipios y Distrito Federal).

5. El Gobierno de Brasil ha venido promulgando desde 1988 varias leyes y reglamentos conexos a las SAO, incluidos el control de las importaciones de CFC, la prohibición del consumo de metilbromuro para usos controlados, y el registro obligatorio de los productores, importadores, exportadores y vendedores de SAO. En el mes de noviembre de 2008 el Gobierno emitió una instrucción normativa por la que estipuló el volumen máximo de HCFC y mezclas de HCFC que cada empresa podría importar durante el periodo de 2009-2012, evitando así un incremento especulativo del consumo de los mismos conexo a la eliminación acelerada de los HCFC acordada por las Partes en 2007.

### Consumo de HCFC

6. Entre 2005 y 2009 el consumo de HCFC en Brasil aumentó de 11 674,9 toneladas métricas (tm) (847,2 toneladas PAO) a 20 058,5 tm (1 415,5 toneladas PAO) como se indica en el Cuadro 1. El consumo básico de referencia para alcanzar el cumplimiento se ha calculado en 1 327,5 toneladas PAO.

**Cuadro 1. Consumo de HCFC en Brasil\***

| HCFC                      | 2005     | 2006     | 2007     | 2008     | 2009     | 2010     |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Toneladas métricas</b> |          |          |          |          |          |          |
| HCFC-22                   | 7 866,2  | 8 897,9  | 10 235,8 | 10 599,1 | 13 692,7 | 15 109,3 |
| HCFC-141b                 | 3 758,5  | 4 180,6  | 5 216,4  | 3 932,8  | 5 902,9  | 3 584,5  |
| HCFC-142b                 | -        | 15,1     | 33,0     | 22,7     | 67,2     | 105,2    |
| HCFC-123                  | 32,9     | 17,3     | 47,1     | 20,6     | 10,0     | 20,0     |
| HCFC-124                  | 16,5     | 203,8    | 520,3    | 166,5    | 385,7    | 317,6    |
| HCFC-225                  | 0,8      | -        | 0,2      | 0,1      | 0,1      | -        |
| Total (tm)                | 11 674,9 | 13 314,6 | 16 052,7 | 14 741,8 | 20 058,5 | 19 136,6 |
| <b>Toneladas PAO</b>      |          |          |          |          |          |          |
| HCFC-22                   | 432,7    | 488,0    | 563,0    | 583,0    | 753,1    | 831,0    |
| HCFC-141b                 | 413,4    | 459,9    | 573,8    | 432,6    | 649,3    | 394,3    |
| HCFC-142b                 | -        | 1,0      | 2,1      | 1,5      | 4,4      | 6,8      |
| HCFC-123                  | 0,7      | 0,3      | 0,9      | 0,4      | 0,2      | 0,4      |
| HCFC-124                  | 0,4      | 4,5      | 11,4     | 3,7      | 8,5      | 7,0      |
| HCFC-225                  | 0,1      | -        | 0,0      | 0,0      | 0,0      | -        |
| Total (toneladas PAO)     | 847,2    | 953,6    | 1 151,3  | 1 021,1  | 1 415,5  | 1 239,5  |

(\*) Datos de consumo notificados en virtud del Artículo 7 para el periodo de 2005 a 2009. Datos del consumo para 2010 basados en el sondeo efectuado para la preparación del plan de gestión de eliminación de HCFC.

7. Los dos HCFC principales que se consumen en el Brasil son el HCFC-22 y el HCFC-141b, los cuales representan más de 98 por ciento del consumo total del país. Se consumen también pequeñas cantidades HCFC-142b (que se emplea como agente espumante para la producción de espumas de poliestireno extruido (XPS), así como HCFC-123, HCFC-124 y HCFC-225 (presentes en las mezclas de los refrigerantes). Si se miden en toneladas métricas, el HCFC-22 y el HCFC-141b representan el 68 por ciento y el 29 por ciento, respectivamente, del total de los HCFC importados en 2009, mientras que, si se miden en toneladas PAO, el HCFC-22 y el HCFC-141b representan el 53 por ciento y el 46 por ciento, respectivamente.

8. El HCFC-22 se consume principalmente en el servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración y de aire acondicionado (84,7 por ciento del consumo total), la fabricación de equipos de refrigeración y aire acondicionado (15,0 por ciento), así como para aplicaciones de producción de espumas de poliestireno extruido (0,3 por ciento). El HCFC-141b se consume principalmente como agente espumante y, en menor escala, en aplicaciones de disolventes y en aerosoles (5 por ciento), como se indica en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Distribución sectorial de HCFC-22 y HCFC-141b en el Brasil (consumo de 2009)**

| Aplicación                                | Tm       | toneladas PAO | % of total |
|---|----------|---------------|------------|
| <b>HCFC-22</b>                            |          |               |            |
| Sector de fabricación                     |          |               |            |
| Refrigeración                             | 410,8    | 22,6          | 3,0%       |
| Aire acondicionado                        | 1 643,1  | 90,4          | 12,0%      |
| Espumas de poliestireno extruido          | 40,0     | 2,2           | 0,3%       |
| Total parcial de fabricación              | 2 093,9  | 115,2         | 15,3%      |
| Sector de mantenimiento y servicio        |          |               | 0,0%       |
| Refrigeración                             | 6 141,7  | 337,8         | 44,9%      |
| Aire acondicionado                        | 5 457,1  | 300,1         | 39,9%      |
| Total parcial de servicio y mantenimiento | 11 598,8 | 637,9         | 84,7%      |
| Total                                     | 13 692,7 | 753,1         | 100,0%     |

| Aplicación          | Tm      | toneladas PAO | % of total |
|---------------------|---------|---------------|------------|
| <b>HCFC-141b</b>    |         |               |            |
| Espumas             | 5 607,7 | 616,8         | 95,0%      |
| Aerosoles/solventes | 295,1   | 32,5          | 5,0%       |
| Total               | 5 902,9 | 649,3         | 100,0%     |

9. El mercado de refrigeración de Brasil ha venido creciendo en los últimos años. En 2009 se fabricaron más de 6,4 millones de equipos de refrigeración y aire acondicionado y se importó más de 1,0 millones de aparatos, como se recoge en el Cuadro 3. La fabricación de refrigeradores domésticos se concentra en cinco grandes empresas que abarcan más del 90 por ciento de la producción total. El principal refrigerante que se utiliza es el isobutano (R-600a) y el HFC-134a. El subsector de refrigeración comercial consta de congeladores para bajas temperaturas, máquinas refrigeradas para la expedición de bebidas, enfriadores, máquinas de fabricación de hielo en cubitos y congeladores, los cuales se fabrican y cargan con el refrigerante en las instalaciones de fabricación. Los sistemas para trabajar a temperaturas medias se cargan con el refrigerante HFC-134a, mientras que los sistemas para temperaturas bajas y muy bajas se cargan con HCFC-22. El HCFC-141b que antes se empleaba predominantemente como agente espumante para la producción de espumas destinadas a utilizarse como aislamiento térmico ha venido gradualmente siendo reemplazado con ciclopentano. La mayoría de las empresas utilizan sistemas de polioles formulados localmente con HCFC-141b.

**Cuadro 3. Producción e importación de sistemas de refrigeración en 2009 (unidades)**

| Tipo de equipo                        | Importaciones | Producción | Exportaciones |
|---------------------------------------|---------------|------------|---------------|
| Refrigeradores de uso doméstico       |               | 5 010 000  | 584 217       |
| Aparatos de acondicionamiento de aire | 740 159       | 1 102 500  | 8 434         |
| Otros sistemas                        | 212 915       | 330 000    | 46 560        |
| Total                                 | 1 028 751     | 6 442 500  | 639 211       |

10. Brasil es también un importante productor de acondicionadores de aire de instalación en ventanas, sistemas de funcionamiento alternativo, equipos de potencia media a grande, y cámaras frías. Más del 90 por ciento de los equipos de acondicionamiento de aire importados y fabricados localmente se cargan con el refrigerante HCFC-22, mientras que el 10 por ciento restante se cargan con HFC-410a; sin embargo, va creciendo el empleo de éste último. La mayoría de los fabricantes de acondicionadores de aire de funcionamiento alternativo y de instalación en ventanas son total o parcialmente propiedad de partes interesadas que no operan al amparo del Artículo 5. Existe también un pequeño número de empresas de propiedad local que fabrican enfriadores de potencia pequeña y mediana para aplicaciones industriales.

11. El consumo de HCFC en otros sectores es muy limitado. Se calcula que en el sector de disolventes se consumen menos de 300 tm of HCFC, incluido el HCFC-141b que se utiliza para el lavado a presión de circuitos de refrigeración, y como agente de limpieza en las industrias farmacéutica, electrónica y mecánica. El consumo de HCFC-123 en el sector de extintores de lucha contra incendios consume menos de una tonelada métrica.

### **Estrategia de eliminación de HCFC**

12. A efectos de alcanzar los objetivos de cumplimiento relativos al consumo de HCFC para 2013 y 2015 HCFC, el Gobierno de Brasil decidió eliminar 3 243,9 tm (356,8 toneladas PAO) de HCFC-141b utilizado para la fabricación de espumas rígidas, flexibles moldeadas y revestimientos integrales, y 909,1 tm (50,0 toneladas PAO) de HCFC-22 consumidas en tareas de servicio y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y de refrigeración, como se recoge en el Cuadro 4. De este volumen se

eliminarán voluntariamente 1 829,4 tm (201,2 toneladas PAO) que se consumen en las empresas de propiedad extranjera para producir espumas aislantes para refrigeradores domésticos.

**Cuadro 4. Volumen total de of HCFC a eliminar en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC**

| HCFC                               | 2013    | 2015    | Total    |
|------------------------------------|---------|---------|----------|
| <b>Toneladas métricas</b>          |         |         |          |
| HCFC-141b (espumas)                | 2 347,2 | 896,7   | 3 243,9* |
| HCFC-22 (servicio y mantenimiento) | -       | 909,1   | 909,1    |
| Total (tm)                         | 2 347,2 | 1 805,8 | 4 153,0  |
| <b>Toneladas PAO</b>               |         |         |          |
| HCFC-141b (espumas)                | 258,2   | 98,6    | 356,8*   |
| HCFC-22 (servicio y mantenimiento) |         | 50,0    | 50,0     |
| Total (toneladas PAO)              | 258,2   | 148,6   | 406,8    |

(\*) Incluidas 1 829,4 tm (201,2 toneladas PAO) a eliminar voluntariamente.

13. En lo tocante a la eliminación del HCFC-141b empleado como agente espumante en la producción de espumas, la introducción de tecnologías de funcionamiento por hidrocarburos (es decir, ciclopentano) en empresas grandes es técnicamente viable y económicamente factible. No obstante, en el caso de las empresas pequeñas y la mayoría de las de tamaño medio, esta tecnología no es viable dados los bajos volúmenes de HCFC-141b que se consumen; lo rudimentario de sus equipos productores de espumas con consumos básicos de referencia; lo elevado de los costes de inversión necesario para sistemas y equipos de seguridad; y los reglamentos de seguridad vigentes que restringirían el empleo de sustancias inflamables en las zonas urbanas en las que, por lo general, se encuentran tales empresas. Además, dichas empresas compran sistemas formulados con polioles de proveedores de los mismos (es decir, no efectúan las mezclas in situ). Por consiguiente, la etapa I del plan de gestión de eliminación de los HCFC eliminaría los HCFC-141b en cuatro empresas del sector de paneles continuos, reemplazándolos con hidrocarburos; en once empresas de tamaño medio productoras de revestimientos integrales y espumas moldeadas flexibles, sustituyéndolo por formiato metílico, y en un gran número de EPM proveedoras de sistemas del sector de revestimientos integrales y de espumas moldeadas flexibles, reemplazándolo también con formiato de metilo y, en algunas aplicaciones (es decir, suelas de zapatos) con metanol.

14. El consumo de HCFC-22 crece a un ritmo superior al del Producto Nacional Bruto (PNB) del país. Se prevé que esta tendencia continúe en un futuro previsible, especialmente en el sector de servicio y mantenimiento, dada la expansión económica del país y las importaciones actuales de equipos de funcionamiento con HCFC-22. Puesto que aproximadamente el 85 por ciento del consumo total de HCFC-22 en el Brasil corresponde al servicio y mantenimiento de sistemas de refrigeración, el Gobierno decidió controlar el creciente consumo de este refrigerante en la etapa I del plan de gestión de eliminación del HCFC.

15. La tecnología de alternativa más viable para sustituir de inmediato al HCFC-22 en la fabricación de equipos de acondicionamiento de aire es el HFC-410A. Sin embargo, el costo de la conversión a éste último será elevado, dadas las elevadas temperaturas de trabajo de este refrigerante, la necesidad de rediseñar el equipo y de cambiar algunos componentes. En el caso de los usuarios finales, el costo de los sistemas formulados con HFC-410A será un 70 por ciento más elevado que el de los sistemas formulados con HCFC-22. Además, el potencial de calentamiento mundial (PCM) del HFC-410A es superior al del HCFC-22. Si bien se prevé la aparición en los mercados mundiales de nuevos refrigerantes de bajo PCM, llevará tiempo hasta que se les acepte y consuma en el mercado nacional. En los subsectores de

refrigeración comercial e industrial prevalece una situación similar. Aunque el HCFC-22 podría sustituirse, en algunas aplicaciones, con refrigerantes de bajo o nulo PCM (es decir, hidrocarburos, amoníaco o CO<sub>2</sub>), estos tienen escasa aplicación en el Brasil dado que los reglamentos reguladores nacionales sobre seguridad y los permisos sobre el medio ambiente, la falta de técnicos capacitados; el alto riesgo conexas a los refrigerantes (es decir, inflamabilidad, presiones de funcionamiento elevadas o toxicidad); y la falta de componentes de diseño nacional para trabajar con refrigerantes de alta presión. Partiendo de estas consideraciones, el Gobierno del Brasil decidió convertir el sector de fabricación de equipos de refrigeración y de aire acondicionado a tecnologías que no estén formuladas con HCFC en una etapa futura del plan de gestión de eliminación de HCFC, una vez pasen a ser técnicamente viables, económicamente factibles y medioambientalmente seguras.

### **Actividades de eliminación que se proponen**

16. Las principales actividades a ejecutar durante la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC son, a saber: medidas regulatorias reglamentarias, conversión de las empresas productoras de espumas a tecnologías que no estén formuladas con HCFC, actividades en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración, y apoyo para la ejecución del proyecto y la oficina de supervisión.

#### Medidas regulatorias reglamentarias

17. A fin de cumplir con los objetivos de eliminación de HCFC, el Gobierno de Brasil instaurará cuotas de importación de HCFC desde 2013 a 2040; promulgará regulaciones reglamentarias para limitar las fugas de HCFC durante las tareas de mantenimiento de sistemas de refrigeración, asegurando el repuesto de equipos que hayan llegado al final de su vida útil con otros que utilicen una tecnología no formulada con HCFC, e instaurará el reciclado/regeneración obligatorio de los refrigerantes cuando así sea posible. Así mismo mantendrá conversaciones con las partes interesadas respecto de la necesidad de controlar las importaciones y exportaciones de equipos específicos cuyo funcionamiento sea con HCFC-22; propone un instrumento jurídico por el que se prohíba el uso de cilindros desechables para la compra y la venta de HCFC vírgenes y reciclados; y redactará una serie de normas técnicas. El Gobierno de Brasil solicita a la presente reunión un monto que asciende a 572 727 \$EUA para la ejecución de estas actividades.

#### Actividades de eliminación en el sector productor de espumas

##### *Antecedentes del sector productor de espumas*

18. El Fondo Multilateral prestó su apoyo financiero para la conversión de empresas productoras de espumas formuladas con CFC para pasar a utilizar tecnologías alternativas. La mayoría de las empresas ya convertidas eligieron el HCFC-141b y, en menor medida, tecnologías formuladas con agua como elemento espumante. En el transcurso de los dos últimos decenios ha aumentado el número de empresas productoras de espumas que consumen HCFC-141b.

19. Los principales productos y aplicaciones de las espumas incluyen aislamiento en refrigeradores domésticos y comerciales, contenedores y camiones refrigerados, y calentadores de agua; bloques y paneles de emparedado; paneles continuos para aplicaciones de construcción y espumas rígidas para aplicaciones estructurales. A fechas de 2009, tan sólo dos empresas de propiedad extranjera productoras de refrigeradores de uso doméstico utilizaban 1 829,4 tm (201,2 toneladas PAO) de HCFC-141b para la producción de espumas de aislamiento. El HCFC-141b se utiliza también para la fabricación de espumas de revestimiento integral de aplicación en muebles, componentes de la industria automovilística, y sectores de la fabricación de suelas para zapatos; y en la fabricación de espumas flexibles moldeadas para la producción de almohadas de alta y baja resistencia, tapas para las partes superiores de las pilas de losas

y asientos moldeados para muebles. Desde 2008, el HCFC-22 y el HCFC-142b vienen utilizándose como agentes espumantes para la producción de espumas de poliestireno extruido por parte de las dos empresas de propiedad extranjera antedichas.

20. Más de la mitad de las empresas productoras de espumas formuladas con HCFC compran sistemas formulados con polioles de 17 empresas proveedoras de propiedad local y otras 5 de propiedad extranjera (asentadas en Brasil) que premezclan todos los productos químicos necesarios y facilitan el apoyo tecnológico a sus clientes, en especial los más pequeños. Las exportaciones de sistemas formulados con HCFC-141b comenzaron a quedar controladas en 2009. Durante 2010 se exportaron unas 86 tm (9,5 toneladas PAO) de HCFC-141b presentes en polioles premezclados. Por lo general, las empresas de gran calibre formulan sus sistemas *in situ*. Algunas de éstas, que fabrican paneles continuos o aislamientos de espuma para refrigeradores de aplicación comercial, ya se han convertido parcialmente a una tecnología de ciclopentano, si bien sólo cuando así lo solicitan los clientes.

21. Casi el 92 por ciento de las empresas consumieron menos del 20 por ciento del consumo total de HCFC-141b en el país; al tiempo que 18 empresas alcanzaron más del 58 por ciento del consumo total. El Cuadro 5 recoge la distribución de las empresas productoras de espumas con arreglo al nivel estimado de consumo de HCFC-141b.

**Cuadro 5. Distribución de empresas productoras de espumas con arreglo al nivel estimado de consumo de HCFC-141b**

| Intervalo (tm) | Nº de empresas | % total de empresas | Consumo de HCFC-141b |               | % del consumo total |
|----------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------------|
|                |                |                     | tm                   | toneladas PAO |                     |
| > 200          | 2              | 0,3%                | 1 829,4              | 201,2         | 32,4%               |
| > 100 < 199    | 5              | 0,7%                | 663,8                | 73,0          | 11,8%               |
| > 50 < 99      | 11             | 1,5%                | 754,0                | 82,9          | 13,4%               |
| > 40 < 49      | 7              | 1,0%                | 292,5                | 32,2          | 5,2%                |
| > 35 < 39      | 4              | 0,5%                | 147,0                | 16,2          | 2,6%                |
| > 30 < 34      | 6              | 0,8%                | 185,0                | 20,4          | 3,3%                |
| > 25 < 29      | 13             | 1,8%                | 386,7                | 42,5          | 6,9%                |
| > 20 < 25      | 13             | 1,8%                | 286,0                | 31,5          | 5,1%                |
| < 20           | 674            | 91,7%               | 1 092,7              | 120,2         | 19,4%               |
| Total          | 735            | 100,0%              | 5 637,1              | 620,1         | 100,0%              |

*Plan de acción para el sector productor de espumas*

22. De un consumo total de 5 637,1 tm (620,1 toneladas PAO) de HCFC-141b, Brasil necesita eliminar 1 453,5 tm (159,9 toneladas PAO) para 2015. Así pues, el Gobierno decidió incluir en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC a aquellos subsectores en los que podían aplicarse inmediatamente tecnologías alternativas con agentes espumantes de bajo potencial de calentamiento mundial; y en las que la eliminación sería total, abarcando así a todas las empresas admisibles, independientemente de su tamaño o nivel de consumo de HCFC-141b. El Cuadro 6 recoge los subsectores a convertir durante la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC, partiendo de dichos criterios.

**Cuadro 6. Subsectores productores de espumas a convertir durante la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC**

| Subsector   | Nº de empresas | Consumo de HCFC-141b |               |
|---|----------------|----------------------|---------------|
|   |                | tm                   | toneladas PAO |
| Revestimiento integral flexible moldeado mediante 6 proveedores de sistemas   | 274            | 358,7                | 39,5          |
| Revestimiento integral flexible moldeado  | 11             | 430,4                | 47,3          |
| Paneles continuos   | 4              | 294,1                | 32,4          |
| Aplicaciones menores de espumas (principalmente aplicaciones térmicas, tuberías concéntricas, calentadores de agua y embalajes) | 45             | 370,3                | 40,7          |
| Total   | 334            | 1,453,5              | 159,9         |

23. A la vista del papel fundamental que juegan los proveedores de sistemas en Brasil, se tomó la decisión de eliminar el consumo de HCFC-141b con la cooperación de estas empresas. Este planteamiento hace posible alcanzar la conversión de un gran número de EMP sin sobrepasar el umbral de rentabilidad. Se consideró también importante buscar la asistencia de todas las empresas de sistemas al mismo tiempo, dado que las empresas productoras de espumas pueden comprar sistemas formulados por polioles de cualquiera de ellas. Empero, seis de estas empresas no venden sistemas para los subsectores productores de revestimientos integrales y de espumas flexibles moldeadas (es decir, dos de los subsectores a abordar en la etapa I), aunque otras cuatro no facilitaron información alguna sobre sus operaciones ni sus equipos empleados para el consumo básico de referencia. Por lo tanto, no se incluyeron en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC. Cabe dentro de lo posible que los proveedores de sistemas que no facilitaron datos se vean sujetos en un futuro a un posible reglamento, dado que la eliminación de HCFC-141b tiene que culminarse en los subsectores seleccionados para 2015.

24. Como despliegue nacional de esfuerzos para apoyar las actividades de eliminación de HCFC, el Gobierno de Brasil busca el apoyo de las dos empresas de propiedad extranjera, que son fabricantes de refrigeradores domésticos, para que se conviertan a tecnologías formuladas con un agente espumante que no sea el HCFC por medio de sus propios recursos para 2015.

#### *Selección de la tecnología*

25. Durante la preparación del plan de gestión de eliminación de HCFC, se mantuvieron conversaciones con las partes interesadas respecto de los aspectos técnicos y económicos de todas las tecnologías disponibles, a efectos de sustituir el HCFC-141b como agente espumante. Basándose en consideraciones de carácter técnico y económico, se tomó la decisión de introducir tecnología formulada con hidrocarburos (ciclopentano, pentano-n y sus mezclas) para el subsector de producción de paneles continuos; y formiato metílico para los subsectores productores de revestimientos integrales y espumas flexibles moldeadas. Si bien algunos proveedores de sistemas convinieron en que el formiato metílico representa la tecnología de menor costo, también observaron que en el caso de algunas aplicaciones de revestimientos integrales (es decir, suelas de zapatos), cabe la posibilidad de que la tecnología de metanol sea más apropiada. Si se demuestra que ello es así, también proveerían a sus clientes sistemas formulados con metanol sin que el Fondo Multilateral tenga que sufragar costo alguno.

#### *Costos adicionales de la conversión de empresas de espumas flexibles moldeadas / revestimientos integrales trabajando con los seis proveedores de sistemas*

26. La conversión de 274 empresas EPM que fabrican productos de espuma flexible moldeada o revestimientos integrales para que trabajen con tecnología de formiato metílico se acometerá con el apoyo



técnico de los seis proveedores de sistemas (es decir, Amino, Arinos, Ariston, Ecoblaster, Purcom and Shimtek). En el caso de estos proveedores de sistemas, los costos de inversión se facilitarán para retroadaptar las instalaciones, incluyéndose en ello la adaptación de las bombas y depósitos para que sean a prueba de explosiones (35 000 \$EUA para cada bomba y depósito); surtidor de nitrógeno (8 000 \$EUA); supervisores de emisiones (2 500 \$EUA cada uno) y sistema conexos a la seguridad (10 000 \$EUA); equipos de ensayos (un máximo de 25 000 \$EUA); transferencia de tecnología (20 000 \$EUA); e imprevistos (calculados como el 10 por ciento de los costos de inversión). Se incluye un monto adicional de 1 000 \$EUA por cliente del proveedor de sistemas con miras a la gestión de proyectos.

27. En el plano de la empresa, los costos de inversión se desembolsarán para la retroadaptación de los actuales equipos de consumo básico de referencia como sigue: 10 000 \$EUA por cada surtidor de baja presión; 15 000 \$EUA por cada surtidor de alta presión; 5 000 \$EUA por cada surtidor rociador; y 15 000 \$EUA para un surtidor nuevo. A título de prueba, ensayo y capacitación se facilitan 3 000 \$EUA por cada pieza de equipo que funcione con arreglo al consumo básico de referencia. Los imprevistos se calculan a un porcentaje del 10 por ciento de los costos de inversión.

28. Los costos de explotación se han calculado partiendo de los precios del nivel básico y de las formulaciones de los proveedores de sistemas, y de las formulaciones de sustitución de los proveedores de tecnología, así como de la información recopilada por parte del PNUD que se deriva del proyecto de validación del formiato metílico. Se prevén densidades y/o tasas de rechazo más elevadas como consecuencia de la escasa experiencia que se tiene en esta tecnología en los países que operan al amparo del Artículo 5. Por consiguiente, los costos de explotación se estimaron en 0,15 \$EUA/Kg de sistema utilizado.

*Costos adicionales para las empresas individuales productoras de espumas flexibles moldeadas/revestimientos integrales*

29. Las once empresas productoras de espumas que se recogen dentro de este grupo, a saber: Cairu, Cantegrill, Duoflex, Espumatec, Frisokar, Kalf, Luguez, y cuatro empresas del Spandy Group (es decir, Espumauto, MPU, PTP, Spandy) disponen de instalaciones de mezcla propias, y/o tienen un consumo anual de HCFC-141b superior a las 25 tm (2,8 toneladas PAO), salvo una de ellas (Cantegrill, cuyo consumo es de 7,6 tm) que mezcla sus propias formulaciones *in situ* para la producción de espumas flexibles moldeadas para aplicaciones de gran resistencia.

30. Los costos para la conversión a la tecnología de formiato metílico incluye la adaptación de los depósitos de mezclado para que sean a prueba de explosiones (30 000 \$EUA por cada tanque); surtidor de nitrógeno (10 000 \$EUA); supervisores de emisiones (2 500 \$EUA cada uno) y sistemas conexos a la seguridad (10 000 \$EUA); retroadaptación de los actuales equipos de nivel básico (10 000 \$EUA por cada surtidor de baja presión y 15 000 \$EUA por cada surtidor de alta presión); transferencia de tecnología (30 000 \$EUA); e imprevistos (calculados a un porcentaje del 10 por ciento de los costos de inversión). Los costos de explotación se han calculado en 0,66 \$EUA/Kg de HCFC-141b.

*Costos adicionales para la producción de paneles continuos*

31. En este grupo se incluyen cuatro fabricantes de paneles (es decir, Danica, Isoeste, Metalúrgica Barra do Piraí and Panisol). La conversión a la tecnología de hidrocarburos incluye la instalación de depósitos de almacenamiento de ciclopentano, bombas y sistemas premezclados, retroadaptación de máquinas de producción de espumas a alta presión; sustitución de las máquina de producción de espumas a baja presión con una unidad de alta presión cuando haga falta, equipo conexo a la seguridad para utilizar un agente espumante inflamable; capacitación, pruebas, ensayos e imprevistos. Los ahorros de

explotación se han calculado partiendo de los precios del consumo básico de referencia y de las formulaciones que se derivan de las empresas participantes.

*Costos adicionales para la producción de pequeñas espumas rígidas*

32. Durante la etapa I de la ejecución (anterior a 2015) se presentará una propuesta de proyecto para abordar la eliminación de los HCFC consumidos en las aplicaciones de espumas para dispositivos térmicos, tuberías concéntricas, calentadores de agua y embalaje que abarcará 45 EPM. En el Cuadro 7 se indica el costo adicional para la conversión de estas empresas se ha estimado en 2 229 482 \$EUA.

**Cuadro 7. Costo estimado para la conversión de pequeñas aplicaciones de espumas rígidas**

| Aplicación              | Nº de empresas | Consumo de HCFC-141b |               | Costo estimado (\$EUA) |
|-------------------------|----------------|----------------------|---------------|------------------------|
|                         |                | tm                   | toneladas PAO |                        |
| Calentadores de agua    | 28             | 169,9                | 18,7          | 961 634                |
| Aparatos térmicos       | 6              | 39,5                 | 4,4           | 223 570                |
| Tuberías concéntricas   | 6              | 115,1                | 12,7          | 785 050                |
| Embalaje                | 5              | 45,8                 | 5,0           | 259 228                |
| Total                   | 45             | 370,3                | 40,7          | 2 229 482              |
| Rentabilidad (\$EUA/kg) |                |                      |               | 6,02                   |

*Costo total del sector de producción de espumas*

33. El costo total para la conversión de las empresas productoras de espumas que se incluyen en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC asciende a 12 009 056 \$EUA, con una rentabilidad global de 11,09/Kg (Cuadro 8). La rentabilidad global del subsector de producción de espumas flexibles moldeadas/revestimiento integral es de 12,37/Kg; mientras que la de la producción de paneles continuos y aplicaciones de espumas rígidas es de 6,73 \$EUA/Kg. El umbral de rentabilidad para las espumas de poliuretano rígido y de los revestimientos integrales es de 16,86 \$EUA/Kg y de 7,83/Kg, respectivamente.

**Cuadro 8. Costo total para la conversión del sector productor de espumas**

| Descripción   | Nº de empresas | HCFC-141b |               | Costo (\$EUA) |             |           |
|---|----------------|-----------|---------------|---------------|-------------|-----------|
|   |                | tm        | toneladas PAO | Capital       | Explotación | Total     |
| <b>Seis proveedores de sistemas para producir espumas flexibles moldeadas/revestimientos integrales</b> |                |           |               |               |             |           |
| Amino   |                |           |               | 225 500       |             | 225 500   |
| Empresas productoras de espumas   | 49             | 62,3      | 6,8           | 831 600       | 187 500     | 1 019 100 |
| Arinos  |                |           |               | 294 800       |             | 294 800   |
| Empresas productoras de espumas   | 85             | 98,5      | 10,8          | 1 515 800     | 295 500     | 1 811 300 |
| Ariston   |                |           |               | 154 000       |             | 154 000   |
| Empresas productoras de espumas   | 7              | 12,4      | 1,4           | 73 700        | 37 500      | 111 200   |
| Ecoblaster  |                |           |               | 173 800       |             | 173 800   |
| Empresas productoras de espumas   | 17             | 51,8      | 5,7           | 467 500       | 157 500     | 625 000   |
| Purcom  |                |           |               | 309 100       |             | 309 100   |
| Empresas productoras de espumas   | 101            | 107,1     | 11,8          | 1 773 200     | 320 400     | 2 093 600 |
| Shimtek   |                |           |               | 145 200       |             | 145 200   |
| Empresas productoras de espumas   | 14             | 26,8      | 2,9           | 238 700       | 80 250      | 318 950   |

| Descripción  | Nº de empresas | HCFC-141b      |               | Costo (\$EUA)     |                  |                   |
|--|----------------|----------------|---------------|-------------------|------------------|-------------------|
|  |                | tm             | toneladas PAO | Capital           | Explotación      | Total             |
| Total parcial  | 273            | 358,7          | 39,5          | 6 202 900         | 1 078 650        | 7 281 550         |
| Rentabilidad (\$EUA/Kg)                                      |                |                |               |                   |                  | 20,30             |
| <b>Espumas flexibles moldeadas/revestimientos integrales</b> |                |                |               |                   |                  |                   |
| Cairu  | 1              | 30,0           | 3,3           | 174 900           | 19 800           | 194 700           |
| Cantegril  | 1              | 7,6            | 0,8           | 108 350           | 5 013            | 113 363           |
| Duoflex  | 1              | 27,6           | 3,0           | 113 850           | 18 225           | 132 075           |
| Espumatec  | 1              | 108,9          | 12,0          | 231 000           | 71 894           | 302 894           |
| Frisokar   | 1              | 64,2           | 7,1           | 762 850           | 42 390           | 805 240           |
| Kalf Plasticos   | 1              | 40,0           | 4,4           | 113 850           | 26 400           | 140 250           |
| Luguez   | 1              | 120,0          | 13,2          | 162 250           | 79 200           | 241 450           |
| Spandy Group   | 4              | 32,1           | 3,5           | 531 300           | 21 198           | 552 498           |
| Total parcial  | 11             | 430,4          | 47,3          | 2 198 350         | 284 120          | 2 482 470         |
| Rentabilidad (\$EUA/Kg)                                      |                |                |               |                   |                  | 5,77              |
| <b>Paneles continuos</b>                                     |                |                |               |                   |                  |                   |
| Danica   | 1              | 69,6           | 7,7           | 752 245           | (45 216)         | 707 029           |
| Isoeste  | 1              | 45,0           | 5,0           | 440 000           | (58 037)         | 381 963           |
| Barra do Piraí - MBP   | 1              | 152,5          | 16,8          | 818 400           | (18 156)         | 800 244           |
| Panisol  | 1              | 27,0           | 3,0           | 412 500           | (56 700)         | 355 800           |
| Total parcial  | 4              | 294,1          | 32,4          | 2 423 145         | (178 109)        | 2 245 036         |
| Rentabilidad (\$EUA/Kg)                                      |                |                |               |                   |                  | 7,63              |
| <b>Pequeñas aplicaciones de espuma rígida</b>                |                |                |               |                   |                  |                   |
| Costo estimado   | 45             | 370,3          | 40,7          | 2 229 482         |                  | 2 229 482         |
| Rentabilidad (\$EUA/Kg)                                      |                |                |               |                   |                  | 6,02              |
| <b>Total</b>   | <b>333</b>     | <b>1 453,5</b> | <b>159,9</b>  | <b>13 053 877</b> | <b>1 184 661</b> | <b>14 238 538</b> |
| Rentabilidad global (\$EUA/Kg)                               |                |                |               |                   |                  | 9,80              |

### Actividades de eliminación en el sector de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración

#### *Antecedentes del sector de servicio y mantenimiento*

34. El 85 por ciento aproximadamente del consumo total de HCFC-22 en Brasil corresponde al servicio y mantenimiento de sistemas de refrigeración. En el transcurso de últimos años, el volumen de consumo de HCFC-22 ha aumentado considerablemente como consecuencia de la creciente demanda de nuevos acondicionadores de aire domésticos. Se estima que hay 3,3 millones de edificios en los que hay en funcionamiento uno o más acondicionadores de aire, con un total de cargas de refrigerante de aproximadamente 2 300 tm (126,5 toneladas PAO) de HCFC-22; en 2009 se fabricaron o importaron más de 1,8 millones de aparatos de aire acondicionado. Además, aumentó también el consumo de mezclas refrigerantes formuladas con HCFC para el mantenimiento y/o retroadaptación de equipos de refrigeración de funcionamiento con CFC-12 y HCFC-22, dado que estas mezclas son más económicas que los refrigerantes formulados por HFC.

35. Los dos principales consumidores de HCFC-22 para tareas de servicio y mantenimiento son los supermercados, con un consumo de HCFC-22 superior a las 6 000 tm (330,0 toneladas PAO), y los sistemas de aire acondicionado, con un consumo de casi 5 460 tm (300,3 toneladas PAO). Se consumieron también pequeñas cantidades de HCFC-123 para el servicio y mantenimiento de enfriadores. Un gran número de talleres de servicio utilizan unas 85 tm (9,4 toneladas PAO) de HCFC-141b para lavar a presión sistemas de refrigeración, lo que es bastante más económico y eficaz que otras técnicas, tales

como las que utilizan nitrógeno. La eliminación de HCFC-141b en esta aplicación se abordará en la etapa 2 del plan de gestión de eliminación de HCFC.

36. Hay aproximadamente 8 000 talleres de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración, de los que 3 000 funcionan sin atenerse a regulación alguna, y tan sólo 100 en los que pueden llegar a realizarse operaciones complicadas de servicio y mantenimiento. La mayoría de estos talleres suministran servicios de baja calidad dado que no han recibido formación técnica y no tienen acceso a herramientas apropiadas. Con arreglo a las estimaciones de los peritos en refrigeración de Brasil, el 60 por ciento de las fugas de refrigeradores se deben a prácticas deficientes de servicio y mantenimiento durante las operaciones de mantenimiento y reparación, junto con una falta de concienciación, al tiempo que el 40 restante se debe a la deficiente calidad del equipo de refrigeración.

#### *Plan de acción para el sector de servicio y mantenimiento de equipo de refrigeración*

37. Las actividades de eliminación a ejecutar durante la etapa I incluyen: contención de las fugas de refrigerante, introducción a mejores prácticas en las tareas de servicio y mantenimiento para instalación, reparaciones de mantenimiento, reparaciones, uso de refrigerantes, y operaciones de recuperación y reciclaje; así como la difusión de información como se describe más abajo. Estas actividades se centrarán en los sistemas de refrigeración domésticos (aparatos de aire acondicionado pequeños) y sistemas de refrigeración comercial, (sistemas de refrigeración y aire acondicionado para supermercados).

- a) Programas de capacitación para 4 800 técnicos de refrigeración dedicados a la instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y equipos en supermercados, a fin de reducir a largo plazo el consumo de HCFC-22;
- b) Proyectos de demostración sobre la contención más adecuada de los HCFC y asistencia técnica en, al menos, cinco supermercados situados en diferentes regiones del país. Los resultados de las actividades de demostración se publicarán en forma de estudios de caso y se asegurarán de que resulten en mejores decisiones comerciales que favorezcan el consumo de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento mundial;
- c) Diseño y ejecución de una aplicación interactiva para la administración, la documentación y el mantenimiento de equipos de refrigeración en instalaciones comerciales. Se alentará a las empresas dedicadas al servicio y mantenimiento a que utilicen voluntariamente un sistema de mantenimiento y registro cronológico en línea de los refrigerantes utilizados. Según sean los resultados alcanzados tras un periodo de pruebas, podrían considerarse la implantación de reglamentos reguladores específicos; y
- d) Actividades de extensión y de concienciación que respalden la instauración de un programa de servicio y mantenimiento de equipos y sistemas de refrigeración.

#### *Costo de las actividades de servicio y mantenimiento de refrigeración*

38. La puesta en práctica de estas actividades resultaría en la eliminación de 909,1 tm (50 toneladas PAO) de HCFC-22 por un costo total de 4 090 909 \$EUA (calculado a 4,50 \$EUA/Kg).

#### Ejecución del proyecto y oficina de supervisión

39. El Ministerio del Medio Ambiente e IBAMA coordinarán las actividades que se proponen en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC. Se ha decidido continuar sustentando la oficina encargada de la ejecución y supervisión que se instauró en el marco del plan de eliminación de CFC. Esta

oficina asistirá al Gobierno con experiencia técnica, administrativa, así como con las actividades operativas y de gestión, y acometerá las actividades de trabajo en campo (en el plano de usuario final) para cumplir las obligaciones contraídas en virtud de este plan de gestión de eliminación de HCFC. El total que se solicita asciende a 2 636 364 \$EUA.

### Costo total de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC

40. El costo total de las actividades que se proponen en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC que se financiará por mediación del Fondo Multilateral asciende a 21 538 538 \$EUA (excluyendo los gastos de apoyo al organismo). Estas actividades llevarán a la eliminación de 2 362,6 tm (209,9 toneladas PAO) de HCFC, lo que representa el 15,8 por ciento del consumo básico de referencia, estimado en 1 327,5 toneladas PAO, con una rentabilidad general de 9,12 \$EUA/Kg (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Costo general de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC para Brasil**

| Actividad   | HCFC a eliminar |               | Costo total (\$EUA) |
|---|-----------------|---------------|---------------------|
|   | tm              | toneladas PAO |                     |
| Medida reguladora   |                 |               | 572 727             |
| Actividades en el sector de espumas                                   | 1 453,5         | 159,9         | 14 238 538          |
| Actividades en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración | 909,1           | 50,0          | 4 090 909           |
| Ejecución del proyecto y oficina de supervisión                       |                 |               | 2 636 364           |
| Total   | 2 362,6         | 209,9         | 21 538 538          |
| Rentabilidad (\$EUA/Kg)   |                 |               | 9,12                |

## OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

### OBSERVACIONES

41. La Secretaría examinó el plan de gestión de eliminación de HCFC para Brasil en el contexto de las directrices destinadas a la preparación del plan de gestión de eliminación de HCFC (Decisión 54/39), los criterios de financiación de la eliminación del consumo de HCFC en el sector de consumo conforme a la acordado en la 60ª Reunión (Decisión 60/44) y las subsiguientes decisiones relativas al plan de gestión de eliminación de HCFC tomadas en las Reuniones 62ª y 63ª.

#### Financiación aprobada para la preparación del plan de gestión de eliminación de HCFC

42. El Comité Ejecutivo aprobó 573 750 \$EUA para la preparación de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC incluidos los planes de eliminación en diversos sectores (es decir, fabricación de equipos de refrigeración y aire acondicionado, espumas y disolventes). Tomando nota de que sólo el plan para el sector de espumas y las actividades para el sector de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración se han desarrollado y presentado como componentes principales de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC, el PNUD informó de que una vez los proyectos estén en funcionamiento y su financiación culminada, todo saldo remanente de la financiación aprobada para la preparación del proyecto se reembolsará al Fondo Multilateral.

#### Punto de partida para la reducción acumulativa del consumo de HCFC

43. El Gobierno de Brasil estimó que el consumo básico de referencia de HCFC para lograr el cumplimiento de la reducción es de 1 327 5 toneladas PAO, calculado partiendo del consumo real de 1 415,5 toneladas PAO notificado para 2009 y un consumo de 1 239,5 toneladas PAO estimado para

2010. Los resultados de un reciente sondeo de datos arrojó un nivel de consumo de HCFC-141b inferior en 2010 de lo que se había estimado previamente, como consecuencia de haber consumido HCFC-141b que se había almacenado en 2009. Partiendo de los resultados del sondeo, el Gobierno de Brasil ha pronosticado un nivel de consumo de HCFC de 1 388,6 toneladas PAO para 2012. Por lo tanto, el Gobierno tendrá que eliminar 61,1 toneladas PAO de HCFC para poder cumplir con el mantenimiento estable del consumo y eliminar además otras 1 328 toneladas PAO para poder cumplir con el objetivo de control de 2015, de lo que resulta una eliminación total de 193,9 toneladas PAO (lo que representa un 14,6 por ciento del consumo básico de referencia estimado).

#### Justificación de las conversiones de segunda etapa en empresas

44. Una serie de empresas englobadas en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC recibieron asistencia del Fondo Multilateral para su conversión de la tecnología formulada con CFC-11 a la de HCFC-141b. Al facilitar la justificación por considerar proyectos de conversión de segunda etapa en el marco de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC (conforme a las Decisiones 60/44 b) y 62/16), el PNUD explicó que tan sólo 49 de las 274 empresas productoras de revestimientos integrales/espumas flexibles moldeadas se convertirían en segunda etapa. La exclusión de las empresas de conversión en segunda etapa menoscabaría la estrategia de eliminación, dado que ello se fundamenta en la conversión de todo el subsector, con objeto de evitar la distorsión del mercado y reducir a un mínimo las cuestiones relativas a la supervisión y cumplimiento. Además, no se suministrarán nuevos equipos a las empresas de conversión de segunda etapa.

#### Controles de las importaciones de HCFC-141b

45. De los 20 proveedores de sistemas que operan en Brasil (incluyendo a cinco cuyo capital es de propiedad absoluta que no operan al amparo del Artículo 5), siete de los que suministran sistemas para la producción de espumas flexibles moldeadas y revestimientos integrales participarán en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC. Así pues, los proveedores de sistemas continuarán importando HCFC-141b tras 2014, una vez que se haya culminado la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC. Lo que es más, al país podrían importarse sistemas de polioles premezclados que estuviesen formulados con HCFC-141b y no llegar a computarse en virtud del Protocolo de Montreal. Además, como se declaró en la propuesta de proyecto, varias de las empresas productoras de espumas adquieren sus sistemas de polioles de una diversidad de proveedores de sistemas. Ante esta situación, se buscó una explicación de: cómo podrá el Gobierno controlar las futuras importaciones de HCFC-141b por parte de los proveedores de sistemas y de los usuarios finales; qué controles se introducirán relativos a la importación de sistemas de polioles premezclados que se hayan formulado con HCFC-141b; y qué mecanismos se instaurarán para impedir que aquellas empresas productoras de espumas que se hubieran convertido durante la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC den marcha atrás y vuelvan a consumir sistemas de polioles formulados con HCFC-141b.

46. El PNUD indicó que el sistema actualmente vigente en el Brasil controla las importaciones y exportaciones de SAO puras, mezclas formuladas con SAO y polioles premezclados formulados con HCFC-141b. Este HCFC-141b lo compran los importadores o distribuidores, vendiéndole posteriormente a los proveedores de sistemas. El Gobierno de Brasil se inclina a pensar que el mercado regulará el consumo de los HCFC importados al país y controlados por cuotas de importación que se instaurarán durante la ejecución de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC. El Gobierno continuará supervisando el consumo general.

Cuestiones técnicas y conexas a los costos en el sector de espumas

47. Uno de los componentes de inversión de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC está vinculado a la eliminación del consumo de HCFC-141b por parte de 274 empresas productoras de espumas por medio del apoyo de seis proveedores de sistemas. El costo total de la conversión de estas empresas se calculó en 7 281 550 \$EUA (incluidos 1 302 400 \$EUA para la conversión de tales proveedores de sistemas) con una valor de rentabilidad de 20,30 \$EUA /Kg (o 67 \$EUA/Kg excluidos los costos de la conversión de tales proveedores de sistemas). La rentabilidad de la conversión se ve menoscabada por el hecho de que menos del 8 por ciento del consumo total de HCFC tiene lugar en 195 empresas (lo que representa el 58 por ciento de todas las empresas productoras de espumas), siendo el consumo anual de entre 5 y 500 Kg. Al considerar lo limitado del tiempo del que se dispone para lograr los objetivos de control de 2013 y de 2015, los extraordinarios esfuerzos necesarios para realizar la conversión de un gran número de EPM, y la disponibilidad de los recursos, cabría esperar que las empresas más sostenibles y rentables fuesen las primeras en convertirse en la primera etapa del plan de gestión de eliminación de HCFC.

48. El PNUD señaló que, en el proceso de creación de la estrategia general destinada al plan de gestión de eliminación de HCFC, el Gobierno de Brasil sopesó debidamente las recomendaciones de las Partes en el Protocolo de Montreal y del Comité Ejecutivo sobre dar prioridad a los HCFC del mayor valor PAO y a la conversión de tecnologías no formuladas con HCFC en el sector de fabricación; y a introducir, cuando así sea factible, tecnologías alternativas de baja repercusión medioambiental, incluido el clima. Además, ante el hecho de que Brasil tiene un sistema de mercado bien instaurado y organizado, al desarrollar la estrategia general el coordinador del comité intergubernamental para la protección de la capa de ozono decidió incluir principios del mercado y de igualdad de competición entre las empresas nacionales y las privadas; dar prioridad a los sectores que consumen HCFC y aplicaciones que pudieran convertirse plenamente a tecnologías de bajo potencial de calentamiento mundial de forma rentable; y abordar grandes empresas y EPM por igual.

49. El PNUD señaló también que se considerará la efectividad general de los costos de las actividades propuestas en el sector productor de espumas (9,80 \$EUA/Kg) y no la de un subsector específico. Si bien la rentabilidad de las EPM podría mejorarse, por ejemplo, alquilando los equipos de producción de espumas de que disponen los proveedores de sistemas a una diversidad de usuarios y/o limitando el apoyo técnico para los microusuarios; en el caso de Brasil, incluso las empresas de menor consumo de HCFC disponen de equipos productores de espumas en sus niveles básicos. Este equipo tendría que retroadaptarse, a fin de evitar su corrosión potencial como consecuencia de la corrosión potencial que podría producir el formiato metílico. Además, habría también que suministrar asistencia técnica y apoyo a todas esas empresas, todo lo que se canalizará por los proveedores de sistemas con objeto de reducir costos.

50. En su respuesta a una petición de que se aclarara si todos los equipos de producción de espumas de consumo básico de referencia se compraron antes de la fecha límite del Septiembre de 2007, y si todas las empresas eran de propiedad local, el PNUD confirmó que el equipo incluido se atenía a las reglas de admisibilidad con arreglo a la información facilitada por las empresas participantes. No obstante, los datos adicionales se recopilarán como parte de la evaluación de ejecución inicial, la cual incluye un taller en cada proveedor de sistemas que estará atendido por el personal de la Dependencia del Ozono y del PNUD. Los datos pertinentes se verificarán y se validarán, y se efectuarán los cambios que exijan las reglas de admisibilidad.

51. Se solicita también la financiación de la conversión de Purcom, que es uno de los siete proveedores de sistemas incluidos en la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC. Sin embargo, la admisibilidad de esta solicitud queda en duda dado que este proveedor de sistemas es el

propietario de los derechos de producción de sistemas premezclados formulados con formiato metílico para todo el mundo, por lo que dispone de las instalaciones necesarias. Lo que es más, a este proveedor de sistemas ya se le dotó con apoyo financiero (incluidos equipos) para la demostración de la tecnología de formiato metílico, conforme a la aprobación efectuada en la 56ª Reunión. El PNUD explicó que aunque Purcom tiene una licencia para usar "ecomate" (la tecnología de producción de espumas formulada con formiato metílico) en Iberoamérica, durante la ejecución del proyecto piloto de demostración del uso del formiato metílico acordó convertirla en una licencia no excluyente, de forma que todos los demás proveedores de sistemas pudieran tener las mismas opciones que Purcom. No se ha solicitado financiación para equipos de ensayos y pruebas en Purcom, dado que este equipo ya se suministró durante la ejecución del proyecto piloto. El PNUD confirmó además que ningún otro proveedor de sistemas de Brasil ha recibido asistencia técnica en el marco del proyecto piloto.

52. A la vista de la economía de escala del proyecto, en el que se comprará y/o retroadaptará un número relativamente grande de equipos similares, y tanto los proveedores de sistemas como los productores de espumas recibirán una asistencia técnica, capacitación y pruebas similares, la Secretaría preguntó si el PNUD sería capaz de negociar mejores precios con los proveedores y además racionalizar la asistencia técnica, capacitación y pruebas propuestas. El PNUD señaló que ya se ha prestado la debida consideración a las reducciones de los costos durante la preparación de la propuesta del proyecto. Por ejemplo, el costo actual de retroadaptar un surtidor de alta presión de 100 Kg es de 20 000 \$EUA, incluidos el flete y el visto bueno y despacho de las mercancías. Así pues, el PNUD necesitará negociar un descuento del 25 por ciento para llegar a cubrir los 15 000 \$EUA que se piden en la propuesta. Ello es aplicable también al resto de los elementos de equipo necesario para la conversión.

53. Se tomó también nota de que se pedían 1 000 \$EUA para la gestión de proyecto por cada una de las 274 empresas a convertir, independientemente del grado de consumo. Por ejemplo, menos del 8 por ciento del consumo total de HCFC corresponde a 195 empresas cuyo consumo anual cae entre 5 y 500 Kg. El PNUD acusa recibo de las preocupaciones planteadas por la Secretaría. Si bien las empresas productoras de espumas en Brasil son pequeñas, la mayoría están equipadas con surtidores de espumas.

54. En lo tocante a la conversión de las empresas productoras de paneles de espuma a una tecnología de hidrocarburos, se plantearon cuestiones relativas a lo elevado de los costos solicitados para tuberías, retroadaptación de surtidores de baja presión, sistema de alarma de seguridad y escape de gases del proceso, así como respecto de la posibilidad de racionalizar los costos del apoyo técnico y de pruebas.

55. También señaló que durante la ejecución de la etapa I hubo una propuesta más pormenorizada para la eliminación de 370,3 tm (40,7 toneladas PAO) de HCFC consumido por 45 empresas productoras de espumas destinadas a la fabricación de termorecipientes, tuberías concéntricas, calentadores de agua y embalajes. Observó que la eliminación conexa con este proyecto es necesaria para poder cumplir los objetivos de cumplimiento de 2013 y 2015, dado que el volumen total de HCFC-141b a eliminar por la conversión de los subsectores productores de paneles continuos y espumas flexibles moldeadas/revestimientos integrales será insuficiente. La Secretaría pidió al PNUD facilitar información adicional sobre las empresas, o, en caso contrario, este componente del proyecto tendrá que presentarse una vez que la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC haya sido culminado.

#### Justificación de las actividades en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración

56. Habida cuenta de la Decisión 60/44 xv)<sup>1</sup>, se pidió una justificación de la eliminación de 50 toneladas PAO (909,1 tm) de HCFC-22 utilizadas en el sector de servicio y mantenimiento además de la

---

<sup>1</sup> Los países que no son de bajo consumo abordarán primeramente el consumo en el sector de fabricación con objeto de cumplir con las medidas de reducción a lograr en 2013 y en 2015. En caso contrario, estos países demostrarán



eliminación de 159,9 toneladas PAO de HCFC-141b utilizadas como agente espumante de espumas. El Gobierno de Alemania (como organismo encargado de asistir en la ejecución de las actividades en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración) explicó que, para la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC, el Gobierno de Brasil solicita financiación destinada a la eliminación de 209,9 toneladas PAO de HCFC, lo que representa algo más del 15 por ciento del consumo básico estimado de referencia. Así mismo observó que mientras que las dos empresas de propiedad extranjera, que consumen 1 829,4 tm (201,2 toneladas PAO) de HCFC-141b en la fabricación de refrigeradores de uso doméstico, habían acordado convertirse a la tecnología de hidrocarburos por su propia cuenta, se prevé que lo hagan a principios de la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC.

57. Durante la preparación del plan de gestión de eliminación de HCFC, el Gobierno prestó la debida consideración a las preocupaciones planteadas por el Comité Ejecutivo al respecto de la conversión del sector de fabricación de equipos de refrigeración y de acondicionamiento de aire a tecnologías alternativas de alto potencial de calentamiento mundial y decidió posponer la conversión de dicho sector hasta una futura etapa del plan de gestión de eliminación de HCFC. El consumo de HCFC-22 en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración representa el 57 por ciento, medido en toneladas PAO (o el 70 por ciento, medido en toneladas métricas) del consumo total de HCFC en 2010, y el 85 por ciento del consumo total de HCFC-22. La tasa de crecimiento del consumo de HCFC-22 para servicio y mantenimiento es la más alta de todo los consumos de HCFC, acumulando un crecimiento del 14 por ciento entre 2005 y 2010. El Cuadro 10 que se muestra más abajo indica el desarrollo proyectado del consumo de HCFC-22 hasta 2020. En la situación 1 se asume el historial de la tasa de crecimiento en diversos sectores, mientras que en la situación 2 se asume una tasa de crecimiento menor que refleja la repercusión indirecta del plan de gestión de eliminación de HCFC de las actividades del sector de servicio y mantenimiento en el comportamiento del mercado. La situación de reducción describe el impacto de las actividades propuestas en el sector de servicio y mantenimiento (es decir, capacitación de técnicos, operaciones de recuperación, certificación, y medidas de control de fugas) en el consumo proyectado.

**Cuadro 10. Consumo proyectado de HCFC-22 en Brasil (toneladas PAO)**

| Situaciones            | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
|------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Situación 1            | 728  | 772  | 835  | 903  | 975  | 1 050 | 1 130 | 1 213 | 1 301 | 1 392 | 1 486 |
| Situación 2            | 728  | 772  | 815  | 861  | 910  | 962   | 1 006 | 1 042 | 1 068 | 1 083 | 1 087 |
| Situación de reducción | 728  | 768  | 772  | 772  | 762  | 735   | 698   | 645   | 576   | 491   | 454   |

58. En el transcurso de las conversaciones mantenidas con todas las partes interesadas del sector, se descubrió que las actividades propuestas para el sector de servicio y mantenimiento a ejecutar en la etapa I eran indispensable para que el país pudiera cumplir con el objetivo nacional de eliminación y reducir además la tendencia al alza en el consumo de HCFC (es decir, otras 4 654 tm más entre 2010 y 2015). Habrá que tomar nota de que el sistema de cuotas instaurado por el Gobierno para 2012 tiene por objetivo controlar todo el consumo de SAO basándose en un total de toneladas PAO. La estrategia del plan de gestión de eliminación de HCFC para el sector de servicio y mantenimiento se ha concebido y proyectado partiendo de las experiencias anteriores para reducir el consumo de CFC.

59. El Comité Ejecutivo puede estimar oportuno tomar nota de que la cuestión de dejar que los países que operan al amparo del Artículo 5 tengan un consumo total de HCFC superior a 360 tm, antes de abordar el consumo en el sector de servicio y mantenimiento, en vez del sector de fabricación, para cumplir sus objetivos de reducción para 2013 y 2015, se recoge en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/64/17, "Reseña de las cuestiones identificadas durante el examen de proyectos".

---

sin lugar a dudas que requieren asistencia en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración para cumplir tales objetivos.

60. Se consumen aproximadamente 85,0 tm (9,4 toneladas PAO) de HCFC-141b para la limpieza a presión de los sistemas de refrigeración (la cual es una aplicación con un alto grado de emisión a la atmósfera, dado que el HCFC-141b llega de inmediato a la misma en el mismo momento en que se aplica). Al atender a esta cuestión, el PNUD indicó que el Gobierno de Brasil decidió eliminar el consumo de HCFC-141b en esta aplicación durante la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC, dado que los usuarios señalaron que utilizar nitrógeno era más complejo y costoso.

#### Impacto en el clima

61. La ejecución de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC en Brasil evitaría la emisión a la atmósfera de unas 1 038 895 toneladas de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente conexas a la conversión de las empresas productoras de espumas formuladas con HCFC-141b, como se indica en el Cuadro 11. Las actividades de asistencia técnica propuestas para el sector de servicio y mantenimiento, que incluyen la introducción de una mejor contención de los refrigerantes y del control de fugas, y la ejecución de controles de la importación de los HCFC, reducirá el volumen de HCFC-22 utilizado para las tareas de servicio y mantenimiento para refrigeración. Cada kilogramo (kg) de HCFC-22 no emitido debido a mejores prácticas de refrigeración genera un ahorro de aproximadamente 1,8 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente ahorradas. Sin embargo, en este momento, la Secretaría no está en condiciones de hacer una estimación cuantitativa del impacto en el clima. Dicho impacto podría determinarse por medio de una evaluación de los informes de ejecución, por ejemplo, comparando los niveles de refrigerantes utilizados anualmente desde el inicio de la ejecución del plan de gestión de eliminación de HCFC, las cantidades notificadas de refrigerantes que se están recuperando y reciclando, la cantidad de técnicos capacitados y los equipos a base de HCFC-22 que se están retroadaptando.

**Cuadro 11. Impacto en el clima**

| Sustancia                       | PCM | Toneladas/año | CO <sub>2</sub> -eq (tons./año) |
|---------------------------------|-----|---------------|---------------------------------|
| <b>Antes de la conversión</b>   |     |               |                                 |
| HCFC-141b                       | 725 | 1 453,0       | 1 053 425                       |
| Total                           |     |               |                                 |
| <b>Después de la conversión</b> |     |               |                                 |
| Formiato metílico/ciclopentano  | 20  | 726,5         | 14 530                          |
| <b>Impacto neto</b>             |     |               | (1 038 895)                     |

#### Cofinanciación y costo total del plan de gestión de eliminación de HCFC

62. En respuesta a la decisión 54/39 h) sobre posibles incentivos financieros y oportunidades para obtener recursos adicionales para aumentar al máximo los beneficios ambientales de los planes de gestión de eliminación de HCFC de conformidad con el párrafo 11 b) de la decisión XIX/6 de la 19ª Reunión de las Partes, el Gobierno de Brasil explicó que durante la preparación de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC se analizaron varias opciones de cofinanciación; sin embargo, y dado el enfoque adoptado por el Gobierno de Brasil para eliminar el consumo de HCFC en los sectores de servicio y mantenimiento de refrigeración y de producción de espumas, estas opciones potenciales se vieron restringidas puesto que sólo podrían aplicarse a sectores que sean convertidos durante la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC. En concreto, la conversión de HCFC-141b consumido por dos fabricantes de refrigeradores domésticos se prevé para después de 2014, lo que se estima alcance un costo total de 13 millones de \$EUA. El Brasil se encuentra ejecutando un programa plurianual de 26 millones de \$EUA financiado por el Banco Internacional para el Desarrollo, el FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) y el Fondo Multilateral (este último centrado en los CFC) a fin de reemplazar los enfriadores de consumo energético poco eficaces, incluidos los presentes en los refrigerantes formulados con HCFC. El componente de servicio se ejecutará también durante la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC. Lo que es más, el Ministerio del Medio Ambiente se encuentra preparando un

programa conjuntamente con el Banco Nacional para el Desarrollo Económico y Social a fin de donar 160 millones de \$EUA que quedarían a disposición de los sectores y empresas para comprar equipos de consumo energético más eficiente. Aunque este programa se encuentra aún en la fase de negociaciones, podría incluirse en la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC.

#### Plan administrativo ajustado para 2011-2014

63. En el Cuadro 12 se recoge el nivel de financiación y los volúmenes de HCFC a eliminar conforme al plan administrativo para 2011-2014 del Fondo Multilateral. El nivel de financiación solicitado para ejecutar la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC de 23 307 110 \$EUA (incluidos los costos de apoyo) conforme a la presentación original, es 4 545 551 \$EUA inferior al monto que figura en el plan administrativo.

**Cuadro 12. Plan administrativo para 2011-2014 del Fondo Multilateral**

| Organismo                          | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015    | Total      |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|------------|
| <b>Financiación (\$EUA)</b>        |           |           |           |           |         |            |
| PNUD                               | 6 698 647 | 6 698 647 | 6 698 647 | 2 750 382 | 345 000 | 23 191 323 |
| Alemania                           | 1 260 000 | 3 071 338 | -         | 330 000   | -       | 4 661 338  |
| Total                              | 7 958 647 | 9 769 985 | 6 698 647 | 3 080 382 | 345 000 | 27 852 661 |
| <b>Eliminación (toneladas PAO)</b> |           |           |           |           |         |            |
| PNUD                               | 78,9      | 78,9      | 78,9      | 32,2      | 3,9     | 272,8      |
| Alemania                           | 13,6      | 33,4      | -         | 3,6       | -       | 50,6       |
| Total                              | 92,5      | 112,3     | 78,9      | 35,7      | 3,9     | 323,4      |

#### Costo general del plan de gestión de eliminación de HCFC

64. La Secretaría y el PNUD siguen manteniendo las conversaciones sobre algunas cuestiones pendientes conexas a los costos de los proyectos de inversión relativos a la producción de espumas y la financiación de 572 72 \$EUA destinados a las medidas reglamentarias, cifra que se considera elevada dado el nivel de asistencia facilitado hasta el momento durante la ejecución del plan nacional de eliminación y la preparación del plan de gestión de eliminación de HCFC. Los resultados de las conversaciones se comunicarán al Comité Ejecutivo antes de la celebración de la 64ª Reunión.

#### Proyecto de Acuerdo

65. Está en fase de preparación un proyecto de Acuerdo A entre el Gobierno de Brasil y el Comité Ejecutivo para la eliminación de los HCFC.

#### **RECOMENDACIÓN**

66. Pendiente.